1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8543**
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 ÁREA FUNCIONAL:	Conceptos Técnicos para Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	RO-106810

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	18 - Rafael Uribe Uribe
2.3 UPZ / UPR:	54 – Marruecos
2.4 BARRIO:	Marco Fidel Suárez Parte Alta 2
2.5 ÁREA (Ha):	0,6736
2.6 FECHA DE VISITA:	18 de Febrero de 2019
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	20 de Febrero de 2019
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaria Distrital del Hábitat – SDHT en el marco del cumplimiento del Decreto 476 de 2015[1], actualizado por el Decreto 800 de 2018, como parte de los instrumentos de gestión y estudios preliminares para adelantar el procedimiento de LEGALIZACIÓN del desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2 de la localidad 18 de Rafael Uribe Uribe. Como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y las recomendaciones para el uso de las zonas de riesgo o amenaza alta, por lo que debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y la toma de decisiones sobre el uso del suelo.

En este sentido, se emite este CT con el comunicado IDIGER RO-106810, como respuesta al oficio con número de radicado SDHT 2-2018-63602 (IDIGER 2018ER23004) con el cual se entregó la cartografía predial utilizada para la elaboración del presente documento.

[1] *Decreto 476 de 2015: Por medio del cual se adoptan medidas para articular las acciones de prevención y control, legalización urbanística, mejoramiento integral y disposiciones relativas al procedimiento.*

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

4 ALCANCES Y LIMITACIONES

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa con base en las definiciones adoptadas por el IDIGER, las cuales son consistentes con las metodologías empleadas para evaluación de la amenaza por movimientos en masa. Aunque la evaluación se realiza para un área de influencia relacionada con los posibles procesos morfodinámicos que pudiesen afectar el desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono del mencionado desarrollo, suministrado por la SDHT.
- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa y afectación por inundación por desbordamiento con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Legalización y Regularización de desarrollos.
- Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto técnico están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en las bases de datos del sistema de información del IDIGER y en las características físicas observadas durante las inspecciones visuales llevadas a cabo en el sector en donde se localiza el desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2, las cuales son limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo.

5 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2 se erige al suroriente del Distrito Capital en el sector catastral de la UPZ 54 de Marruecos y en jurisdicción político – administrativa de la Localidad 18 de Rafael Uribe Uribe (véase la **Figura 1**). El acceso principal es por la Transversal 14 (o Avenida Caracas), en sentido sur- norte se ingresa por la Diagonal 46 sur y se avanza al oriente, luego se gira a la derecha por la Transversal 13 B Bis hasta llegar a la Diagonal 49 Sur, y al costado este y oeste se localiza el desarrollo.

Los límites de desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2 son los que se describen a continuación y las coordenadas cartesianas GSC-CartMAGBOG Bogotá están relacionadas en la **Tabla 1**:

- **Norte:** El barrio de Marco Fidel Suarez I
- **Oriente**: La Transversal 13 A
- **Sur:** La Diagonal 49 sur
- **Occidente:** La Transversal 13 F

De acuerdo con la base cartográfica suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT, el polígono tiene un área de 0,6736 Ha, distribuida en siete (7) manzanas, cuarenta y nueve (49) predios y una (1) zona de cesión, conformada por las vías de la Diagonal 49 Sur y 49 A Sur, la Transversal 13 D, 13 B Bis, 13 B y 13 A y la Carrera 13 C Bis y por los senderos peatonales de la Transversal 13 F y 13 c Bis. El desglose de las áreas y la distribución de las manzanas están relacionados en la **Tabla 2**.

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

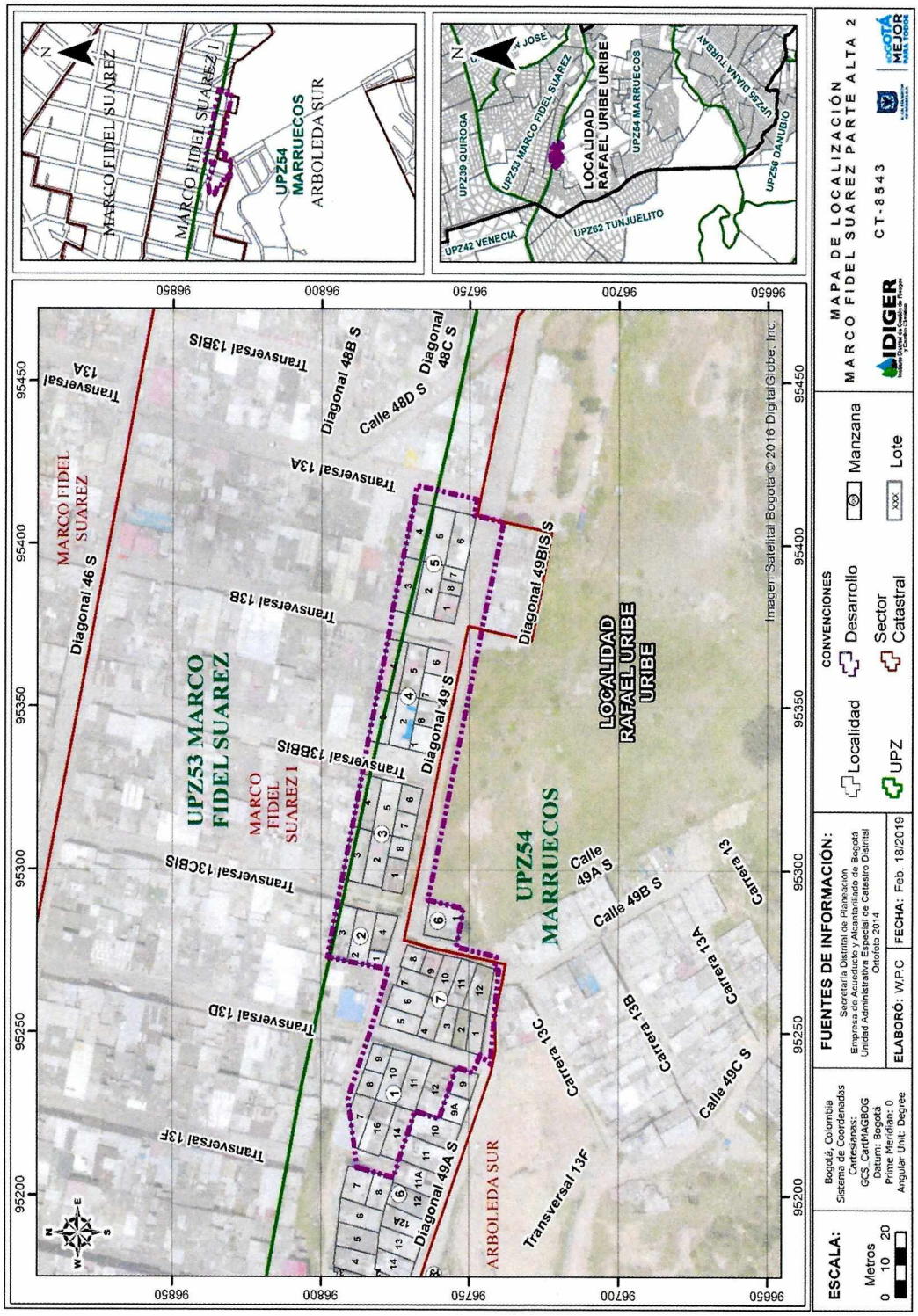


Figura 1 Mapa de la Localización del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2- Localidad de Rafael Uribe Uribe.

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

Tabla 1 Coordenadas Aproximadas de los Vértices del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2

NORTE (M)	ESTE (M)	NORTE (M)	ESTE (M)
95 422	96 767	95 242	96 746
95 418	96 745	95 238	96 754
95 408	96 747	95 237	96 747
95 406	96 737	95 223	96 760
95 209	96 764	95 226	96 768
95 288	96 751	95 205	96 775
95 276	96 753	95 208	96 791
95 276	96 754	95 227	96 789
95 266	96 738	95 229	96 796
95 240	96 741	95 233	96 813

Tabla 2 Distribución de Áreas en el Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2

TIPO	DESCRIPCIÓN		ÁREA (M^2)
	MANZANAS	PREDIOS	
PREDIAL	Mz 1	7, 8, 9, 10, 11, 12, 14 y 16	797.05
	Mz 2	1, 2, 3 y 4	328.49
	Mz 3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8	685.57
	Mz 4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8	679.92
	Mz 5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8	723.94
	Mz 6	1	121.72
	Mz 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12	864.92
TOTAL PREDIAL			4201.61
ZONAS DE CESIÓN - VÍAS	Diagonal 49 Sur		1394.73
	Diagonal 49 A Sur		71.81
	Transversal 13 D		202.77
	Carrera 13 C Bis		113.32
	Transversal 13 B Bis		225.03
	Transversal 13 B		183.86
	Transversal 13 A		105.54
ZONAS DE CESIÓN - PEATONALES	Transversal 13 F		78.54
	Transversal 13 C Bis		158.88
TOTAL ZONA DE CESIÓN			**2534.49**

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 ANTECEDENTES

Para elaborar el presente documento, en primera instancia, se utiliza como fuente de consulta el Plano Normativo de "Amenaza por Remoción en Masa", abstraído en la **Figura 2** en escala de trabajo1:5.000, de la Resolución 0751 de 2018 emitido por la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, que Actualiza el Mapa N° 3 del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o el Plan de Ordenamiento Territorial – POT), el Plano Normativo de "Amenaza de Inundación por Desbordamiento", establecido en la Resolución 1060 de 2018- SDP, que actualiza el plano del Decreto Distrital 190 de 2004, y el Plano de "Amenaza por Avenida Torrencial". En los que definen el desarrollo en zona de amenaza alta por movimientos en masa, y en zona de inferior cobertura a la considerada como baja por inundación y por avenida torrencial. Y en segunda, se revisa el registro de los antecedentes y los estudios de detalle dentro del polígono y el área de influencia del desarrollo en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE).

El Perímetro y el Área de influencia del desarrollo responden a la ocupación sin planificación de manera casi informal de antiguas canteras de explotación de arena y de arcilla para la producción de materiales de construcción, espacios en los que sin hacer el menor esfuerzo para recuperar o estabilizar las laderas, se generaron nuevos cortes y llenos para la implantación urbanística, que abrieron paso a la gestación y a la detonación de los proceso de inestabilidad que se han presentado en el transcurso de las últimas tres décadas. De acuerdo con lo anterior, desde el año de 1994 el IDIGER debe formular conceptos técnicos para coadyuvar al proceso de legalización de los asentamientos urbanísticos y para evitar que se continúen ocupando las zonas declaradas en alto riesgo, por lo que en cercanía del Desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2 se emite el CT-3531 (2000), el CT-3532 (2000), el CT-4893 (2007), el CT-4903 (2007), el CT-4953 (2007), el CT-5494 (2009) y el CT-7985 (2015), documentos en lo que se establece que es factible la legalización de los polígonos y que se deben ejecutar estudios detallados por su condición de amenaza media y alta. Cerca de dos años después, debido al cambio de la cartografía predial, específicamente en la nomenclatura de las manzanas y de los predios, la entidad nuevamente se pronuncia sobre alguno de los sectores evaluados y hace entrega de las adendas CT-5691, CT-5896, CT-6013 y CT-8026.

La explotación minera en rocas blandas y erosionables y con taludes de tendencia casi vertical, la ocupación de una cantera explotada, entregada a la urbanización sin adecuación morfológica ni recuperación ambiental, el mal tratamiento en las laderas dado con la urbanización, los cortes con ángulos pronunciados acompañados por rellenos antrópicos, el mal manejo de las aguas de escorrentía y la deficiente calidad de las estructuras, son algunos de los detonantes a múltiples eventos responsables de los daños y pérdidas de viviendas al oeste del asentamiento en el Desarrollo Marco Fidel Suarez – Reloteo, pues los inmuebles tienen asiento en la corona y en la base de un talud de altura que varía entre 10m y 28m, de inclinación de tendencia vertical ($\beta \approx 90°$) y de longitud de aproximadamente 220m que presentó problemas de inestabilidad traducidos en caídas de bloques y en flujos de detritos, tal y como se reportó desde 1999 hasta el 2012 mediante los diagnósticos de emergencia DI-806A, DI-832, DI-915, DI-4302, DI-4787, DI-4880 y DI-5413.

Los eventos fueron lo suficientemente relevantes para recomendar la realización de estudios geotécnicos detallados y para proponer particulares medidas de protección y 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

control de estabilidad, y para construir las obras de mitigación compuestas por concreto lanzado reforzado con fibras de acero, anclajes y obras de arte, a cargo del Consorcio Mitigación (2010) y de la Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial – UAERMV (2012). Una vez terminadas las obras, en el año 2016 en el DI-9168 y el DI-9856 se solicitó continuar con el proceso de reasentamiento de los predios que se habían incluido dentro de la alternativa de mitigación, debido a que dentro del estudio se declararon como zonas de alto riesgo no mitigable.

Al sur del desarrollo también existe un talud producto de la extracción minera, de 17 m de altura, 37m de longitud y 40° de pendiente, incluido dentro de las zonas de tratamiento especial según los dispuesto en el Decreto 190 de 2004, en inmediaciones del predio de gran extensión que hace parte del Plan Parcial Villa Carolina – Villa Juanita o La provincia, en el que se han presentado llamadas de emergencia que tienen origen en el año 2004 y que se atendieron en el DI-2256 y el DI-2352, en los que se expone la acumulación de guijarros caídos sobre la Diagonal 49 Sur y la entrada de un predio y la posible caída de bloques sobre el Salón Comunal de la Diagonal 49 Sur No 13 B – 71 (predio 1 de la manzana 6), uno y otro sin causar daños en las estructuras. Luego para el año de 2016, por petición del propietario de este predio, se hace una nueva revisión y se emite el DI-9622, en la que se indica que no se encontraron condiciones de riesgo, sin embargo, para el año de 2017 los residentes vecinos al predio se quejan de que se había convertido en un basurero de escombros y que podía generarse una avalancha que afecte las viviendas, pero la entidad responde mediante el DI-11112 que tal situación no existía.

Se aclara que durante el trámite del plan parcial el IDIGER ejecutó el CT-4270 en el año 2005 en el que se pronunció e indicó que debido a la fuerte inclinación del predio y al estado descubierto de todos los taludes de corte abandonados por la explotación minera, tienen una susceptibilidad alta a proceso de erosión y de degradación de las propiedades de los materiales, que con el tiempo se pueden convertir en desprendimientos de bloques, lo que deja el predio en una condición de amenaza alta, clasificación que modifica la media establecida en el POT del 2004. En el Plan Parcial y en el Concepto Técnico se indicó que se debe adelantar un estudio de riesgo que contemple los diseños de las medidas de mitigación, puesto que si se intervienen las laderas de manera inadecuada puede aumentar la condición de amenaza.

Finalmente los últimos reportes de emergencias atendidos son el resultado de daños locales en el polígono del Desarrollo y en el área de influencia: el DI-5630 (2011), a 100 m al noreste del desarrollo, describe un desprendimiento de material proveniente de un talud de corte que se depositó sobre el techo de la vivienda y condicionó la funcionalidad del predio y de la vía de la parte superior del talud, el DI-9768 (2016), en la escalera peatonal de la intersección entre la Transversal 13 C Bis y la Diagonal 49 Sur, relata el desconfinamiento del material que soporta la estructura y que deja daños como grietas, que si no se atienden en el corto plazo pueden afectar la funcionalidad del elemento, y el DI-11253 (2017), en el predio 1 de la manzana 6 (salón comunal), detalla la revisión estructural de un predio de dos niveles en mampostería parcialmente confinada en el que se identifican una serie de daños en los muros perimetrales y en la cubierta que no condicionan la funcionalidad de la estructura en el corto plazo. Las **Tablas 3**, **4 y 5** contienen los apartes y las recomendaciones más relevantes de los diagnósticos, de los conceptos técnicos y de los estudios, y la **Figura 3** incluye la localización.

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

Tabla 3 Conceptos Técnicos Emitidos por el IDIGER Dentro del Perímetro y del Área de Influencia del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
CT-3531 13 de Octubre de 2000 Socorro III Sector	**DESCRIPCIÓN:** El polígono se encuentra sobre la arenisca de la Formación Regadera, que geomorfológicamente corresponde a una antigua zona de explotación minera. El uso actual del suelo es urbano de tipo residencial con viviendas de 1 y 2 niveles, vías y redes ilegales de servicios públicos. Se le hace la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por lo que se emplearon las variables de geología, geomorfología, hidrogeología, usos del suelo, comportamiento geomecánico y la incidencia de la actividad antrópica. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** El sector expone riesgo medio por remoción en masa tipo desprendimientos de bloques. Sin embargo, la entidad considera factible la legalización de desarrollo, pero deben adelantar obras de mitigación que mejoren las condiciones de estabilidad de entorno.
CT-3532 13 de Octubre de 2000 La Esperanza	**DESCRIPCIÓN:** El área de estudio esta adosada sobre la Formación Arenisca La Regadera que geomorfológicamente corresponde a una antigua zona de explotación minera. El uso actual del suelo es urbano de tipo residencial con viviendas de 1 y 2 niveles, vías y redes ilegales de servicios públicos. Se le hace la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por lo que se emplearon las variables de geología, geomorfología, hidrogeología, usos del suelo, comportamiento geomecánico y la incidencia de la actividad antrópica. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • El sector tiene amenaza alta y media, vulnerabilidad media y riesgo medio por remoción en masa tipo desprendimientos de bloques. • Los espacios que tienen amenaza alta constituyen un riesgo potencial por lo que se deben adelantar estudios geotécnicos detallados o restringir su uso a zonas verdes o recreación pasiva. • Se deben adelantar obras de protección y control que mejoren las condiciones de estabilidad de entorno.
CT-4270 28 de Noviembre de 2005 Plan Parcial Villa Carolina – Villa Juanita	**DESCRIPCIÓN:** El documento está dirigido a la Gerencia de Planes Parciales del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD) para resolver la consulta de un predio denominado como Plan Parcial Villa Carolina – Villa Juanita. El polígono es de 18.96 Ha en forma alargada con dimensiones de 940 m de largo y 420 m de ancho, está localizado sobre dos vertientes con una topografía fuerte a muy fuerte. El predio se encuentra sobre la Formación Regadera que por la intervención antrópica de explotación minera de arena y arcilla dejó a su paso una serie de escarpes con una roca altamente fracturada, lo que condiciona su susceptibilidad en alta por deslizamientos y caídas de bloques. Además se han dispuesto rellenos antrópicos de escombros para el desarrollo urbanístico, que al igual que los escarpes mineros presentan erosión, flujos e infiltración. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • Debido a la fuerte pendiente y al estado de todos los taludes de corte abandonados por la explotación minera, se establece una condición altamente susceptible a procesos de inestabilidad como caída de bloques y derrubios.

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

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
	• Se aclara que aunque el POT clasifica el predio en amenaza media, la entidad estima que el nivel de esta es alto debido a las condiciones actuales de la ladera y que en caso de intervenirla de manera inadecuada puede empeorar la estabilidad del medio. • Se deben ejecutar estudios detallados de riesgo que contemplen los diseños de las obras de mitigación.
CT-4893 9 de Julio de 2007 Carmen del Sol I	**DESCRIPCIÓN:** El desarrollo Carmen del Sol I incluye 18 manzanas y 242 predios, que se encuentran implantados sobre la Formación Regadera – Conjunto Superior en el que predominan las arcillolitas que históricamente han sido explotadas para la fabricación de ladrillo, por lo que geomorfológicamente se le asigna el nombre de unidad de escarpes y frentes de explotación, unidad de superficies de aplanamiento o peniplanicie y unidad de laderas de piedemonte degradadas. La evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se ejecuta mediante un método de susceptibilidad, en el que se califican los agentes intrínsecos y detonantes de la inestabilidad en el polígono y se dividen en categorías que representan los elementos que conforman cada uno de los factores definidos. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • De acuerdo con las condiciones del sector se establece una zonificación de amenaza media y alta, que se encuentran condicionados por las pendientes que van desde moderada hasta abrupta y por la morfodinámica del entorno. • Los predios se encuentran en riesgo medio por lo que la entidad considera factible la legalización del desarrollo. • Para los sectores con calificación de amenaza alta se recomienda realizar estudios geotécnicos que dejen como resultado la implantación de medidas de estabilización de los taludes que se encuentra expuestos y que son susceptibles a la generación de eventos.
CT-4903 18 de Julio de 2007 Socorro – La Industria	**DESCRIPCIÓN:** El desarrollo Socorro – La Industrial es un polígono irregular alargado en dirección oriente-occidente de pendientes que varían entre moderada y muy escarpada, se encuentra dispuesto sobre el conjunto superior de la Formación Regadera que esta tallada por la explotación minera y expone taludes subverticales en roca con alturas superiores a los 6 m y por espacios en rellenos antrópicos dispuestos a media ladera, unos y otros tienen problemas de estabilidad y han sido los espacios en los que se presentan emergencias. Lo anterior se refleja con las 13 familias que se recomendaron ingresar dentro del programa de reasentamiento. La evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se ejecuta mediante un método de susceptibilidad, en el que se califican los agentes intrínsecos y detonantes de la inestabilidad en el polígono y se dividen en categorías que representan los elementos que conforman cada uno de los factores definidos. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** El desarrollo expone una zonificación de amenaza vulnerabilidad y riesgo que van desde alto hasta medio por fenómenos de remoción en masa. Por lo que la entidad considera viable la legalización del desarrollo con la condición de excluir los predios que se considera en riesgo alto y de continuar con el proceso de reasentamiento.
CT-4953	**DESCRIPCIÓN:** El desarrollo La Esperanza Alta está conformado por un polígono irregular integrado por una manzana de diez predios y por vías sin pavimentar, localizado en la corona de un talud subvertical con altura de hasta 12 m producto de la extracción minera

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

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
18 de Julio de 2007 La Esperanza Alta	que deja al descubierto la arcillolita de la Formación Regadera que es el escenario de eventos relacionados con la caída de bloques y la erosión. La evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se ejecuta mediante un método de susceptibilidad, en el que se califican los agentes intrínsecos y detonantes de la inestabilidad en el polígono y se dividen en categorías que representan los elementos que conforman cada uno de los factores definidos. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** A la zonificación de amenaza se le asigna una calificación alta por fenómenos de remoción en masa debido a que se encuentra cerca de un talud sin obras de mitigación que presenta problemas de estabilidad, a lo anterior se le suma que no está implementado el sistema de alcantarillado. De acuerdo con lo anterior la entidad considera que se debe negar la legalización del asentamiento debido a su condición de amenaza no mitigable.
CT-5691 28 de octubre de 2009 Socorro – La Industria	El documento se emite como adenda al CT-4903 en el que se incluyen dos zonas más en la categoría de amenaza alta llamadas Zona verde 1 y Zona de Riesgo, con el fin de que las entidades competentes mediante la realización de un estudio técnico definan y ejecuten las medidas de protección del talud para garantizar en el mediano y largo plazo condiciones aptas de habitabilidad de los predios de las manzana 1 que actualmente presentan una condición de riesgo medio.
CT-5494 20 de Marzo de 2009 Marco Fidel Suarez II	**DESCRIPCIÓN:** En el espacio en el que se encuentra el desarrollo la intervención antrópica se asocia a las actividades de urbanismo en zona de pendiente baja a media, en cercanías de escarpes y áreas que han sido objeto de labores de extracción minera, circunstancia que condiciona la calificación de amenaza. La evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se ejecuta mediante un método de susceptibilidad, en el que se califican los agentes intrínsecos y detonantes de la inestabilidad en el polígono y se dividen en categorías que representan los elementos que conforman cada uno de los factores definidos. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • El desarrollo se clasifica en una zona de amenaza, vulnerabilidad y riego medios por fenómenos de remoción en masa. • Desde el punto de vista de riesgo se considera factible la legalización el desarrollo con la condición de que los propietarios deben evaluar los sistemas de construcción, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad.
CT-5896 15 de Julio de 2010 Marco Fidel Suarez II – San Jorge	El documento se emite como actualización y reemplazo del CT-5494 debido al cambio de la cartografía predial, específicamente en la nomenclatura de las manzanas y de los predios y en la modificación de nombre por Marco Fidel Suarez II-San Jorge. Se aclara que la categorización de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se mantiene en media y que en las consideraciones se establece la viabilidad de continuar con el proceso de legalización del desarrollo, bajo la salvedad de que los residentes garanticen la estabilidad de sus viviendas en atención a la normativa vigente.
CT-6013 28 Diciembre de 2010 Carmen del Sol I	El concepto se ejecutó como actualización y reemplazo del CT-4893 debido al cambio de la cartografía predial, específicamente en la nomenclatura de las manzanas y de los predios. La categoría de la amenaza pasa a ser únicamente con calificación en media y la de vulnerabilidad y riesgo se mantienen en media, por lo que la entidad considera viable la legalización del desarrollo y recomienda que al sur del desarrollo se adelantes estudios geotécnicos de detalle para evitar

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

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
	que las condiciones del talud se modifiquen y que afecte la habitabilidad de los predios que están implantados en ese espacio.
CT-7985 25 de Junio de 2015 Marco Fidel Suarez IV	**DESCRIPCIÓN:** Para la elaboración del documento el desarrollo se dividió en cuatro sectores, de los que el III, IV y el V son los más cercanos al asentamiento en estudio. El desarrollo se emplaza sobre los materiales de la Formación Regadera que moldea geoformas equivalentes a escarpes de explotación minera que con el paso de los años se han venido urbanizando y son el escenario de procesos de remoción que han afectado las viviendas. Al sureste del desarrollo, en el corte 3, se implementaron obras de mitigación y se realizó el reasentamiento de algunas viviendas.  **LOCALIZACIÓN DE LOS PROCESOS MORFODINÁMICOS** La evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se ejecuta mediante un método de susceptibilidad, en el que se califican los agentes intrínsecos y detonantes de la inestabilidad en el polígono y se dividen en categorías que representan los elementos que conforman cada uno de los factores definidos. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • Las zonificación de amenaza es alta y media. La primera, en las manzanas 5 y 4 por ser sectores que se encuentran en cercanía de taludes inestables que no tienen ningún tipo de medida de contención y de manejo de aguas de escorrentía, y la segunda, en las manzanas 1, 2, 3 y 5 por ser espacios con cortes mineros en los que, aunque no hay escenarios de remoción activos, se tiene una alta susceptibilidad a la generación de remoción y de no implementarse las medidas correctivas se pueden generar procesos que cambien su condición de amenaza. • El predio 1 de la manzana 5 se considera en amenaza y riesgo altos no mitigables por fenómenos de remoción, los predios del 1 al 3 de la manzana 4 se clasifican en amenaza y riesgo alto mitigable y el resto de los predios se consideran en zona de riesgo medio. • Es importante que para mantener la categoriza de amenaza media se adelanten estudios detallados y se implanten obras de mitigación.
CT-8026 13 de Octubre de 2015 La Esperanza Alta	El documento se emite como actualización y reemplazo del CT-4953 debido al cambio de la cartografía predial y a la ampliación del polígono con la adición de 3 manzanas y de 32 predios. La condición de amenaza, vulnerabilidad y riesgo se asigna en alta y media, sin embargo, se mantiene la zonificación descrita en el concepto anterior, por lo que los predios en condición en amenaza alta no mitigable deben continuar el proceso de reasentamiento Debido a las condiciones del sector se estima que el talud en el que se adosaron las viviendas en la parte alta es muy sensible y puede detonar procesos 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

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
	inestabilidad, por lo que para cualquier intervención se deben hacer estudios geotécnicos detallados que dejen como resultado la implementación de obras de estabilidad

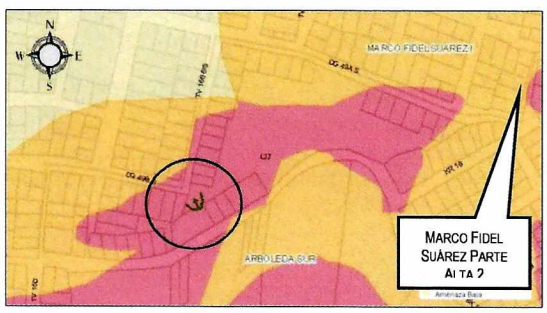
Tabla 4 Diagnósticos Técnicos Emitidos por el IDIGER Dentro del Perímetro y del Área de Influencia del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
DI-806A 11 de Noviembre de 1999 En la Calle 49 Sur Con Carrea 12A	**DESCRIPCIÓN:** Las viviendas localizadas sobre la Calle 49 sur con Carrera 12 A se encuentran implantadas en la base de un talud que tiene una altura de 25 m con pendientes negativas que exhibe las areniscas de la Formación Regadera dispuestas en una contra pendiente estructural con alto grado de fracturamiento, características que permitieron que un bloque de gran dimensión cayera sobre una vivienda. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • Evacuar 4 viviendas localizadas en la parte alta del escarpe y 2 predios implantados en la base del mismo, y evacuar temporalmente 2 unidades habitacionales mientras se efectúan las obras de estabilización del talud. • Hacer un manejo adecuado de las aguas de escorrentía y controlar las redes de acueducto y alcantarillado y realizar el perfilado del talud inestable, para retirar el material que esté a punto de desprenderse.
DI-832 1 de Febrero de 2000 En la Carrera 14 No 50-16	**DESCRIPCIÓN:** Se atienden las consideraciones descritas en el DI-806A y se hace énfasis en la necesidad de hacer una revisión del estado y drenaje del sistema de alcantarillado existente en la corona del talud y colocar una malla eslabonada anclada en el macizo que permita sostener y disminuir la energía de caída de las cuñas en el evento de un movimiento. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Se recomendó incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable a dos familias localizadas en la parte baja del macizo rocoso, correspondientes a la Carrera 14 No. 50-16 sur y la Carrera 14 No. 49B-20 sur.
DI-915 28 de Marzo de 2000 En la Carrera 14 No 49B – 20 Sur	**DESCRIPCIÓN:** Un deslizamiento de aproximadamente 12 m^3 se depositó en la parte posterior de una vivienda, el evento dejo una pendiente casi negativa y la posible caída de bloques de 1 m de diámetro. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Si continúan las lluvias es posible que los bloques que se encuentran en equilibrio crítico se desprendan del talud y que se genere un deslizamiento. Uno y otro puede llegar a afectar las viviendas que se encuentran implantadas en la parte baja del talud. Según el DI anterior se ratifica incluir las familias en el programa del reasentamiento.

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

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
DI-2256 28 de Octubre de 2004 En la Diagonal 49 Sur No 16-14	**DESCRIPCIÓN:** El desprendimiento de bloques de arenisca de un talud localizado en la parte posterior del salón comunal del Barrio Marco Fidel Suarez, es ocasionado por el intemperismo y la ausencia de protección del talud. Además se observan algunos bloques que pueden caer sobre la vía de la Diagonal 49 Sur. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Se restringe el ingreso al salón comunal por la puerta ubicada en el extremo suroriental de la construcción y se incluye el talud en la base de datos de sitios críticos por fenómenos de remoción en masa para la intervención de obras de mitigación del riesgo.
DI-2352 8 de Noviembre de 2004 En la Diagonal 49 Sur No 16-56	**DESCRIPCIÓN:** El desprendimiento de bloques de arenisca de tamaño de 1 m^3 de un escarpe de alturas que varían entre 5 m y 10 m y de longitud aproximada de 50 m, son el resultado de una antigua explotación minera. El corte se localiza en la parte posterior del salón comunal del barrio Marco Fidel Suarez. En el talud se observan dos zonas denominadas 1 y 2, en las que se forman bloques por la acción erosiva en las discontinuidades que lava el material fino que los soporta, escenario que hace susceptible el talud al desprendimiento de material tal y como se observa en la siguiente figura:  **PANORÁMICA DEL ESCARPE** **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Realizar el retiro de los bloques críticos y muy susceptibles al desprendimiento, restringir el ingreso a la construcción del salón comunal por la puerta ubicada en el extremo suroriental y aislar el sitio para evitar cualquier accidente por los guijarros que pueden seguirse desprendiendo del talud rocoso.
DI-4140 13 de Marzo de 2009 En la Calle 48 K No 16-12 Sur	**DESCRIPCIÓN:** El predio evaluado se encuentra en amenaza alta por fenómenos de remoción en masa que corresponde a una geomorfología de Escarpes y Frentes Estructurales donde afloran estratos del miembro inferior de la Formación Regadera, por lo que se presentó el desconfinamiento del suelo de la cimentación de la vivienda y dejo a su paso el colapso del 70% de la estructura. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Evacuar definitivamente, e incluir con prioridad técnica 1 en el Programa de Reasentamiento de Familias Ubicadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable por Procesos de Remoción en Masa.

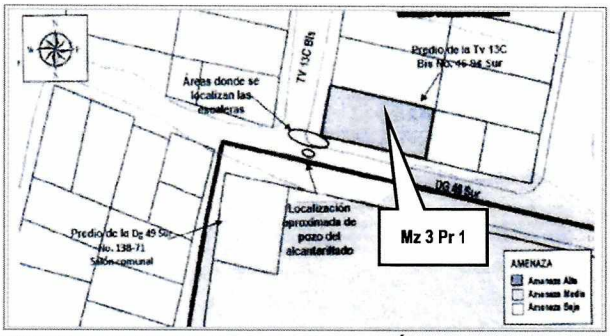
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
DI-4302 30 de Mayo de 2009 En la Diagonal 49 A Sur No 16A-18	**DESCRIPCIÓN:** Se describe el desprendimiento de detritos que no generó afectación a las viviendas desde la parte media de un talud de corte de un antiguo frente de explotación que no tiene medidas de reconformación y/o estabilización, el cual se encuentra al costado sur de una zona verde del Barrio Marco Fidel Suarez I, ubicada en la Diagonal 49A Sur entre la Carrera 16 y Carrera 16A. Sin embargo, se observó que en la parte media del macizo rocoso la existencia de varias cuñas con alta posibilidad cinemática de caída o volteo que en el mediano plazo podrían desprenderse y caer sobre una zona verde. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** La Alcaldía Local de Rafael Uribe Uribe y a la Secretaria Distrital de Ambiente, deben establecer el responsable para que implemente las acciones para la estabilización, la restauración geomorfológica y la recuperación ambiental del escarpe rocoso perteneciente al antiguo frente de explotación.
DI-4787 27 de Octubre de 2010 En la Diagonal 49B Sur con Transversal 16B Bis	**DESCRIPCIÓN:** Se presentó la caída de aproximadamente 6,0 m3 de roca provenientes de un talud de corte producto de un antiguo frente de explotación minera con 8,0 m de altura y con inclinación cercana a la vertical, carente de reconformación morfológica y de obras de estabilización (contención y drenaje). Los materiales desprendidos del talud se depositan hacia la parte media y baja del mismo, tanto en lotes vacíos de viviendas reasentadas como en el cruce de las vías Diagonal 46 B Sur y la Transversal 16 B Bis.  **LOCALIZACIÓN DEL PROCESO DE INESTABILIDAD** El proceso de inestabilidad se produce posiblemente por el alto grado de fracturación del macizo, el manejo inadecuado de aguas en la parte alta del talud, y las precipitaciones de los últimos días. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • Se considera pertinente ampliar el polígono definido para la realización de estudios detallados y definir una franja de seguridad o amortiguamiento, ante posibles desprendimientos súbitos y de volumen considerable del macizo rocoso. • Los predios localizados en la parte alta del talud, del Barrio Socorro III Sector, se pueden ver afectados por desconfinamiento de la cimentación, y las viviendas de la parte baja del talud, se pueden ver sometidas a impactos de materiales. • Se mantiene la recomendación de incluir en la base de datos de sitios para la intervención por fenómenos de remoción.

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

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
DI-4880 28 y 29 de Noviembre de 2010 En la Dg 49A Sur y la Dg 49 D Sur entre la Cr 16 y la Tv 16C	**DESCRIPCIÓN:** Se presentaron dos (2) procesos de remoción en masa en el escarpe de un antiguo frente de explotación minera, con una altura que varía entre 15m y 20m, una inclinación de tendencia vertical (β≈90°) y una longitud de aproximadamente 250m, sin ninguna medida de estabilización. El primero, corresponde al desprendimiento de bloques de rocas con volúmenes que van desde 0.25m3 a 3m3 que ocasionaron la perdida de la banca de la vía en la parte alta de talud, y el segundo, responde al a un desprendimiento de flujo de detritos de roca de arenisca que se depositó en una zona de amortiguamiento en la pata del escarpe. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • Las viviendas que se encuentran dentro del polígono se encuentran comprometidas en el corto plazo ante cargas normales de servicio por la deficiencia constructiva y por la posibilidad de eventuales avances retrogresivos en los procesos de inestabilidad. • Evacuar e incluir en el programa de reasentamiento a los 22 predios que están delimitados por el polígono de afectación.
DI-5413 20 de Abril de 2011 Marco Fidel Suarez Reloteo	**DESCRIPCIÓN:** Se evidenciaron nuevos desprendimientos de material, provenientes del proceso de remoción en masa descrito e identificado en el Diagnóstico Técnico No. DI-4880, a pesar de que el material desprendido no impactó ni causó afectación en las viviendas ubicadas en la parte baja del escarpe, es probable que se presenten nuevos desprendimientos de material que puedan generar compromiso en el corto plazo en la estabilidad y habitabilidad de las viviendas, debido al alto grado de deterioro y degradación que presenta la zona evaluada. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** La estabilidad y habitabilidad de 12 predios se encuentran comprometidos en el corto plazo ante cargas normales de servicio por la posibilidad de presentarse nuevos desprendimientos de material, por lo que se recomienda evacuar e incluirlos con prioridad técnica 1 en el programa de reasentamiento de familias en zonas de alto riesgo no mitigable.
DI-5630 12 y 14 de Abril de 2011 En la Transversal 16ª Bis No 46-96 Sur	**DESCRIPCIÓN:** Se presentó un desprendimiento de suelo orgánico y residual de 8 m^3 de volumen de un talud de altura que oscila entre los 10 m y los 15 m y de pendiente con tendencia vertical, en la corona del talud se encuentra la vía de la Diagonal 49A Sur y en la pata el predio privado. Como medida de protección se construyó un muro de contención de 5 m de altura y de 8 m de longitud, que a su vez funciona como cerramiento del patio de la vivienda. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** El material movilizado cayó sobre el tejado de la vivienda y en la vía dejó grietas de hasta 8 cm de apertura. Según las evidencias de la emergencia se ve comprometida la habitabilidad de la zona a corto plazo.
DI-9168 29 de Febrero de 2016.	**DESCRIPCIÓN:** En el documento se aclara que aunque ya se hayan ejecutado las obras de mitigación en el talud, el programa de reasentamiento de 7 predios se mantiene

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

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
En Marco Fidel Suarez (Reloteo)	vigente, debido a que dentro del estudio se declararon como zonas de alto riesgo no mitigable. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Se debe continuar con el programa de reasentamiento y una vez se haya terminado se recomienda demoler las viviendas, retirar los escombros, aislar y señalizar mediante vallas informativas los lotes.
DI-9622 13 de Agosto de 2016. En la Diagonal 49 Sur No 13-35	**DESCRIPCIÓN:** Como respuesta a la solicitud realizada por el propietario del predio se adelantó la visita técnica para la elaboración del diagnóstico técnico. El lote se encuentra sobre una zona inclinada con pendiente longitudinal promedio mayor al 10%, del que el 95% de su área responde a una zona verde, las que fueron utilizadas como fuentes de explotación de material, y el 5% restante corresponde a tres viviendas. Sin embargo, el propietario manifiesta que nunca se han presentado fenómenos de remoción. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • La estabilidad estructural y funcionabilidad de las viviendas implantadas en el predio no se encuentran comprometidas en la actualidad ante cargas normales de servicio. • En caso de querer hacer algún tipo de intervención en predio, se debe consultar con lo dispuesto en la Secretaria Distrital de Planeación en cuanto el condicionamiento del uso del suelo.
DI-9768 2 de Junio de 2016. En la Transversal 13C Bis No 46-94 Sur.	**DESCRIPCIÓN:** En el acceso peatonal de la Transversal 13C Bis con Diagonal 49 Sur está construido con escalones en concreto sobre un talud de corte y/o relleno de altura aproximada de 1.50m y de pendiente alta. En la unión de las escaleras con el muro de contención vial se observan grietas y en la parte baja del talud se evidencian desprendimientos leves de material. Dentro de las posibles causas de los daños se encuentran el desconfinamiento del talud en donde están construidos los escalones y la posible infiltración de aguas de las redes húmedas que reblandecieron el material, este último no es posible confirmarlo durante la inspección visual.  **PROCESO DE INESTABILIDAD DENTRO DEL POLÍGONO DEL DESARROLLO** **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Se recomienda la restricción del uso del acceso peatonal debido a que su estabilidad se ve comprometida ante cargas normales de servicio. Por lo que la

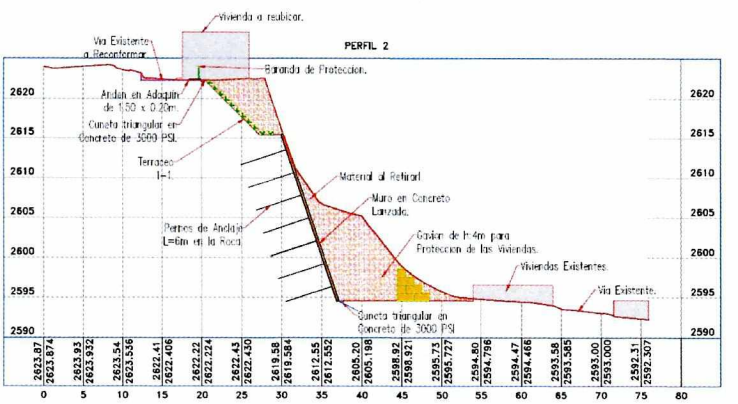
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

DOCUMENTO / FECHA / LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
	alcaldía debe implementar acciones para el mantenimiento, reforzamiento y/o reconstrucción del acceso peatonal.
DI-9851 2 de Junio de 2016. En la Diagonal 49A Sur No 13D-69.	**DESCRIPCIÓN:** Se realizó la inspección visual y la evaluación cualitativa de la infraestructura pública y privada ubicada en Marco Fidel Suarez – Reloteo con el objeto de verificar el estado de las obras de mitigación implantadas. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Se mantienen las recomendaciones del DI-9168, enfocadas en mantener la condición de riesgo alto no mitigable de los predios recomendados previamente.
DI-11112 26 de Septiembre de 2017. En la Diagonal 49 Sur No 13-35.	**DESCRIPCIÓN:** El personal realizó la visita técnica al predio en respuesta a la petición expuesta por vecinos aledaños al predio, en la que se establecía que el espacio se estaba convirtiendo en un botadero de escombros y que podría generar una laguna y posterior una avalancha de escombros. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** La entidad aclara que en el momento de la inspección no se encontraron restos de escombros, que en el predio no drenan cuerpos de agua que puedan detonar el escenario descrito dentro del radicado y que no se evidencian procesos de inestabilidad.
DI-11253 12 de Diciembre de 2017. En la Diagonal 49 Sur No 13B-71.	**DESCRIPCIÓN:** El predio evaluado es de uso comunitario, le pertenece a la Junta de Acción Comunal del Barrio Marco Fidel Suarez, y esta adosado en una zona de pendiente media que varía entre 15° y 20° que limita por los costados oriental y sur con un predio de gran extensión (Dg 49 Sur No 13-35) identificado como zona de tratamiento especial. Se identificaron daños en los muros perimetrales, como: el desprendimiento del recubrimiento y la humedad, que pueden estar causados por la falta de mantenimiento de la edificación y la filtración de aguas provenientes del talud al sur de la edificación. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** La habitualidad y funcionalidad del Salón Comunal no se encuentra comprometida en la actualidad ante cargas normales de servicio, pero se debe realizar mantenimiento y mejoramiento en la estructura.

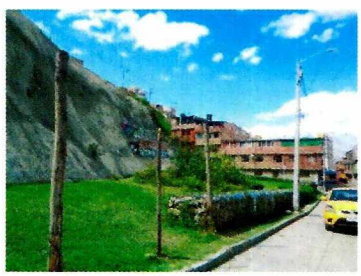
Tabla 5 Estudios, Diseños y Obras Contratados por el IDIGER Dentro del Perímetro y del Área de Influencia del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2

ESTUDIO FECHA	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
	DESCRIPCIÓN: El polígono de estudio está implantado en antiguos chircales y zonas de explotación minera de arcilla, espacios que una vez fueron abandonados se convirtieron en áreas urbanizadas. Prueba de ello es el desarrollo del Barrio Socorro III sector y la construcción de la Urbanización Francisco

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

ESTUDIO FECHA	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
"Elaboración de Diseño de Obras , Presupuestos, y Especificaciones Técnicas en Sitios Críticos de Riesgo Inminente por Remoción en Masa en las Localidades de Usaquén y Rafael Uribe Uribe de la Ciudad de Bogotá D.C" Sitio Critico No.1 Barrio Socorro, III Sector, Localidad de Rafael Uribe Uribe. Consorcio Geostab (2007)	Vega, a 200 m al oeste del Desarrollo, que están delimitados por un talud con inclinación de 30° que expone escarpes y grietas en superficie, y que está compuesto por materiales de relleno antrópico y de depósitos de pendiente, y un muro de gavión de aproximadamente 2.0 m de alto que exhibe desplazamiento y falla en algunos tramos. Lo que ha dejado a su paso daños estructurales en las viviendas adosadas en la corona del talud y en el sendero peatonal paralelo al muro en la base del talud. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** • Las posibles causas de la inestabilidad del terreno son: la intervención antrópica, los cortes y rellenos no apropiados para desarrollo de proyectos de vivienda, la descarga de aguas residuales, los posibles daños en el sistema de alcantarillado de aguas negras y la ausencia de sistemas de manejo de aguas lluvias, entre otras. • Las obras propuestas corresponden al retiro del material inestable, a la construcción de un muro sobre pilotes para darle confinamiento a las casas de la corona y de un muro de pata para reemplazar el de gaviones, y a la implantación de obras de drenaje subsuperficial. Se recomienda que la FOPAE (hoy IDIGER) oficie a los propietarios de las casas del Barrio Socorro III Sector, para que no construyan en predios que estén por debajo de las cotas que permiten evacuar las aguas negras al alcantarillado de la EAAB de la Diagonal 49 D Sur, con el fin de que no se sigan descargando esas aguas al talud.
"Estudios y Diseños Para la Construcción de las Obras de Mitigación en el Barrio Marco Fidel Suarez de la Localidad de Rafael Uribe Uribe en la Ciudad de Bogotá D.C" Consorcio Mitigación (2010)	**DESCRIPCIÓN:** Desarrollado por la firma Consorcio Mitigación 2010 en el marco del contrato Nº 085 de 2010 para el proyecto "Intervenciones Integrales para la mitigación de riesgos por procesos de remoción en masa en las localidades de Ciudad Bolívar, Rafael Uribe Uribe, San Cristóbal, Santa Fe, Usme y Usaquén en la ciudad de Bogotá D.C. (incluye estudios, diseños y construcción de obras. Sitio 1 Barrio Marco Fidel Suarez".  **PERFIL – PLANTEAMIENTO DE OBRAS DE MITIGACIÓN** **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Estableció como medida de mitigación obras de drenaje que incluyen cunetas de coronación, cajas de paso y recolectoras, pozos de inspección, tuberías de conexión de 6", además de obras de control o urbanismos correspondientes a un muro en gaviones de cerca de 185m de longitud y de 4m de altura, localizado en la parte inferior del escarpe, pernos 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

ESTUDIO FECHA	DESCRIPCIÓN / CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
	anclaje cada 3m de 8m de longitud, un muro en concreto lanzado con lloraderas en PVC de 2" de 0.3m cada 3m, una baranda de protección y un andén en adoquín en la parte superior. Para el desarrollo de estas obras se planteó la reubicación de viviendas.
"Construcción de Obras de Mitigación de Riesgos por Procesos de Remoción en Masa en el Barrio Marco Fidel Suarez de la Localidad de Rafael Uribe Uribe, en la Ciudad de Bogotá D.C." Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial – UAERMV (2012)	**DESCRIPCIÓN:** Durante el periodo 2012-2014, la UAERMV ejecutó obras en la Localidad de Rafael Uribe Uribe en el barrio Marco Fidel Suarez con recursos de vigencia de 2012 del CONFIS 05/12. Para este proceso se vio la necesidad de gestionar la adquisición predial por obra hasta llegar a la conclusión (por el transcurso del tiempo producto de las dificultades encontradas para realizar las ofertas de compra), que era primordial privilegiar el derecho constitucional a la vida, en contradicción con el también constitucional derecho a la propiedad, sin abandonar la gestión de adquisición predial para así preservarlo, según la resolución para PRIVILEGIAR LA VIDA FRENTE LA PROPIEDAD PRIVADA. Con el objeto de mitigar las condiciones en la zona, se propuso una combinación de obras que tienen el propósito de incrementar los factores de seguridad frente a la inestabilidad de la ladera. **CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES:** Las obras implantadas en el talud consisten en el retiro del material movilizado, la construcción de un muro de gavión, la empradización con cespedón, el concreto lanzado reforzado con fibras de acero, el anclaje de bloque, las obras de arte y la reparación de la vía en la parte alta del talud.   VISTA ORIENTAL Y OCCIDENTAL DE LA OBRA DE MITIGACIÓN

En este sentido, se concluye, bajo la salvedad de que los antecedentes están soportados con información secundaria, que a la fecha el desarrollo y el área de influencia, al sur y al suroeste del polígono, tienen reportes que indican escenarios de remoción en masa causados por el mal manejo y la exposición de antiguos frentes de explotación minera. Situación que dejo a su paso que en algunos espacios, específicamente al sureste del polígono del desarrollo en el asentamiento de Marco Fidel Suarez – El Reloteo, predios incluidos en el programa de reasentamiento por encontrarse en Zonas De Alto Riesgo No Mitigable y espacios catalogados como suelos en amenaza alta no urbanizable y/o riesgo alto no mitigable y suelos de protección por riesgo.

Se resalta que aunque el desarrollo se encuentra dentro del área de estudio del CT-4270 (2005) elaborado para el Plan Parcial, Marco Fidel Suarez Parte Alta 2 no se incluye dentro del polígono delimitado por el Decreto Distrital 190 de 2004, particularidad por la cual no existe ningún pronunciamiento sobre el uso del suelo en este espacio.

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

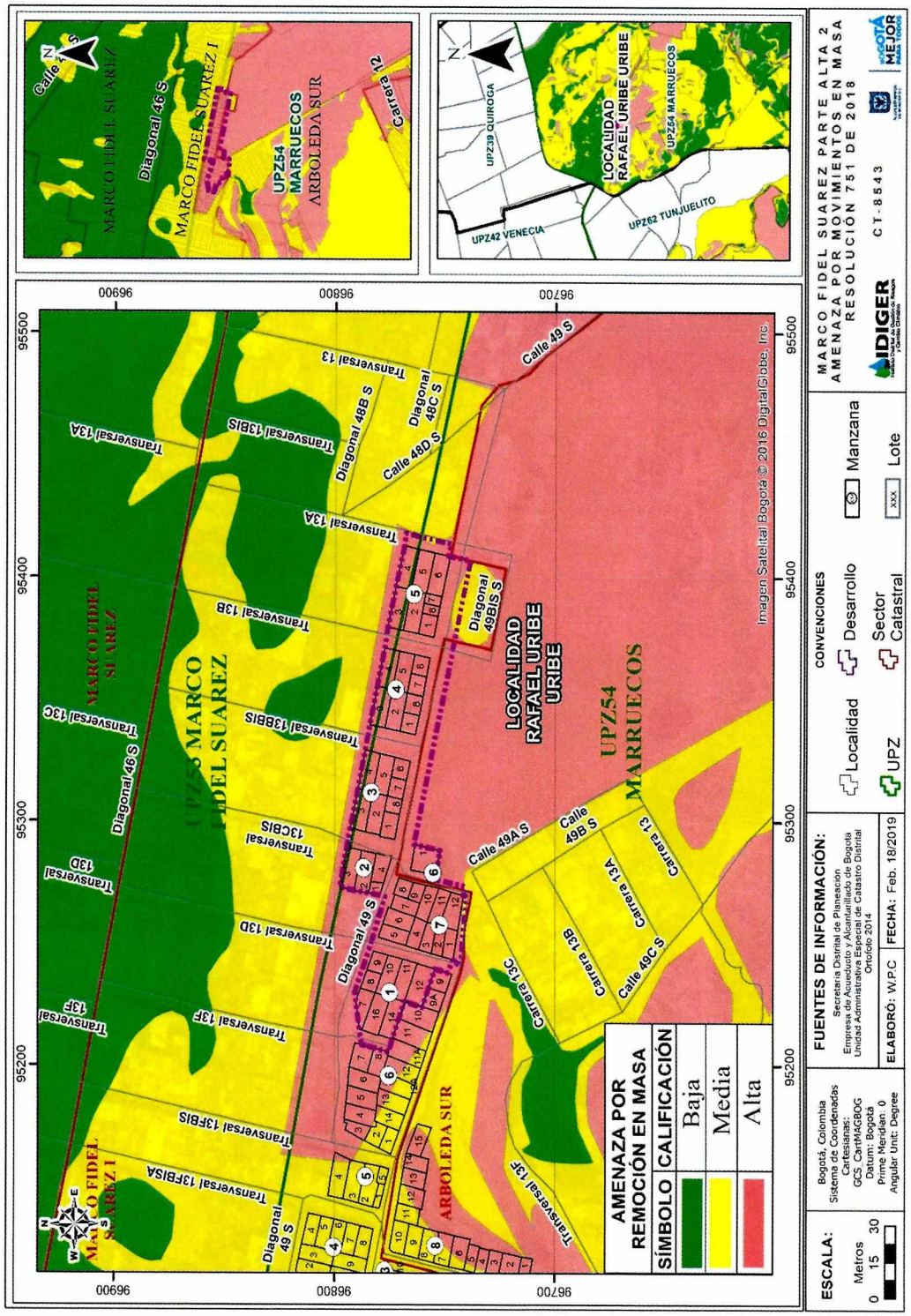


Figura 2 Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa: Resolución 0751 de 2018

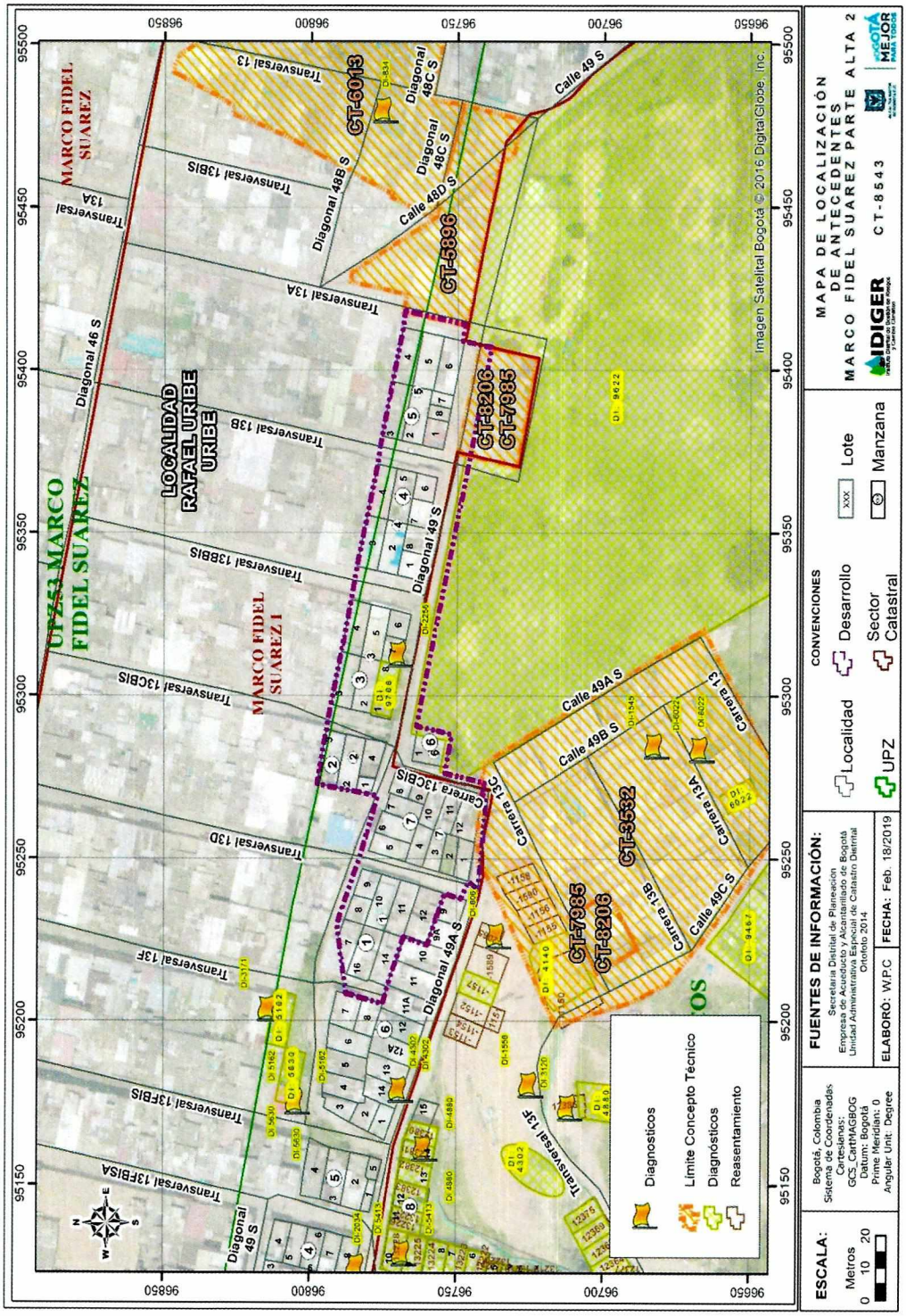


Figura 3. Localización de los Documentos Técnicos Emitidos por IDIGER del Perímetro y del Área de Influencia del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2

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

7 CONDICIONES FISICAS DEL SECTOR

El desarrollo de Marco Fidel Suárez Parte Alta 2 está incluido en el sector catastral Marco Fidel Suarez I, lo surca al norte el Barrio Marco Fidel Suárez, al sur el Barrio Arboleda Sur, al este el Barrio Carmen del Sol y al oeste el Barrio Santa Lucia. El polígono en forma alargada de E-W, esta tallado entre los 2.605 msnm de altitud, al tope de la ladera, y los 2.582 msnm, en la franja más baja, y su pendiente ligeramente empinada aumenta de N-S y de E-W por lo que en existen variaciones que van desde el 33% hasta el 55%.

Al sur del Desarrollo, en la franja longitudinal a la Diagonal 49 Sur catalogada como Zona de Tratamiento Especial, se exhibe un talud de aproximadamente 17 m de altura, 37m de longitud y con una pendiente muy escarpada de 40°, que carece de obras de protección. En la corona, está implantado un parqueadero y un predio de un nivel, este último hace la conducción de las aguas servidas mediante una manguera dispuesta sobre la cara del talud, y en la base, está adosado el predio 1 de la manzana 6 y la Diagonal 49 Sur. Y al sureste del desarrollo, sobre la Diagonal 49 A Sur, se localiza una obra de mitigación construida desde el año 2012 en un talud que varía entre 10m y 28m, de inclinación de tendencia vertical (β≈90°) y de longitud de aproximadamente 220m.

El 98% del desarrollo se encuentra consolidado y tiene cobertura de servicios públicos (energía, teléfono, gas natural, acueducto y alcantarillado) a excepción del predio 1 de la manzana 6. Los predios están edificados con estructuras de 1 y 4 pisos, de uso principalmente residencial y, en el caso específico del predio 1 de la Manzana 6, dotacional. Las vías principales, la Diagonal 49 Sur, la Diagonal 49 A Sur, la Transversal 13 D, la Transversal 13 B Bis, la Transversal 13B y la Transversal 13A, están en pavimento y en estado aceptable, y los senderos peatonales de la Transversal 13C Bis, la Transversal 13F, están en escaleras de concreto, y las mixtas, vía y peatonal, de la Carrera 13C Bis, está en pavimento y en grama. Tal y como se ilustra en la **Figura 4** y en la **Foto 1** hasta la **Foto 5**.



Figura 4 Conformación del Desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2

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



Foto 1 Vía y Sendero Peatonal de la Carrera 13 C Bis-Tomada de E-W.

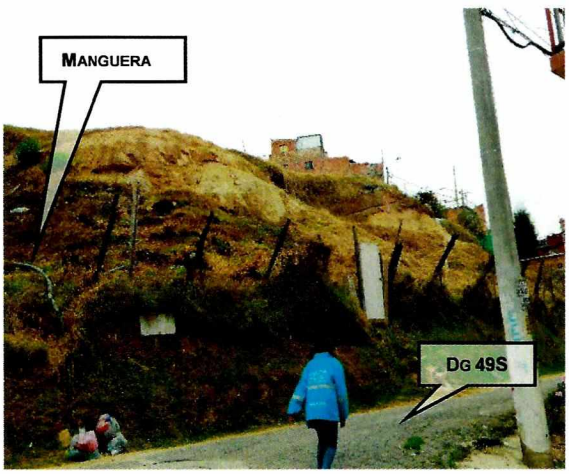


Foto 2 Talud de Explotación Minera Paralelo a la Diagonal 49 Sur y Manguera de conducción – Zona de Tratamiento Especial.

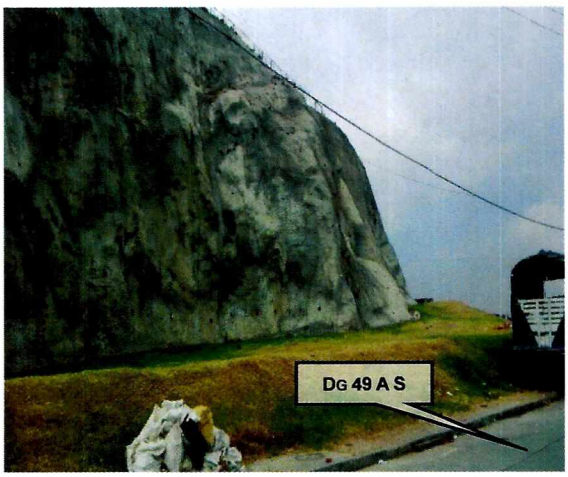


Foto 3 Vista Frontal de las Obras de Mitigación Sobre la Diagonal 49 A Sur – Sector Marco Fidel Suarez El Reloteo.



Foto 4 Cortes de Hasta 2.5 m de Altura Para la Implantación de Viviendas en la Manzana 3 – Sedero Peatonal de la Transversal 13C Bis



Foto 5 Vía y Sendero Peatonal de la Carrera 13 C Bis.

8 EVALUACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

8.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se toma como referencia la establecida en el Plano Normativo de "Amenaza por Remoción en Masa" de la Resolución 0751 de 2018 de la SDP; el plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

El sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad comprende fundamentalmente la evaluación de los ocho parámetros descritos en la **Tabla 6**, donde cada uno es el resultado de diversos factores asociados según su naturaleza, para cada factor se fijan intervalos de variabilidad acorde con su influencia en la estabilidad de las laderas. La combinación de los diferentes factores otorga condiciones particulares de estabilidad, de esta forma a cada parámetro le corresponde un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1988).

Tabla 6 Criterios de Evaluación de Estabilidad

ZONAS HOMOGÉNEAS	DETONANTES
Tipo de Material (M): Rocas, depósitos y materiales intermedios. Influencia de discontinuidades y estructuras, analizados como Geología.	Factor Antrópico (A): Sobre carga, descargas, infiltración de aguas y manejo de aguas servidas, intervención del drenaje, explotaciones mineras.
Relieve (R), analizado como Geomorfología.	Clima (C)
Uso del suelo y cobertura vegetal (U)	Sismicidad (S)
Drenaje (D), analizado como Hidrografía	Erosión (E)
Procesos dinámicos, como criterio para calibración en campo	

Las variables M, R, U y D, definen las zonas homogéneas para la caracterización de la susceptibilidad, en tanto que las variables A, C, S y E, se considera que actúan como detonantes; la superposición sistemática de las variables permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad. La cobertura de procesos dinámicos se emplea como parámetro de calibración; en consecuencia, se cartografían estrictamente en campo, procesos activos o potenciales en los que se considera la tendencia a la propagación y al grado de actividad.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza con base en el Plano Normativo, la información disponible, así como la escala y la finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el proceso metodológico que se describe a continuación:

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

- Se realiza la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del desarrollo o su área de influencia directa.
- Se consulta la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- Se ausculta la información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- Se lleva a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

A partir del cruce de la información anterior se delimitan las zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y a los factores detonantes con los que se definió la amenaza, ante dicho evento para el desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2 de la Localidad de Rafael Uribe Uribe.

8.2 SUSCEPTIBILIDAD

8.2.1 Tipo de Material (M)

La evaluación del tipo de material, se realiza a partir de la caracterización geológica del desarrollo. Según el Mapa Geológico a escala 1:5.000, que actualiza el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá de 2004, el desarrollo se encuentra localizado sobre la Formación Regadera, Conjunto Superior, (Pgrs), cubierta por Depósitos Antrópicos Mixtos con Fines Urbanísticos (Qra1) y por Depósitos Antrópicos Urbanísticos Seleccionados (Qra2). A continuación se describen las unidades geológicas utilizadas para la determinar la susceptibilidad de la ladera:

8.2.1.1 Unidades de Roca

- **Formación Regadera, Conjunto Superior, (Pgrs)**

Para el consorcio Geostab (2007), esta formación está constituida por la intercalación de paquetes de arenisca cuarzosa, de grano que varía entre medio a grueso, y a veces conglomerática, en estratificación cruzada, de color amarillo, con vetas de óxido, poco cementadas, friables, blandas, de colores rojo, amarillo y blanco, con paquetes de arcillolita abigarrada, de color amarillo y gris claro, poco consolidadas y friables. Los espesores de los estratos de la arenisca van desde 0.5 m hasta 4.0 m, y los de la arcillolita son indeterminados. Se expone al sur del polígono del desarrollo en los frentes de explotación, hoy abandonados, tal y como se muestra en la **Foto 6**.

Esta formación geológica cuaternaria, presenta desventajas desde el punto de vista geotécnico, debido a su débil consolidación y su alto grado de fracturamiento. Se constituyen en espacios de muy alta permeabilidad, que facilitan la llegada de aguas freáticas a estratos relativamente profundos, y especialmente a las capas arcillosas. 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

interfases de areniscas que suprayacen las arcillolitas son también de gran concentración de humedad por diferencias de permeabilidad, esta situación hace que las capas de arcillolita muestren alta humedad, se reblandezcan y faciliten la gestación de fallas progresivas.

8.2.1.2 Unidades de Suelo

- **Depósitos Antrópicos Mixtos con Fines Urbanísticos (Qra1)**

Según Geostab (2007), se trata de un depósito de material mixto, conformado por: arcilla limosa carmelito oscuro con algo de arena fina y pequeños bloques de arenisca y escombros de excavación, con bloques de diversos tamaños de materiales de construcción en un 30%, material de descapote y basuras (plásticos, cauchos, desechos orgánicos, pedazos de vidrio entre otros). Generalmente su humedad es alta y su espesor varía entre los 1.0 y los 2.0 metros. Proceden de la adecuación de los predios para el desarrollo minero y de la implantación de la infraestructura urbana, es decir son el producto de los cortes y rellenos hechos en las laderas, dispuestos a media ladera o destinados a la cimentación de las viviendas y de los accesos peatonales (véase la **Foto 6).**

- **Depósitos Antrópicos Urbanísticos Seleccionados (Qra2)**

Bajo este nombre se definen las acumulaciones de material seleccionado, cubiertas por una capa de asfalto o de concreto hidráulico. Su espesor es cercano a los 0.50 m. La matriz es arenosa y las partículas más gruesas son de tamaño grava media a gruesa. Suelen ser bien gradados y matriz soportados. Su humedad es baja a media y su compacidad recorre los intervalos de media y densa. Sus rastros son notorios a lo largo de la Diagonal 49 Sur, la Diagonal 49A sur y de la Transversal 13A, 13B, 13C Bis, 13 D y 13 F.

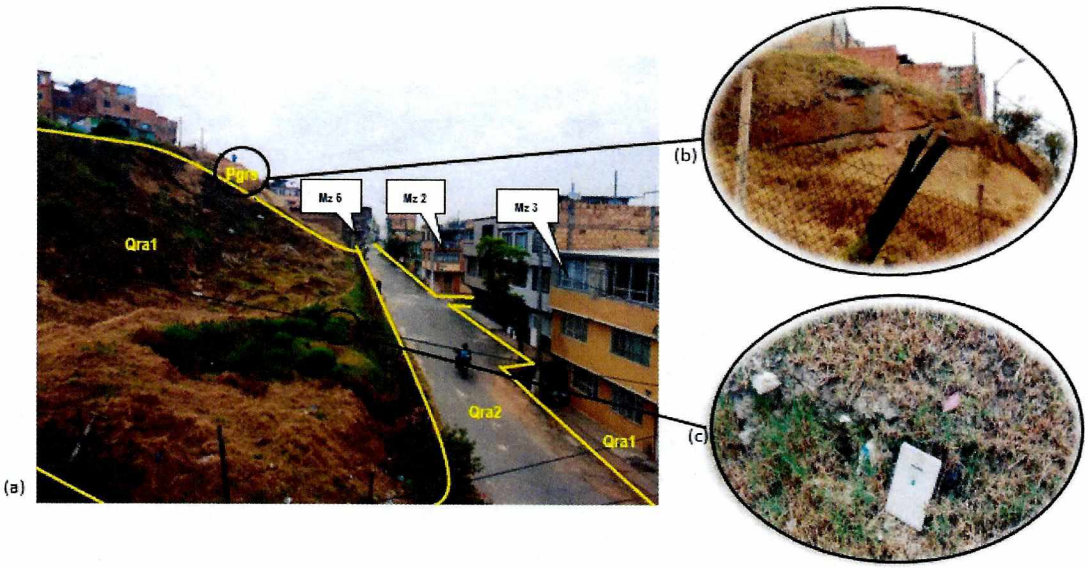


Foto 6 (a) Tomada Desde el Pr1 de la Mz 5 en Sentido E-W, en la que se Evidencia el Talud de Explotación Minera, Paralelo a la Diagonal 49 Sur y los Predios de las Manzanas 2, 3 y 6. (b) Detalle de la Intercalación de Arenisca y Arcillolita del Conjunto Superior de la Formación Regadera Dispuestas en una Contra Pendiente Estructural. (c) Acumulación de Escombros y Basura Embebidos en una Matriz Arcilla-Arenosa o Arena-Arcillosa.

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

8.2.1.3 Estructura Geológica

La principal estructural geológica, cercana al polígono de estudio es el Sinclinal de Usme, con una dirección aproximada de N30°W. El flanco occidental, en el que está consolidado el desarrollo, se halla en posición normal con buzamientos de hasta 45°, mientras que el flanco oriental se encuentra invertido con buzamientos que varía entre 70° y 15°. De acuerdo con el levantamiento estructural ejecutado por el Consocio Geostab (2007), el rumbo de la estratificación en general varía de N52ºE a N70ºE y el buzamiento oscila entre 11º y 21º al SE, con un promedio de 15º, por lo que el desarrollo se localiza sobre una contrapendiente estructural.

8.2.2 Relieve (R)

El énfasis geomorfológico para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa en el desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2, se estructura con las características morfométricas del terreno en relación con las pendientes y las geoformas originales de la ladera, en general alteradas por la intervención antrópica. A continuación, se describen esos ítems:

- La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), en la que establece que en donde se implanto el desarrollo corresponde a una contrapendiente estructural con pendientes escarpadas que migran desde los 19° hasta los 28°, y al sur del desarrollo, en un talud de hasta 17 m de altura con forma cóncava y convexa, expone una inclinación muy escarpada de 40°. En general las laderas fueron talladas para la explotación minera y la implantación urbanística.
- De acuerdo con la revisión y la actualización del POT (2018), estas formas del terreno obedecen a dos unidades geomorfológicas, la primera, espacio en el que se implantaron los predios, son Zonas Urbanizadas que se caracterizan por no poseer unidad ni subunidad pues son componentes transformados/alterados por el hombre y modificados en su estructura natural, y la segunda, al sur del Desarrollo, son Terrenos Ondulados (IIB) que se definen por la denudación de antiguas llanuras de aplanamiento diferencial de montañas y colinas, se caracterizan por presentar crestas redondeadas, pendientes regulares y rectas de hasta 14°, drenaje dendrítico a subparalelo y valles en media caña.

8.2.3 Uso del Suelo y Cobertura Vegetal (U)

El uso del suelo y cobertura vegetal es un parámetro de importancia para la determinación de la susceptibilidad del terreno a generar movimientos en masa, dado que condiciona los niveles de infiltración y la sobrecarga en el terreno. Es evidente que las características del uso del suelo son el resultado de la interrelación entre los factores físicos o naturales y los factores culturales o humanos.

La morfología natural en el desarrollo ha sido alterada por la intervención del hombre; la explotación de fuentes de material, y el poblamiento de antiguas canteras retrollenadas y deficientemente reconformadas, marcan dos usos en el desarrollo y en la zona de tratamiento especial:

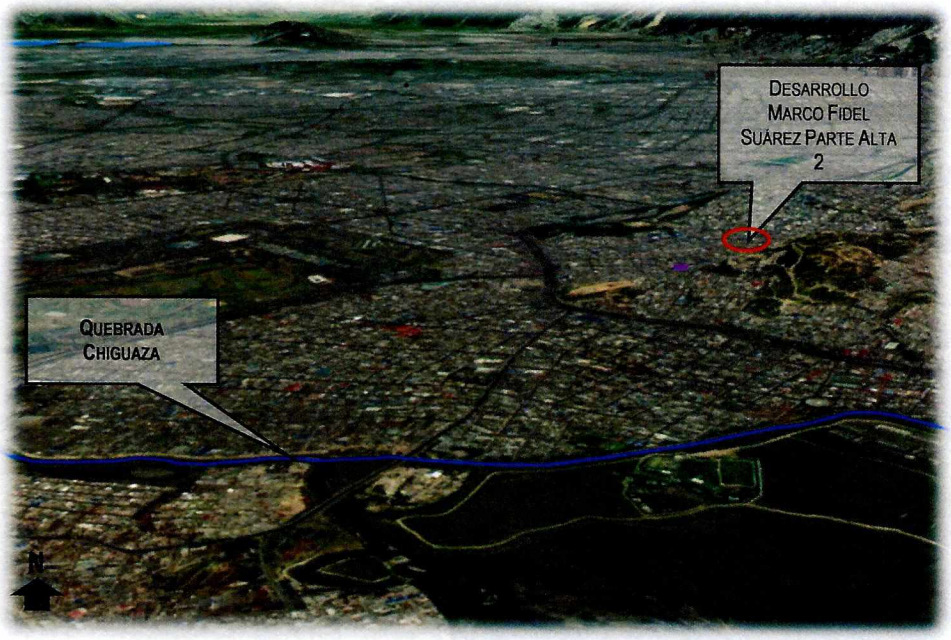
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

- En el polígono del desarrollo el uso es esencialmente urbano; calles vehiculares pavimentadas en concreto y asfalto, accesos peatonales y construcciones unifamiliares y multifamiliares reflejan los rasgos más relevantes de las particularidades del medio que de alguna manera han impermeabilizado el suelo.
- En la Zona de Tratamiento Especial, al sur del desarrollo, el uso son suelos desnudos y roca expuesta; un talud reflejo de la exploración minera sin ningún tipo de obra de protección, aunque por pequeños espacios esta provistos de pasto corto, están expuesto a la intemperie y a la infiltración de aguas de escorrentía y de aguas servidas que erosionan el material y abren el paso a la formación de procesos de inestabilidad.

8.2.4 Drenaje (D)

8.2.4.1 Condición Natural

El desarrollo, tiene lugar en la vertiente norte de la Quebrada Chiguaza, tributaria del Río Tunjuelo. Al costado suroccidental, cerca de 1 km tal y como se muestra en la **Figura 5**, se encuentra la Quebrada Chiguaza, en este sentido, Marco Fidel Suárez Parte Alta 2 carece de corrientes superficiales permanentes cercanas y el drenaje se compone únicamente de escorrentía superficial.



Fuente: Google Earth (2018)

Figura 5. Drenaje Natural – Quebrada Chiguaza

8.2.4.2 Condición Artificial

En el Sistema de Información Geográfica de la EAB, se evidencia que el desarrollo tiene cobertura de servicios de Acueducto y Alcantarillado y que las redes están dispuestas como se ilustra en la **Figura 6** y se describe en los siguientes ítems:

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

- Sistema de Acueducto: La malla esta forjada en PVC con diámetros de 3 y 6 pulgadas, se encuentra dispuesta sobre la Diagonal 49A Sur, la Diagonal 49 Sur, la Transversal 13D, la Transversal 13C Bis, la Transversal 13B Bis. La Transversal 13B y la Transversal 13A. El predio 1 de la manzana 6 no cuenta con el servicio legal de acueducto.
- Sistema Sanitario: El entramado oficial que soporta al sistema de recolección de aguas negras es por la Diagonal 49A Sur y las Transversales 13D, 13C Bis, 13B Bis, 13B y 13A, y está constituido por líneas talladas en PVC, gres y concreto sin refuerzo, con diámetro de 8 pulgadas, sumideros combinados en ladrillo y pozos de inspección.
- Sistema Pluvial: Su entrega se lleva a cabo a través de sumideros y colectores en concreto sin refuerzo, que van desde las 12 hasta las 14 pulgadas de diámetro, únicamente sobre la Diagonal 49A Sur entre la Transversal 13 D y la Carrera 13C Bis, la Diagonal 49 Sur entre la Transversal 13D y la Transversal 13B Bis, y la Transversal 13B Bis.

En el escenario actual la operación de las redes de servicios públicos no favorecen la formación de procesos de inestabilidad, pero la condición puede cambiar por el deterioro o por la intervención inadecuada en el sistema. Se resalta que al sur del desarrollo, en el talud paralelo a la Diagonal 49 Sur, se encuentra localizada una manguera para conducir las aguas servidas de un predio implantado en la corona, que por su manejo artesanal puede presentar fugas que aporten agua a la ladera y favorezcan la formación de procesos de inestabilidad debido al predominio de los llenos (Qra1) y al perfil rocoso tallado en secuencias de arcillolitas y areniscas (Pgrs).



Fuente: Sistema de Información Geográfica – EAB (2018)

Figura 6. Red de Acueducto y Alcantarillado

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

8.3 DETONANTES

8.3.1 Factor Antrópico (A)

Como se ha venido mencionado, la intervención antrópica en el desarrollo es alta y tiene origen con la explotación minera a cielo abierto, seguido de retrollenados y finalmente la implantación urbanística de predios, de redes de servicios y de vías. Uno y otro configuraron taludes de corte al sur y al suroeste del Desarrollo con alturas que alcanzan hasta los 25 m y excavaciones de forma no técnica de hasta 1.5 m para construir las viviendas, escenarios en los que se han presentado procesos de remoción en masa y hoy día han sido intervenidos con reconformación y obras de contención.

Si bien es cierto que se le dio un manejo a los problemas de inestabilidad con obras de mitigación, específicamente al suroeste en el desarrollo Marco Fidel Suarez el Reloteo, y que mejoró las condiciones de riesgo de los habitantes de ese sector, el panorama no es igual al sur del desarrollo, pues aunque aparentemente se retiraron bloques inestables y se perfiló el talud no se implementaron medidas de impermeabilización o de contención que eviten la meteorización del material por agentes de intemperismo y que puede abrir paso a la gestación y la detonación de procesos denudativos.

8.3.2 Clima (C)

De acuerdo con los escenarios de cambio climático para la ciudad de Bogotá, en los próximos años se espera un incremento de la temperatura entre 0.8 °C y 2.2 °C y de la precipitación media de hasta un 10%. La proyección de los cambios reflejan un aumento de la intensidad, la duración y la frecuencia de los fenómenos meteorológicos (lluvia intensa – tormenta), descarga eléctrica (rayo), granizo (vendaval), así como hidroclimáticos extremos (crecientes y desbordamientos súbitos, inundaciones súbitas), los que pueden generar impactos importantes.

De igual forma los efectos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico y el ciclo de los sedimentos podrían generar alteraciones en la disponibilidad del agua para los diferentes usos y modificaciones importantes en la escorrentía, entre otros. Los fenómenos de variabilidad climática (El Niño y La Niña) ocurridos en los últimos años tienen incidencia en la generación de movimientos en masa en la medida en que el contenido de humedad del suelo varía con la estacionalidad de los periodos húmedos y secos, representados en cambios en su intensidad, duración y/o frecuencia, dando lugar a la modificación de los parámetros de resistencia de los materiales con la posibilidad de reactivación de antiguos procesos o de la generación de otros nuevos.

Se considera dentro del presente concepto técnico la información correspondiente a la caracterización climatológica del área de estudio establecida en el "*Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo*" adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM (2007), y a los datos de precipitación diaria de la Estación Molinos, instalada por el IDIGER en el 2009 pero que tiene registro desde el año 2013, se encuentra localizada en las coordenadas 4.553 latitud N y -74.107 longitud W. El resumen de la caracterización climatología se relaciona en la **Tabla 7** y promedio histórico de precipitación mensual desde el año 2013 al 2018 se encuentra en la **Figura 7.**

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

Tabla 7 Caracterización Climática de la Estación Molinos

PARÁMETRO	VALORES
TEMPERATURA MEDIA ANUAL:	13 a 14 °C
DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE PRECIPITACIÓN:	De tipo bimodal (lluvia entre marzo a mayo y octubre a diciembre).
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL:	Entre 600 mm y 700 mm
PRECIPITACIÓN MENSUAL MÁXIMA:	Entre 80 mm y 90 mm
NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA:	181 días al año
BRILLO SOLAR MEDIO MENSUAL:	Entre 1300 y 1500 horas
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA:	B1 - Ligeramente Húmedo

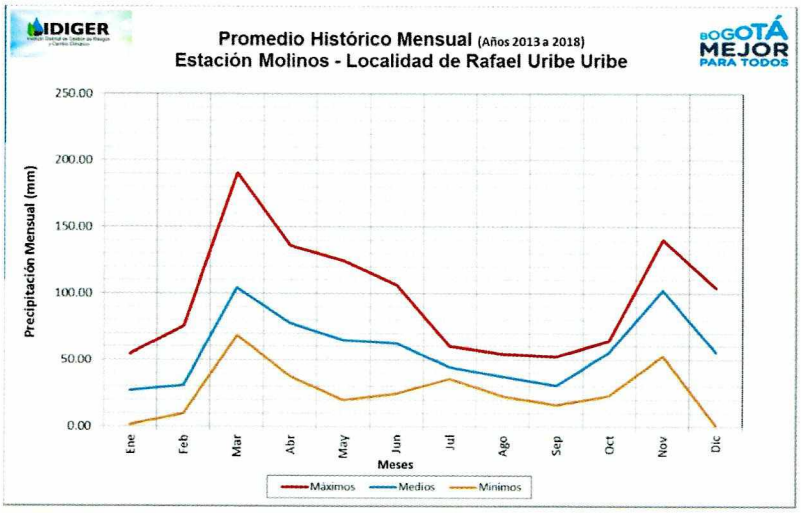


Figura 7. Precipitación Mensual Desde el 2013 Hasta el 2018

El comportamiento medio de la precipitación en el desarrollo tiene dos escenarios marcados de tipo bimodal en los que fija los valores más elevados durante los meses de lluvias altas, como lo son marzo y noviembre, y los datos menores en los periodos de lluvias bajas, o relativamente secos, en los meses de agosto y de septiembre y un periodo de retorno de lluvia critica entre los 25 y los 30 años.

Debido a que la lluvia generalmente es un factor detonante de movimientos en masa, se intenta establecer una relación de lluvia – deslizamiento en el Desarrollo según la metodología propuesta para la "Zonificación de Riesgos por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades de Santafé de Bogotá", elaborada por INGEOCIM (1998), que se complementó con la actualización del "Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C", ejecutado por el IDIGER (2016), en la que se efectúa un análisis de la información en donde se cotejan los umbrales de lluvia de 3 y 7 días con los datos de precipitación de la estación Molinos (véase la **Tabla 8**) y los antecedentes de movimientos en masa, con el objeto 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

determinar si hay relación entre la fecha del evento y las lluvias acumuladas, de encontrar la lluvia critica representativa y su periodo de retorno, y de detectar si los niveles de lluvia contribuyeron como detonante de los movimientos en masa.

Tabla 8 Umbral de Lluvias Acumuladas en la Zona Sur - IDIGER

LLUVIA ACUMULADA (MM) 3 DÍAS	LLUVIA ACUMULADA (MM) 7 DÍAS
>44	>57

Como se puede observar en la **Tabla 9**, desde el año 2013 (fecha de inicio de toma de datos en la estación Molinos), solo se evalúa el DI-9768, en el que se reporta el desconfinamiento del material de corte y el daño de la escalera del sendero peatonal de la Transversal 13C Bis, por lo que se concluye que el evento presentado no es posible asociarlo únicamente con la lluvia acumulada como evento detonante, sino que puede ser atribuido a otros factores como la mala calidad de los rellenos o de los materiales de construcción. No obstante, se recalca que la clasificación climática del sector es ligeramente húmeda por lo que no se deja de lado que el agua es un contribuyente de los movimientos en masa, por los cambios en los esfuerzos que puede generar en el suelo mediante las presiones de poros, además de contribuir con la reducción de las propiedades mecánicas y actuar como agente de intemperismo y de erosión.

Tabla 9 Relación Entre la Precipitación y los Movimientos en Masa

DIAGNOSTICO*	FECHA	LLUVIA ACUMULADA (MM) 3 DÍAS	LLUVIA ACUMULADA (MM) 7 DÍAS
DI-9768	2 Junio 2016	5.5	22.8

(*) Reporte de Emergencia Entre el 2013 y el 2019

8.3.3 Sismicidad (S)

De acuerdo con el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2 se encuentra en la zona sísmica Cerros, cuyo coeficiente de aceleración A_a es 0.18 g para un periodo de retorno de 475 años, esta aceleración tiene una probabilidad de ser excedida el 10% en un lapso de 50 años.

Los efectos de sitio son de carácter topográfico y en el Desarrollo es común encontrar rellenos de cimentación sin adecuadas estructuras de confinamiento con alturas que alcanzan un metro de espesor, especialmente al sur de las Manzanas 1 y 7, particularidades que pueden ser factores que favorecen e intensifican los daños en el sector en caso de la ocurrencia de un evento sísmico.

8.3.4 Erosión (E)

Se entiende por erosión, el movimiento y el desprendimiento de las partículas de suelo o de roca, por efecto de los agentes de meteorización. Su manifestación depende de los factores intrínsecos como el tipo de roca o de sedimento expuesto y de las pendientes de los materiales, y de los factores externos como los asociados a agentes climáticos (humedecimiento, secado, escorrentía, etc) y a la cobertura vegetal.

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

La mayor parte de los procesos erosivos se desarrollan en las caras expuestas del talud al sur del desarrollo, en el corte al costado norte de la Diagonal 49 Sur a nivel de los Predios 1, 8 y 7 de la Manzana 3, en la intersección entre la Carrera 13 C Bis y la Diagonal 9 A Sur y al sur de la Carrera 13 C Bis y la Transversal 13 D, a causa de la ausencia del manejo de aguas superficiales y a la escasa e irregular cobertura vegetal, factores que favorecen la erosión laminar y los surcos, que aumentan la concentración de la escorrentía, el lavado y la degradación del material y que abren paso a posibles movimientos en masa locales.



Foto 7 Tomada de E-W en la que Evidencia la Erosión Laminar en los Cortes Para la Implantación de los Predios 1, 8 y 7 - Adecuación del Terreno al norte de la Manzana 3

8.4 PROCESOS MORFODINÁMICOS

Los procesos denudativos en general son el producto de los cambios en las características geomecánicas de las unidades geológicas y geomorfológicas, y de las particularidades de la topografía que se relacionan en su mayoría por altas pendientes, lo anterior se asocia a las cualidades de los taludes de explotación y de los cortes para la implantación de urbanismo. Sus expresiones hoy día son de amplia representatividad, puesto que condicionan la susceptibilidad de las laderas y dan una idea de los escenarios de amenaza que tienen como espacio principal el talud paralelo a la Diagonal 49 Sur, por lo que se describen a continuación y se muestras en las **Fotos 8** y **9**:

- Meteorización: Integra la exposición de la roca ante procesos naturales de alteración y de desintegración in situ que modifican las propiedades mecánicas originales de los materiales. Mediante la filtración de agua se produce la pérdida de los cementantes y los minerales, y se generan perfiles de suelos residuales que una vez se encuentra saturados y formados en altas pendientes son más susceptibles ante la erosión y los procesos de remoción en masa, especialmente en las temporadas de mayores precipitaciones.
- Caída de Bloques: Compromete el desprendimiento de fragmentos de roca con tamaños que van desde guijarro hasta bloque, de arenisca o arcillolita que se forman por el lavado y el reblandecimiento del material entre el contacto de arenisca – arcillolita, por algunas fracturas y por la pronunciada pendiente. Según la propuesta de Hungr et al (2005)[2] para el análisis de distancias de viaje producto de la caída de

[2] *Hungr, O., Corominas, J. & Eberhardt, E. (2005). State of the Art Paper # 4. Estimating. landslide motion mechanism, travel distance and velocity. Landslides Risk Management. Proceedings. Vancouver, Canada.*

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

rocas de hasta 0.5 m de arista, de un talud vertical de aproximadamente 17 m de altura, en una condición de superficie libre y con zona de amortiguamiento (i.e. Diagonal 49 Sur), se esperan distancias de viaje cercanas a los 8.5 m.

- Desprendimientos de Suelo: Al igual que el anterior también tiene origen sobre el talud paralelo a la Diagonal 49 Sur pero relaciona la potencial caída de los rellenos antrópicos dispuesto a media ladera debido a la deformación continua del suelo no consolidado o relativamente suelto que al mezclarse con agua se pueden desplazar de manera lenta o rápida.

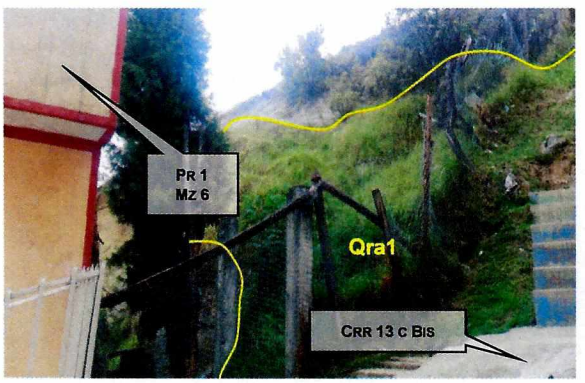


Foto 8 Rellenos Antrópicos Dispuestos a Media Ladera – Posible Desprendimiento de Suelo

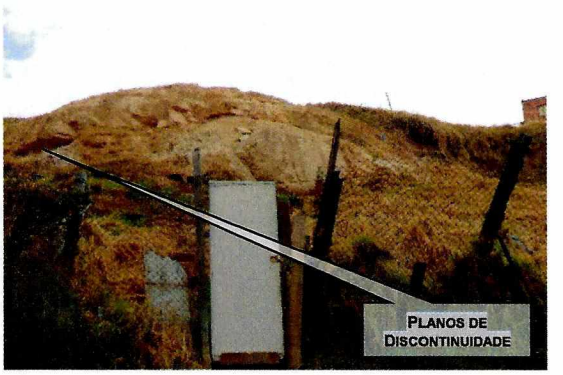


Foto 9 Planos de Discontinuidades sin Material de Soporte en la Zona de Tratamiento Especial.

La gestación y la detonación de estos procesos se encuentran condicionados por su tratamiento y estabilización que se deben implementar en un corto plazo, debido a que su movilización se facilita por la alta pendiente de la ladera, por la saturación y por el reblandecimiento del material. En este sentido, la materialización del daño se puede ver reflejada en la afectación del Predio 1 de la Manzana 6 y en el taponamiento de la Diagonal 49 Sur.

8.5 ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

En consideración con la metodología descrita en el Numeral 8 de este documento y los parámetros mencionados en los ítems del 8.1 a 8.4, se realiza la categorización de la amenaza por movimientos en masa para los predios y las zonas de cesión del desarrollo de Marco Fidel Suarez Parte Alta 2. La clasificación final obtenida identifica condiciones de amenaza media y alta, con tendencia del primero, como se muestra en el Mapa de Amenaza del **Anexo 1** y se describe a continuación:

Zona de Amenaza Alta por Movimientos en Masa:

La categorización de Amenaza Alta por Movimientos en Masa contempla dos escenarios al sur del desarrollo. El primero, abarcan un 14% del polígono, encierra el predio 1 de la manzana 6 y un tramo de la Diagonal 49 sur (véase la **Tabla 10** y la **Tabla 11**), debido a que se encuentra paralelo a un antiguo frente de explotación minera, con dimensiones aproximadas de 17 m de altura, 37 m de longitud y con una pendiente muy escarpada de hasta 40°, tallado en areniscas y arcillolitas del Conjunto Superior de la Formación

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

Regadera (Pgrs), dispuestas en una contra pendiente estructural, y en Rellenos Antrópicos Mixtos con Fines Urbanísticos (Qra1). Dadas las condiciones en las que se encuentra el talud, se interpreta como el factor amenazante, pues es susceptible a la generación de movimientos en masa como: meteorización, caída de bloques con distancias de viaje que pueden alcanzar los 8.5 y desprendimientos de suelo, lo anterior es debido a que sus condiciones de estabilidad cambian a medida que los efectos del intemperismo continúen actuando sobre el material y a que la intervención antrópica progrese, tal y como se observa en la **Foto 10** y la **Foto 11**.

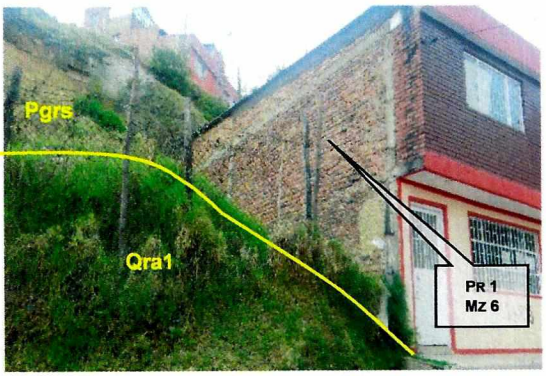


Foto 10 Vista Frontal y Lateral del Predio 1 de la Manzana 6 y del Talud Paralelo a la Diagonal 49 Sur, Sin Medidas de Protección– Zona de Amenaza Alta



Foto 11 Vista Posterior del Predio 1 de la Manzana 6 – Se evidencia los Rellenos Antrópicos Dispuesto a Media Ladera y las Rocas de la Formación Regadera.

Y el segundo, comprende el 1 % del polígono, confina un tramo de la Diagonal 49 A Sur frente al predio 12 de la manaza 7 (véase la **Tabla 11**), a causa de que en este espacio se encuentra un talud de aproximadamente de 9 m de altura con una pendiente extremadamente escarpada de hasta 85° que aunque se encuentra provisto de concreto lanzado, susceptible al desprendimiento, por lo que se considera este polígono como una zona de amortiguamiento ante una posible falla del recubrimiento del talud (véase la **Foto 12** y la **Foto 13**).

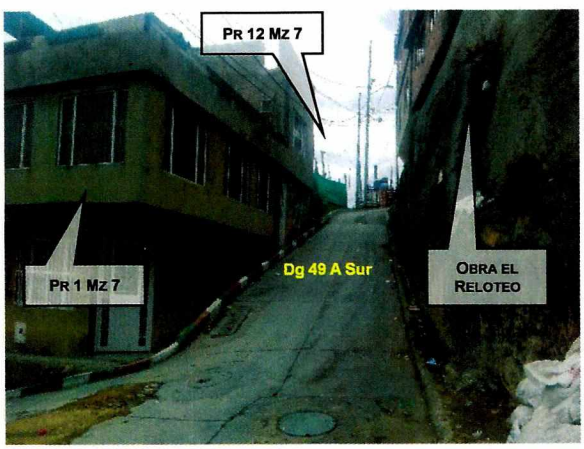


Foto 12 Tomada de W-E Sobre la Diagonal 49 A Sur – Obra con Concreto Lanzado.

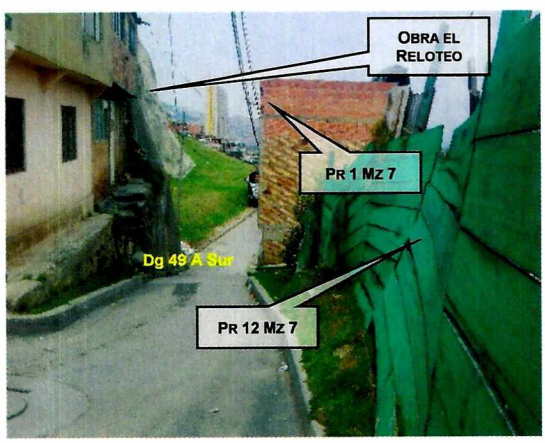


Foto 13 Vista de E-W de la Obra de El Reloteo y de los Predios 1 y 12 de la Manzana 7.

Tabla 10 Predios con Cobertura de Amenaza Alta en el Desarrollo

MANZANA	PREDIO
Mz 6	1*

*Predio Dotacional - Junta de Acción Comunal Marco Fidel Suarez

Tabla 11 Zonas de Cesión con Cobertura de Amenaza Alta en el Desarrollo

TIPO	ZONA
Vial	Diagonal 49 Sur (*)
	Diagonal 49 A Sur (**)

Zonas de Transición de Amenaza Alta y Media - El (*) 30% y el (**) 80 %, respectivamente, se Encuentra en Amenaza Alta.

Zona de Amenaza Media por Movimientos en Masa:

El espacio caracterizado en Amenaza Media por Movimientos en Masa congrega el 85% restante del polígono del desarrollo y agrupa los predios de las Manzanas 1, 2, 3, 4, 5 y 7 y las Zonas de cesión (véase la **Tabla 12** y la **Tabla 13**). La franja está conformada por Rellenos Antrópicos Mixtos con Fines Urbanísticos (Qra1) y por Rellenos Antrópicos Seleccionados (Qra2), dispuestos en una pendiente escarpada que migran desde los 19° hasta los 28°, reconformada en escalones para la construcción de viviendas y vías, sin evidencias de inestabilidad actual, pero que pueden ser susceptibles a la generación de movimientos en masa si modifican sus condiciones por la intervención antrópica.

Tabla 12 Predios con Cobertura de Amenaza Media en el Desarrollo

MANZANA	PREDIO
Mz 1	Pr 7 al Pr 12, Pr 14 y Pr 16
Mz 2	Pr 1 al Pr 4
Mz 3	Pr 1 al Pr 8
Mz 4	Pr 1 al Pr 8
Mz 5	Pr 1 al Pr 8
Mz 7	Pr 1 al Pr 12

Tabla 13 Zonas de Cesión con Cobertura de Amenaza Media en el Desarrollo

TIPO	ZONA
Vial	Diagonal 49 Sur(*)
	Diagonal 49 A Sur(**)
	Transversal 13 D
	Carrera 13 C Bis
	Transversal 13 B Bis
	Transversal 13 B
	Transversal 13 A
Peatonal	Transversal 13 F
	Transversal 13 C Bis

Zonas de Transición de Amenaza Alta y Media - El (*) 70% y el (**) 20 %, respectivamente, se Encuentra en Amenaza 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

9 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA

9.1 -METODOLOGÍA

El cálculo de un índice que permita evaluar la vulnerabilidad, contempla las variables: resistencia, como la capacidad de los elementos expuestos para enfrentar y amortiguar los efectos de su acción, y solicitud, como el grado en el que un sistema o sus elementos componentes están sometidos a la acción de un fenómeno potencialmente peligroso.

El modelo que se emplea es el propuesto por Leone (1996) y Leonel et al (1996). Este procedimiento determina la vulnerabilidad en función de: a) La clasificación de la tipología de la estructura mediante el inventario de vivienda, b) La determinación de los posibles daños que pueden sufrir los elementos situados en la zona de afectación por el fenómeno mediante la asignación de la solicitación y el nivel de exposición específicos para cada vivienda, y c) La evaluación de los Índices de vulnerabilidad Física (IVF) para cada predio, condicionado por el tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características de los elementos expuestos (véase la **Figura 8**).

Tipología de la Estructura

Para determinar la resistencia del elemento expuesto, se toma la tipificación de las edificaciones según el criterio de Leone (1996), en el que caracteriza los niveles de resistencia con base en los sistemas estructurales de las unidades residenciales. Tal y como se relacionan en la **Tabla 14.**

Tabla 14 Clasificación de la Tipología de las Viviendas

TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
LV	Corresponde a lotes vacíos.
B1	Constituye las construcciones de muy mala calidad, sin fundación ni ligazón estructural. En nuestro medio se les denomina tugurios o ranchos.
B2	Encierra las unidades residenciales de calidad regular o mala. No tienen refuerzo estructural ni fundación adecuados. Para la zona de estudio, se pueden catalogar dentro de este grupo las casas en mampostería no reforzada o prefabricadas simples.
B3	Congrega las construcciones de calidad regular o buena, realizadas con materiales tradicionales (concreto, mampostería, hierro, etc.), de hasta tres niveles.
B4	Comprenden las estructuras de muy buena calidad, con refuerzo estructural y adecuada cimentación, de más de dos niveles.

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

Definición del Tipo de Solicitud

A partir de los resultados de la amenaza y de la definición del nivel estructural, se establece la exigencia a la que el fenómeno de remoción en masa someterá a la vivienda; es decir, se determinan las solicitaciones para el elemento expuesto. La exigencia en la edificación cambia en función tanto de su ubicación respecto a la masa movilizada o con posibilidad de desplazamiento (bien sea en la corona, en el cuerpo o en la pata) como del material involucrado, y puede idealizarse como desplazamientos, horizontales y verticales, empujes, impactos, confinamiento, etc, con diferentes grados de intensidad. La **Figura 8** ilustra las principales solicitaciones a las que un predio se puede ver sometido.

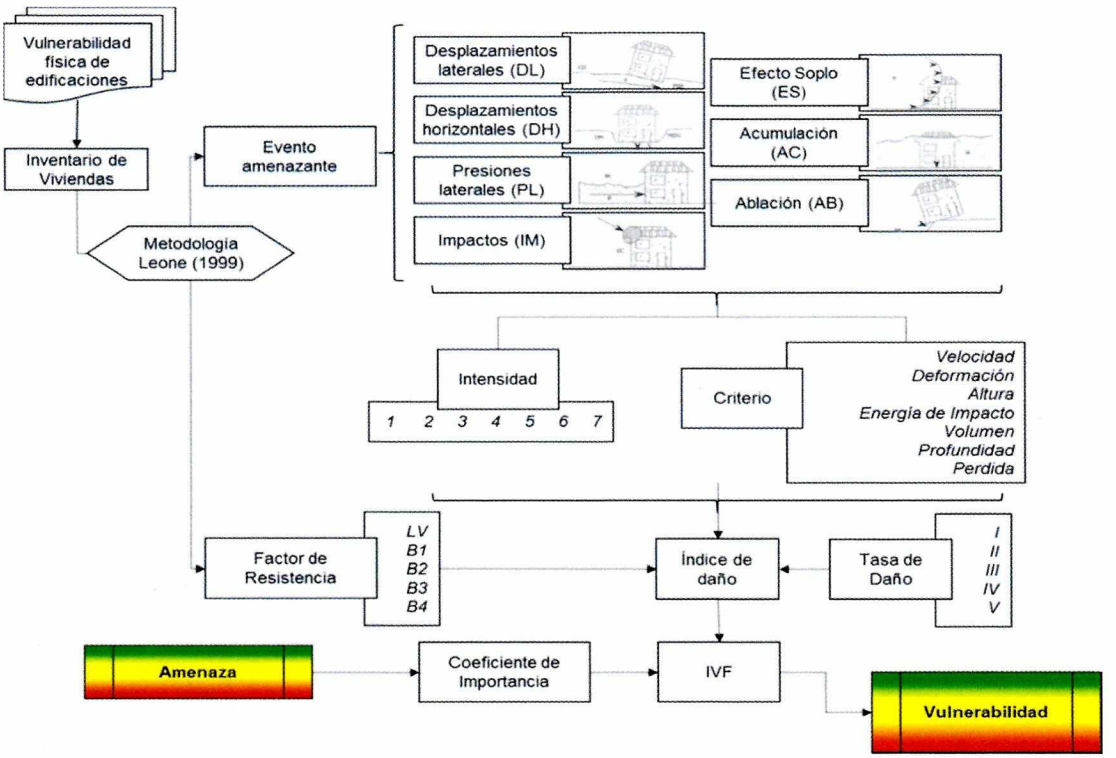


Figura 8. Flujo de Trabajo Para Determinar la Vulnerabilidad Física de las Edificaciones.

Matriz de Daño

Una vez establecida la afectación de los eventos sobre las viviendas, en otras palabras la capacidad de respuesta de estas, se asocian índices de daños en relación con la solicitación y el nivel estructural, como se observa en la **Tabla 15** para el desarrollo.

Índice de Vulnerabilidad Física (IVF)

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se establece el indicie de vulnerabilidad física de las edificaciones que se calcula a partir de los tipos y de los posibles daños que se puedan ocasionar a las viviendas.

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

Tabla 15 Matriz de Daño Para el Desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2

	CLASE DE SOLICITACIÓN	TIPOLOGÍA DE LAS VIVIENDAS			
		B1	B2	B3	B4
IMPACTOS (IM)	EC1	0.1	0.1	0.05	0.05
	EC2	0.6	0.5	0.4	0.3
	EC3	0.9	0.8	0.7	0.6
	EC4	1.0	1.0	1.0	1.0
PRESIONES LATERALES (PL)	SC1	0.6	0.6	0.6	0.6
	SC2	0.7	0.7	0.7	0.7
	SC3	1.0	1.0	1.0	1.0
DESPLAZAMIENTOS LATERALES (DL)	CDL1	0.2	0.2	0.2	0.2
	CDL2	0.7	0.7	0.7	0.7
	CDL3	1.0	1.0	1.0	1.0

9.2 ZONIFICACIÓN DE LA VULNERANILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA

De acuerdo con lo anterior, la condición de vulnerabilidad en las viviendas es el resultado del nivel de amenaza y de las características estructurales, delimitadas por la calidad y el estado de la edificación. Para el desarrollo se resalta que aunque no hay daños estructurales que se hayan identificado en el inventario de viviendas, si existen particularidades poco favorables como el método constructivo, la calidad de los materiales, la falta de continuidad del sistema estructural, los espesores irregulares de la pega en la mampostería, entre otros (véase la **Foto 14** y la **Foto 15**).

Con la perspectiva estructural se establecen dos tipologías de las viviendas: la primera, responde a los predios 2 y 12 de la manzana 7, que son estructuras de un (1) piso de muy mala calidad B1 construidos y soportado con zinc, madera y ladrillos, la segunda, integra el resto de las viviendas, que son estructuras de hasta cuatro (4) niveles de calidad regular B2 de construcción informal con sistemas constructivos de pórticos incompletos o de mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente. Unas y otras pueden estar sometidas a las solicitaciones que se describen a continuación:

- Impactos (IM): Encierra el Predio 1 de la Manzana 6 que puede a llegar a presentar impactos de intensidad 2 en los muros de mampostería y en el techo por la posibilidad de caída fragmentos de roca de aristas de hasta 0.5 m (medida tomada de acuerdo con el espesor de la estratificación del contacto de la arenisca y la arcillolita, espacio en el que se refleja la perdida de material fino y la formación de cuñas).
- Presiones Laterales (PL): Congrega las viviendas 1, 7 y 8 de la de la Manzana 3 y el Predio 1 de la Manzana 6 (esta unidad se encuentra expuesta a dos condiciones), que pueden llegar a estar sometidas a empujes laterales de intensidad 2 debido al desconfinamiento del corte generado para la implantación de las viviendas de la Manzana 3 o al movimiento del material dispuestos a media ladera detrás de la Manzana 6.

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

- Desplazamientos Laterales (DL): Responde al resto de los predios que pueden estar sometidos a presiones que puede causar desplazamientos laterales de intensidad 1 y 2, siendo la 2 exclusiva del predio 12 de la Manzana 7, este solicitación es producto de la acción de un predio sobre el otro y a los espesores de los rellenos de cimentación usados en esta zona.



Foto 14 Tipología B1 en el Predio 12 de la Manzana 7. La Construcción es de Muy Mala Calidad.



Foto 15 Pega de Mampostería de Deficiente Calidad e Inexistencia de la Continuidad Estructural en el Predio 1 de la Manzana 2.

Predios con Vulnerabilidad Alta por Movimientos en Masa:

Se tiene como resultado que el 4% de las viviendas manifiestan vulnerabilidad alta (véase el **Anexo 2** y la **Tabla 16**). En el predio 1 de la Manzana 6 que tiene la asignación de una doble solicitación, Impacto (IM) y Presión Lateral (EL), los daños se pueden reflejar desde grietas en las paredes hasta colapso parcial de los muros y del techo que comprometen la estabilidad de la unidad, y la Vivienda 12 de la Manzana 7 que tiene una solicitación de Presión Lateral (EL) pero que debido a su tipología estructural B1 los daños serian equivalentes al colapso parcial de la estructura.

Tabla 16 Predios con Cobertura de Vulnerabilidad Alta en el Desarrollo

MANZANA	PREDIO
Mz 6	1
Mz 7	12

Predios con Vulnerabilidad Media por Movimientos en Masa:

Tal y como se muestra en el **Anexo 2** y en la **Tabla 17,** esta zonificación abarca el 96% de las edificaciones, se caracterizan por estar sometidos a sometidas a Presiones Laterales (PL) producto de la acumulación de material provenientes de un corte de aproximadamente 2.50 m de altura, en el caso de las viviendas 1, 7 y 8 de la de la Manzana 3, y a Desplazamientos Laterales (DL) por el empuje que puede generar un predio con el otro y provocar daños en las cimentaciones, asignación para el resto de las unidades habitacionales del desarrollo. En caso de materializarse un evento es probable que se vea reflejado en daños leves que no comprometen la estabilidad de las viviendas.

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

Tabla 17 Predios con Cobertura de Vulnerabilidad Media en el Desarrollo

MANZANA	PREDIO
Mz 1	Pr 7 al Pr 12, Pr 14 y Pr 16
Mz 2	Pr 1 al Pr 4
Mz 3	Pr 1 al Pr 8
Mz 4	Pr 1 al Pr 8
Mz 5	Pr 1 al Pr 8
Mz 7	Pr 1 al Pr 11

10 EVALUACIÓN DE RIESGO

10.1 METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta que el riesgo es función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos, en este caso las edificaciones, se hace un cruce cartográfico con base en la matriz de riesgo de la **Tabla 18**, en este procedimiento, se le asigna un mayor peso a la amenaza.

En otras palabras, el riesgo corresponde a la estimación cualitativa de las consecuencias físicas, representadas por las posibles pérdidas de las edificaciones debido a los procesos de remoción en masa que se presenten en el polígono de estudio.

Tabla 18 Clasificación del Riesgo

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTA	MEDIA	BAJA
ALTA	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO	RIESGO ALTO
MEDIA	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO
BAJA	RIESGO MEDIO	RIESGO MEDIO	RIESGO BAJO

10.2 ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

El análisis del riesgo define las edificaciones del desarrollo en alto mitigable y en medio, con preferencia del segundo, como se diagrama en el **Anexo 3**, su caracterización se justifica por el porcentaje de viviendas con nivel medio de vulnerabilidad y por el escenario con tendencia media de amenaza.

Predios con Riesgo Alto Mitigable por Movimientos en Masa:

El 2 % de las unidades habitacionales expone riesgo alto mitigable, lo que significa que el predio 1 de la manzana 6 es el único que está incluido en la categoría (véase la **Tabla 19**).

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

Tabla 19 Predios con Cobertura de Riesgo Alto en el Desarrollo

MANZANA	PREDIO
Mz 6	1*

*Predio Dotacional - Junta de Acción Comunal Marco Fidel Suarez

Predios con Riesgo Medio por Movimientos en Masa:

El 98% restante responde al nivel de riesgo medio, por lo que la franja está conformada por los predios restantes del desarrollo (véase la **Tabla 20**).

Tabla 20 Predios con Cobertura de Riesgo Medio en el Desarrollo

MANZANA	PREDIO
Mz 1	Pr 7 al Pr 12, Pr 14 y Pr 16
Mz 2	Pr 1 al Pr 4
Mz 3	Pr 1 al Pr 8
Mz 4	Pr 1 al Pr 8
Mz 5	Pr 1 al Pr 8
Mz 7	Pr 1 al Pr 12

10.3 CONDICION DE RIESGO SÍSMICO

Teniendo en cuenta el origen informal de las edificaciones existentes en el desarrollo, hay incertidumbre en relación con la vulnerabilidad estructural de las mismas frente a la amenaza sísmica; por lo anterior, es necesario que los propietarios adelanten los actos de reconocimiento de edificaciones ante las autoridades competentes y así se garantice que las edificaciones se lleven al cumplimiento de las normas urbanísticas y de construcción vigentes y presentan un comportamiento adecuado frente a las cargas que se puedan originar por movimientos sísmicos.

Para nuevas construcciones en el desarrollo, el propietario deberá solicitar la licencia de construcción conforme a la normatividad vigente, con el fin de garantizar que todas las edificaciones del desarrollo estén en condiciones óptimas de estabilidad, en cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente NSR-10 o la norma que la actualice o modifique.

11 ANÁLISIS DE RESULTADOS

La zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, descritas anteriormente, es el resultado de la evaluación de acuerdo con cada uno de los métodos propuestos en el presente documento y es un insumo del producto final para la gestión del territorio. Es preciso aclarar que el concepto se basa en la recopilación y revisión de los antecedentes históricos y en la evaluación de las condiciones actuales del desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2 de la Localidad de Rafael Uribe Uribe.

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

En general el polígono se desarrolló sobre la Formación Regadera, Conjunto Superior, (Pgrs), cubierta por Depósitos Antrópicos Mixtos con Fines Urbanísticos (Qra1) y por Depósitos Antrópicos Urbanísticos Seleccionados (Qra2), que moldean pendientes escarpadas que migran desde los 19° hasta los 28°, y al sur del desarrollo (área de influencia), en un talud de hasta 17 m de altura con forma cóncava y convexa, expone una inclinación muy escarpada de 40°. La morfología natural en el desarrollo ha sido alterada por la intervención del hombre; la explotación de fuentes de material, y el poblamiento de antiguas canteras retrollenadas y deficientemente reconformadas, marcan el uso: urbano en el Desarrollo y suelos desnudos y roca expuesta en el talud al sur del polígono. Aunque el desarrollo se encuentra consolidado, en algunos espacios dentro del polígono y en el área de influencia, no están impermeabilizados por lo que abre paso a la gestación y posible detonación de procesos morfodinámicos como la erosión laminar, la meteorización, la caída de bloques y los flujos de tierra. En este sentido, y como se muestra en el **Anexo 1**, la categorización final obtenida identifica condiciones de **AMENAZA ALTA Y MEDIA**, con una distribución del 15% y del 85%, respectivamente.

Es notable que la calidad constructiva de las viviendas es similar en todo el desarrollo, construidas de manera informal, y que pueden alcanzar hasta los cuatro (4) pisos con sistemas de pórticos incompletos o de mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente. Por lo que se establece que la tipología en las viviendas es de calidad regular (B2) o de muy mala calidad (B1), que pueden estar sometidas a Impactos (IM), Presiones Laterales (PL) y Desplazamientos Laterales (DL) de intensidad 1 y 2. De acuerdo con lo anterior se establece que el 4% del desarrollo se clasifica en **VULNERABILIDAD ALTA** y el 96% en **VULNERABILIDAD MEDIA.**

La condición del **RIESGO ES ALTO Y MEDIO**. El primero, responde al 2% de las unidades habitacionales, lo que significa que el predio 1 de la manzana 6 es el único incluido en esta categoría, y el segundo, integra el 98% restante, lo que traduce que el conjunto está conformado por todos los predios de la manzanas 1, 2, 3, 4, 5 y 7.

Según la definición de los suelos de protección de la resolución 1517 de 2018 de la SDP no hay predios incluidos en el programa de reasentamiento de familias por encontrarse en Zonas De Alto Riesgo No Mitigable, y no se cataloga como suelos en amenaza alta no urbanizable y/o riesgo alto no mitigable. Además, no se encuentra incluido dentro de la ronda hidráulica, la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), las áreas protegidas a nivel distrital y los suelos de protección por riesgo.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente Concepto Técnico se emite para la Legalización del Desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2 de la Localidad de Rafael Uribe Uribe y se establece que desde el punto de vista de riesgo se considera factible la Legalización. Por lo que los resultados y conclusiones presentadas en el documento deben tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y la toma de decisiones sobre el uso del suelo; así mismo, las recomendaciones consignadas deben ser acatadas por las diferentes entidades responsables en el menor tiempo posible.

El IDIGER para la elaboración del concepto técnico, realizó el análisis de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del desarrollo por lo que se establece tiene una condición de amenaza alta y media por movimientos en masa, y que

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

los predios construidos dentro del polígono se encuentran en vulnerabilidad alta y media y en riesgo alto y medio. La zonificación se encuentra trazada en el **Anexo 1**, el **Anexo 2** y el **Anexo 3**. De acuerdo con lo anterior se hacen las siguientes recomendaciones:

- Para el predio categorizado con riesgo alto mitigable se debe atender lo señalado en la **Tabla 21**.

Tabla 21 Predios con Cobertura de Riesgo Alto Mitigable en el Desarrollo

MANZANA	PREDIO	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
Mz 6	Pr 1	El predio se encuentra incluido dentro del inventario del Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal – IDPAC, como Dotacional a cargo de la Junta de Acción Comunal Marco Fidel Suarez. Dada su condición de riesgo alto, se recomienda restringir su uso hasta que se implementen las medidas de reducción de riesgo derivadas del estudio geotécnico detallado que se debe realizar dentro del polígono del plan parcial Villa Carolina – Villa Juanita o La Provincia. La alcaldía local debe verificar que el uso del salón no haya cambiado de dotacional a residencial, de ser así se deben tomar las medidas necesarias para garantizar que se le dé el uso para el cual está destinada la estructura. Lo anterior se cita debido a que durante la verificación de campo la comunidad manifestó que actualmente hay personas que lo ocupan como vivienda.

- Para las Zonas de Cesión con amenaza alta se debe atender lo descrito en la **Tabla 22**

Tabla 22 Zona de Cesión con Cobertura de Amenaza Alta en el Desarrollo

TIPO	ZONA	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
Vial	Diagonal 49 Sur	La condición de amenaza alta es debido a que la vía se encuentra paralela a un antiguo frente de explotación minera, catalogado como Zona de Tratamiento Especial, con dimensiones aproximadas de 17 m de altura, 37 m de longitud y con una pendiente muy escarpada de hasta 40°, tallado en areniscas y arcillolitas y en Rellenos Antrópicos Mixtos, que no cuentan con ningún tipo de medida de contención o de estabilización y que es susceptible a la generación de movimientos en masa De acuerdo con lo anterior, se recomienda a la alcaldía local de Rafael Uribe Uribe adelantar la gestión pertinente para que realicen los estudios geotécnicos detallados en el talud que permita identificar las obras que se deben implementar, con el objeto de reducir la condición de amenaza y de garantizar el funcionamiento óptimo de la infraestructura aledaña.
Vial	Diagonal 49 A Sur	El polígono se considera como una zona de amortiguamiento ante una posible falla del recubrimiento del talud paralelo a la Diagonal 49 A Sur, con dimensiones aproximadas de 9 m de altura y con una pendiente extremadamente escarpada de hasta 85°. En este sentido, se recomienda a la Alcaldía de Rafael Uribe Uribe que realice el mantenimiento periódico de las obras, además que en caso de notar algún tipo de fisura del concreto en este sector se tomen las medidas correctivas necesarias con el objeto de evitar que la obra se deteriore y se presente pérdida del material de recubrimiento.

- La Alcaldía Local desde su competencia debe controlar los asentamientos que se están generando en la parte alta del talud, paralelo a la Diagonal 49 sur, pues cualquier

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

intervención que se haga debe estar soportada con todos los estudios técnicos pertinentes que garanticen la estabilidad de las estructuras que se implanten en este espacio y de las obras aledañas. Lo anterior se basa en que el día de la visita se observó que las nuevas viviendas hacen la conducción de las aguas servidas mediante mangueras dispuestas desde la parte alta hasta la parte baja del talud. En caso de ocurrir un daño en la manguera, se puede presentar un aporte significativo de agua que al entrar en contacto con el material, modifica las condiciones mecánicas del talud y acelera la detonación de los procesos morfodinámicos.

- Las condiciones intrínsecas del talud al sur del desarrollo, paralelo a la Diagonal 49 Sur, tal como se han descrito en el presente documento, definen una alta sensibilidad a cualquier intervención o modificación del medio físico; por esto se requiere que cualquier acción que se adelante en el sector esté lo suficientemente soportada en estudios geotécnicos específicos para el posterior emplazamiento de obras de protección, que deberán contar con sistemas de contención o de protección y de drenaje, para la evacuación de las aguas superficiales y sub-superficiales, con el fin de garantizar la estabilidad del talud; dichas acciones deberán ser implementadas con el apoyo de personal idóneo, garantizando que se cumplan los requerimientos establecidos en el Decreto No. 926 del 19 de marzo de 2010 y el Decreto No. 340 del 13 Febrero de 2012, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 de acuerdo con la normatividad vigente, para lo cual se deben tramitar los permisos y licencias respectivos.
- Los propietarios de los predios 1,8 y 7 de la manzana 3, deben implementar las medidas de protección, estabilización o contención adecuadas, resultado de estudios geotécnico pertinentes, al corte generado en la Diagonal 49 Sur para la implantación de los predios, con el objeto de garantizar la estabilidad del talud y de la vía, y de evitar desconfinamiento y acumulación de materia al costado sur de las viviendas.
- La Alcaldía debe ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de la estructura que conforma la intersección de la Transversal 13C Bis con la Diagonal 49 Sur con el fin de garantizar su funcionamiento, pues durante la visita se identificaron algunos agrietamientos en la estructura posiblemente asociados al desconfinamiento del material en el que se cimentó la escalera del paso peatonal.
- Se deben adelantar las obras de mejoramiento integral de las estructuras públicas del desarrollo (i.e vías, senderos, entre otros) con el objeto de impermeabilizarlas y de evitar que por efecto de los agentes de intemperismo se presenten procesos de infiltración de aguas de escorrentía y se degraden las condiciones de estabilidad del sector.
- Para la totalidad de los predios del desarrollo se recomienda reforzar las estructuras en función del cumplimiento del Decreto 926 de 2010 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) y el decreto 340 de 2012.
- Los residentes en el momento de hacer modificaciones en los predios deben atender la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a diseños estructurales y a estudios geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) o la normatividad que se encuentra vigente; igualmente, se deben tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 523 de 2010 (por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá D.C.), actividades que se recomienda

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

vigilar por parte de la Alcaldía Local en ejercicio de sus facultades de control urbano, para evitar afectaciones a los predios e infraestructura aledaña durante la etapa constructiva y final.

- A los propietarios de los predios, garantizar el adecuado manejo, conducción del agua potable y entrega de las aguas sanitarias, lluvias y superficiales a las redes públicas, ya que pueden deteriorar las condiciones de estabilidad del terreno. Igualmente, adecuar las correspondientes instalaciones interiores, para evitar su infiltración al terreno y conectarlas a las redes públicas.
- A la Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de las redes oficiales de acueducto y alcantarillados sanitario y pluvial, así como de las obras de captación de aguas superficiales, además verificar la adecuada conexión de las correspondientes instalaciones de las viviendas a dichas redes oficiales.
- A las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, deberán de tener en cuenta los antecedentes y la calificación de amenaza de la zona a intervenir y los sectores aledaños, definida en el presente concepto, conforme lo establecido en el Decreto 2157 de 2017. Asimismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales de las entidades públicas y privadas con jurisdicción en el Distrito Capital y de las competencias territoriales de la Alcaldía Local de Rafael Uribe Uribe, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.
- Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 de 2015 del IDIGER "Lineamientos Técnicos para la Reducción de Riesgos en Excavaciones en Bogotá, D.C".
- Se recomienda a la Alcaldía Local de Rafael Uribe Uribe en el marco de lo señalado en el numeral 9º artículo 86 de Decreto 1421 de 1993, lo normado en el artículo 135 de la Ley 1801 de 2016, modificado por el artículo 10 del Decreto 555 de 2017, artículo 2.2.6.1.4.11 del Decreto 1203 de 2017, realizar desde de sus competencias el correspondiente control urbanístico y verificar que las recomendaciones dadas mediante el presente concepto técnico sean acatadas.

13 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de Legalización del desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2 y están basados en los resultados de los estudios mencionados en este documento, en la evaluación de los antecedentes revisados y en las observaciones realizadas durante la visita al sector. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas, y que sirvieron de base para establecer las zonificaciones y recomendaciones, son modificadas, se deberán realizar los ajustes que sean del caso.

El alcance del concepto técnico emitido por el IDIGER en cumplimiento de sus funciones, da como resultado una zonificación de amenaza y riesgo para el desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2, pero no emiten un juicio de causalidad, toda vez que las verificaciones

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

se realizan a través de inspecciones visuales, con las limitaciones propias de este tipo de actuaciones, que en todo caso están orientadas a identificar la posibilidad de la ocurrencia de daños graves o irreversibles a las vidas, a los bienes y derechos de las personas.

El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio, adicional a lo anterior en algunos sectores los procesos de urbanismo enmascaran los posibles procesos de remoción en masa.

14 ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la Legalización del desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2

- Anexo 1 Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa del desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2
- Anexo 2 Mapa de Vulnerabilidad por Movimientos del desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2
- Anexo 3 Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa del desarrollo Marco Fidel Suarez Parte Alta 2

15 APROBACIONES

15.1 **Elaboró:**	15.2 **Revisó:**
JENNY VIVIANA GARCIA APARICIO Ingeniera Civil ***Profesional de Conceptos para Planificación Territorial***	**CONSUELO SANCHEZ VARGAS** Ingeniera Civil - Especialista en Prevención y Desastres - Especialista en Geotecnia ***Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial***

15.3 **Revisó:**

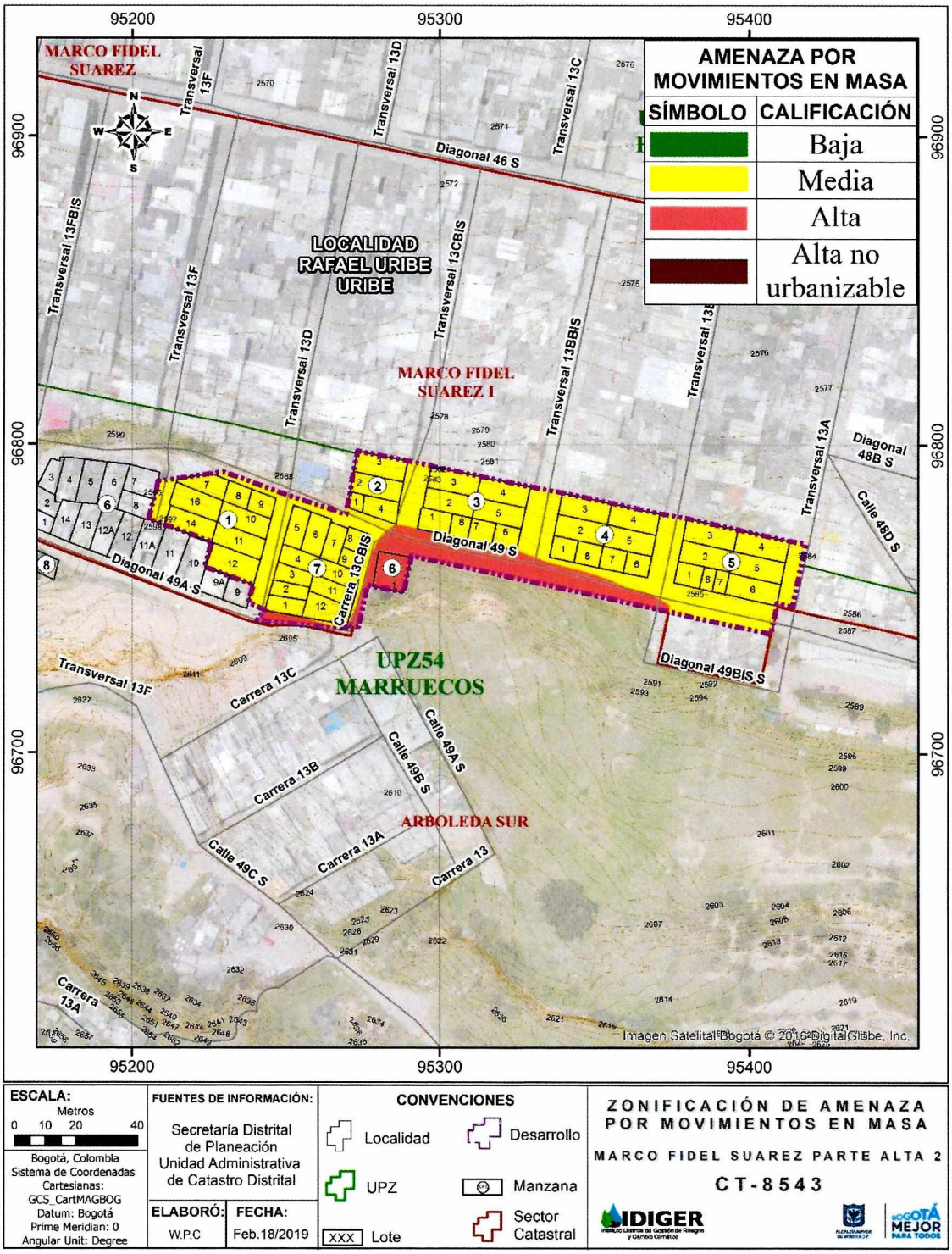
LUIS ERNESTO MONTAÑEZ DÍAZ
Profesional Especializado 222 Grado 23
Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial

15.4 **Revisó y Avaló:**

JESÚS GABRIEL DELGADO SEQUEDA
Profesional Especializado 222 Grado 29
Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial

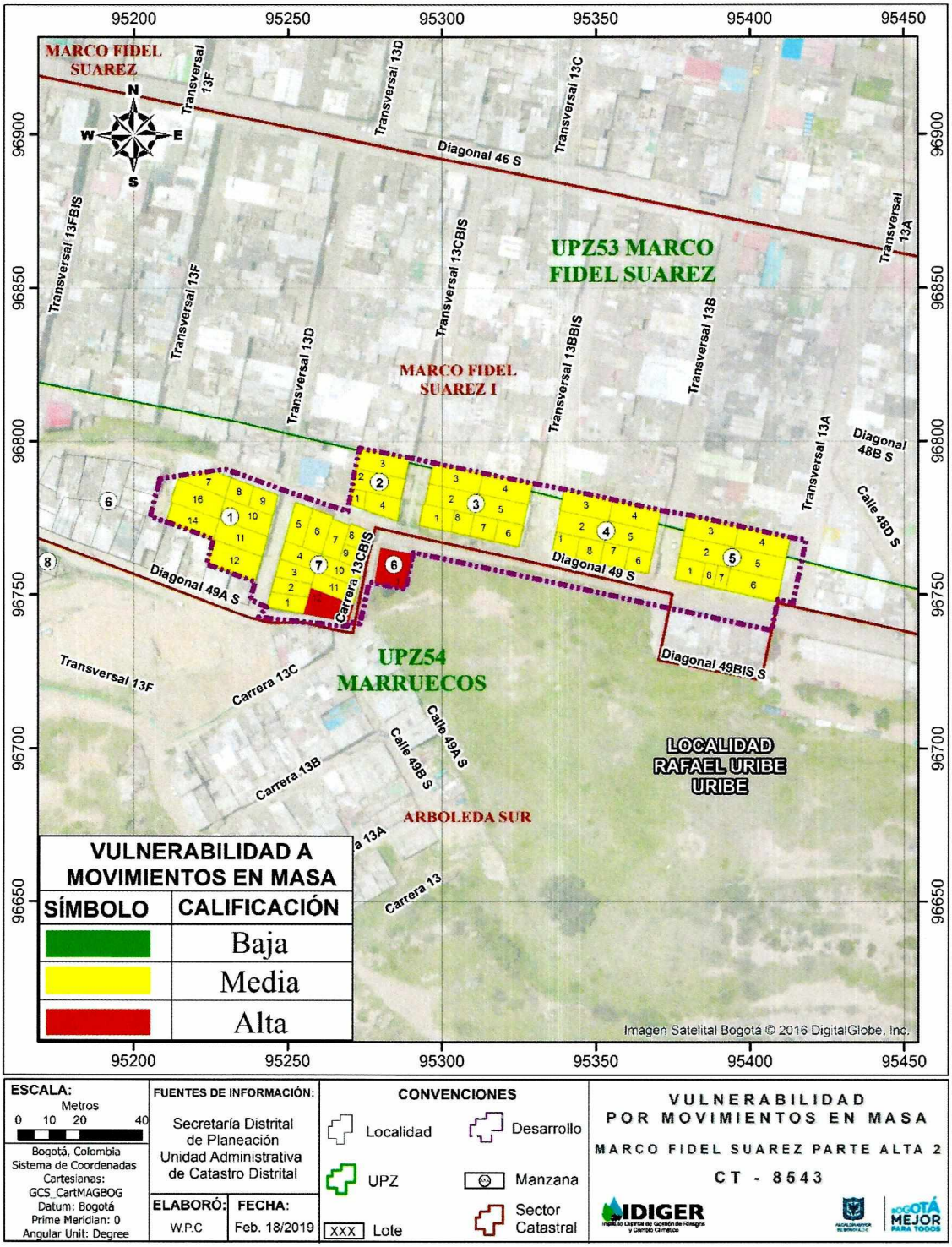
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 1 Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2



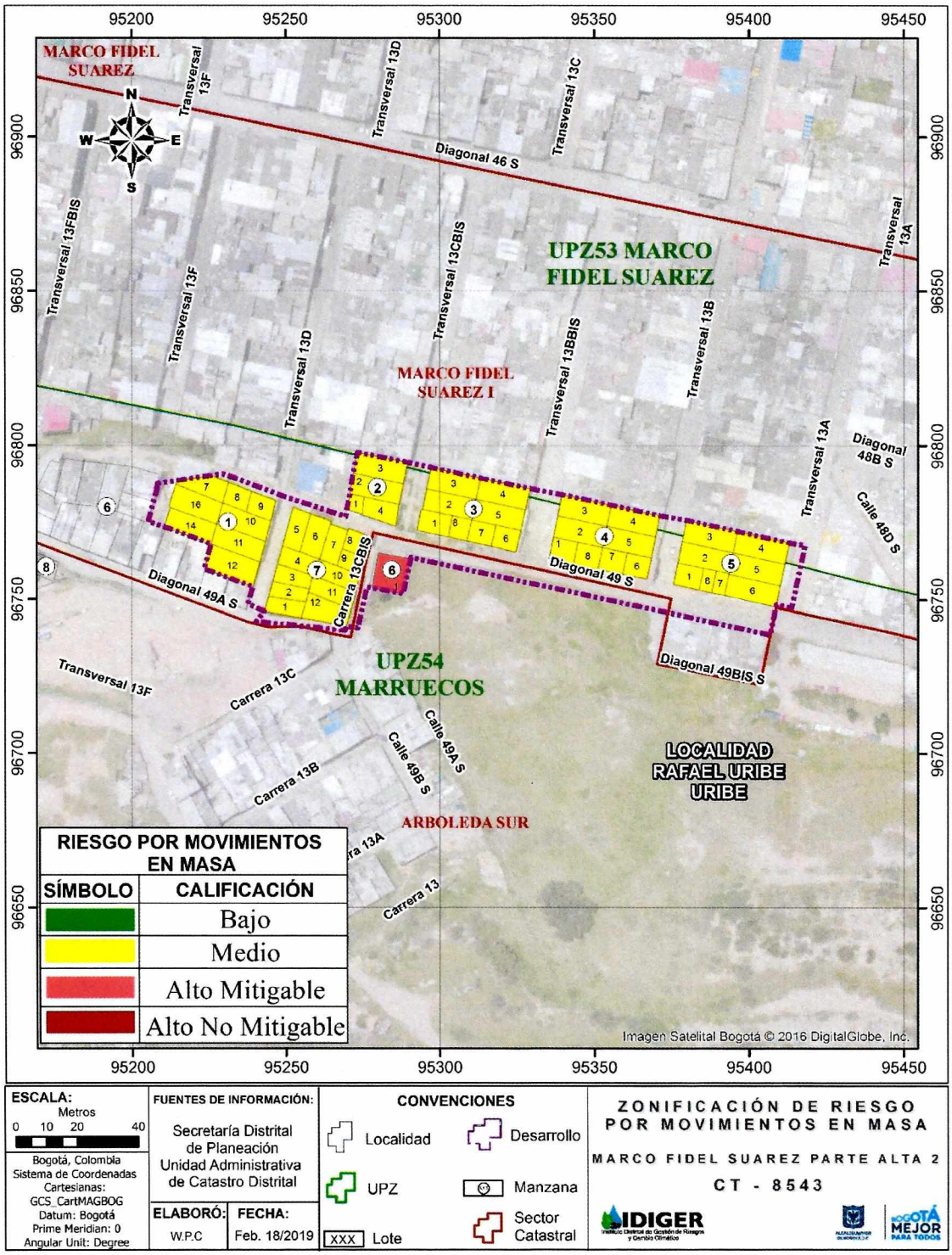
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 2 Mapa de Vulnerabilidad por Movimientos del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2



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

Anexo 3. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa del Desarrollo Marco Fidel Suárez Parte Alta 2



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