1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8496**
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-105868

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	3. Santa Fé
2.3 UPZ / UPR:	96. Lourdes
2.4 BARRIO:	Cartagena
2.5 ÁREA (Ha):	3,05
2.6 FECHA DE VISITA:	26 de noviembre de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	8 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 barrio que sirvieron para las evaluaciones de amenaza; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT en el marco del cumplimiento del Decreto 063 de 2015[1] como parte de los instrumentos de gestión y estudios preliminares para adelantar el procedimiento de REGULARIZACIÓN del barrio Cartagena de la localidad de Santa Fé, legalizado mediante la Resolución 1126 del 1996, emitida por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (hoy Secretaria Distrital de Planeación- SDP).

Hace parte de los instrumentos de planeación mediante los cuales se realizan, por una sola vez, los ajustes urbanísticos y normativos a desarrollos legalizados, en los que se ha presentado alteración del espacio público[2] determinado en el acto de legalización. Como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por movimientos en masa. Debe asumirse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo dentro del proceso de REGULARIZACIÓN del citado barrio.

Se emite como respuesta del radicado IDIGER 2018ER20732 por la SDHT, en el cual, se entrega adicionalmente la cartografía predial usada para la elaboración del presente

1 Decreto 063 de 2015: Por el cual se reglamenta el procedimiento de regularización de desarrollos legalizados y se dictan otras disposiciones
2 Entiéndase por alteración la presencia de condiciones permanentes de ocupación del espacio público, así como la generación de vías, andenes, espacios peatonales, parques, que modifiquen lo señalado en el acto de legalización.

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

concepto. Se precisa que se entrega información complementaria de la distribución predial mediante correo electrónico el día 9 de enero de 2018.

4 ALCANCES Y LIMITACIONES

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa con base en las definiciones adoptadas por el IDIGER, que corresponden a 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 al barrio Cartagena, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono del mencionado barrio, suministrado por la SDHT.

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa e 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 Barrios.
- 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 donde se localiza el barrio Cartagena, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo.

5 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El barrio Cartagena se encuentra ubicado en la localidad de Santa Fé. Éste barrio tiene un área de 3,05 ha, y se localiza en el sector catastral Ramírez de la UPZ Lourdes, como se ve en la **Figura 1**.

El acceso al barrio se hace por la Avenida Carrera 10 en sentido sur-norte, hasta alcanzar la calle 1 por la cual se desvía hacia el oriente. Se mantiene por esta vía, la cual permite acceder al barrio por la esquina noroccidental.

El barrio presenta los siguientes límites:

- Norte: Con la Calle 1 Bis A, la calle 1y los barrios Urbanización El Balcón, El Triunfo, Gran Colombia
- Oriente: Con la Transversal 5 Este y el barrio El Dorado
- Sur: Con la Calle 3 Sur y con el setor conocido como Vitelma Ciudadela Parque de la Roca
- Occidente: Con la Carrera 1C y el barrio Buenos Aires

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

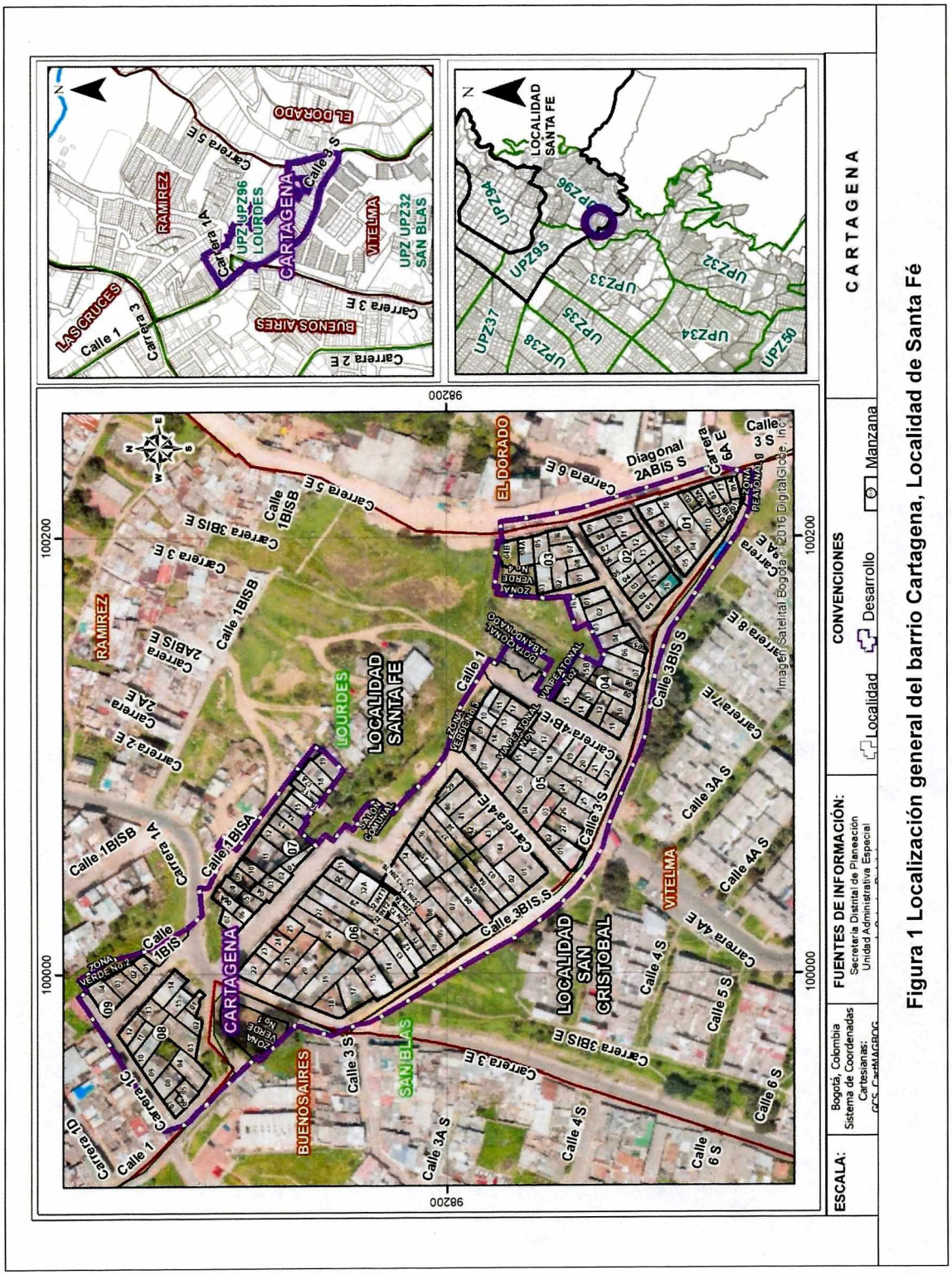


Figura 1 Localización general del barrio Cartagena, Localidad de Santa Fé

El barrio Cartagena se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas GCS-CartMAGBOG Datum Bogotá (véase Tabla 1):

Tabla 1 Coordenadas aproximadas para el barrio Cartagena, localidad de Santa Fé

Norte (m)	98,050	a	98,400
Este (m)	99,900	a	100,250

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del barrio Cartagena suministrada por la SDHT, de acuerdo con la cual el desarrollo abarca nueve (9) manzanas, ciento setenta y cuatro (174) predios, y las zonas de cesión constituidas por diecisiete (17) zonas viales que abracan 10855.94 m^2, cuatro (4) zonas verdes con un área de 1295.35 m^2 y dos (2) zonas dotacionales, distribuidos como aparece de la Tabla 2 a la Tabla 5.

Tabla 2 Predios por Manzana en el barrio Cartagena

Manzana	Predios	Total
1	1 a 10, 1A, 1B, 1C, 1D, 2A, 13	16
2	1 a 16	16
3	1 a 3, 5 a 8, 4A y 4B	8
4	1 a 16, 15B	17
5	1 a 27	27
6	1 a 15, 17 a 31, 33 a 44, 32A, 32 INT-1, 32 INT-2, 32 INT-3, 32 INT-4, 32 INT-5 y 32 INT-6.	49
7	1 a 19, 6A y 17A	21
8	1 a 15	15
9	1 a 4	4

Tabla 3 Zonas verdes en el barrio Cartagena

Zonas verdes	Área (m^2)	Observaciones
Zona Verde N° 1	503.68	Localiza al costado noroccidental del barrio, entre la Diagonal 1 y la Transversal 1 Este
Zona Verde N° 2	269.64	Se localiza al norte de la manzana 9, al respaldo de los predios 1 a 4
Zona Verde N° 3	275.56	Se localiza al norte de la manzana 5, a la altura de los predios 8 a 10
Zona Verde N° 4	246.48	Se localiza al norte del predio 3 de la manzana 3

Tabla 4 Zonas viales en el barrio Cartagena

Zonas viales	Área (m^2)
Calle 3 Sur	2760.16
Transversal 1 Este	1484.61
Diagonal 1	539.32
Calle 1 (tramo N° 1)	236.47
Calle 1 (tramo N° 2)	532.32
Carrera 1 A	449.13
Calle 1 Bis (tramo N° 1)	394.22
Calle 1 Bis (tramo N° 2)	673.13
Calle 1 Bis A	375.26
Carrera 2 este (tramo 1)	437.92
Carrera 2 este (tramo 2)	29.66
Carrera 4 Este	605.51
Carrera 4B Este	711.51
Transversal 5 Este	788.91
Zona Peatonal N° 1	88.13
Vía Peatonal N° 1	75.20
Vía Peatonal N° 2	35.30
Transversal 4B Este (peatonal)	113.13
Carrera 5A Este (Peatonal)	400.92
Carrera 8 Este (Peatonal)	125.12

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 5 Zonas dotacionales en el barrio Cartagena

Zonas dotacional	Área (m^2)	Observaciones
Salón Comunal	145.149	Se localiza en la carrera 2 Este N° 2-32 Sur
Predio Abandonado	234.70	Localizado al costado nororiental del barrio, aledaño a las manzanas 4 y 5

6 ANTECEDENTES

El barrio Cartagena de la localidad Santa Fé se legalizó mediante la Resolución 1126 del 1996 del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (hoy Secretaria Distrital de Planeación- SDP), definió que el barrio se constituía por ocho (8) manzanas, ciento cuarenta y un (141) lotes, diez (10) zonas verdes, dos (2) zonas comunales que difieren de las actuales, y catorce (14) tramos viales, tal como se aprecia en la **Figura 2**. Para la legalización de este barrio, no se incorporaron condicionamientos o restricciones al uso del suelo por amenaza y/o riesgo.

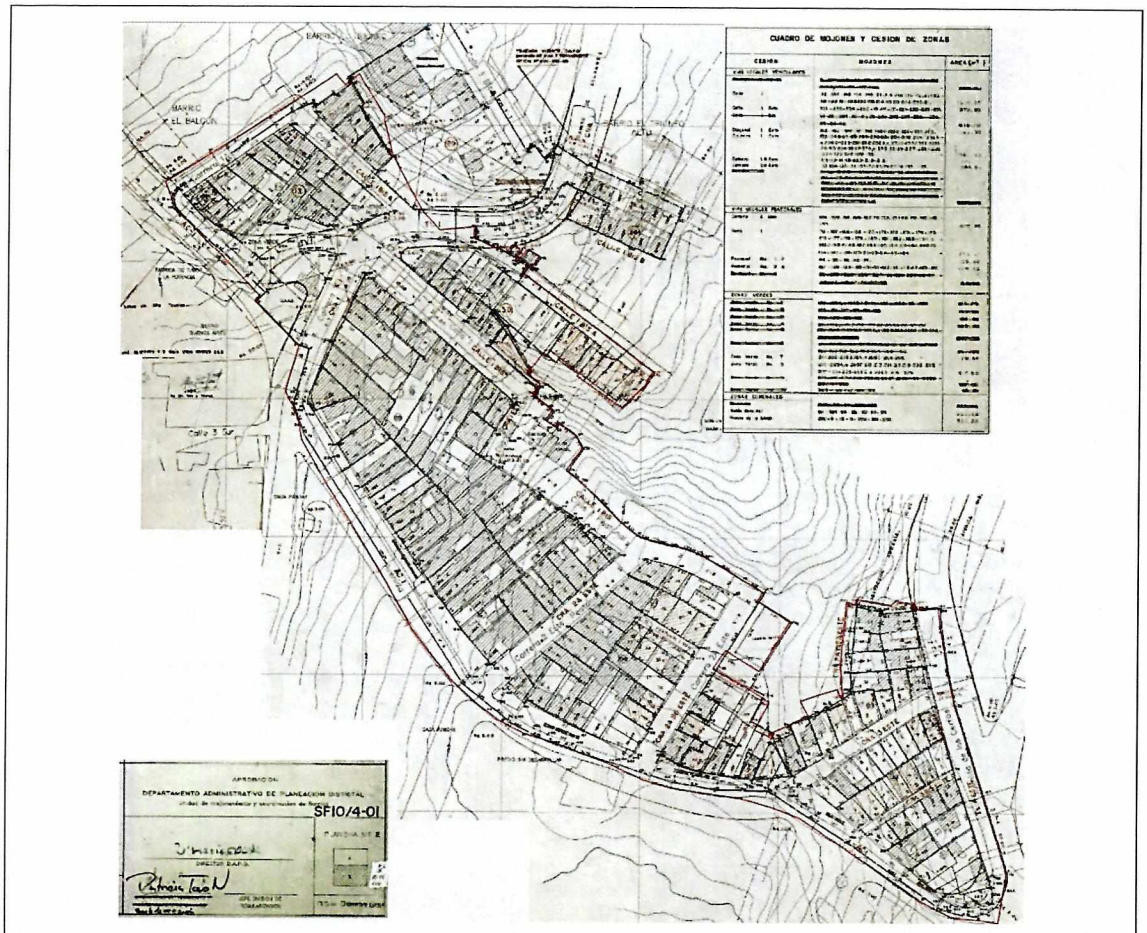


Figura 2 Plano de legalización (Resolución 1126 del 1996) del barrio Cartagena. Planos de legalización SF 10/4-00, 01, 02

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

Comparada con la cartografía entregada por la SDHT, el barrio ha sufrido variaciones en el número de predios y en las zonas de cesión, que en general corresponden a las siguientes:

- Se ajusta el área del barrio respecto a la reportada en el acto administrativo de legalización, además, se observan variaciones en el número de predios, probablemente debido a las mutaciones catastrales que se han presentado hasta la fecha.
- Existe variación en el número de zonas verdes establecidas.
- Existe un cambio de uso del dotacional de "Cancha Micro" a "Dotacional - abandonado".
- Se crea la zona verde N° 4 en el área de los predios 24 y 35 de la manzana 3

Para elaborar el presente documento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" de la Resolución 0751 de 2018 de la 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 Plan de Ordenamiento Territorial – POT), cuya escala de salida es 1:5.000, éste define el barrio en zona de amenaza baja, media y alta por movimientos en masa (**Figura 3**).

Asimismo, se consultó el Plano Normativo de "Amenaza de Inundación por Desbordamiento", establecido en la Resolución 1631 de 2018 SDP que actualizó el plano del Decreto Distrital 190 de 2004, en cual se establece que el barrio no presenta amenaza.

Adicionalmente, en el desarrollo de estudios básicos que ha venido adelantando el IDIGER en el marco del proyecto de actualización del componente de gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial, se llevó a cabo la elaboración del mapa de amenaza por avenidas torrenciales, conforme al Decreto 1807 de 2014 en lo relativo a la incorporación de la gestión de riesgo en los planes de ordenamiento territorial, donde se verificó que el barrio no se encuentra dentro del área de zonificación de amenaza por avenidas torrenciales.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al barrio Cartagena en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha emitido conceptos técnicos y diagnósticos técnicos los cuales se compilan en la Tabla 6 y la Tabla 7 respectivamente, estudios aledaños presentados en la Tabla 8 y las fichas de monitoreo realizadas por el IDIGER para el barrio. La ubicación de estos documentos técnicos se georreferencian en la Figura 4.

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

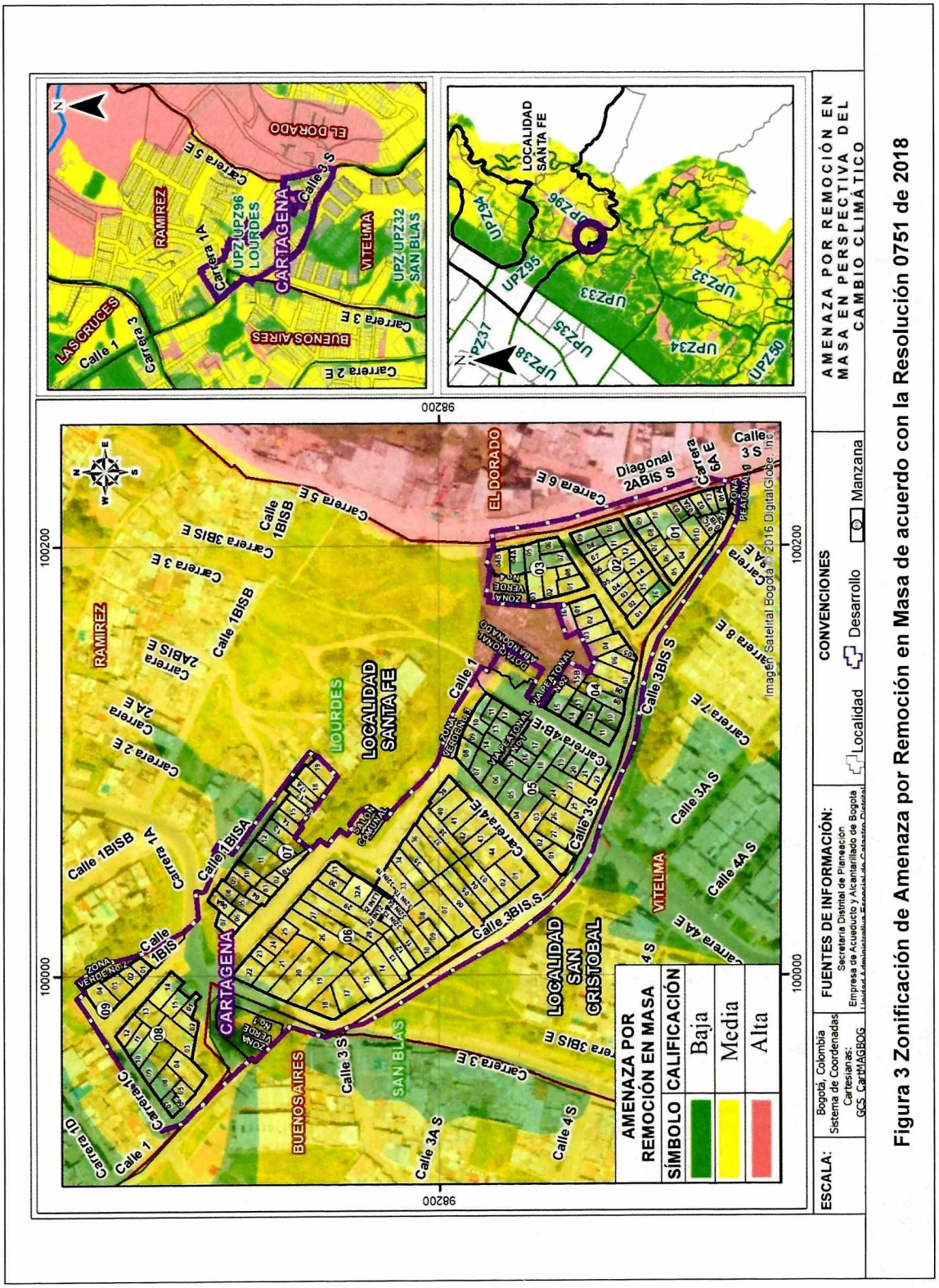


Figura 3 Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con la Resolución 0751 de 2018

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 6 Listado de conceptos técnicos emitidos por el IDIGER en los alrededores del barrio Cartagena

Documento	Localización	Descripción
CT-1076 23/ene/1996	Cartagena	Clasifica el barrio en riesgo medio ante deslizamientos. Identifica algunos procesos locales, además de registrar en el barrio sitios de botadero. Recomienda revisar la red de acueducto y alcantarillado, establece una franja de aislamiento de la corona de un deslizamiento de 5m.
CT-2663 06/may/1997	Barrio El Triunfo	Concepto de reubicación de familias en alto riesgo. Describió la zona con base en el mapa de Zonificación geotécnica de Bogotá (Ingeominas 1988), en el cual el barrio se encuentra en la zona V-AM descrita como "la zona de mayor cantidad de deslizamientos que han sido acelerados por deficiencia en el sistema de alcantarillado existente o falta de este". Adicionalmente se describe el sector con vías sin impermeabilización, con altas pendientes, construcciones sobre rellenos o zonas de chircales. El Concepto técnico se localiza en un área aproximadamente de 1 ha, con pendiente moderada, muy inestable con evidencia de cicatrices de deslizamientos. La zona cuenta con gaviones a media ladera realizados por la E.A.A.B como resultado de la mitigación de los deslizamientos ocurridos durante la línea norte de alcantarillado Silencio-Vitelma. Posterior a esta obra, se presentó un nuevo deslizamiento que dejo un escarpe de cerca de 50 cm, que ocasionó la destrucción de un muro de la vivienda en la Calle 1 Bis N° 0-67 Este. Como agente detonante se identificó la acción de las aguas lluvia que se infiltran al terreno, el cual presenta arcillas expansivas. Se recomendó un estudio geotécnico e hidrogeológico. Adicionalmente se recomendó la reubicación de la vivienda antes mencionada.  *Se observan las cicatrices de deslizamientos y los gaviones construidos por la EAAB*  *Se evidencia el deslizamiento que afecto a la vivienda*
CT-2761 20/ago/1997	Barrio Cartagena	Describe un deslizamiento de "golpe cuchara", que involucró la roca, dejando al borde del talud 2 viviendas y un lote en construcción, ocurrido en junio de ese año, adicionalmente se identifica una grieta de tracción de 15 cm y profundidad aproximada de 1.8m y grietas diagonales con separación de 5cm que afectan paredes, vigas y cimentaciones de una vivienda. Aledaño a la zona afectada, se identifica una zona verde con reptación. Como agente detonante se identificó un corte realizado en la pata del talud para la construcción de un Jardín Infantil, además de las excavaciones realizadas ese mes en la parte media del talud para la instalación de la red de agua potable. Adicionalmente se observan fugas de agua de las redes instaladas. Se dio inicio a la construcción de un muro de gaviones por parte de la alcaldía local, pero al momento de emisión del concepto no había sido concluida. Se recomienda reubicar una vivienda, llevar control sobre las posibles fugas de agua al terreno y la realización de un estudio geológico geotécnico, por el potencial de daño en la zona, además de un monitoreo a las 2 viviendas aledañas.

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

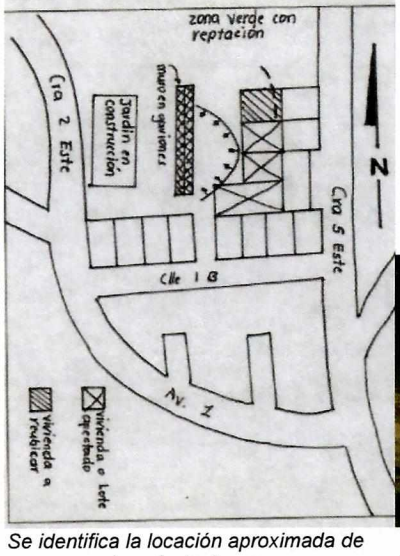
Documento	Localización	Descripción
		 *Se identifica la locación aproximada de las afectaciones*  *Se evidencia el escarpe del deslizamiento y el muro de gaviones en desarrollo.*

Tabla 7 Listado de diagnósticos técnicos emitidos por el IDIGER en los alrededores del barrio Cartagena

Documento	Localización	Descripción
DI-244 5/oct/1996	Carrera 5 Este N° 1-06 Sur Cartagena	Se recomienda controlar las posibles fugas de agua, considerando que el sector es altamente susceptible a deslizamientos.
DI-256 13/nov/1996	Av 1 N° 3-44 Este Cartagena	Se registra el desplome parcial de una vivienda a causa de una excavación vecina que alcanza los 10m de longitud por 3 m de altura. Adicionalmente se generan grietas y hundimientos del piso de 10cm aproximadamente. Se inició la construcción de un muro de gaviones por parte de los propietarios.
DI-1025 15/nov/2000	Calle 1 Bis N° 1-95 Este Cartagena	Se evidenció: Desprendimiento y caída de bloques de roca desde la parte alta de un talud vertical de aproximadamente 10m de altura, en la parte baja de ese talud de evidenciaron grietas y hundimientos en el piso, además de ausencia de medidas de manejo de agua. Se recomendó remover el material desprendido sobre la calle 1 Bis con Carrera 1 Este y la construcción de obras de manejo de agua en el talud.
DI-1314 8/nov/2001	Carrera 4 N° 0B-15 Cartagena	Se describió un avance en el proceso descrito en el CT-2761 (deslizamiento rotacional), generando un proceso complejo (rotacional y reptación), ocasionado por las lluvias y el mal manejo de las aguas servidas. Se recomendó incluir 1 vivienda al proyecto de reubicación de familias en alto riesgo.
DI-1348 5/feb/2002	Carrera 4 N° 1B-04 Cartagena	Se registró daños en las conexiones domiciliarias y afectaciones en los pasos peatonales de acceso, producto del avance del proceso descrito en el DI-2761, que se manifiesta por la presencia de grietas de tracción e irregularidades en la superficie del terreno. Se recomendó incluir 1 vivienda al proyecto de reubicación de familias en alto riesgo, además de la reconformación del terreno en la parte superior de los gaviones, se sugirió la inclusión de trincheras drenantes, retiro de la

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

Documento	Localización	Descripción
		masa deslizada y colocación de material granular seleccionado en la banca peatonal.
DI-1711 4/mar/2003	Carrera 5 Este N° 0-71 Cartagena	Se observan grietas en la esquina noroccidental de la vivienda asociadas a asentamientos diferenciales, posiblemente se activaron con el deslizamiento (CT-2761). Describen el deslizamiento activo, y con manifestaciones que abracan hundimientos de pisos y grietas. No se han adelantados las recomendaciones del DI-1348. Se recomendó incluir 1 vivienda al proyecto de reubicación de familias en alto riesgo.
DI-1749 19/may/2003	Calle 1B entre Carrera 2 y 4 Este Cartagena	Localizan el barrio en una antigua explotación minera, con pendientes altas a muy altas, con alta intervención de actividades extractivas. Al occidente del Jardín (hoy en día denominado Zona dotacional - Predio Abandonado), se identifica un escarpe de más de 50 m de longitud y 20 m de altura, que presenta el potencial de afectar a las viviendas ubicadas en la parte baja de este. Esta zona no presenta obras de manejo de aguas superficiales o servidas. Se identifican procesos de deslizamientos rotacionales (CT-2761), deslizamientos traslacionales y flujos (al occidente). Se recomienda la realización de estudio y obras de estabilización, protección y control, considerando que en la zona del jardín pueden existir investigación y pólizas de estabilidad vigentes.
DI-1935 22/feb/2004	Calle 1 N° 4-31 Este Cartagena	Presencia de grietas en el terreno frente a la Carrera 4 N° 0B-15 (DI-1314), se asoció a la distención de esfuerzos ocasionado por el retiro total de un muro de gaviones que servía de medida de contención. Se recomendó la protección y contención del talud.
DI-3795 31/jul/2008	Carrera 7 este N° 0-30 Dorado Centro Oriental	Se realiza la visita a la vivienda, la cual había sido recomendada para inclusión de las familias al programa de reasentamiento en el CT-3865. Durante la visita se identificó que el proceso sigue activo correspondiente a un flujo de tierra local y un deslizamiento rotacional. Se reflejan en daños en el sendero de acceso.
DI-3954 20/nov/2008	Calle 1A Bis N° 1 – 71 Este Cartagena	Se presentaron deformaciones en los muros de cerramiento del costado Sur de las viviendas emplazadas en los predios de la Calle 1A Bis # 2 – 03 Este, la Calle 1A Bis # 1 – 69 Este, la Calle 1A Bis # 1 – 71 Este y la Calle 1A Bis # 1 – 73 Este, muros de cerramiento en mampostería simple y material de recuperación, que adicionalmente funcionan como sistema de estabilización parcial en los taludes de corte posiblemente realizados para el emplazamiento de las viviendas; taludes de corte de aproximadamente seis (6) metros de longitud, tendencia vertical, altura de tres (3) a cuatro (4) metros; taludes donde no se observaron sistemas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial ni subsuperficial. Al costado sur de los predios evaluados, se localiza un talud de aproximadamente diez (10) metros de altura, longitud cercana a los 150 metros y pendiente en el sitio de aproximadamente 75 grados; talud posiblemente asociado a un antiguo frente de explotación de materiales (Roca), Se recomendó restricción parcial de la parte posterior de las viviendas hasta tanto se garanticen las condiciones de seguridad del talud.
DI-4573 8/may/2010	Carrera 2 Este con Calle 1 Cartagena	En el costado oriental de la Carrera 2 Este a la altura de la calle 1, se identificó un talud de corte posiblemente desarrollado para el emplazamiento de la Carrera 2; talud que cuenta con una altura variable entre los 0.5 y 3.0 m, pendiente de tendencia vertical ($\beta \approx 90°$) y longitud aproximada de 15 m a lo largo de la cual no se identificaron medidas de protección ni sistemas para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial. Se evidencian bloques de areniscas de cerca de 0.7m3 potencialmente inestables.

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

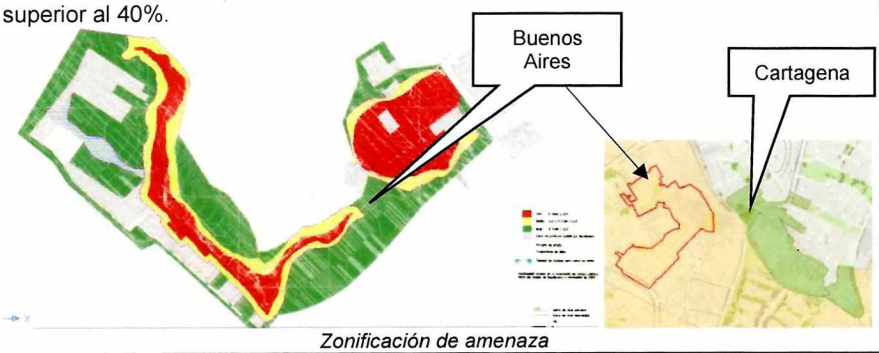
Documento	Localización	Descripción
		 *Talud expuesto. Se evidencian los posibles bloques que pueden caer*  *Vista general del talud vial implementado*
DI-5170 21/feb/2011	Calle 1 Bis A No. 2-impar Este	Se encontró el desprendimiento evidenciado en el DI-1025 del 2000, el cual es de tipo local e involucra predios del barrio Cartagena a la altura de la Calle 1 Bis A entre las Carreras 1 y 2 Este. Este desprendimiento es de aproximadamente 25 m3 de material, en un talud de corte de pendiente aproximada de 80 grados y 20 m de altura, en un largo de aproximadamente 100 m, el material desprendido es combinación de areniscas y capa vegetal gruesa, es un desprendimiento de tipo local evidenciado hacia la parte media del talud y depositado hacia la base del mismo aproximadamente a 3 m de los patios traseros de dos viviendas y a 8 m aproximadamente del resto de las viviendas de la cuadra. No hay evidencia de grietas hacia la parte alta del talud, descartando de momento algún proceso retrogresivo, además por las características del mismo en la parte alta, posiblemente estos fenómenos se presentan por la ausencia de sistemas de canalización de las aguas lluvias y servidas, detalle que ya fue evidenciado desde el año 2000 en el DI – 1025 citado en los antecedentes. Se reiteran las recomendaciones del DI-1025.  *Sector donde se localizan los predios de la Calle 1 Bis A No. 2 Este*  *Detalle del desprendimiento evidenciado desde el 2000 DI-1025, con referencia de las viviendas*
DI-7491 23/jul/2014	Calle 1 Bis No. 1A-57 Este Cartagena	La vivienda se localiza en la parte baja de un talud, sobre el cual, se implementó un talud de corte con una pendiente cercana a los 70°, y una altura de 6m en una longitud de 20m aproximadamente, sin medidas de estabilización, ni sistemas para el manejo de la escorrentía superficial y subsuperficial, es posible que ante la presencia de fenómenos de remoción en masa de carácter local se pueda ver afectada la estabilidad de las viviendas del sector, en parte por perdida del suelo donde se encuentra cimentada la vivienda ubicada hacia la parte alta del talud de corte, así como por impacto de materiales sobre los muros de cerramiento de la zona posterior de las viviendas ubicadas en la parte baja del talud de corte en cuestión. De no llevarse acciones encaminadas a garantizar la estabilidad del talud de corte implementado para el emplazamiento de las viviendas ubicadas en el sector donde se localiza el predio de la Calle 1 Bis No. 1A-57 Este, así como la implementación de sistemas para el manejo de las aguas 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

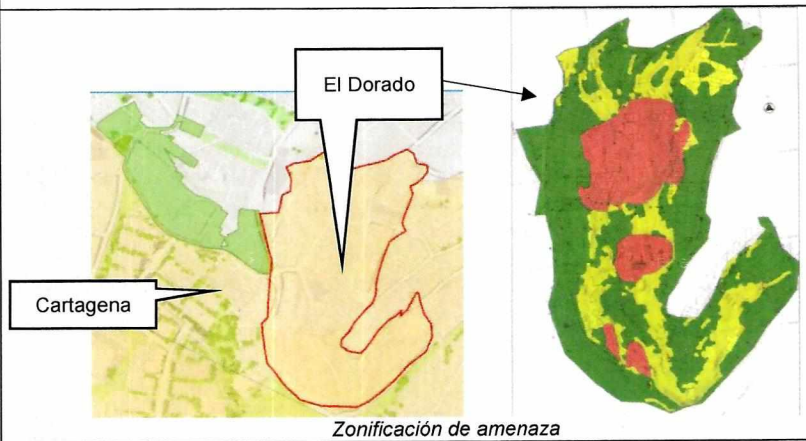
Documento	Localización	Descripción
		escorrentía superficial y subsuperficial sobre el mencionado talud de corte, puede verse afectada la estabilidad de las viviendas del sector.  *Vista del talud de corte ubicado hacia la zona posterior del predio de la Calle 1 Bis No. 1A-57 Este, en el barrio Gran Colombia de la Localidad de Santa Fe, se observa la vivienda de la parte alta del talud y parte de su sistema de cimentación de columnas apoyadas en la cara del talud de corte.*
DI-7647 25/nov/2014	Calle 1 Bis A N° 1-57 Gran Colombia / Cartagena	Se realiza la visita al sitio identificado en el DI-7491. Se reiteran las recomendaciones de este, asociadas a mejorar las condiciones de vulnerabilidad de la vivienda.
DI-8717 25/nov/2015	Calle 1 Bis A N° 1-57 Gran Colombia / Cartagena	La vivienda se localiza en la parte inferior de una ladera colindante al norte con el barrio Cartagena Para la implantación de la vivienda, se realizó un corte de aproximadamente 6m de altura por 20m de largo. Se identifican fisuras de tendencia horizontal en la vivienda, que se atribuyen a deficiencias constructivas. Por otra parte se identifica que en la ladera posterior existen desprendimientos de material.
DI-9082 8/abr/2016	Calle 1 Bis A N° 1-57 Gran Colombia / Cartagena	Se realiza la visita a la vivienda, se evalúan las condiciones de estabilidad de las viviendas N° 1-57 y N° 1-62, de las cuales se establece que no se encuentran comprometidas por un proceso aledaño. Se recomiendan mejoras estructurales, restringir acceso al patio de la primera vivienda.
DI-10278 17/mar/2017	Calle 1 N° 2-32 ESte	Se observó desprendimiento de bloques provenientes de un talud 7m de alto, que se localiza al nororiente del salón comunal del barrio Cartagena. El volumen desprendido es del orden de 10m3, los fragmentos rocosos alcanzan un diámetro de hasta 3m, se depositan en la parte baja del mismo, sin que al momento hayan alcanzado a las viviendas ubicadas aproximadamente a 10 m. Adicionalmente se observa que la base de la imagen religiosa del barrio Cartagena presenta perdida del suelo de soporte. Se recomendó la evacuación de 5 unidades habitacionales ubicadas dentro del predio de mayor extensión calle 1 N° 2-32 Este, además de restricción de uso del sendero peatonal ubicado en la parte alta del talud.

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 8 Listado de estudios técnicos emitidos por el IDIGER en los alrededores del barrio Cartagena

Documento	Descripción
Estudio Cuenca alta del río San Cristóbal Convenio 544-06 E-4-I-3	En la zona se ha desarrollado un estudio de zonificación de amenaza por inundación del Río Fucha, en el marco del convenio 544-06 entre la DPAE (hoy IDIGER) y la Universidad Nacional de Colombia, correspondiente al Análisis e Investigación de procesos de Flujos de detritos como eventos generadores de riesgo en la cuenca alta del Río San Cristóbal, el cual concluye con relación al barrio Cartagena, que no presenta amenaza de inundación asociada al Río Fucha.
Estudio de riesgos por remoción en masa en el barrio Buenos Aires, localidad de San Cristóbal Año 2000 E-4-RM-17	Se presentan los resultados del estudio de riesgos por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el barrio Buenos Aires, realizado por Moya y García – MGL Ltda. para la DPAE, dentro del Contrato de Consultoría CCS-240/2000. El problema de riesgo en el área de estudio se relaciona con varios casos de inestabilidad activos y potenciales, que amenazan en grado diverso a un bloque de la Urbanización Altos del Sol y a las viviendas de la parte baja de la colina; dichos problemas son: Deslizamiento rotacional, Caída de rocas y desprendimiento de bloques e Inestabilización potencial de los taludes de la colina debido a erosión y aporte excesivo de agua. Hacia el costado noroccidental de la zona de estudio hacia el sector del barrio Cartagena, se identifican rellenos antrópicos sobre antiguos frentes de explotación de material altamente susceptibles, deslizamientos antiguos asociado a rellenos a media ladera, y deslizamientos activos superficiales sobre los materiales de relleno. Esta zona está definida como amenaza alta, con una probabilidad de ocurrencia superior al 40%.  *Zonificación de amenaza*
Estudios de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el sector sur del Barrio El Dorado CCS-319-99 Año 1999 E-3-RM-18	Se presentan los resultados del estudio de riesgos por remoción en masa y diseños detallados de las obras de estabilización del sector sur del Barrio El Dorado, realizado por el consorcio Innova Ingeniería Ltda. para la DPAE, dentro del Contrato de Consultoría CCS-319/1999. Se identificaron tres zonas inestables que se catalogan en amenaza alta por remoción en masa, la primera asociada a flujos de tierras que ha contribuido con el deterioro de una estructura de contención, esta se localiza al costado norte del barrio y es la de mayor extensión, la segunda corresponde a una zona inestable de carácter activo, el movimiento es de tipo reptación y la tercer zona se localiza hacia el sur, en la cual existe erosión del estrato superior del suelo y dejan expuesta la roca. En estas zonas se evidencian deslizamientos, que involucran roca fracturada y depósitos de suelos sueltos. Dentro de los detonantes de los procesos se resalta la importancia de las lluvias y el potencial de los sismos, además se recalca el factor antrópico, mediante excavaciones para explotación de materiales para fabricación de tuberías de gres y ladrillo, los rellenos no técnicos y la explotación minera. A esta situación se suman las altas pendientes y los espesores de material.

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	Descripción
	 *Zonificación de amenaza*

Se identifica en el oficio RO-7235 emitido a la alcaldía local de Santa Fe mediante el radicado de salida DPAE-FOPAE 2-2002-01331 del 18 de marzo de 2002, la existencia de un acta de reconocimiento de daños firmada el 11 de octubre de 1997 con la firma contratista MNV Construcciones responsable de las obras en desarrollo del Contrato de Administración Delegada No. 026/96 de la Alcaldía Local de Santa Fe con Interventoría de funcionarios del Fondo de Desarrollo Local, asociado al sector del antiguo Jardín (hoy en día denominado Zona dotacional - Predio Abandonado), realizar las investigaciones correspondientes para hacer efectivas las pólizas de responsabilidad civil ante terceros y estabilidad de obras del contrato citado, para que se efectúe la reparación de las viviendas afectadas en el área de influencia de los trabajos.

Por otra parte, en diferentes pronunciamientos del IDIGER, correspondientes a RO-45658 de enero 2011, RO-53378 de mayo de 2011, RO-63232 de junio de 2013, identifican sobre el talud norte que colinda con la manzana 7 un talud de aproximadamente 80° y 25 m de longitud, en el cual no se observan medidas de estabilización y/o protección, ni medidas para dar manejo a las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial; aunque tampoco presenta evidencia de procesos de remoción en masa de carácter local y/o general.

Además en el punto de monitoreo "CL 1 2-32 ESTE" ubicado en Gran Colombia con fecha de visita del 18 de abril de 2018, se mantiene una revisión al talud que limita al norte del barrio Cartagena, el cual está conformado por una pendiente entre 45°, cubierta actualmente por pastos, no se han identificado procesos de movimientos en masa de carácter local o general, adicionalmente se identificó un muro en gaviones de hasta 2 niveles que contribuyen con la estabilidad de la ladera, sin embargo, en esta zona se han reportado caídas de fragmentos rocosos, como se denota en los antecedentes mencionados.

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

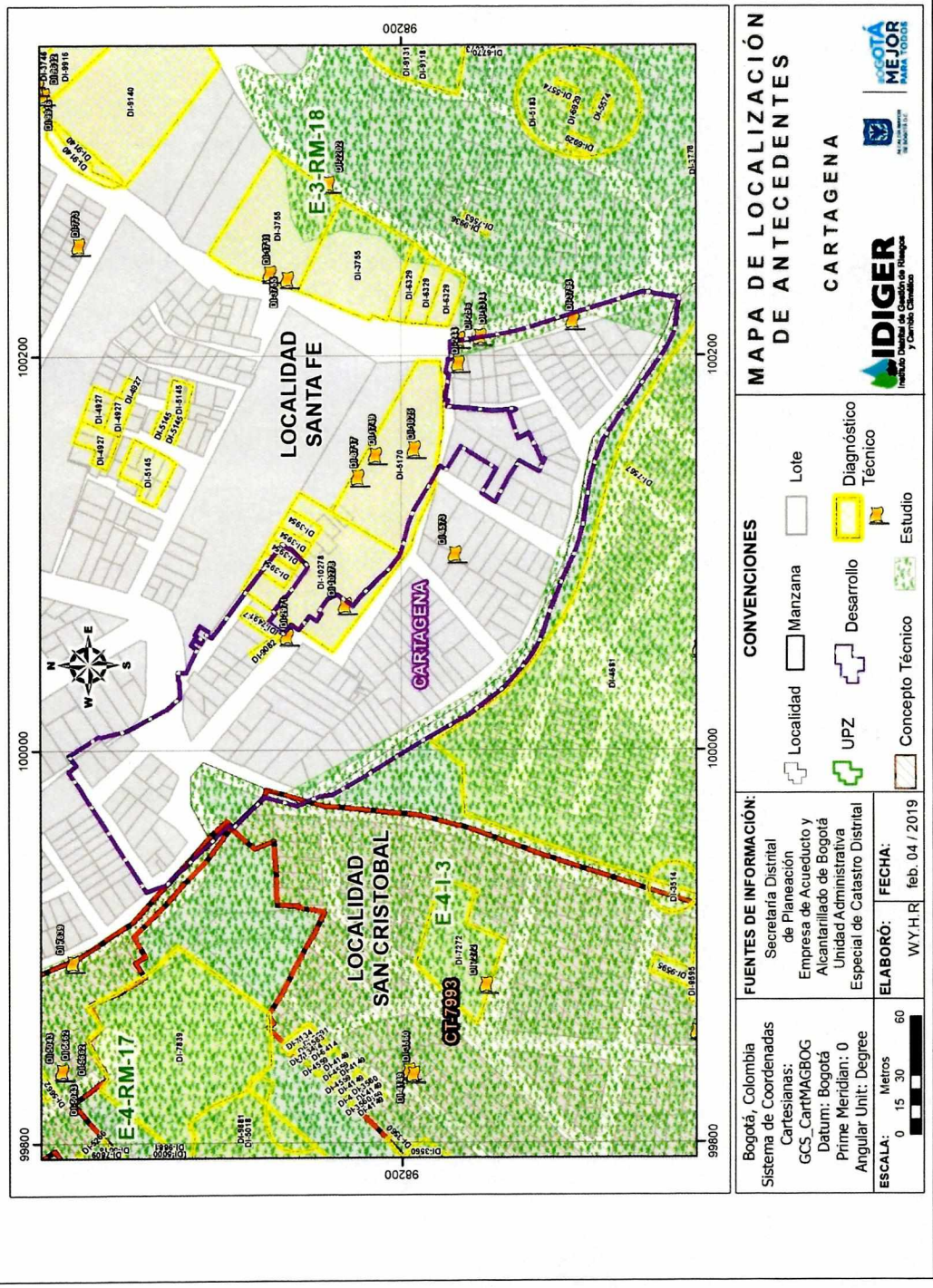


Figura 4 Localización de los documentos técnicos emitidos por IDIGER en cercanías del barrio Cartagena.

Por otra parte se realiza la consulta de los suelos de protección[3] y de los predios incluidos en el programa de reasentamiento de familias por encontrarse en zonas de alto riesgo no mitigable mediante los documentos técnicos DI-2761, DI-1314 y DI-1711 que corresponden a los señalados en la Tabla 9, y de los "Suelos de Protección por Riesgo de Remoción en Masa e Inundación", definidos en la Resolución 1517[4] del 17 de octubre de 2018, (véase la Figura 4)

Es importante resaltar que la manzana y predios señalados, corresponden a un acercamiento de la ubicación, dadas las diferencias existentes entre la cartografía de los diferentes conceptos emitidos y la localización de los predios en la cartografía remitida por la SDHT para la elaboración del presente concepto.

Tabla 9. Predios recomendados al programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable (Base Reasentamiento IDIGER)

Identificador	Plano de la Resolución 1126 del 1996		CT-8496		Estado Ajustado Final
	Manzana	Predio	Mz	Predio	
1997-3-2976	3	24	S.C		Reasentamiento Terminado
2001-3-2638	3	24			Reasentamiento Terminado
2002-3-2639	3	35			Reasentamiento Terminado
2003-3-2640	3	25	3	4B	En adquisición predial por IDIGER

**S.C= Sin correspondencia cartográfica*

Con base en la información presentada es posible concluir para el barrio, que la susceptibilidad ante movimientos en masa está enmarcada por las modificaciones del terreno a causa de la extracción minera, y a la sobrecarga generada por el proceso de consolidación del barrio. Los escarpes producto de la minería, han estado sometidos a vertimientos de aguas, y con ello a un proceso de saturación y de aceleración de la meteorización. Los procesos de inestabilidad que representan condiciones de riesgo en la zona objeto de estudio, consisten en caída de detritos en los taludes en roca, y deslizamientos locales, sin embargo, ante estos procesos, se han adelantado algunas medidas de mitigación, que modifican las condiciones de amenaza del barrio.

[3] *Es una categoría de suelo constituido por las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las anteriores clases (expansión, rural o urbano), que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse*

[4] *Resolución 1517 de 2018: Por la cual se actualiza el mapa N° 6 "Suelo de protección por riesgo de remoción en Masa e Inundación" del Decreto Distrital 190 de 2004.*

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

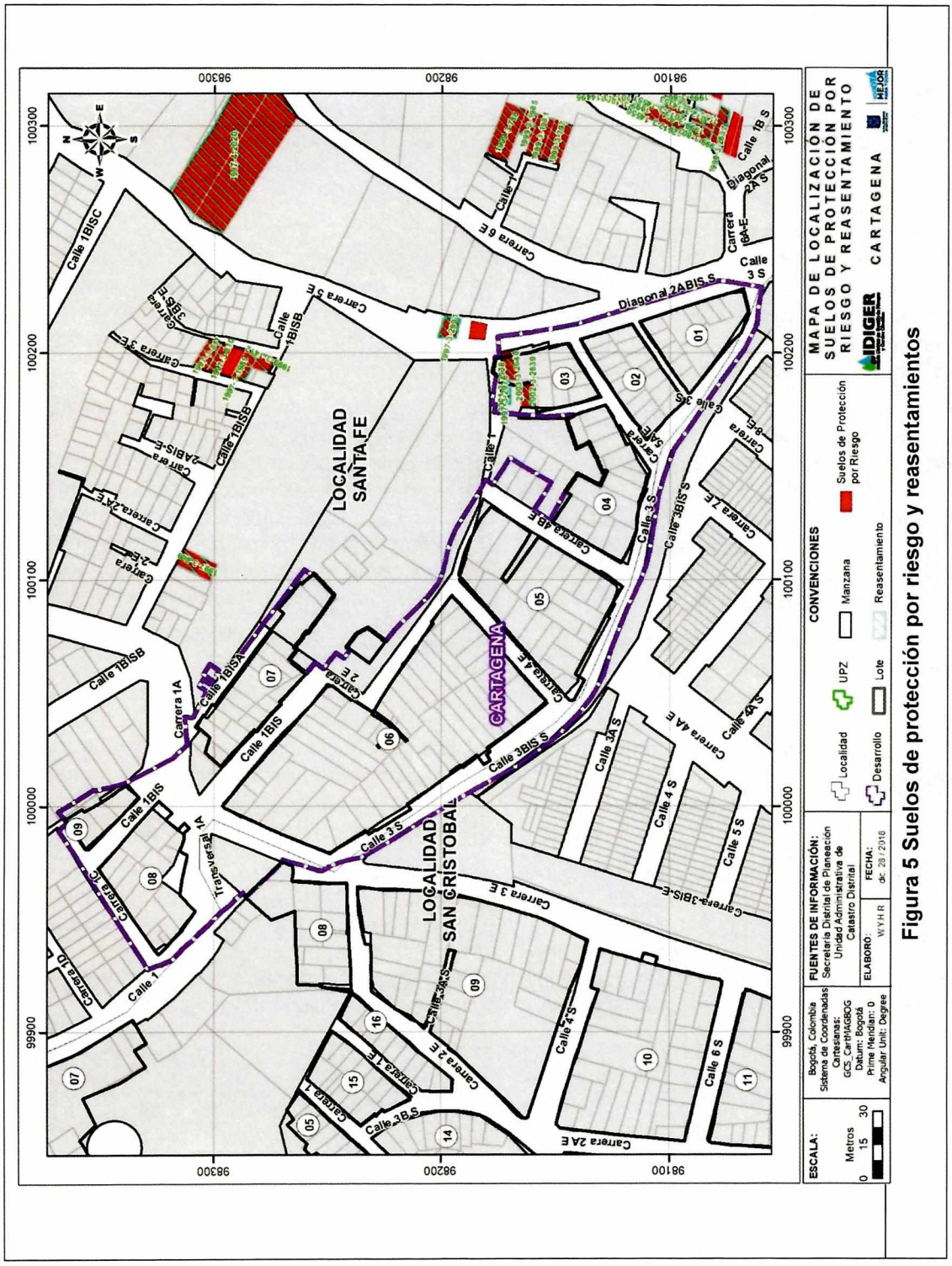


Figura 5 Suelos de protección por riesgo y reasentamientos

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto para la REGULARIZACIÓN del barrio Cartagena de la localidad de Santa Fé, se realizó visita técnica el día 26 de noviembre de 2018 al sector, para verificar y validar la información existente. A partir de esta visita el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento y no estimó necesaria la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en este sector.

7 MARCO FÍSICO DEL SECTOR

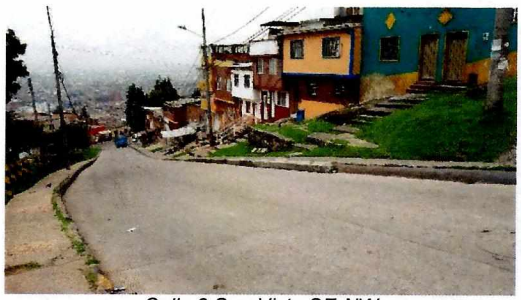
El barrio Cartagena se encuentra localizado en la cuenca hidrográfica del río Fucha, en el la subcuenca que lleva el mismo nombre. Aproximadamente a 300 m al costado suroccidental el barrio Cartagena se localizaba la quebrada Mina Vitelma pasando la divisoria de aguas, está quebrada fue canalizada, y aproximadamente a 420 m al norte se localiza la quebrada Las Lajas. Éste barrio no se encuentra en ronda hidráulica ni de Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA).

El barrio Cartagena se encuentra consolidado, la tipología típica corresponde a viviendas en ladrillo o bloque hasta 3 pisos para uso residencial, estas construcciones son principalmente en mampostería simple sin confinamiento o con confinamiento deficiente. Adicionalmente se encuentran esporádicas construcciones con usos diferentes al residencial, lotes vacíos o edificaciones con más de 3 pisos. La forma de cimentación predominante consiste en nivelación del terreno mediante rellenos confinados sin elementos de amarre, y en algunos casos sistemas combinados mediante vigas y palafitos en madera o tubería PVC.

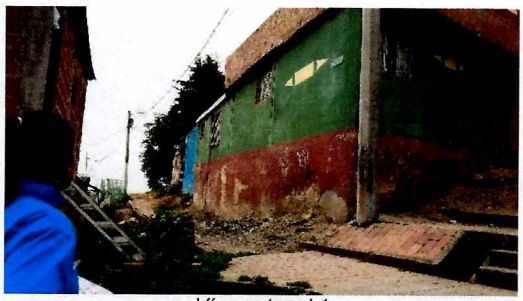
El sector se caracteriza por presentar una morfología abrupta (pendientes entre 20° y 45°) sobre la que se localizan las áreas residenciales y la malla vial, el barrio presenta al costado nororiental límites con un talud con pendiente superior a los 70° y altura variable entre los 3m y los 10m, adicionalmente se identifica a través de los antecedentes que en la zona central del barrio sobre las manzanas existían escarpes producto de la explotación minera, que hoy en día no son visibles por las adecuaciones para la implantación de viviendas. La inclinación del barrio es predominantemente de suroriente a noroccidente en el sentido longitudinal, y en el sentido transversal predomina de nororiente a sur occidente.

El espacio público del barrio Cartagena consta de diecisiete (17) zonas viales, cuatro (4) zonas verdes y dos (2) zonas dotacionales. El barrio presenta cobertura de servicios públicos (energía, gas natural, teléfono, acueducto y alcantarillado combinado), además de vías perimetrales e internas pavimentadas (impermeabilizadas), que cuentan con estructuras de captación de aguas superficiales, excepto la paralela a la Zona verde N° 3, la calle 1 Bis A y la vía peatonal N° 1 que se encuentra sin impermeabilizar.

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



Calle 3 Sur. Vista SE-NW

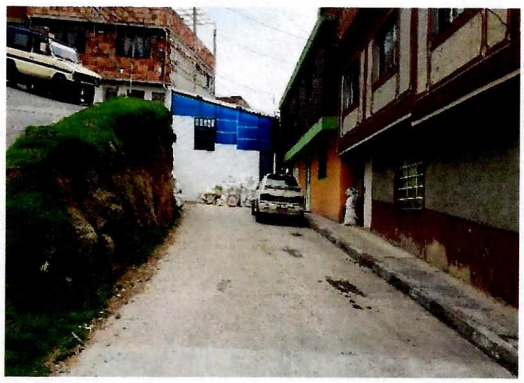


Vía peatonal 1

Fotografía 1. Condiciones de las zonas viales



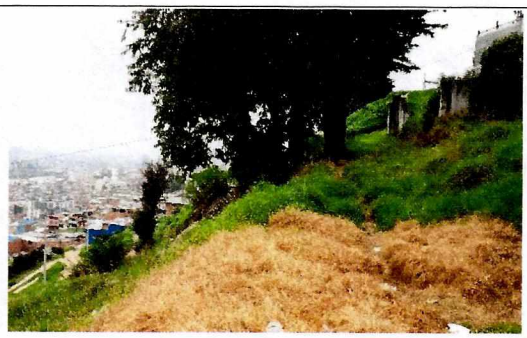
Fotografía 2. Vista de la Calle 1 Bis A



Fotografía 3. Corte vial Carrera 2 Este

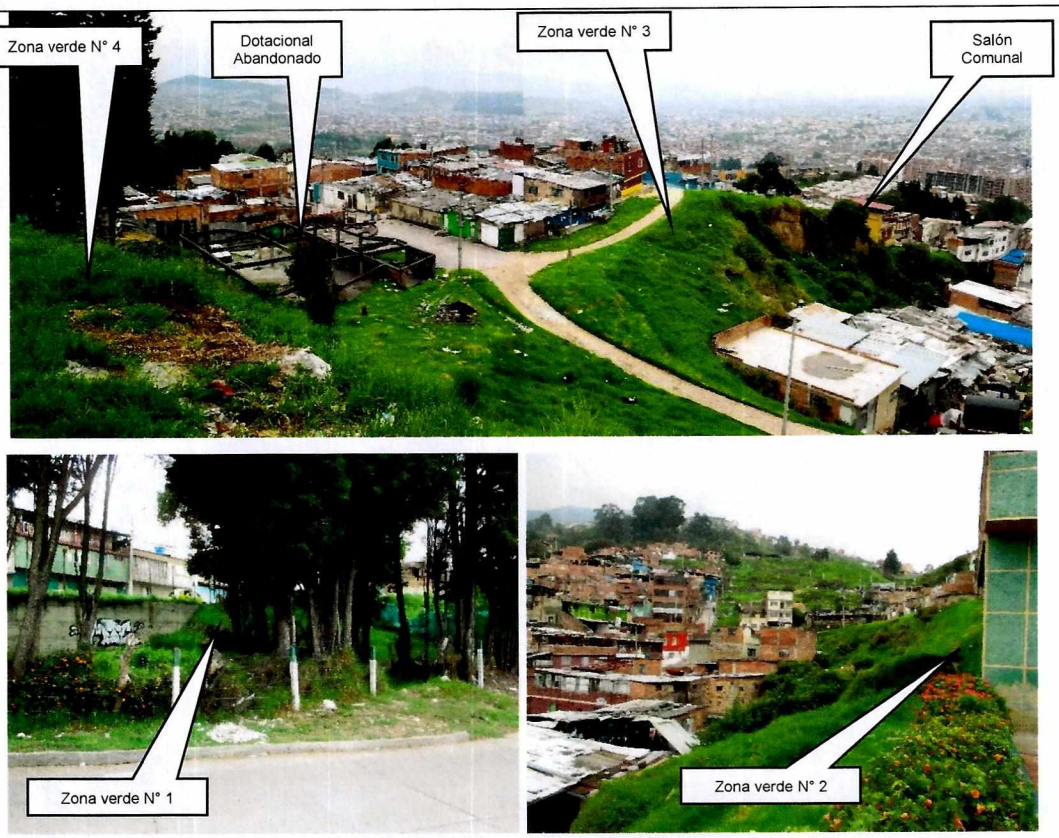


Fotografía 4. Condiciones de la cimentación de viviendas



Fotografía 5. Zona de predios reasentados aledaños a la manzana 3

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



Fotografía 6. Vista del barrio: Zonas verdes y dotacionales



Intersección Calle 3 Sur y la Carrera 4B Este

Fotografía 7. Obras de captación de aguas superficiales



Se evidencia la intersección de la calle 1 Bis y la Transversal 1 Este

Fotografía 8. Sistema de alcantarillado combinado

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 EVALUACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

8.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como referencia la evaluación establecida en el Plano Normativo "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 ocho parámetros, 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 corresponderá un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1988).

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1989. Modificado por González, 1997) considera las siguientes variables:

Tabla 10 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)
Drenaje (D), analizado como Hidrografía	Sismicidad (S)
Uso del suelo y cobertura vegetal (U)	Erosión (E)
Procesos dinámicos, como criterio para calibración en campo	

Las variables M, R, D y U, 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 dichas 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 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 finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el proceso metodológico que se describe a continuación:

- Se realizó 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 barrio o su área de influencia directa.

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 consultó 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 consultó 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 llevó 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 delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y los factores detonantes con los que se definió la amenaza ante dicho evento para el barrio Cartagena de la localidad de Santa Fé.

8.2 EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD

8.2.1 TIPO DE MATERIAL (M)

La evaluación del tipo de material, se realiza a partir de la caracterización geológica del barrio. Éste se encuentra localizado sobre la Formación Bogotá, según Mapa Geológico 1:5.000 elaborado para la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (2016). En la mayor parte del barrio la formación geológica se encuentra cubierta por los procesos de urbanización. A continuación se describen las unidades geológicas identificadas para la determinación de la susceptibilidad de la ladera donde se asienta el barrio Cartagena de la más antigua a la más reciente:

- **Formación Bogotá (Pgb)**

Constituida principalmente por gravas hasta bloques redondeados a subredondeados de origen fluvioglacial con intercalaciones de arenas, arcillas orgánicas y paleosuelos negros. Esta formación geológica cuaternaria, presenta desventajas desde el punto de vista geotécnico, presenta débil consolidación, matriz heterogénea y materiales muy permeables, lo que favorece la infiltración y saturación, haciéndola más susceptible a procesos de inestabilidad.

Según el estudio de MGL Ltda, en los escarpes dejados por la explotación minera se puede apreciar la secuencia de intercalaciones de arenitas y lodolitas que conforman la Formación Bogotá. Las areniscas son de grano fino a medio, con cuarzos, líticos y matriz arcillosa, friables, de color gris – café, bien seleccionadas, macizas; y las lodolitas son de color gris, y rojizo por meteorización, macizas y se encuentran fracturadas y meteorizadas por efecto del intemperismo. Se definió que los espesores de las capas de lodolitas varían entre 3.0 y 5.5 m, mientras que las arenitas generalmente presentan espesores de 2.0 m y en ocasiones alcanzan hasta los 5.0 m; esta variación en el espesor de los estratos está asociada con las condiciones de depósito.

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



Fotografía 9. Detalle de la Formación Bogotá

- **Suelo residual de la Formación Bogotá**

El desarrollo de suelos orgánicos o residuales es escaso debido precisamente a la gran actividad minera que se efectuó en el pasado en esta zona; sin embargo se observa alguna exposición de suelo residual predominantemente de composición arcillosa hacia el respaldo del salón comunal.

- **Rellenos antrópicos (Qra):**

Son depósitos conformados por la actividad humana con fines constructivos, donde buscan nivelar el terreno y estructurar los cimientos ya sea para la construcción de viviendas o vías. Esencialmente los rellenos son materiales heterogéneos del mismo suelo, de escombros de construcción, de la formación base y de basuras que ocasionalmente son almacenados y compactados sobre el terreno, se usan también bloques de roca que finalmente son dispuestos uniformemente, con cierta compactación y posteriormente edifican sobre ellos.

- **Estructura Geológica**

Desde el punto de vista de geología estructural y considerando los resultados de estudio de Moya y García, se infiere que el barrio Cartagena se encuentra sobre una estructura monoclinal, ya que no se aprecian pliegues importantes. En general, las capas tienen un rumbo promedio N10°W a N30°W y buzan de 10° a 25° hacia el suroeste, por lo que el barrio se encuentra en pendiente estructural.

- **Hidrogeología**

Basado en la información de los estudios aledaños, se puede inferir que las aguas lluvias tienen la posibilidad de infiltrarse a través de los rellenos que se encuentran en el barrio, la pendiente general del terreno y la presencia de rellenos sueltos o de baja densidad sobre roca predominantemente lodolítica de baja permeabilidad, favorecen la acumulación de agua a lo largo del contacto depósito-roca.

Debido a la disposición estructural de la roca con buzamiento hacia el suroeste, existe la posibilidad de infiltración de aguas lluvias provenientes de la zona donde se localiza el barrio El Dorado a través de los planos de buzamiento y el sistema de diaclasas (permeabilidad

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

secundaria) en estos estratos, que favorece el flujo de agua y posiblemente tiene mayor relevancia que la permeabilidad primaria, la cual puede verse reducida por la presencia de matriz arcillosa en estas rocas.

8.2.2 RELIEVE (R)

El énfasis del relieve para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa en el barrio Cartagena está dado en la Morfometría, con base en las características morfométricas del terreno relacionadas con las pendientes y con las geoformas originales de la ladera en general alteradas por la intervención antrópica. A continuación, se describen esos ítems.

- En el barrio Cartagena, la disposición actual de las formas del terreno es el resultado de una intensa actividad antrópica, centrada en la explotación artesanal de materiales para la fabricación de ladrillo (zona de chircales) y la posterior reconformación del terreno mediante rellenos para la construcción de viviendas. Se observó que las pendientes que predominan son abruptas (20° a 45°), con presencia de zonas con cortes que superan los 70°, que corresponden a antiguos frentes de explotación y limitan al costado nororiental del barrio, adicionalmente se identifica mediante la revisión de antecedentes que en la actual localización de la manzana 5 existían cortes con tendencia vertical donde se desarrollaban actividades extractivas.
- Estas formas del terreno obedecen a la unidad geomorfológica correspondiente a Zonas Urbanizadas, caracterizadas por no poseer unidad ni subunidad por ser componentes transformados/alterados por el hombre y modificados en su estructura natural, de acuerdo al mapa temático (geomorfológico) del proyecto de actualización del componente de Gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial.

8.2.3 DRENAJE (D)

Dentro del barrio Cartagena no se encuentran cuerpos de agua permanentes, los cuerpos de agua más cercanos corresponden a la quebrada canalizada Mina Vitelma a 300m al suroccidente y la quebrada Las Lajas a 420m al norte, sin embargo, ninguno de esos cuerpos de agua tienen incidencia sobre el barrio.

En cuanto al drenaje superficial, se evidencian obras de captación (sumideros) y redes de alcantarillado combinado, como se ve en la Figura 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



Fuente: https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=6f4c319c59ed4c8e888d7a934f291fdb

Figura 6 Sistema de alcantarillado sanitario (naranja) y acueducto (azul)

8.2.4 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 en el terreno y la sobrecarga en el mismo.

El barrio Cartagena, es de carácter residencial, con viviendas predominantes de dos pisos de altura, y vías impermeabilizadas con estructuras de captación (sumideros o cunetas). Existen pocos espacios abiertos con variación en la cobertura, constituidos por: 1) las cuatro zonas verdes del barrio, las cuales presentan una cobertura vegetal de pastos densas y la zona verde 2 cuenta con especímenes arbóreos y pasto, y 2) zonas sin cobertura (tierra) que corresponden a las vías correspondientes a la la calle 1 Bis A, la vía peatonal N° 1.y la vía paralela a la Zona verde N° 3.

8.3 EVALUACIÓN DE LOS DETONANTES

8.3.1 FACTOR ANTRÓPICO (A)

Como se ha venido mencionando, la intervención antrópica en el barrio ha afectado las condiciones de estabilidad naturales del terreno mediante las explotaciones mineras artesanales a cielo abierto, que dejaron a su paso taludes de corte y excavaciones de forma no técnica con pendientes superiores a los 70°, que han modificado fuertemente la superficie original.

Entre ellos se encuentra el talud ubicado al costado nororiental de altura entre los 8m y los 10m que separan las viviendas de la manzana 7 en dos niveles, sobre la manzana 5 existía otro punto de extracción con pendientes de tendencia vertical que hoy en día se encuentra adecuado para implantación de las viviendas ocultando así el talud.

En la parte superior de estos escarpes se localizan vías y viviendas que generan sobre carga al terreno, además de aportes agua producto de la precipitación que contribuyen a los procesos de meteorización y variación de la presión de poros sobre el terreno expuesto.

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

A lo largo del barrio se identifican rellenos para la implantación de las viviendas, con espesores que alcanzan cerca de los 2m, en los cuales no se identifican obras para control y manejo de agua de los rellenos.

El barrio presenta conexión al sistema de alcantarillado presente, se evidenciaron aportes a las vías provenientes de la precipitación y del agua lluvia contribuida por las viviendas, sin embargo, no es posible determinar si existe aporte de agua por infiltración de las redes.

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 un incremento de la precipitación media de hasta un 10%. Estos cambios proyectados traerán consigo el 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 cuales 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.

Según el documento "*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, se consideró dentro del presente concepto técnico la información correspondiente a la caracterización climatológica del área de estudio.

Tabla 11 Caracterización climática

PARÁMETRO	VALORES
Estación	Guadalupe
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:	900 mm a 1000 mm
Precipitación mensual máxima:	Entre 210 mm y 220 mm en promedio del mes de noviembre
Número de días con lluvia:	258 días al año en promedio
Brillo Solar medio mensual:	Entre 1000 y 1100 horas
Clasificación climática:	B3: Húmedo

Debido a que la lluvia generalmente es un factor detonante de movimientos en masa, la valoración del parámetro clima se ha realizado en función de la precipitación crítica. De acuerdo con la metodología propuesta por INGEOCIM para la Zonificación de Riesgos por

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

Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades de Santafé de Bogotá (1998), utilizada y complementada con información reciente para el proyecto de actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá DC por IDIGER (2016), el territorio se zonifica en función de la relación lluvia – deslizamiento, para lo cual, se han seleccionado eventos históricos de movimientos en masa con el fin de determinar las lluvias antecedentes acumuladas en las estaciones pluviométricas cercanas a dichos eventos, y así poder encontrar la lluvia crítica representativa y su correspondiente período de retorno.

En general, la precipitación en el barrio Cartagena es baja con un período de retorno de lluvia crítica >30 años. En cuanto a las demás áreas del barrio, la mayoría se encuentran construidas y las vías están pavimentadas, con presencia de obras de captación como los son los sumideros, lo que sugiere un control sobre la infiltración de las aguas; sin embargo, en el barrio existen predios de gran magnitud que presentan áreas sin impermeabilización.

El IDIGER realiza monitoreo de lluvia acumulada de 3 días y 7 días en la ciudad con base en registros de las estaciones administradas por la misma entidad y se realizó un análisis de información cotejando los umbrales de lluvia de 3 y 7 días, los datos de precipitación de la estación más cercana y los antecedentes de movimientos en masa, con el objeto de detectar si los umbrales de lluvia contribuyeron como detonante de dichos movimientos.

Tabla 12 Umbral de Lluvia acumulada. IDIGER. Sector Cerros

Lluvia acumulada 3 días Precipitación (mm)	Lluvia acumulada 7 días Precipitación (mm)
>77	>103

Analizando los datos de precipitación diaria para el área de estudio está basado en los datos de la estación GUADALUPE, localizado en las coordenadas: latitud 4,59, longitud -74,05 y elevación 3.227, pluviómetro instalado desde el año 2.007 de acuerdo al análisis de los datos se obtiene:

Tabla 13 Relación Precipitación y movimientos en masa en el barrio Cartagena

Diagnostico	Lluvia acumulada (mm)	
	3 días	7 días
DI-5170	20	38,7
DI-7491	6,4	24,6
DI-7647	17,5	19,2

Diagnostico	Lluvia acumulada (mm)	
	3 días	7 días
DI-8717	0	1,9
DI-9082	27,3	36,1
DI-10278	31	48,4

Como se puede evidenciar, en la zona NO se han presentado eventos de movimientos en masa que pueden reflejar la precipitación como un detonante del evento considerando los umbrales definidos; sin embargo, se recalca 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 erosivo.

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

8.3.3 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 barrio Cartagena se encuentra en la zona sísmica Cerros, cuyo coeficiente de aceleración A_a es 0.18 g, donde los efectos de sitio esperados son de carácter Topográfico; de acuerdo con el decreto esta aceleración tiene una probabilidad de ser excedida el 10% en un lapso de 50 años.

Los efectos de sitio relacionados son los topográficos, y en consideración de que en el barrio es común observar rellenos de cimentaciones de gran espesor (cercano a 2 m), sin adecuadas estructuras de confinamiento y con deficiencias constructivas, sugieren factores que favorecen e intensifican los daños en el sector, tras la ocurrencia de un evento sísmico.

De acuerdo con la red de acelerógrafos, la estación más cercana al barrio es VITELMA, el código del acelerógrafo es CVITE, localizado en las coordenadas: latitud 4.575, longitud -74.072 y elevación 2.777, instalado desde el año 1997. A partir de la información arrojada por el acelerograma CVITE, se pudo evidenciar que probablemente el sismo no ha sido un factor detonante de los procesos morfodinámicos, que se han generado en el barrio Cartagena, puesto que no se encontró una relación temporal entre los antecedentes reportados desde 1999 a la fecha, y el catálogo de eventos sísmicos reportados en los diferentes años, sin embargo, no se descarta que un sismo de gran magnitud pueda contribuir como factor detonante.

8.3.4 EROSIÓN (E)

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

Sobre las vías sin impermeabilización se presenta erosión laminar, la cual es una erosión superficial y que, a su vez, puede dar origen a la erosión concentrada en surcos o cárcavas.



Fotografía 10. Erosión

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

8.4 PROCESOS MORFODINÁMICOS

Los procesos de remoción en masa, en general, son el producto de las condiciones geomecánicas de las unidades geológicas, y de la topografía asociada a las laderas de las mismas, generando de acuerdo al grado de inestabilidad los diferentes procesos.

Dentro del área de estudio se identificaron tres tipos de procesos de remoción en masa, el primero de ellos corresponde con caída de bloques, el segundo a flujo de detritos y el tercero asociado a erosión descrita previamente.

- **Caída de rocas**

Aunque el proceso no se encuentra dentro de los límites del barrio, su avance puede llegar afectar la zona verde N° 3. Se presenta en el talud rocoso localizado en el costado nororiental del barrio, se evidencia la caída de bloques de areniscas con diámetros hasta de 0.5 m, sin embargo existen reportes de potenciales bloques del orden de 3m (véase el DI-10278), provenientes de la cara del talud, producto de la pendiente escarpada, el alto grado de fracturamiento de la roca y del aporte de aguas de escorrentía.

- **Desprendimientos de material suelto**

En la cara de los taludes expuestos, se evidencian desprendimientos del material suelto producto de la meteorización del mismo. Aunque el volumen del material es bajo, su propagación puede conllevar a la pérdida del suelo de cimentación de algunas viviendas y a la generación de empujes sobre las que se localizan en la parte baja de estos.

- **Reptación**

Se evidencia en la esquina nororiental del barrio, aledaño a la manzana 3. Hace parte de un proceso de reptación de mayor área que se extiende en sentido SE-NW que se localiza al costado oriental del barrio.

- **Deslizamiento Rotacional**

Es un proceso antiguo localizado en la esquina nororiental del barrio, aledaño a la manzana 3. Este proceso origino daños en las viviendas que se encontraban en el sector y que hoy en día se encuentran en el proceso de reasentamiento de familias, este proceso se vio reflejado en hundimientos del terreno y grietas de tracción.

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



Fotografía 11. Procesos morfodinámicos

8.5 OBRAS IMPLEMENTADAS

De acuerdo con los antecedentes ocurridos en la zona de estudio, se registra la implantación de una medida de contención conformada por un muro de gaviones de 4 niveles, que al día de hoy no evidencian ningún daño. La medida se realizó para controlar el deslizamiento que se había generado en la parte posterior y proteger lo que hoy en día corresponde al dotacional abandonado (antiguo proyecto de jardín) y que contribuyo a la reubicación de varias familias.



Fotografía 12. Gaviones

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

8.6 ANÁLISIS DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

La amenaza por movimientos en masa se determina con la interacción entre la susceptibilidad de los materiales del sector y los detonantes que actúan allí. La susceptibilidad de las laderas a los movimientos en masa del barrio Cartagena, es de nivel medio y alto, asociado a la conformación del barrio en pendientes abruptas y escarpadas, la composición por rellenos antrópicos, y a la presencia de procesos morfodinámicos que afectan las condiciones del barrio.

Por otra parte, en los detonantes de los movimientos en masa predomina la intervención antrópica, enmarcada por la constitución de cortes y rellenos para la implantación de las viviendas, aun así, no se descarta que los sismos, la precipitación o infiltración de agua al suelo, puedan contribuir como detonantes de movimientos en masa.

En el barrio, se debe prestar atención a las condiciones en las que se desarrollan las intervenciones antrópicas, especialmente a la asociada a la ejecución de cortes y rellenos, los cuales deben basarse en criterios técnicos que garanticen su estabilidad y consideren el impacto a las estructuras aledañas, adicionalmente se debe considerar la reacción ante la dinámica del agua.

A continuación se presenta la descripción del resultado de la zonificación de amenaza del barrio, que se puede apreciar en el Anexo 1.

ZONA DE AMENAZA ALTA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

Se ubicada al costado nororiental aledaño a la manzana 4 en una ladera con pendiente suave que se encuentra dentro de la potencial zona de influencia de un deslizamiento rotacional y un proceso de reptación que se ha desarrollado en el sitio, como parte de la potencial zona de depositación ante la materialización de un evento.

Tabla 14 Zonas de cesión que presentan cobertura en amenaza alta en el barrio Cartagena

Ítem	Zona de cesión
Zonas Comunales	Dotacional Abandonado

ZONA DE AMENAZA MEDIA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

Las áreas categorizadas en Amenaza Media por Movimientos en Masa corresponden a las zonas del barrio con pendiente abrupta o escarpada sin evidencias de inestabilidad actual, pero que puede llegar a generar deformaciones superficiales débiles asociadas a la posibilidad de desplazamientos laterales del terreno o en su defecto desprendimientos de material meteorizado o caída de bloques.

La condición potencial del daño por caída de bloques y material suelto, está asociada al fracturamiento del macizo y el potencial de meteorización del mismo, sin embargo en la zona que abarca la manzana 7, estas condiciones se encuentran condicionadas por la configuración de las estructuras, las cuales sirven como sistema de impermeabilización reduciendo el agua como agente de intemperismo, además de que las estructuras como efecto colateral permiten confinar el macizo y con ello el potencial de caída.

Esta zona incluye la totalidad de las manzanas del barrio excepto la manzana 3 en las que presenta cobertura parcial, adicionalmente, en esta categoría se encuentran la mayor parte de las zonas de cesión del barrio (zonas viales y zonas verdes).

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 Predios que presentan cobertura en amenaza media en el barrio Cartagena

Manzana	Predios
1	1 a 10, 1A, 1B, 1C, 1D, 2A, 13
2	1 a 16
3	1 a 3, 4A y 5 a 8
4	1 a 16, 15B
5	1 a 27
6	1 a 15, 17 a 31, 33 a 44, 32A, 32 INT-1, 32 INT-2, 32 INT-3, 32 INT-4, 32 INT-5 y 32 INT-6.
7	1 a 19, 6A y 17A
8	1 a 15
9	1 a 4

Tabla 16 Zonas de cesión que presentan cobertura en amenaza media en el barrio Cartagena

Ítem	Zona de cesión
Zonas viales	Calle 3 Sur ,Transversal 1 Este, Diagonal 1 ,Calle 1 (tramo 1 y 2), Carrera 1 A, Calle 1 BIS (tramo 1 y 2), Calle 1 BIS A, Carrera 2 este (tramo 1 y 2), Carrera 4 Este, Carrera 4B Este, Transversal 5 Este, Zona Peatonal N° 1, Vía Peatonal N° 1, Vía Peatonal N° 2, Transversal 4B Este (peatonal), Carrera 5A Este (Peatonal), Carrera 8 Este (Peatonal)
Zonas Verdes	Zona verde N° 1 Zona verde N° 2 Zona verde N° 3

9 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se puede expresar como la relación entre la exposición y la resistencia al fenómeno amenazante, donde la exposición es el grado en el que un sistema o sus elementos componentes están sometidos a la acción de un fenómeno potencialmente peligroso (solicitación) y la resistencia es la capacidad de los elementos expuestos para enfrentar y amortiguar los efectos de su acción (fragilidad).

El análisis de vulnerabilidad se basó en el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone y modificada por Soler et al (INGEOCIM, 1998). Esta evaluación incluye los siguientes aspectos:

- Consulta de la información predial de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, asociada a la tipología de las viviendas, el número de pisos y las descripción de la estructura de las edificaciones existentes en el barrio, teniendo como fuente la información publicada en el portal de datos abiertos de gobierno digital con corte a la última actualización catastral vigencia 2018.
- Clasificación de la tipología de cada edificación existente en las zonas de amenaza media y detallada en zonas de amenaza alta. Esta información se obtuvo del inventario de edificaciones realizado en campo y del inventario de la UAECD.

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

- Determinación de la solicitación característica para cada manzana o edificación, y el nivel de exposición ante ésta.
- Cálculo de los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda o manzana, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (edificaciones).

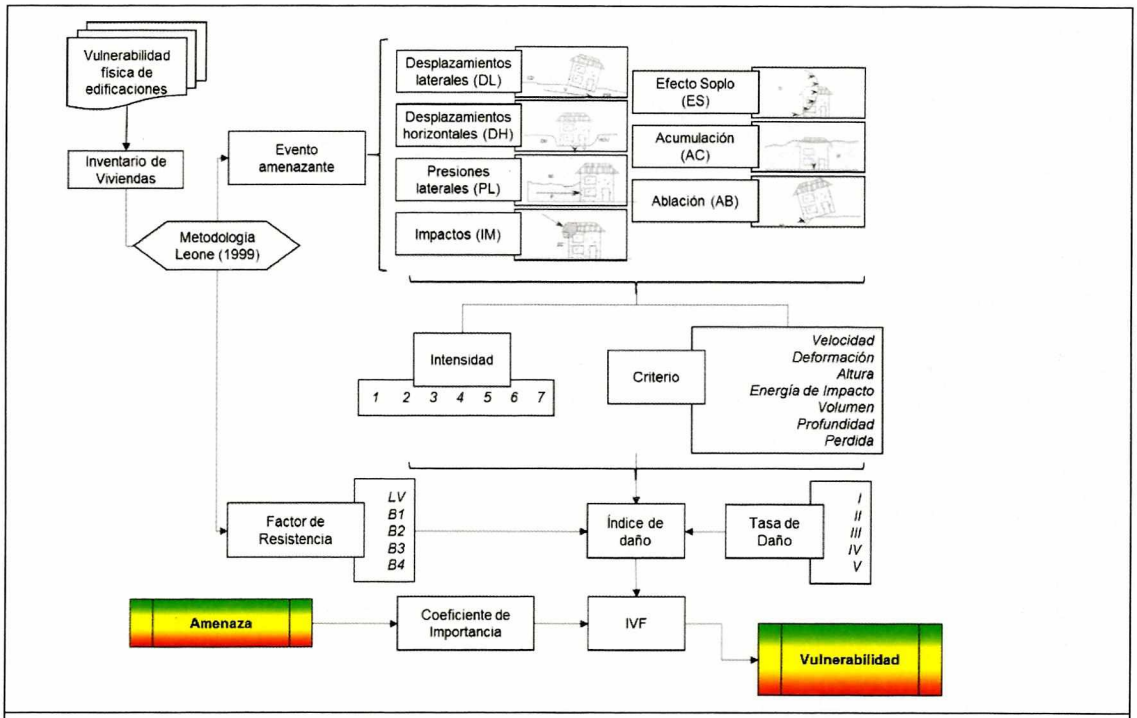


Figura 7 Flujo de trabajo para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las viviendas se determinó la tasa de daño de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda (resistencia del elemento expuesto); en la Tabla 17 se presenta la matriz de daño utilizada.

Tabla 17 Matriz de daño utilizada (Tomada de Leone 1996). Relación solicitación, tipología y tasa de daño

	Clase de solicitación	Tipología de vivienda			
		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
Ablación AB	PA1	0.2	0.1	0.05	0.05
	PA2	1	0.8	0.6	0.6

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

	Clase de solicitación	Tipología de vivienda			
		B1	B2	B3	B4
	PA3	1.0	1.0	1.0	1.0
	PA4	1.0	1.0	1.0	1.0
Desplazamientos laterales DL	SC1	0,2	0,2	0,2	0,2
	SC2	0,7	0,7	0,7	0,7
	SC3	1	1	1	1
Desplazamientos horizontales DH	DH1	0,3	0,2	0,1	0,05
	DH2	0,6	0,5	0,4	0,3
	DH3	0,7	0,6	0,5	0,4

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las edificaciones que conforman el barrio Cartagena presenten las siguientes solicitaciones:

- Los predios localizados en zonas de amenaza media podrían estar expuestos a desplazamientos laterales (horizontales) dominantes (DL), provocando deformaciones superficiales débiles (CDL1), además
- Los predios en amenaza alta de la manzana 7 pueden presentar dos solicitaciones, por un aparte los que se encuentran en la parte alta del talud pueden presentar perdida del suelo de cimentación de las viviendas, y las edificaciones que se encuentran en la parte baja del mismo, pueden presentar impactos por la caída de bloques, o empujes por la acumulación de material al respaldo de los mismos (véase la Fotografía 11). En el primer caso puede conllevar hasta el colapso parcial o total de la estructura, mientras que en el segundo caso se pueden ocasionar colapsos parciales o deformaciones medias a fuertes de los muros de mampostería.
- El costado nororiental donde se centran las zonas de amenaza alta se pueden presentar empujes en los predios localizados en la parte baja de ladera que se reflejarían en deformaciones en el terreno y daños leves a medios en el predio "dotacional abandonado", así como en la parte alta de esta ladera se pueden presentar deformaciones superficiales débiles.

De acuerdo con la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó un predominio de viviendas con calidad regular que corresponde a construcciones tradicionales, o en mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente con predominio en bloque, compuestas principalmente por estructuras de dos (2) pisos.

La categorización de vulnerabilidad se hace de acuerdo tanto al tipo de solicitación (magnitud del evento) como a la tipología de la edificación; para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las edificaciones.

Las anteriores condiciones, sumadas a las características de las cimentaciones del barrio (cortes y rellenos de cerca de 2 m para implantación), generan una condición de media fragilidad de las viviendas, que sumadas a las solicitaciones, permiten obtener una

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

condición de vulnerabilidad física del barrio Cartagena descrita en la Tabla 18, y georreferenciada en el Anexo 2.

Cabe precisar que existe un caso particular asociado al predio "Dotacional abandonado" en el cual se evidencia la construcción de una estructura a porticada sin culminar en estado de abandono, la cual no se encuentra habitada, sin embargo por el posible uso de la misma se considera la evaluación de la vulnerabilidad.

Tabla 18 Vulnerabilidad de las edificaciones en el barrio Cartagena

Vulnerabilidad	Manzana	Predios*
Alta	7	1
Media	1	1 a 10, 1A, 1B, 1C, 1D, 2A, 13
	2	1 a 16
	3	1 a 3, 4B, 5 a 8
	4	1 a 16, 15B
	5	1 a 27
	6	1 a 15, 17 a 31, 33 a 44, 32A, 32 INT-1, 32 INT-2, 32 INT-3, 32 INT-4, 32 INT-5 y 32 INT-6.
	7	2 a 19, 6A y 17A
	8	1 a 15
	9	1 a 4

Tabla 19 Vulnerabilidad de las estructuras en zonas de cesión en el barrio Cartagena

Vulnerabilidad	Zona de cesión
Alta	Dotacional abandonado
Media	Salón comunal

10 EVALUACIÓN DE RIESGO

Teniendo en cuenta que el riesgo está en 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, y considerando la zonificación de amenaza presentada previamente, se realiza la evaluación del riesgo.

Para la estimación cualitativa del riesgo de las estructuras, se basa en el uso de una matriz de doble entrada: "Matriz de Amenaza y Vulnerabilidad mostrada a continuación:

Tabla 20 Clasificación del riesgo

Amenaza	Vulnerabilidad		
	Alta	Media	Baja
Alta	Alto	Alto	Alto
Media	Alto	Medio	Medio
Baja	Medio	Medio	Bajo

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

Como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del barrio Cartagena cuenta a nivel predial con una categorización de riesgo medio, y alto mitigable. Además, de mantener la condición de suelos de protección por riesgo a los predios incluidos en la resolución 1517 de 2018.

Tabla 21 Riesgo en los predios del barrio Cartagena

Riesgo	Manzana	Predios
Alto Mitigable	7	1
Medio	1	1 a 10, 1A, 1B, 1C, 1D, 2A, 13
	2	1 a 16
	3	1 a 3, 4A y 5 a 8
	4	1 a 16, 15B
	5	1 a 27
	6	1 a 15, 17 a 31, 33 a 44, 32A, 32 INT-1, 32 INT-2, 32 INT-3, 32 INT-4, 32 INT-5 y 32 INT-6.
	7	2a 19, 6A y 17A
	8	1 a 15
	9	1 a 4
Suelos de protección por riesgo	3	4B

Tabla 22 Riesgo de las zonas de cesión en el barrio Cartagena

Riesgo	Zona de cesión
Alto Mitigable	Dotacional abandonado
Medio	Salón Comunal

Los predios no construidos (lotes vacíos y zonas verdes) no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos existentes para su análisis y evaluación. El resultado se puede apreciar en el Anexo 3. A continuación se señalan los predios que no presentan elementos expuestos:

Tabla 23 Predios sin elementos expuestos en el barrio en el Cartagena

Manzana	Predios
7	9

11 SUELOS DE PROTECCIÓN POR RIESGO

Los suelos de protección por riesgo definidos en la Resolución 1517 de 2018: por la cual se actualiza el mapa N° 6 "Suelo de protección por riesgo de remoción en Masa e Inundación" del Decreto Distrital 190 de 2004, mantienen su condición.

Se localiza en una zona en la que se desarrolló un deslizamiento rotacional que afecto a varias viviendas (hoy incluidas en el programa de reasentamiento de familias). Es una zona

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

de pendiente moderada que presenta cobertura de pastos y algunos vestigios de las antiguas viviendas que se encontraban en la zona, adicionalmente se puede evidenciar deformaciones superficiales en el terreno.

En la actualidad presenta cobertura de pastos y corresponde a una franja que se encuentra cobijada por los suelos de protección por riesgo y sobre la cual se realizó un reasentamiento de una familia por encontrarse en condición de riesgo alto no mitigable bajo el ID 2003-3-2640.

Tabla 24 Predios incluidos en suelos de protección por riesgos en el barrio Cartagena

Manzana	Predios
3	4B

Tabla 25 Zonas de cesión incluidas en suelos de protección por riesgos en el barrio Cartagena

Ítem	Zona de cesión
Zonas Verdes	Zona verde N° 4

12 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el barrio Cartagena de la localidad de Santa Fé se realiza la evaluación de la amenaza, por movimientos en masa e inundación por desbordamiento, dentro del barrio se identifica:

Frente al comportamiento geotécnico del área de estudio y a los materiales presentes en la zona, correspondientes a la Formación Bogotá, caracterizado por intercalaciones de arenitas y lodolitas con fracturadas y meteorizadas. A lo anterior se suma la alta pendiente del terreno, el aporte de la precipitación y del sismo, factores detonantes de procesos de remoción en masa tipo caída de bloques y las características propias de los rellenos para las adecuaciones en la implantación de viviendas que determinan una considerable susceptibilidad geotécnica.

Se observó que para controlar el deslizamiento que ocurrió en la zona aledaña a la manzana 3, se realizó la construcción de un muro en gaviones de 4 niveles, que a la fecha de hoy se encuentra en buenas condiciones.

Por otra parte en el costado nororiental del barrio, existe un escarpe que ha presentado caída de fragmentos rocosos y algunos desprendimientos del material suelto que se encuentra sobre este,

En el análisis de vulnerabilidad se pudo determinar que las estructuras predominantes presentes en el barrio Cartagena son de Tipo B2, entre 1 y 4 pisos, constituyendo una vulnerabilidad media principalmente, excepto la vivienda correspondiente al predio 1 de la manzana 7, la cual presenta una alta vulnerabilidad asociada a las condiciones de cimentación, la cual se encuentra en gran parte sin suelo de cimentación, y se soporta la estructura mediante columnas en concreto y tuberías a la parte baja del talud.

Por otra parte, el barrio no cuenta con cuerpos de agua permanentes que puedan generar eventos de inundación por desbordamiento, o se encuentra en el área de afectación de un cuerpo de agua de carácter torrencial.

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 cuanto a la evaluación del riesgo, se tuvo en cuenta la convolución de la amenaza con la vulnerabilidad de las edificaciones, teniendo como resultado riesgo medio y alto mitigable para los predios del barrio Cartagena ante los movimientos en masa, y con riesgo inferior a bajo ante la inundación por desbordamiento.

13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER realizó la revisión de las condiciones de amenaza por movimientos en masa y por inundación por desbordamiento del barrio Cartagena, requerido para el proceso de regularización de desarrollos legalizados establecido por el decreto 063 de 2015, encontrando que desde el punto de vista de amenaza y riesgo se considera factible proceder con la REGULARIZACIÓN del barrio.

Se encontró que el barrio Cartagena de la localidad de Santa Fé:

- Se localiza en una zona categorizada en amenaza media, alta por movimientos en masa y suelos de protección por riesgo incluidos en la Resolución No. 1517 de 2018 de la SDP, tal como se presenta en el Anexo 1 (Mapa de Amenaza).
- Las estructuras dentro del barrio presentan un nivel de vulnerabilidad física medio y alto tal como se presenta en el Anexo 2 (Mapa de vulnerabilidad).
- Los predios construidos dentro del barrio se encuentran en una zona categorizada en riesgo medio y alto mitigable por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 3 (Mapa de Riesgo). Ante la inundación por desbordamiento, el barrio se considera que la amenaza y el riesgo es de un nivel inferior al bajo.

Por lo tanto, para el desarrollo de los objetivos sociales, económicos y de construcción de infraestructura para la satisfacción de las necesidades de la población que se establezcan bajo la regularización del barrio, se recomienda atender las siguientes recomendaciones:

- El barrio presenta zonas de cesión y predios establecidos como suelos de protección por riesgo incluidos en la Resolución No. 1517 de 2018, correspondientes a los señalados en la Tabla 26 y la Tabla 27, por lo tanto las actuaciones que se definan en los mismos, deben estar acordes a los usos permitidos para estos suelos, tal como se señalan en el decreto 190 de 2004 y la resolución que los abarca, o en su defecto cualquier norma que los actualice o sustituya.

Tabla 26 Predios incluidos en suelos de protección por riesgos en el barrio Cartagena

Manzana	Predios	Observaciones y recomendaciones
3	4B	El predio corresponde a una zona que se encuentra categorizado como suelos de protección por riesgo, sobre el cual se realizó un proceso de reasentamiento de familias bajo el ID 2003-3-2640. En la visita técnica se observó que el predio se encuentra ocupado con un cerramiento en material de reciclaje. Se recomienda verificar la etapa del proceso en la que se encuentran y continuar el proceso, posteriormente, proceder con la rehabilitación de la zona, dando cumplimiento al Artículo 140 del Decreto 190 de 2004. Si el predio ha sido objeto de reocupación, se recomienda a las autoridades pertinentes (Caja de Vivienda Popular), adelantar las acciones para la recuperación del espacio, con el fin de proceder con lo estipulado en el decreto 190 de 2004.

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 27 Zonas de cesión incluidas en suelos de protección por riesgos en el barrio Cartagena

Ítem	Zona de cesión	Recomendaciones
Zonas Verdes	Zona verde N° 4	Mantener su uso actual y no urbanizar

- Para el predio incluido en alto riesgo mitigable se deben tener en cuenta las recomendaciones:

Tabla 28 Predios que se encuentran ubicados en la zona de Riesgo Alto Mitigable en el barrio Cartagena

Manzana	Predio	Recomendaciones
7	1	La estructura se localiza en una zona de amenaza media asociada a un talud que presenta susceptibilidad y amenaza media ante los movimientos en masa, y una vulnerabilidad alta asociada a las deficiencias constructivas del predio, especialmente de la cimentación ya que se encuentra sin una estructura adecuada, compuesta por un sistema mixto que incluye palafitos de cerca de 3m de longitud, que pueden resultar expuestos ante la materialización de un proceso morfodinámico. Se recomienda al propietario atender en el corto plazo las mejoras estructurales que requiere la edificación, especialmente aquellas enfocadas a garantizar un apropiado sistema de cimentación. Para ello, se debe tener en cuenta los criterios establecidos en la Norma de Construcción Sismoresistente NSR-10. De no atender en el corto plazo la anterior recomendación, las condiciones de riesgo de la vivienda pueden empeorar, pudiendo llegar hasta el colapso parcial de la misma, exponiendo las vidas de los que allí residen.

- Para las zonas de cesión en condición de riesgo alto mitigable, se recomienda:

Tabla 29 Zonas de cesión en Riesgo Alto Mitigable en el barrio Cartagena

Zona	Observaciones
Zona dotacional Predio abandonado	Para el momento de la visita técnica, la estructura que se encontraba en desarrollo se observa en estado de abandono. Para dar uso urbano, se recomienda dar cumplimiento a los requerimientos de la licencia de construcción para el predio, principalmente al cumplimiento de la NSR-10, en especial al título H.

- Para los predios en condición de riesgo medio, se recomienda:

Tabla 30 Condición de Riesgo Medio de los predios del barrio en el Cartagena

Manzana	Predios	Observaciones
1	1 a 10, 1A, 1B, 1C, 1D, 2A, 13	Se recomienda reforzar estructuralmente las viviendas, los confinamientos de los rellenos de cimentación para implantación, en función de los criterios de la NSR-10 y construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno.
2	1 a 16	
3	1 a 3, 4A y 5 a 8	
4	1 a 16, 15B	

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

Manzana	Predios	Observaciones
5	1 a 27	
7	2 a 8 y 10 a 19, 6A y 17A	
6	1 a 15, 17 a 31, 33 a 44, 32A, 32 INT-1, 32 INT-2, 32 INT-3, 32 INT-4, 32 INT-5 y 32 INT-6.	
8	1 a 15	
9	1 a 4	

- Las zonas de cesión en condición de amenaza media se les recomienda:

Tabla 31 Zonas de cesión en Amenaza Media en el barrio Cartagena

Zona	Observaciones
Zonas verdes Zona verde N° 1 Zona verde N° 2 Zona verde N° 3	No presentan recomendaciones específicas en función de la amenaza, sin embargo, se recomienda mantener su uso.
Zonas viales	Para la vía Carrera 2 a la altura de la Calle 1, se recomienda mantener las recomendaciones del DI-4573 y RO-15686, enfocadas a: *"La funcionalidad y transitabilidad de Carrera 2 Este a la altura de la Calle 1 se encuentra comprometida parcialmente en el corto plazo por la eventual caída de bloques inestables provenientes del talud de corte. Por lo tanto, se mantienen vigentes las recomendaciones de la Respuesta Oficial RO-15686, respecto a realizar un estudio puntual de estabilidad geotécnica del talud de corte vial en mención, para determinar la condición de estabilidad de éste y las medidas de protección y/o contención respectivas"* En las vías sin adecuación (calle 1 BIS A, la vía peatonal N° 1.y la vía paralela a la Zona verde N° 3), se recomienda la adecuación de vías, pavimentación y obras de drenaje y de esta manera evitar, que cualquier intervención inadecuada en esta zona, pueda generar procesos de remoción en masa. Las demás vías no presentan recomendaciones específicas en función de la amenaza, sin embargo se recomienda para dar óptimas condiciones al funcionamiento de la zona proceder con el mantenimiento de las obras de captación de aguas de las zonas viales.

- Para el predio que en la actualidad se encuentran sin elementos expuestos se recomienda:

Tabla 32 Predios sin elementos expuestos en el barrio Cartagena

Manzana	Predio	Observaciones
7	9	Para dar uso urbano se recomienda dar cumplimiento a los requisitos de la licencias de construcción, prestando especial atención a las medidas de protección del talud del costado sur del predio.

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 concordancia de los pronunciamientos previos del IDIGER, los predios recomendados a inclusión en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo no Mitigable señalados en la Tabla 33, se recomienda verificar la etapa del proceso en la que se encuentran y continuar el proceso.

  Para los predios que terminaron el proceso de reasentamiento (véase Tabla 33) y que actualmente se encuentran vacíos, se recomienda realizar el cerramiento y señalización adecuados, de tal manera que se evite la ocupación de los mismos o que sean utilizados como botadero de basuras o escombros, en concordancia del decreto 190 de 2004.

  Si el predio 4B de la manzana 3 ha sido objeto de reocupación, se recomienda a las autoridades pertinentes (Caja de Vivienda Popular), adelantar las acciones para la recuperación del espacio, con el fin de proceder con lo estipulado en el decreto 190 de 2004

  Posteriormente, proceder con la rehabilitación de la zona, dando cumplimiento al Artículo 140 del Decreto 190 de 2004. Una vez terminado el proceso se recomienda demoler la vivienda, aislar y señalar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Se deberá finalizar con su inclusión al inventario Distrital de predios desocupados.

Tabla 33. Predios recomendados al programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable (Base Reasentamiento IDIGER)

Identificador	Estado	CT-8496	
		Manzana	Predio
1997-3-2976	Reasentamiento Terminado	S.C	
2001-3-2638			
2002-3-2639			
2003-3-2640	En adquisición predial por IDIGER	3	4B

**S.C= Sin correspondencia cartográfica*

Adicionalmente se realizan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a la Alcaldía Local de Santa Fé en el marco de lo señalado en el numeral 9° 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.
- A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAB – ESP , realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de las redes oficiales de acueducto y alcantarillado 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 los propietarios de los predios del barrio Cartagena, deben acoger la normatividad vigente, en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo

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

correspondiente a diseños estructurales y 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 debe 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 vigilar por parte de la Alcaldía Local en ejercicio de sus facultades de control urbano.

- Se recomienda 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 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 con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, y concordante con el Articulo 42 de la Ley 1523 de 2012, este último regulado por el Decreto 2157 de 2017 deberán realizar un análisis específico de riesgo con base en estudios técnicos específicos contextualizados a la problemática existente y realizar los análisis de riesgos que incluyan las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector y/o la prestación de servicios públicos. 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 Santa Fé, 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.".

14 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de REGULARIZACION del barrio Cartagena 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 barrio Cartagena, pero no emiten un juicio de causalidad, toda vez que las verificaciones 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.

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

El 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.

15 ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la Regularización del barrio Cartagena:

- Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del barrio Cartagena
- Anexo 2 Mapa de vulnerabilidad física de las edificaciones del barrio Cartagena
- Anexo 3 Mapa de zonificación de riesgo del barrio Cartagena

16 APROBACIONES

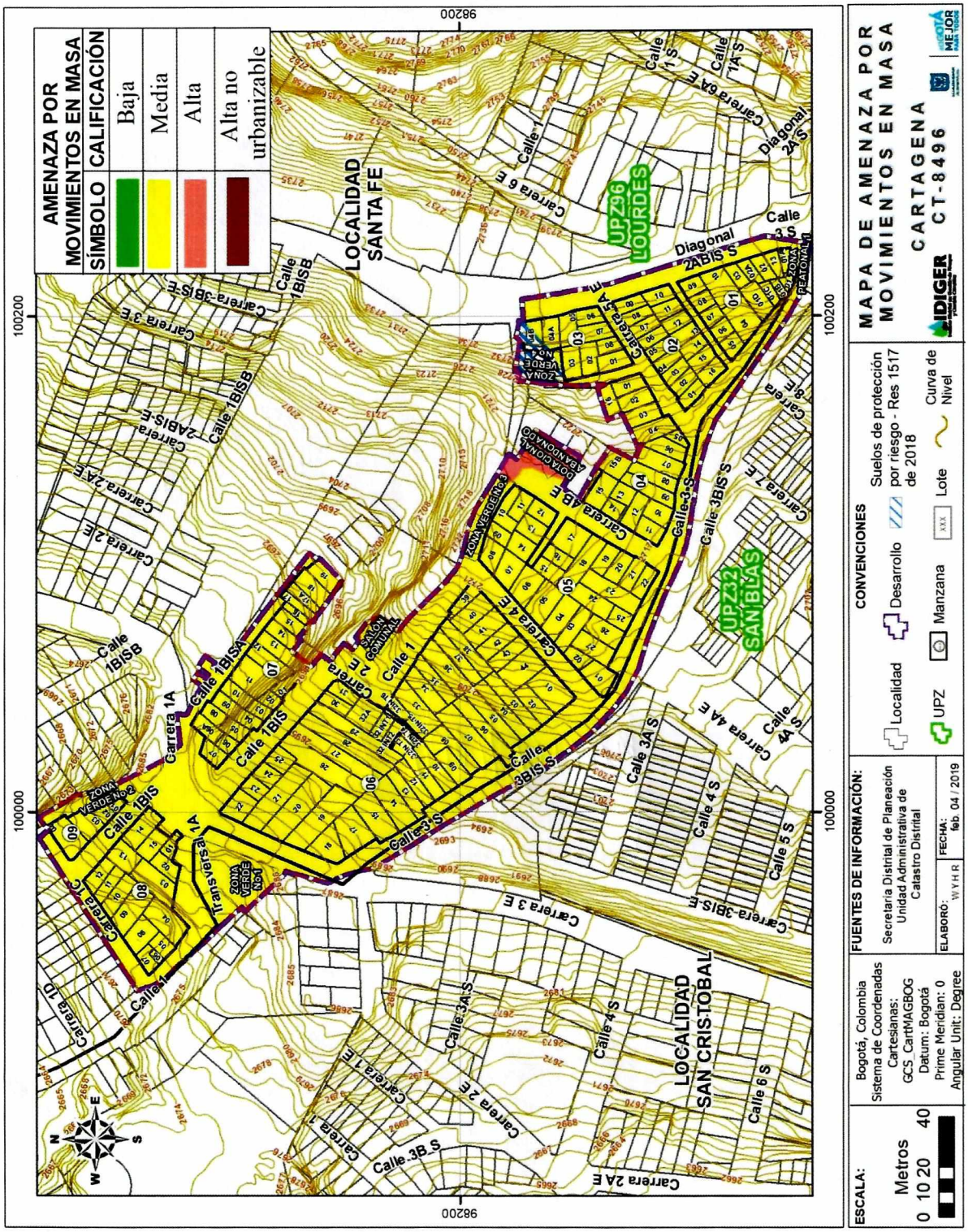
16.1 Elaboró:	**16.2** Revisó:
CINDY PAOLA PÁEZ ARCHILA Ingeniera Civil 25202-28773 CND ***Profesional de Conceptos para Planificación Territorial***	**MÓNICA DEL PILAR GAMBA** Profesional Especializado 222 Grado 23 ***Profesional Especializado de Conceptos para Planificación Territorial***

16.3 Revisó y Avaló:

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

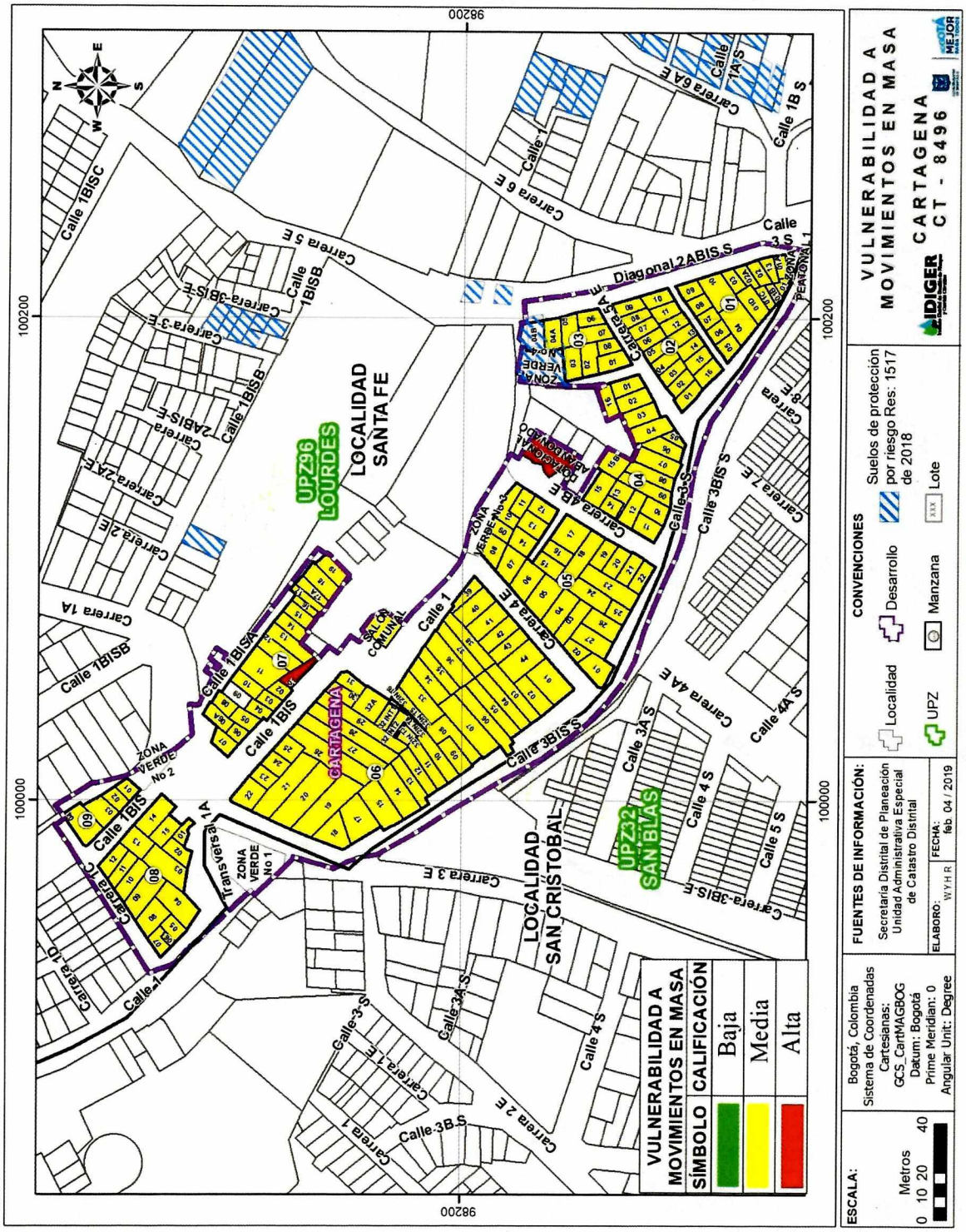
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del barrio Cartagena

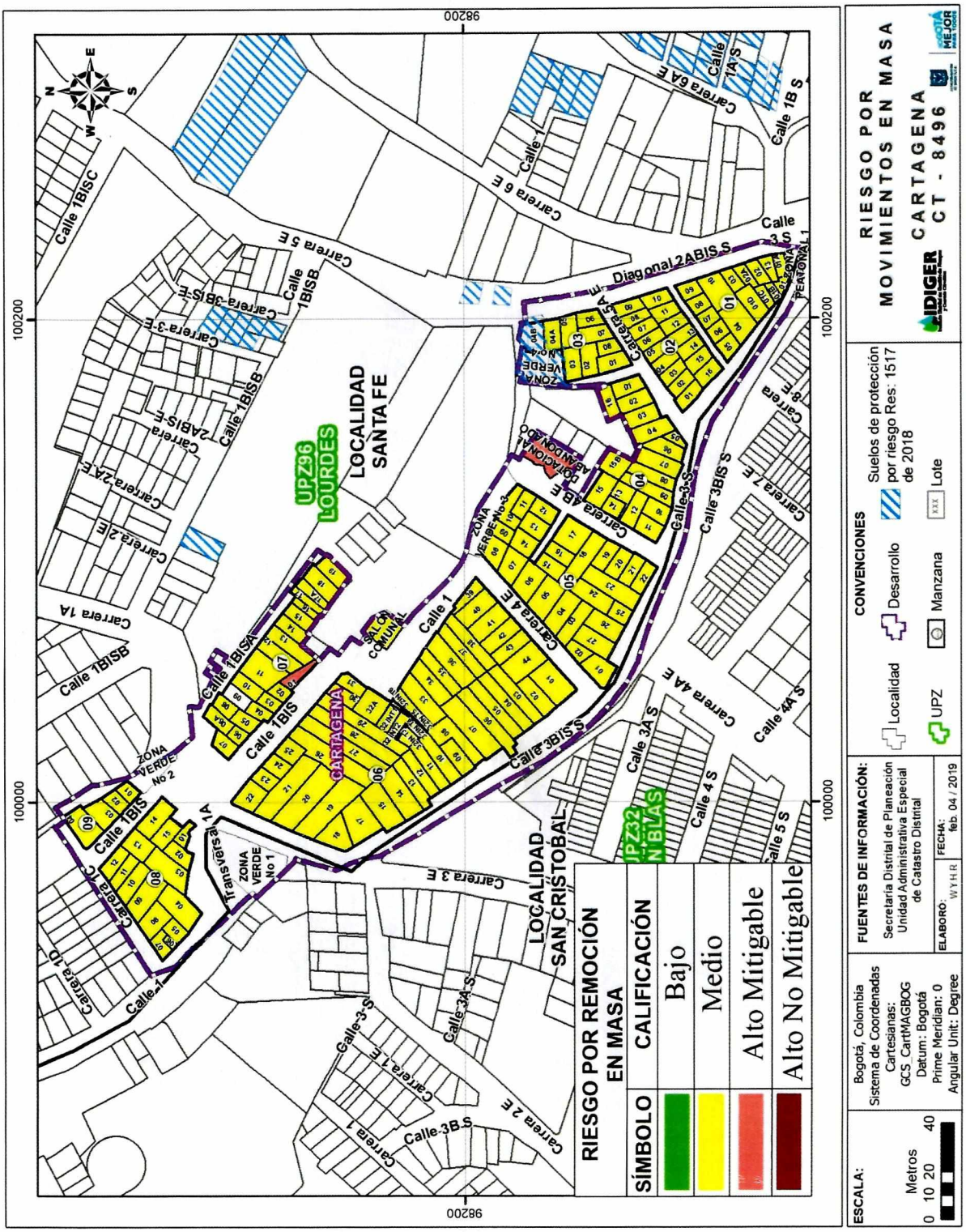


Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 2 Mapa de vulnerabilidad física de las edificaciones del barrio Cartagena



Anexo 3 Mapa de zonificación de riesgo del barrio Cartagena



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