1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.:	CT - 8392 Actualiza parcialmente el CT - 4475
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático
1.3 AREA FUNCIONAL:	Conceptos Para Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	RO - 102781

2. INFORMACION GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	18 Rafael Uribe Uribe
2.3 UPZ/UPR:	54 Marruecos
2.4 BARRIO:	La Merced Sur San Ignacio
2.5 ÁREA (Ha):	0,93
2.6 FECHA DE VISITA:	22 de mayo de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN:	29 de Junio de 2018
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en Masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3. INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del barrio La Merced Sur San Ignacio de la localidad de Rafael Uribe Uribe y como tal, busca actualizar 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 considerarse como una herramienta para la toma de decisiones dentro del proceso de REGULARIZACIÓN del citado barrio.

3.1. Alcances y Limitaciones

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa con base en las definiciones de amenaza adoptadas por el IDIGER, las cuales corresponden a metodologías empleadas para evaluación de la amenaza por movimientos en masa. Aunque la evaluación

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 amenaza por movimientos en masa se realiza para un área de influencia relacionada con los posibles procesos morfodinámicos que pudiesen afectar al barrio La Merced Sur San Ignacio, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono del mencionado desarrollo, suministrado por la SDHT.

- Este concepto evalúa las condiciones de riesgo por movimientos en masa 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 La Merced Sur San Ignacio, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo.
- El presente concepto actualiza las condiciones de amenaza y riesgo por movimientos en masa para los predios relacionados en la Tabla 1, correspondientes al CT-4475.

Tabla 1. Predios para los cuales se actualizan las condiciones de amenaza y riesgo por movimientos en masa

Nomenclatura CT-4475 (DAPD, 2006) 1 Manzana – 4 Predios		Nomenclatura CT-8392 (*SDHT, 2018*) 1 Manzana – 7 Predios	
Manzana	Predios	Manzana	Predios
D	A,B,C,D	4	1 al 7

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El barrio La Merced Sur San Ignacio se encuentra ubicado en el sector central de la localidad de Rafael Uribe Uribe. Este barrio tiene un área de 0,93 Ha, se localiza en el sector catastral El Playon y en la UPZ Marruecos. El acceso a la zona donde se localiza este barrio, se hace por la Avenida Boyacá sentido Sur, hacia la Calle 57 Sur, toma Calle 53 Sur hacia Carrera 9, gira a la izquierda con dirección a Carrera 9, continua por Calle 49b Sur, toma Carrera 10c hacia Calle 49A Bis A Sur.

El barrio La Merced Sur San Ignacio se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas (Tabla 2):

Tabla 2. Coordenadas aproximadas para el barrio La Merced Sur San Ignacio

Manzanas 1 al 3 y 5 al 9	**Norte:**	96.248,69	a	96.116,99
	Este:	95.456,04	a	95.309,50
Manzana 4	**Norte:**	96.289,66	a	96.253,09
	Este:	95.327,61	a	95.292,05

(*) Sistema de coordenadas cartesianas: GCS-CartMAGBOG Datum: Bogotá

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

Los límites del barrio son los siguientes:

Norte: Transversal 11F
Oriente: Calle 48K Sur
Sur: Carrera 11
Occidente: Calle 49 B Bis Sur

En la elaboración del presente concepto técnico se empleó la base cartográfica del barrio La Merced Sur San Ignacio enviado por Secretaría Distrital de Hábitat – SDHT según la cual, el barrio abarca 9 manzanas con 81 predios distribuidos como aparece en la Tabla 3. El mapa de la localización y la distribución predial de la base catastral se muestran en la Figura 1.

Tabla 3. Predios por Manzana en el barrio La Merced Sur San Ignacio

Manzana	Número de Predios	Predios*
1	14	1 - 14
2	9	1 - 9
3	8	1 - 8
4	7	1 - 7
5	7	1 - 7
6	12	1 - 12
7	5	1 - 5
8	5	1 - 5
9	14	1 - 14

(*) Basado en el Loteo SDHT

Tabla 4. Zonas de cesión en el barrio La Merced Sur San Ignacio

ITEM	ZONAS
Zonas Viales*	Carrera 11A, Carrera 11A Bis, Carrera 11A Bis A, Calle 49B Sur, Calle 49A Bis A Sur, Calle 49A Sur.
Zona Verde*	Localizada al costado oriental de las manzanas 5,6 y 7.

(*) Basado en el Loteo SDHT

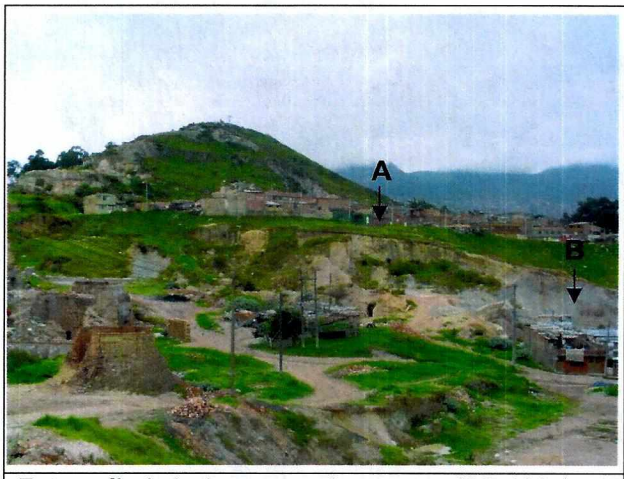
4.1. Descripción Física

El barrio La Merced Sur San Ignacio se encuentra localizado sobre una antigua zona de explotación minera de materiales para construcción (Fotografía 1), que dejo escarpes fuertes principalmente de areniscas y lodolitas de la formación Regadera, miembro superior. Hacia la parte oriental del barrio, entre la Carrera 11 A Bis A y Carrera 11 A Bis se encuentra un antiguo frente de explotación (Fotografía 2), con alta pendiente ($\beta \cong 90°$), carente de medidas de estabilización, aproximadamente de 50 metros de longitud y 8 metros de altura, con alto grado de diaclasamiento, que desde el 2006 ha generado varias emergencias asociadas a caídas de bloques sobre las viviendas localizadas en la Cra 11A Bis A No. 49 – 03 Sur, No. 49 – 04 Sur, No. 49 – 07 Sur, No. 49 – 09 Sur, No. 49 – 10 Sur, No. 49 – 13 Sur, No.49 – 16 Sur, y No. 49 - 25 Sur; las cuales fueron incluidas en el programa de reasentamiento por medio del DI-4972. Actualmente, el sector presenta un avanzado proceso de consolidación, la mayoría de las vías se

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

encuentran pavimentadas y cuentan con sistema de acueducto y alcantarillado pluvial y sanitario. En la visita de campo se observó que avanza el desarrollo de dos proyectos urbanísticos correspondientes a unidades cerradas de apartamentos, en áreas limitantes con el polígono de La Merced Sur San Ignacio.

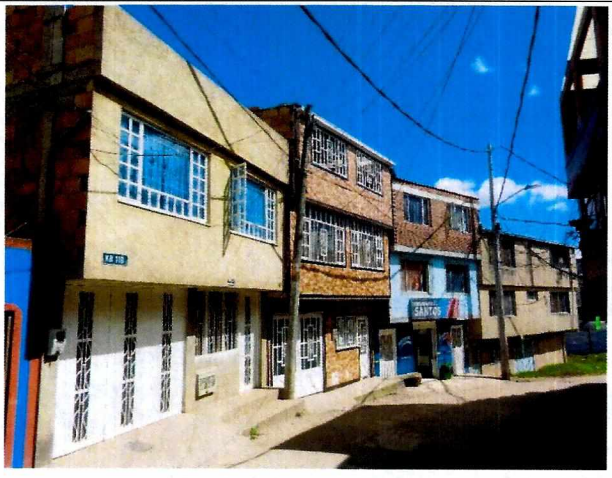
El terreno en donde se asienta este barrio corresponde a una ladera de pendiente suave y homogénea, modificada por intervención antrópica con taludes de corte y explanaciones para la construcción de vías y viviendas. Las tipologías de las viviendas más comunes en el barrio corresponden a construcciones en mampostería confinada y/o semiconfinada entre 1 y 3 pisos, como se observa en la Fotografía 3 y Fotografía 4.



Fotografía 1. Antigua zona de cantera. (CT-4005). A) Antiguo frente de explotación. B) Reasentamientos.



Fotografía 2. Punto A y B de la Fotografía 1, en la actualidad.





Fotografía 3 y Fotografía 4 Edificaciones típicas en el barrio La Merced Sur San Ignacio

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

4.2. Hidrografía

El barrio La Merced Sur San Ignacio hace parte de la subcuenca de la Quebrada Chiguaza, y a su vez de la cuenca del Río Tunjuelito, localmente la hidrografía de la zona se encuentra modificada, la tipología original de drenaje para la zona, antes de la intervención antrópica correspondiente a frentes de extracción y explotación de materiales junto con procesos constructivos de vivienda, era de tipo paralelo con una densidad baja, conformada por drenajes con un control estructural, y con dirección predominante Noreste-Suroeste según el Plano Geológico de Ingeocim Ltda 1998.



Figura 1. Mapa de localización del barrio La Merced Sur San Ignacio.

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

5. ANTECEDENTES

Para elaborar el presente documento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo *"Amenaza por Movimientos en Masa en Perspectiva del Cambio Climático para el Suelo Urbano y de expansión"* de la Resolución 0751 de 2018 de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, así como los estudios que ha venido desarrollando el IDIGER en el marco del proyecto de actualización de los mapas de amenaza para los fenómenos de inundación por desbordamiento, avenidas torrenciales y movimientos en masa conforme al Decreto 1807 de 2014 en lo relativo a la incorporación de la gestión de riesgo en los planes de ordenamiento territorial.

En la Figura 2 se muestra el polígono de localización del barrio La Merced Sur San Ignacio de la localidad Rafael Uribe Uribe el cual se encuentra en una zona de amenaza media y alta por movimientos en masa según el citado plano normativo, cuya escala de salida es 1:5.000.

El barrio La Merced Sur San Ignacio se legalizó mediante Acto Administrativo N°. 1126 de 18 de diciembre de 1996 por el antiguo Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD (hoy Secretaría Distrital de Planeación – SDP), para lo cual la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE no emitió concepto técnico de riesgo, la legalización fue basada en el plano geotécnico de Bogotá de 1985 elaborado por INGEOMINAS, en el cual, el barrio La Merced Sur San Ignacio se encuentra localizado en un área de amenaza y riesgo medio.

Se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al barrio La Merced Sur San Ignacio en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha actuado de la siguiente forma:

- El FOPAE por medio del INGEOMINAS en el año 1995, desarrollo la "Evaluación de Susceptibilidad y Amenaza Preliminar – Fase I" donde se identificó a escala 1:10.000 que el área de estudio se localiza sobre una zona específica de inestabilidad, con laderas que presentan deslizamientos frecuentes, alto grado de erosión, asociado a periodos lluviosos.

- A finales de 1995 el FOPAE por medio del INGEOMINAS y la EAAB Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, adelantaron el "Estudio Geotécnico Sector Playón – Playitas, Fase II" donde concluyó que en la zona de antigua explotación minera se evidencian movimientos en masa, caídas de bloques y fallas locales de tipo traslacional.

- En Diciembre de 1997, El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE por intermedio de la firma GEOCONSULTA LTDA, realizó "Los estudios y diseños de las obras de estabilización requeridas para el proyecto Playón Playitas" en el cual se identificó que para el barrio La Merced Sur San Ignacio, los mecanismos de falla están asociados a la presencia de discontinuidades en el macizo rocoso, la generación de empujes debido al agua que se infiltra a través de ellas, la alteración de los materiales, y la erosión.

- A finales de 1998, se desarrollaron algunas de las recomendaciones del anterior estudio realizado por GEOCONSULTA LTDA, donde se adelantó la construcción de un terraplén se 6 m de altura, 25 m de longitud y 4.50 m de ancho, con el que se estabilizó una parte de la zona inestable.

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 1999 se desarrolló el estudio "Barrios Playón Playitas y La Merced Sur – Tratamiento del talud inestable", a través de la firma INGENIERÍA y GEOTECNIA LTDA, donde recomendaron ampliar el área de intervención mediante las medidas de mitigación de riesgo para la totalidad del antiguo escarpe, las cuales fueron construidas a finales del mismo año, consistentes en la descarga del talud, colocación de rellenos de contrapeso, construcción de filtros en la base del talud y drenaje superficial.

- En el primer trimestre del 2006, se presentó una ola invernal que causo deterioro en los recubrimientos en malla mortero y algunos hundimientos en los rellenos de la obra, por lo cual se incluyó dentro del mantenimiento de obras por emergencias decretada mediante la resolución No. 181 del 15 de mayo de 2006.

- El IDIGER emitió concepto técnico para el programa de legalización de barrios, para el barrio denominado La Merced Sur, el 1 de Septiembre de 2006 con identificador CT-4475, cuya área abarca aproximadamente un 30% del área del polígono del presente concepto.

- Se tiene registro de eventos de emergencia atendidos por el IDIGER, asociados a movimientos en masa, a través de Diagnósticos Técnicos emitidos para el sector, en el Sistemas de información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático - SIRE , desde 1997, con identificador DI – 626; que abarca los barrios La Esperanza Alta, Playón Playita, y La Merced sur.

Se concluye que en vecindades del sector donde se emplaza el barrio La Merced Sur San Ignacio se han reportado numerosos eventos de inestabilidad, principalmente asociados a desprendimientos y caídas de rocas, movimientos en masa traslacionales, empujes, y flujos de tierras, y detritos, La mayoría asociados a la antigua actividad minera del sector. Sin embargo dentro del área del polígono de La Merced Sur San Ignacio no se han reportado ni se evidenciaron procesos morfodinámicos activos, adicionales a los que conllevaron a los reasentamientos enunciados en el DI-4972.

En la Tabla 5 se compilan los documentos emitidos por IDIGER en los alrededores de la localización del barrio La Merced Sur San Ignacio y en la Figura 3 la ubicación de estos documentos técnicos.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto para la Regularización del barrio La Merced Sur San Ignacio de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se realizó visita técnica el día 22 de mayo 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.

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

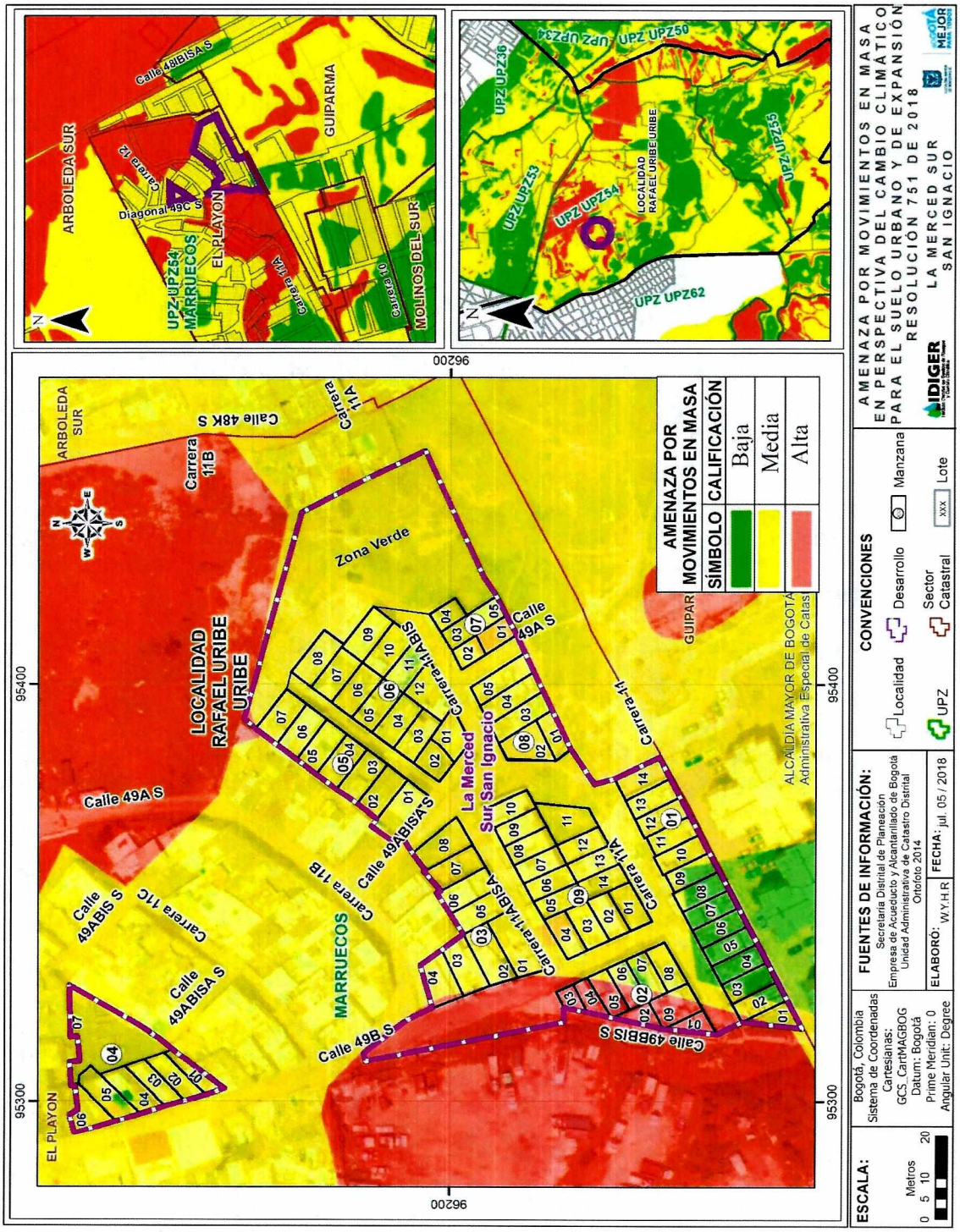


Figura 2. Localización del barrio La Merced Sur San Ignacio en el Plano Normativo "Amenaza por Movimientos en Masa en Perspectiva del Cambio Climático para el Suelo Urbano y de expansión" de la Resolución 0751 de 2018.

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 5. Listado de antecedentes en los alrededores del barrio La Merced Sur San Ignacio

Documento	Localización	Descripción
DI – 626 23 de Febrero De1999	La Merced Sur, Playón – Playita, La Esperanza Alta	Reporta una emergencia desde el mes de Diciembre de 1997 en el sector Playón-Playitas. El 23 de Febrero de 1999 se presentó un desprendimiento de suelo y roca alterada en la intersección de la Carrera 11D con calle 49 Sur, de 150 m3 aproximadamente.
DI – 597 26 de Febrero De1999	Carrera 11D con Calle 49 Sur, Barrio Playón-Playitas	Afectación de obras por procesos de inestabilidad. Desprendimiento en la intersección de la Carrera 11D con calle 49 Sur, el cual arrastro consigo el recubrimiento de malla mortero del talud superior. El ancho de la banca se redujo en 3 metros.
DI – 1961 31 de Marzo 2004	Playón Playita Carrera 11A # 49F – 06 Sur, Carrera 11 A # 49F – 32 Sur	Antigua zona de explotación minera que originó la presencia de escarpes altos muy fracturados y erosionados. En la base del escarpe se encuentre un relleno antrópico heterogéneo no consolidado, realizado como parte de la adecuación del terreno para la construcción de viviendas. Las viviendas de la Carrera 11A # 49F – 06 Sur, Carrera 11 A # 49F – 32 Sur se encuentran por debajo del nivel actual de la vía, lo que favoreció la acumulación de una gran cantidad de agua que generó empujes sobre las construcciones, ocasionando colapsos de muros, así como perdida de material de relleno donde se apoya la placa de contrapiso de ambas viviendas. Recomienda incluir ambas familias en el programa de reasentamiento.
CT - 4005 19 de Julio 2004	La Arboleda II Calle 48I Bis B sur	El documento corresponde a un Concepto Técnico para el programa de Legalización de Barrios. El polígono del CT – 4005 se localiza al noreste del polígono del presente concepto. Describe el frente de explotación minera que se encuentra a 10 metros de distancia de los predios objeto de análisis, como estable, sin grietas de tracción ni bloques con posibilidad cinemática de movimiento, sugiere que dada la cercanía del escarpe a las viviendas y las incertidumbres relacionadas con el sistema hidrogeológico del sector, se requiere la creación de una franja de seguridad para alerta temprana frente a posibles movimientos del terreno. A partir de la zonificación de amenaza determinaron zonas en amenaza media y alta, vulnerabilidad predominantemente media, y finalmente categorizaron 13 predios en riesgo bajo, 3 predios en riesgo medio y 2 predios en riesgo alto para los cuales se recomendó su reasentamiento.
DI – 2245 18 de Noviembre 2004	La Merced Sur – Urb Molinos de las Caracas Crra 11 A Calle 49F Sur	En abril de 2004 se presentó emergencia a causa de un flujo de tierras, que se depositó en la vía sin pavimentar Cra 11 A, taponando el drenaje superficial de la misma y ocasionando el represamiento de las aguas lluvias y de escorrentía. Mantiene las recomendaciones del DI – 1945 y DI – 1961.
DI – 2894 19 de Julio 2006	Playón Playita – La Merced Sur y Urbanización Molinos de la Caracas	Talud de una antigua zona de extracción minera (Carrera 11 A – Barrio Playón Playita – La Merced Sur: escarpes de altura variable (mayores a 2 m) muy diaclasados y erosionados. Tanto hacia la corona como a la pata del talud a través del tiempo se ha consolidado la ocupación del suelo por medio de la construcción de viviendas de origen informal, en el cual se denota una deficiencia en el manejo de las aguas de escorrentía (lluvias – superficiales), al igual que la falta de mantenimiento en las vías internas (sin pavimentar

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
		preferencialmente) y deficiencias a nivel del proceso constructivo de las viviendas. Lo anterior ha contribuido a que se presenten caída de bloques y flujos de tierras y detritos, principalmente en tiempos invernales y cuyo material deslizado se ha depositado a lo largo de la vía sin pavimentar (Carrera 11 A) localizada hacia la base del escarpe, generando el taponamiento del drenaje superficial y el represamiento de las aguas superficiales. El FOPAE – DPAE, llevó a cabo de forma parcial la implementación de obras de mitigación consistentes en: Bermas, cunetas colectoras y protección del talud a través del recubrimiento en concreto.
CT – 4475 1 de Septiembre 2006	La Merced Sur	El documento corresponde a un Concepto Técnico para el programa de Regularización de Barrios. El polígono del CT-4475 abarca un 30% del polígono del presente concepto, hacia el costado occidental y sur-occidental. Se compone de 26 Manzanas, 331 predios + 19 predios levantados en campo, 1 zona comunal. (73% de los predios construidos). Describe procesos morfodinámicos en el sector por actividades antrópicas intensas, a causa de la explotación minera, procesos de erosión laminar y en surcos, flujos de tierra, caída de bloques en los taludes de corte de antiguos frentes de explotación, procesos de reptación que pueden avanzar a flujos de tierras o deslizamientos. A partir de la zonificación de amenaza determinaron 5 zonas en amenaza alta y los demás predios restantes en amenaza media. Establece: Zonas en Riesgo Alto No Mitigable, Zonas en Alto Riesgo Mitigable, y Zonas en Riesgo Medio. Concluye que la DPAE considera factible continuar con el proceso de regularización para los predios que se les definió amenaza media y/o riesgo medio por movimientos en masa, y se recomienda excluir a los predios en amenaza y/o riesgo alto. Para predios no urbanizados catalogados en amenaza alta se dictan unas restricciones, y los condicionan a las recomendaciones específicas del concepto. Recomiendan implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector como adecuadas redes de acueducto y alcantarillado, obras de protección de laderas, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvia y de escorrentía superficial. De forma prioritaria en las zonas de amenaza alta.
DI – 3152 8 de Noviembre 2006	La Merced sur - San Ignacio Carrera 11A Bis # 49 – 07 Sur	Se presentó el desprendimiento de bloques de roca desde un talud de corte perteneciente a un antiguo frente de explotación en cantera ubicado en el costado oriental del predio de la Carrera 11A Bis # 49 – 07 Sur. El material que conforma el talud, debido a un movimiento en masa, sufrió un desconfinamiento lateral importante y exposición a agentes erosivos, que de no ser estabilizados podrían repercutir en un movimiento del terreno de mayor proporción. El talud de corte tiene una altura cercana a los seis metros y una longitud aproximada de treinta metros, el volumen aproximado que se desplazó es de dos metros cúbicos; las causas de este desprendimiento de bloques de roca se asocian a la alta pendiente del talud de corte en mención (90°), al alto grado de diaclasamiento del macizo rocoso, a las fuertes lluvias presentadas en el sector, a que el talud no cuenta con medidas de contención ni protección adecuadas, tampoco tiene un adecuado manejo de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial. Adicionalmente se presentó un

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
		proceso de remoción en masa de tipo deslizamiento rotacional frente al predio de la Carrera 11A Bis # 49 – 07 Sur, muy cerca del escarpe principal de un antiguo frente de explotación, el volumen de la masa deslizada es aproximadamente 20 m³ y se presentó en la ladera de pendiente alta (b @ 60°), sin afectar viviendas ni infraestructura vial o de servicios.
DI – 3852 30 y 31 de Mayo De 2008	La Merced Sur – San Ignacio Carrera 11 A Bis No. 49-07 Sur	El 30 de mayo se observó en un talud de corte de posible antiguo frente de explotación minera, una cuña inestable de roca de aproximadamente 30,0 m3, con alta posibilidad de caída o volteo y generada por el alto grado de diaclasamiento del macizo. De presentarse el desprendimiento del bloque, podrían resultar afectadas las dos viviendas localizadas hacia la pata del talud. Por esta razón se solicita la evacuación del predio de la Cr. 11 A Bis No. 49 – 07 Sur. El 31 de mayo se presentó el desprendimiento de la cuña de roca identificada, impactando y afectando los dos predios de la parte baja, ubicados en la Cr. 11 A Bis No. 49 – 07 Sur y Cr. 11 A Bis A No. 49 – 04 Sur, causando colapsos parciales en los muros de cerramiento del costado nor-oriental de las mismas, y comprometiendo la estabilidad y habitabilidad de las viviendas. Se solicitó la evacuación temporal y preventiva de los dos predios, y se recomendó adicionalmente mejorar la calidad de las viviendas y mantener vigente las recomendaciones del DI-3152.
DI – 4134 27 de mayo De 2009	La Merced Sur Carrera 11A No. 49F-22 Sur	Se evidencia la presencia de bloques inestables de roca tipo arenisca ubicados hacia la parte alta (corona) del escarpe perteneciente a un antiguo frente de explotación minera ubicado al costado norte de la Carrera 11A. A causa de la falta de estructuras de contención y/o medidas de estabilización y el inadecuado manejo de aguas de escorrentía.
DI – 4644 23,24,25 de Junio de 2010	La Merced Sur Crra 11A # 49D-48 S Crra 11A # 49D-54 S Crra 11A # 49D-60 S Crra 11A # 49F-12 S Crra 11A # 49F-14 S Crra 11A # 49F-22 S	Desprendimientos y/o volcamientos de bloques de roca con volúmenes entre 0.5 m3 y 2m3, y desprendimientos de material arcilloso proveniente del escarpe perteneciente a un antiguo frente de explotación minera ubicado al costado norte de la Carrera 11A. Dicho avance involucro la movilización de 50m3 de material, los cuales se encuentran depositados hacia la parte baja del escarpe en comento, comprometiendo parcialmente la transitabilidad, funcionalidad y seguridad del corredor vial de la Carrera 11 A en dicha zona. Entre las causas esta: el alto grado de diaclasamiento, la falta de estructuras de contención, la falta de manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial, y raíces que ejercen presión a las diaclasas. Evacuan predios.
DI – 4972 19 de Noviembre 2010	La Merced Sur – San Ignacio Cra. 11 A Bis A No. 49 – 04 Sur	Se presentó desprendimiento de aproximadamente 15,0 m3 de roca desde un talud de antiguo frente de explotación minera de 6,0 a 8,0 m de altura y de por lo menos 50,0 m de longitud y carente de medidas de estabilización, los cuales impactaron el muro de cerramiento del costado sur-oriental de las viviendas de la Cr. 11 A Bis A No. 49 – 04 Sur y Cr. 11 A Bis No. 49 – 07 Sur.

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 observó una grieta de tracción a lo largo de la parte alta del talud, la cual define una cuña inestable de por lo menos 200,0 m3 y que indica un avance retrogresivo importante en los procesos de inestabilidad tipo desprendimiento de materiales que se han venido presentando en el talud de manera periódica desde hace varios años, e identificados por la DPAE por lo menos desde el año 2006 (DI-3152 y DI-3852). Evacuan los predios directamente afectados, y restringen parcialmente otros por la cercanía a la grieta de tracción. Presentación del caso en los comités extraordinarios de reasentamiento del 23 de noviembre y de la primera semana de diciembre de 2010, en los que se aprobó la inclusión al programa de reasentamiento de los predios recomendados en el presente diagnóstico.
DI – 5411 23 de Mayo de 2011	La Merced Sur Transversal 12 No. 49 A – 15 Sur Interiores 5 y 6	Se presentó un movimiento en masa proveniente de un talud de corte vial, con una longitud aproximada de 25 m, ancho 30 m y pendientes cercanas a 60°. Dicho talud está conformado superficialmente por arcillolitas que correspondan a un frente de antigua explotación de materiales pétreos. El volumen desprendido es de aproximadamente 5m3 y gran parte de este se depositó en la Transversal 12, frente al predio de la Tv 12 No. 49 A -15 Sur Interiores 6, afectando la funcionalidad de la vía y la vivienda, dado que el material impide el acceso a la vivienda. Los desprendimientos se pueden relacionar a la falta de medidas de protección, contención y/o estabilización y a la falta de un sistema de manejo de aguas superficiales y subsuperficiales en dicho talud.
DI – 6032 Adenda 1. DI – 6257 20 de Noviembre De 2011	Calle 48 K Sur con Carrera 12. La Merced Sur y Arboleda II Sector	Movimiento en masa de carácter retrogresivo, el cual ha venido generando una grieta en el terreno paralela a la Calle 48 K Sur, entre la Carrera 11 D hacia el norte, de 30 cm de abertura y una longitud aproximada de 100 m. A su vez se ha presentado escalonamiento o hundimiento en el terreno que supera los 50 cm, daños que se encuentran a una distancia aproximada de 2 m de las viviendas ubicadas en el costado oriental de la Calle 48 K entre las Carreras 12 y 11 D y aproximadamente 40 m al norte de la Carrera 12.
DI – 6373 28 de Marzo de 2012 19 de Abril De 2012	Calle 49F Bis Sur No. 11A-67 La Merced Sur	Avance del movimiento en masa identificado en el talud de corte localizado hacia la parte posterior del predio con nomenclatura Calle 49F Bis Sur No. 11A-67 (LT 1 – MZ B), lo que generaría el desconfinamiento de la cimentación de la edificación de dos niveles localizada hacia la parte posterior del predio en comento, lo que puede ocasionar el colapso total o parcial de dicha edificación. Avance en las afectaciones identificadas en las medidas de protección y de estabilización en el antiguo frente de explotación de materiales localizado hacia el costado Sur-Occidental del predio con nomenclatura Calle 49F Bis Sur No. 11A-67 (LT 1 – MZ B).

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

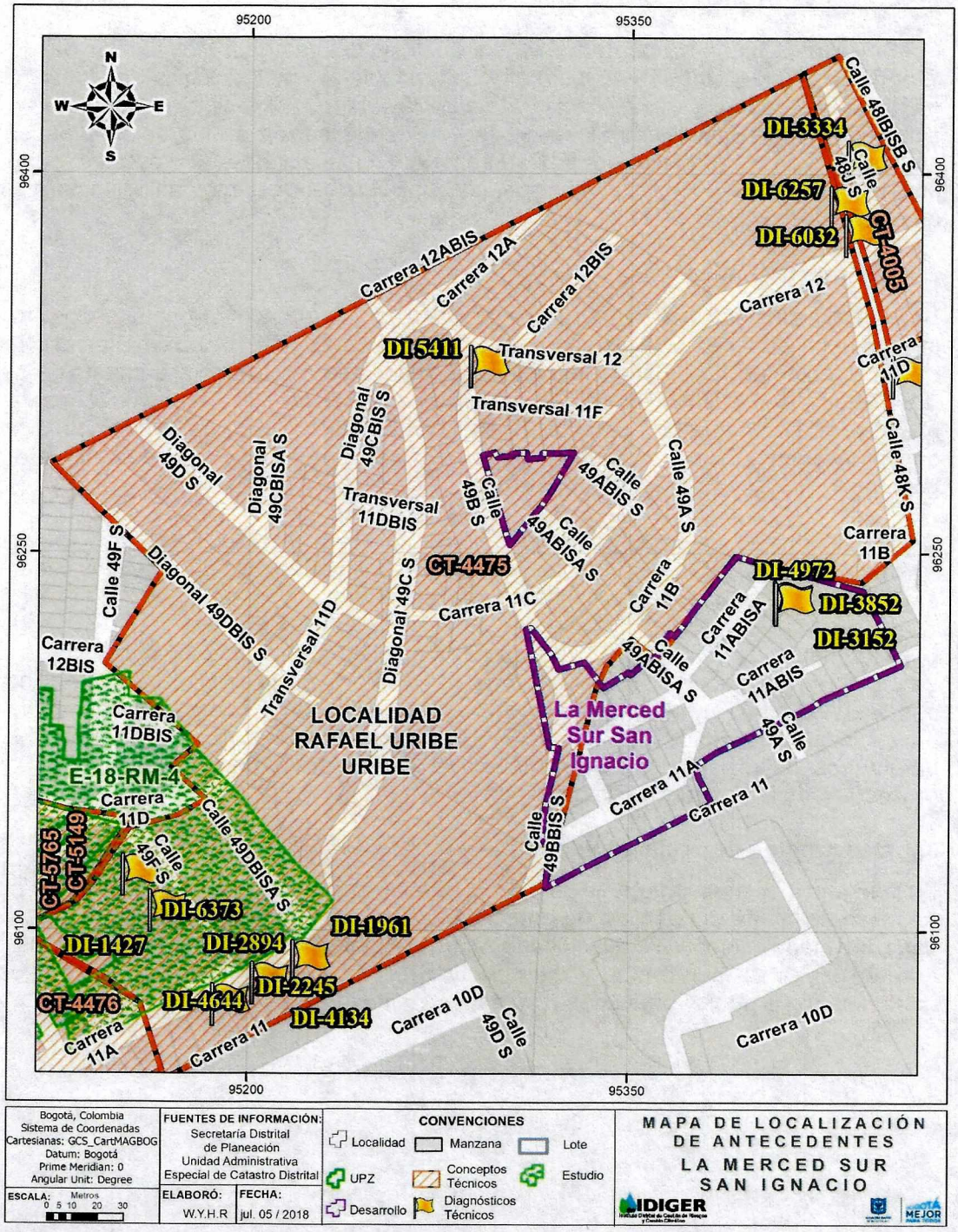


Figura 3. Localización de los documentos técnicos emitidos por IDIGER en las cercanías del barrio La Merced Sur San Ignacio.

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

6. EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para evaluar la amenaza por movimientos en masa del barrio La Merced Sur San Ignacio de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se realizó una adaptación metodológica que tomó como base la propuesta de Robert A. van Zuidam (1985) para la determinación de la susceptibilidad del terreno, ajustándola a las condiciones locales; para la determinación de los detonantes, se adaptó la metodología SES propuesta por F. Ramírez y A. González (1999). Lo anterior, permite generar mapas a escala 1:2.000. A continuación, se detalla el desarrollo metodológico para establecer la amenaza.

6.1. Cambio Climático

De acuerdo a 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.

6.2. Descripción de la Metodología

En la Figura 4 se muestra el flujo de trabajo seguido para establecer la amenaza por movimientos en masa. Se parte del análisis de antecedentes y de las visitas de campo para desarrollar una serie de mapas temáticos relacionados con los materiales (mapa geológico), las formas del terreno (mapa de pendientes y de rugosidad), la cobertura y uso del suelo y los procesos morfodinámicos que se presentan o se han presentado en las laderas estudiadas.

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

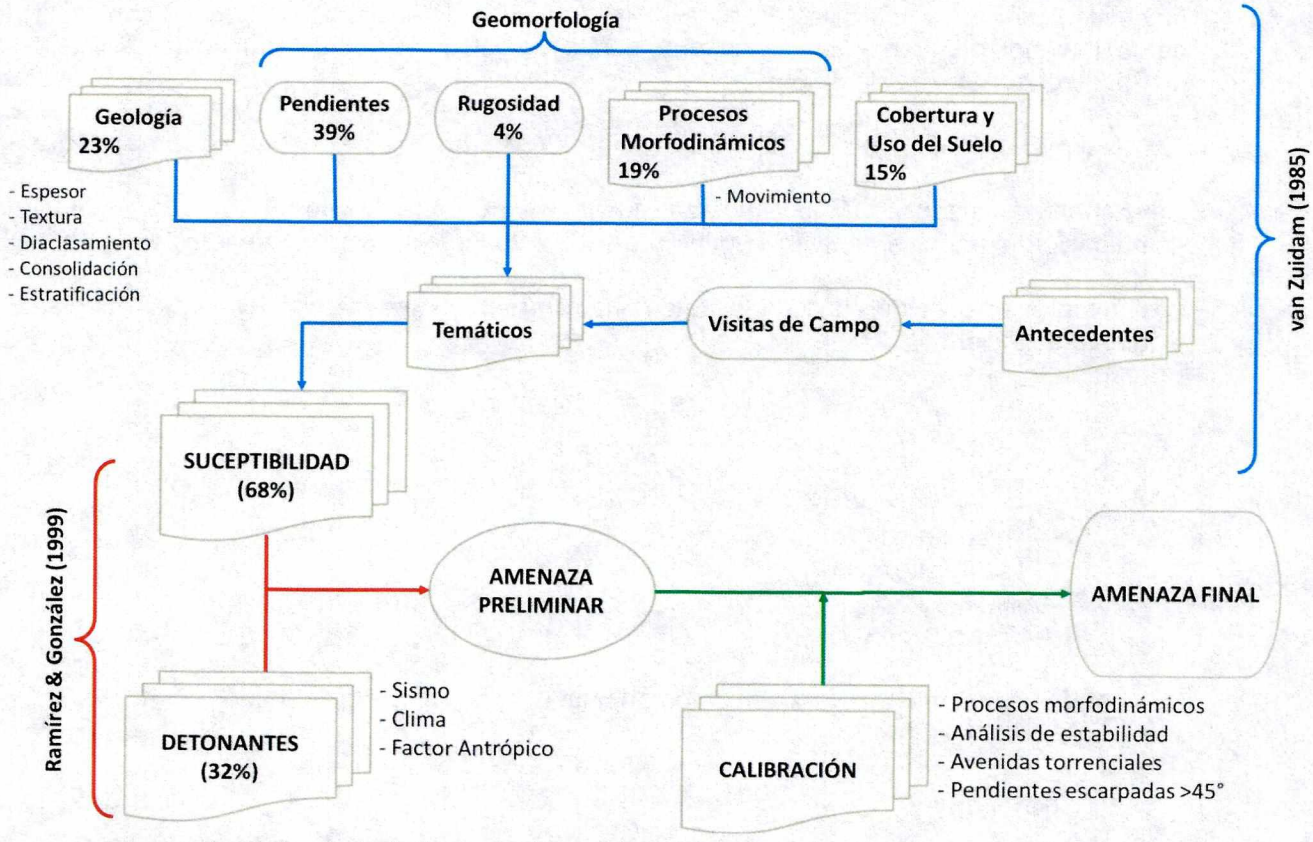


Figura 4. Flujo de trabajo para determinar la amenaza por movimientos en masa.

Se califican las variables de acuerdo con la propuesta de van Zuidam (1985), adaptada a las condiciones locales de las laderas de Bogotá D.C., para obtener el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa a partir de un álgebra de mapas, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$S = 0{,}39P + 0{,}037R + 0{,}049E + 0{,}098T + 0{,}049D + 0{,}037E_S + 0{,}146C + 0{,}195M$$

Donde:

S = Susceptibilidad
P = Pendiente
R = Rugosidad
E = Espesor de Material no consolidado
T = Textura de los materiales geológicos
D = Diaclasamiento/Consolidación
E_S = Disposición de la estratificación
C = Cobertura
M = Movimientos en masa

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

La susceptibilidad es categorizada en tres rangos a partir de la distribución de frecuencias de los datos, teniendo en cuenta que, de acuerdo con la metodología, el valor mínimo de calificación es de 2,96 y el máximo es de 36,65:

$$Susceptibilidad\ Baja \leq 12{,}75 < Susceptibilidad\ Media \leq 23{,}98 < Susceptibilidad\ Alta$$

Se determina entonces una amenaza preliminar por movimientos en masa mediante la combinación algebraica de la susceptibilidad y los detonantes: sismo, clima y factor antrópico.

Los detonantes considerados en la determinación de la amenaza son evaluados mediante la siguiente ecuación:

$$De = 0{,}82F + 0{,}047Si + 0{,}133Pr$$

Donde:

De = Detonantes
F = Factor Antrópico
Si = Sismo
Pr = Precipitación

Y la amenaza preliminar por movimientos en masa, mediante la siguiente ecuación:

$$A = 0{,}676S + 0{,}324De$$

Donde:

A = Amenaza
S = Susceptibilidad
De = Detonantes

La amenaza se categorizada en tres rangos a partir de la distribución de frecuencias de los datos, teniendo en cuenta que, de acuerdo con la metodología, el valor mínimo de calificación es de 1.6 y el máximo es de 28.0, de la siguiente forma:

$$Amenaza\ Baja \leq 6{,}4 < Amenaza\ Media \leq 13{,}7 < Amenaza\ Alta$$

Se analizan los resultados de esta amenaza preliminar y con base en éstos se realiza una calibración amparada en evidencias de campo relacionadas con procesos morfodinámicos activos y/o latentes, pendientes escarpadas >45° que evidencien inestabilidad activa y/o latente (e.g. caídas de bloques de roca) y amenaza por avenidas torrenciales a lo largo de los cauces de las quebradas de acuerdo con los estudios adelantados por el IDIGER al respecto.

6.3. Cartografía base

La cartografía base fue tomada del mapa de referencia de IDECA de junio de 2017. Los insumos cartográficos se listan en la Tabla 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

Sistema de Coordenadas Geográfica GCS CarMAGBOG
Meridiano de Greenwich
Datum CGS_CARMAGBOG
Elipsoide: GRS80 Mod
Semieje Mayor: 6380687
Semieje Menor: 6359293,764473119
Achatamiento: 298,257222101

La escala de trabajo es 1:2.000 con un área mínima cartografiable de 8m×8m (64 m²).

Tabla 6. Insumos básicos para la cartografía del barrio La Merced Sur San Ignacio

Insumo	Fuente	Resolución	Tipo formato
Modelo de Elevación Digital DEM: Urbano	Catastro	1 m	Ráster
Modelo de Elevación Digital DEM - LIDAR: Urbano	EAAB ESP	0.25 m	Ráster
Curvas de Nivel: Urbano	Catastro	1 m	Vector
Hidrografía	EAAB ESP		Vector
Ortofoto 2014	Catastro	7.5 cm	Ráster
Imágenes Satelitales: Cerros	Catastro	15 cm	Ráster
Mapa de Sombras	EAAB ESP	1 m	Ráster
Mapa de Pendientes	Equipo CT	1 m	Ráster

6.4. Geología

El barrio La Merced Sur San Ignacio se encuentra ubicado sobre la Formación Regadera Miembro Superior (Pgrs), que hace parte de flanco oriental del sinclinal de Usme (Tunjuelito), con una gran influencia tectónica de fallas regionales. En el sector afloran depósitos antrópicos sin compactación de materiales mixtos (Qe), resultantes de las actividades extractivas que se llevaban a cabo en el área; así como rellenos antrópicos medianamente consolidados, de materiales heterogéneos (Qra).

6.4.1. Formación Regadera, Miembro Superior (Pgrs):

En el área aflora la formación Regadera, Miembro Superior que consta de una sucesión de areniscas cuarzo-feldespáticas gruesas, de tonalidades pardas, rojizas, y blancas; intercaladas con capas delgadas de arcillolitas y limolitas abigarradas. Mineralógicamente es posible diferenciar biotitas, feldespatos y cuarzos. La formación se encuentra altamente diaclasada por la influencia tectónica de la zona, lo cual favorece la permeabilidad secundaria de la formación, la infiltración y a su vez la meteorización de los materiales, haciéndola más susceptible a procesos de inestabilidad. Presenta erosión en surcos.
De acuerdo con estas características, la formación recibe una calificación por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por su alto grado de fracturamiento una calificación de 33, por no presentar un espesor considerable de material inconsolidado una calificación de 17, y por estar depositada a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.

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 5. Formación Regadera miembro superior, aflorante en el barrio La Merced Sur San Ignacio.

6.4.2. Rellenos Antrópicos (Qra):

Son depósitos conformados por la actividad humana, dispuestos en diferentes sectores del barrio, compuestos de materiales heterogéneos provenientes de la misma formación rocosa, escombros, basuras y residuos de construcción, compactados sobre el terreno (Fotografía 6). Estos rellenos reciben una calificación por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por sus espesores entre 2 a 3 metros una calificación de 30, por su bajo grado de consolidación una calificación de 17, y por estar depositados a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.

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. Relleno Antrópico de materiales mixtos.

6.4.3. Rellenos Antrópicos sin compactación (Qe):

Depósitos formados por la acumulación de material areno-arcilloso removido de la formación Regadera y residuos de la explotación minera, que son dispuestos sobre las laderas sin ningún control, y sin ninguna compactación, que generan texturas rugosas una vez crece la vegetación sobre ellos, como se observa en la Fotografía 3. Estos rellenos no cuentan con ningún tipo de manejo técnico para controlar infiltraciones o erosiones, por lo que son materiales muy susceptibles a presentar problemas de inestabilidad. De acuerdo con estas características, estos rellenos reciben una calificación por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por sus espesores entre 2 a 3 metros una calificación de 30, por no estar consolidados una calificación de 33, y por estar depositados a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.

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 7. Deposito antrópico, sin compactación (Qe), aflorante en el barrio La Merced Sur San Ignacio. También se observa antiguo frente de explotación.

6.4.4. Estructura Geológica

Estructuralmente el barrio La Merced Sur San Ignacio se emplaza en el flanco oriental del sinclinal de Usme (Tunjuelito). Allí la secuencia estratigráfica se encuentra normal, con buzamientos variables entre 30° a 60°, con dirección preferencial al norte. Los datos de diaclasamiento y fracturamiento, muestran buzamientos verticales a subverticales, que favorecen el desprendimiento de bloques de roca. En cercanías al polígono del barrio, hacia el sector occidental, pasa el trazo de una falla inferida, definida por INGEOCIM, 1998.

6.5. Geomorfología

El énfasis geomorfológico para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa de las laderas del barrio La Merced Sur San Ignacio está dado en la Morfometría y en los Procesos Morfodinámicos. La primera indica las formas de las laderas, en general alteradas por la intervención antrópica, y los segundos indican a priori la estabilidad que éstas tienen. A continuación, se describen esos ítems:

6.5.1. Morfometría

Para el análisis de estabilidad de las laderas se emplearon las características morfométricas del terreno relacionadas con las pendientes y la rugosidad.

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

La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), como se observa en la Tabla 7. Para el barrio La Merced Sur San Ignacio se observó que las pendientes que predominan son pendientes medias entre 8° a 12°, pero en los taludes de corte presentes en el área se tienen pendientes altas a muy altas, como se muestra en el mapa del Anexo 1.

Tabla 7. Rangos de las pendientes del terreno (adaptados de van Zuidam, 1985)

PENDIENTES (Grados)	*DESCRIPCIÓN*	*Calificación*
0-5	*Muy Baja*	*4,0*
5-8	*Baja*	*7,0*
8-12	*Media*	*15,0*
12-29	*Moderada*	*22,0*
29-45	*Alta*	*30,0*
>45	*Muy Alta*	*22,0*

La rugosidad representa la ondulación o la forma de las laderas considerando las pendientes y las orientaciones (aspecto del terreno). Las rugosidades cercanas a 0 corresponden a zonas más planas y regulares, y rugosidades más cercanas a 1 corresponden a zonas más abruptas de topografía más fuerte e irregular, como se indica en la Tabla 8. Para el barrio La Merced Sur San Ignacio las rugosidades que predominan son bajas.

Tabla 8. Rangos de la rugosidad del terreno (adaptados de SGC, 2015)

RUGOSIDAD	*DESCRIPCIÓN*	*Calificación*
0 - 0,009	*Muy Baja a Nula*	*5,0*
0,009 - 0,018	*Baja*	*10,0*
0,018 - 0,028	*Media*	*20,0*
0,028 - 0,84	*Alta*	*28,0*
> 0,84	*Muy Alta*	*37,0*

Estas formas del terreno obedecen a la unidad geomorfológica correspondiente a Sierra Sinclinal Denudada y Residual de acuerdo al mapa geomorfológico 1:5.000 elaborado para la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá 2018.

6.5.2. Procesos morfodinámicos

Dentro del perímetro del barrio La Merced Sur San Ignacio se evidenciaron procesos morfodinámicos activos relacionados con erosión en surcos y caída de rocas (Fotografía 8), que según revisión de antecedentes, han generado varias emergencias, en viviendas localizadas dentro del polígono de interés, que posteriormente dieron lugar a la recomendación de incluir a sus ocupantes en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo no Mitigable (Fotografía 9).

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 8. Caída de rocas (DI-4972)



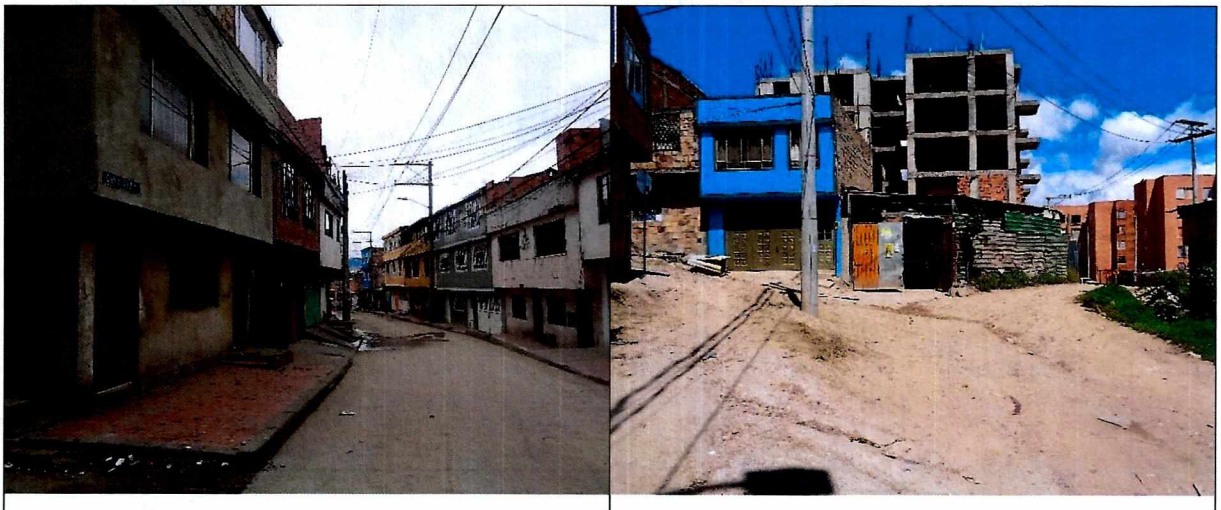
Fotografía 9. Lotes de predios reasentados

6.6. Cobertura y Uso del Suelo

La cobertura y uso del suelo representa el 15% de importancia para la determinación de la susceptibilidad del terreno a generar movimientos en masa, como se aprecia en la Figura 4.

El uso y cobertura del suelo para el área de influencia del barrio La Merced Sur San Ignacio corresponde a: zonas intervenidas sin impermeabilizar ocupando el 7% del área total, con una calificación asignada de 6,7; zonas de explotación minera inactiva con un 33% y calificación 20; Áreas residenciales con un 53% y calificación de 3,3; y por último áreas abiertas con <50% de cobertura de pastos con un 7%, y una calificación de 10.

En la Fotografía 10 se muestra la mayor parte de la cobertura y uso del suelo del barrio La Merced Sur San Ignacio.



Fotografía 10. Cobertura y uso del suelo en el barrio La Merced Sur San Ignacio.

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

6.7. Susceptibilidad a movimientos en masa

Como se mencionó en el Título 6.2 de este documento, la susceptibilidad de las laderas a los movimientos en masa se obtiene a partir del álgebra de mapas, calificando la geología (espesor, textura, diaclasamiento/consolidación y estratificación), la geomorfología (pendientes rugosidad y procesos morfodinámicos) y la cobertura y uso del suelo. En general, se observa que el polígono del barrio La Merced Sur San Ignacio tiene una susceptibilidad media y alta para generar estos movimientos.

6.8. Detonantes

Tres detonantes de amenaza por movimientos en masa se evalúan de acuerdo con la metodología de Ramírez y González (1999), como se precisa en la Figura 4: Sismo, Clima y Factor antrópico.

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 La Merced Sur San Ignacio se encuentra en la zona sísmica Cerros, cuyo coeficiente de aceleración A_a es $0.18g$, donde se esperan como efectos de sitio relacionados los topográficos.

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 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 La Merced Sur San Ignacio es baja con un período de retorno de lluvia crítica de 25 a 30 años, y en consideración a que la mayoría de las vías están pavimentadas, la infiltración se encuentra controlada.

La mayor parte del polígono del barrio La Merced Sur San Ignacio se encuentra con intervención antrópica, asociada a la antigua explotación minera que se desarrollaba en el sector, y las explanaciones realizadas para proyectos de construcción de vías y viviendas; hacia el costado nor-oriental del polígono las viviendas están próximas al talud generado por el antiguo frente de explotación, dentro del alcance de la distancia de viaje de los bloques que pudieran desprenderse.

Hacia la parte oriental, se encuentran además de las intervenciones antrópicas mencionadas, depósitos antrópicos formados por material residual de la cantera, desechos y escombros de construcción, en un área destinada para zona verde, que debe conservar su uso.

6.9. Calificación y Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa

Considerando la metodología descrita en el Título 6.2 de este documento y todos los parámetros mencionados en los Títulos precedentes (6.3 a 6.8), se realiza la categorización de amenaza para los predios del barrio La Merced Sur San Ignacio, como se muestra en el mapa del Anexo 2.

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

Las áreas categorizadas en Amenaza alta por Movimientos en Masa corresponden a laderas que localmente presentan pendientes moderadas a altas, asociadas a los antiguos frentes de explotación minera, susceptibles a desprendimiento de material rocoso, correspondientes al predio 07 de la Manzana 05 y los predios 07, 08, 09 y 10 de la Manzana 06.

Por su parte las áreas categorizadas en Amenaza media por Movimientos en Masa corresponden a laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con pendientes medias, conformadas por materiales medianamente susceptibles a la generación de movimientos en masa principalmente flujos de tierras, correspondientes a las manzanas 01, 02, 03, 04, 07 y los predios 01 al 06 de la Manzana 05 y los predios 01 al 06, 11 y 12 de la Manzana 07.

El Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa construido para el barrio La Merced Sur San Ignacio a escala de trabajo 1:2.000, se muestra en el Anexo 2 de este documento.

7. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad se basó en el cálculo del denominado 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:

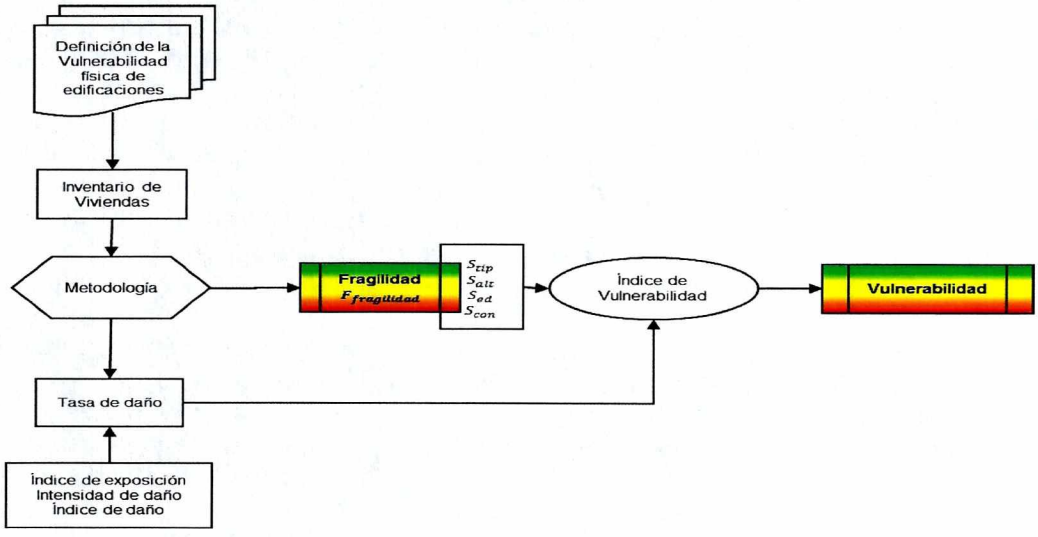


Figura 5. Flujo de trabajo para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones.

Para determinar las principales características físicas de las edificaciones, se realiza el inventario de las viviendas mediante el reconocimiento de campo, enfocado en determinar la tipología de las edificaciones, el nivel de amenaza en el que se encuentra el elemento, el estado de la construcción, el número de pisos, la edad de la construcción, y el estado de conservación. Estas

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

características permiten determinar las capacidades de respuesta de la estructura una vez se materialice la amenaza.

Se consideraron dos posibles solicitaciones que pueden afectar las viviendas en el barrio La Merced Sur San Ignacio, en primer lugar la posibilidad de impacto por desprendimiento o caída de bloques de roca asociados al talud ubicado entre la Carrera 11A Bis A y la Carrera 11A Bis, y segundo asociado a los empujes que se darían en caso de la generación de flujos de tierras en los rellenos antrópicos descritos, localizados en la Calle 49A Bis A S.

Definida como se encuentra en la Tabla 4-3 de la guía del Servicio Geológico Colombiano (2016), Las tipologías predominantes de las edificaciones en el barrio La Merced Sur San Ignacio, son de tipo "D" (51%), que corresponde a edificaciones con muros cargueros, pero sin confinamiento adecuado (mampostería no reforzada), seguido de tipologías tipo "C" (34%), que corresponden a edificaciones que tienen un sistema estructural de mampostería con elementos de refuerzo (Figura 6); con un predominio de viviendas de 2 y 3 pisos (Figura 7).

Con las condiciones de fragilidad de las viviendas e intensidad de daño por la posibilidad de ocurrencia de movimientos en masa, se obtiene que la vulnerabilidad física del barrio La Merced Sur San Ignacio es principalmente media con un 97% y alta con un 3% (Figura 8).

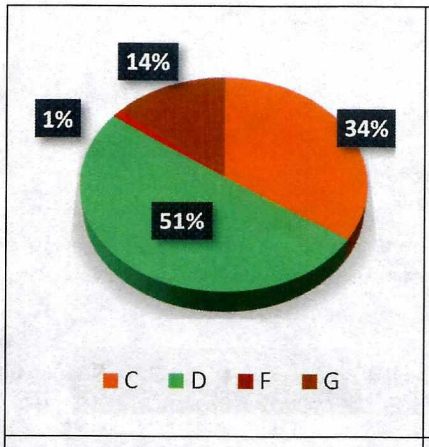


Figura 6. Tipología de las edificaciones en el barrio La Merced Sur San Ignacio.

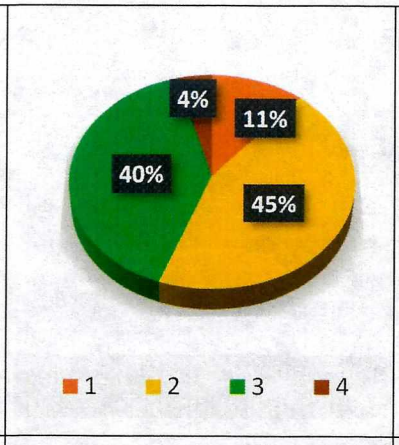


Figura 7. Número de pisos de las edificaciones en el barrio La Merced Sur San Ignacio

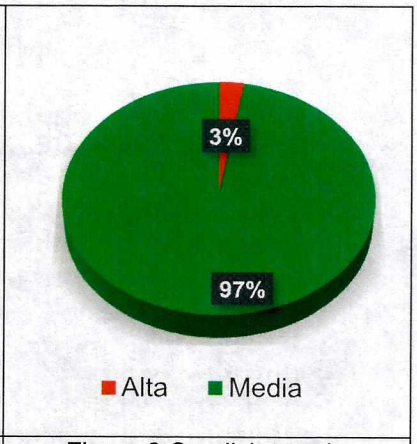


Figura 8 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en el barrio La Merced Sur San Ignacio.

Tabla 9. Categorización de vulnerabilidad por movimientos en masa en el barrio La Merced Sur San Ignacio

Manzana	Lote	Vulnerabilidad
1	1	LOTE VACIO
	2 al 14	MEDIA

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	Lote	Vulnerabilidad
2	3	LOTE VACIO
	1, 2, 4 al 9	MEDIA
3	1 al 8	MEDIA
4	1 al 6	MEDIA
	7	LOTE VACIO
5	1 al 6	MEDIA
	7	ALTA
6	1 al 6 y 9 al 12	MEDIA
	7 y 8	ALTA
7	1 al 5	MEDIA
8	1 y 2	LOTE VACIO
	3 al 5	MEDIA
9	11	LOTE VACIO
	1 al 10 y 12 al 14	MEDIA

8. EVALUACIÓN DE RIESGO

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: Amenaza y Vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo aplicando un cruce cartográfico con base en una matriz de riesgo relativo; en esta operación, se le asigna un mayor peso a la amenaza.

En la Tabla 10 se presenta la matriz de riesgo con su respectiva categorización de Niveles de Riesgo y que fue tenida en cuenta para la calificación de los predios que forman parte del barrio La Merced Sur San Ignacio.

Tabla 10. Matriz de Riesgo

Amenaza Relativa	Vulnerabilidad Relativa		
	Alta	Media	Baja
Alta	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Media	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Medio
Baja	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo 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

De forma general y como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del barrio La Merced Sur San Ignacio cuentan a nivel predial con una categorización definitiva de RIESGO MEDIO y ALTO NO MITIGABLE, tal como se señala en la Tabla 11.

Tabla 11. Zonas de Riesgo en el barrio La Merced Sur San Ignacio

Manzana	Lote	RIESGO
1	2 al 14	MEDIO
2	1, 2, 4 al 9	MEDIO
3	1 al 8	MEDIO
4	1 al 6	MEDIO
5	1 al 6	MEDIO
	7	ALTO NO MITIGABLE
6	1 al 6 y 11 a 12	MEDIO
	7 al 10	ALTO NO MITIGABLE
7	1 al 5	MEDIO
8	3 al 5	MEDIO
9	1 al 10 y 12 al 14	MEDIO

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 (Tabla 12).

Tabla 12. Predios no construidos que no presentan condición de Riesgo en el barrio La Merced Sur San Ignacio

ZONA	MANZANA	PREDIO
LOTES VACIOS	1	1
	2	3
	4	7
	8	1 y 2
	9	11

9. ANALISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta la Zonificación de Amenaza y Riesgo detallada anteriormente en el presente documento y resaltando su importancia como producto final para la gestión del territorio, es preciso aclarar las debidas justificaciones basadas en antecedentes históricos y condiciones actuales del barrio La Merced Sur San Ignacio de la Localidad de Rafael Uribe Uribe.

En la categorización de la Amenaza se tuvieron en cuenta los materiales geológicos que conforman las laderas, sus formas, sus pendientes, la cobertura y uso y los procesos morfodinámicos para determinar la susceptibilidad a presentar movimientos en masa. Esta susceptibilidad se combinó con los detonantes precipitación, sismicidad y factor antrópico, así como los antecedentes del sector. Luego de la evaluación de los anteriores aspectos, se considera que el barrio La Merced Sur San Ignacio se encuentra en amenaza media y alta por movimientos en masa.

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

La amenaza alta predomina en el frente de antigua explotación minera, debido a su alta pendiente, y cercanía a los predios de la Carrera 11A Bis y Carrera 11ABis A, en tanto que la amenaza media se percibe en el resto del polígono del barrio debido a las explanaciones para construcción de viviendas y vías que disminuyen las pendientes del terreno.

El análisis de vulnerabilidad se realizó bajo la consideración de un escenario de falla superficial relacionado a escarpes o procesos erosivos. Las estructuras predominantes presentes en el barrio La Merced Sur San Ignacio son de Tipo D (Mampostería no reforzada), y Tipo C (Mampostería confinada.). Como resultado de la combinación de los factores de fragilidad estructural y amenaza por movimientos en masa del sector, La categorización de vulnerabilidad resultante es media y alta.

En cuanto a la evaluación de riesgo, se tuvo en cuenta la convolución de la amenaza categorizada como media y alta, con la vulnerabilidad de las edificaciones (tipología, fragilidad, y tasa de daño), teniendo como resultado riesgo medio y alto no mitigable para los predios de La Merced Sur San Ignacio.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente Concepto Técnico se emite para la REGULARIZACIÓN del barrio La Merced Sur San Ignacio de la Localidad de Rafael Uribe Uribe. Los resultados y conclusiones aquí presentadas deben tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

- El barrio La Merced Sur San Ignacio de la localidad de Rafael Uribe Uribe se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza media y alta por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 2. Los predios construidos dentro del barrio, se encuentran en riesgo medio y riesgo alto no mitigable por movimientos en masa (Anexo 3).

- Los predios categorizados en riesgo alto no mitigable relacionados en la Tabla 13 corresponden a predios recomendados a inclusión en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo no Mitigable desde el 2010 mediante el DI-4972, para los cuales se recomienda verificar el estado actual, continuar el proceso en dicho programa, no urbanizar y destinar como suelo de protección en concordancia con el Artículo 13 del Decreto 255 de 2013. Una vez terminado el proceso se recomienda demoler la vivienda en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190 de 2004, 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.

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 13. Predios categorizados en Riesgo Alto No Mitigable en el barrio La Merced Sur San Ignacio

Mz	Predio	Dirección	Ficha de Reasentamiento	Estado Actual (Visita 22/05/2018)
5	7	KR 11A BIS A 49A-07 SUR	2010-18-12359	Ocupado
6	7	KR 11A BIS A 49-16 SUR	2010-18-12361	Ocupado
	8	KR 11A BIS A 49-10 SUR	2010-18-12357	Demolido-Reocupado
	9	KR 11A BIS 49-19 SUR	Recomendado en DI-4972	Ocupado
	10	KR 11A BIS 49-25 SUR	2010-18-12360	Ocupado

- Para los demás predios categorizados en amenaza y riesgo medio se debe acoger, por parte de los propietarios, la normatividad vigente en cuanto al trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a diseños estructurales, estudios geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) ó 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 funciones de control urbano.

- A la Secretaría Distrital de Planeación con base en los resultados del presente concepto técnico actualizar el acto administrativo de legalización 1126 de 18 de diciembre de 1996 con el cual fue legalizado el barrio La Merced Sur San Ignacio de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

- La zona verde fue categorizada en amenaza alta por movimientos en masa, para la cual se recomienda no urbanizar y destinar como suelo de protección; así mismo, en el marco del proceso de mejoramiento integral de barrios, implementar las medidas de protección y estabilización del talud, por parte de la alcaldía local de Rafael Uribe Uribe, con el fin de que no se amplíe la zona de amenaza alta, evitando la afectación a viviendas localizadas en la parte alta.

- Se recomienda a la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA verificar si la zona verde aledaña al escarpe existente en el costado nororiental del desarrollo, fue producto de antigua explotación minera, y si debe adelantar el Plan de manejo, recuperación o restauración ambiental - PMRRA, con el fin de que se realicen las acciones pertinentes.

- Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, complementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran: la pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo 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

aguas lluvias y de escorrentía superficial; todo esto con el fin de minimizar el deterioro de las condiciones actuales de estabilidad geotécnica del barrio.

- Para adelantar obras de infraestructura por parte de las entidades competentes, se deberán 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, concordante con el Articulo 42 de la Ley 1523 de 2012, las intervenciones se deben realizar 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. Así mismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales de las entidades públicas y privadas con jurisdicción en el Distrito Capital y de las competencias territoriales de la Alcaldía Local de Rafael Uribe Uribe, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

- Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 de 2015 del IDIGER "Lineamientos Técnicos para la Reducción de Riesgos en Excavaciones en Bogotá, D.C".

11. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de legalización del barrio La Merced Sur San Ignacio 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 las visitas 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 sector La Merced Sur San Ignacio, 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.

Este concepto técnico es de carácter temporal, puesto que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y éste es dinámico y muy sensible al cambio. Adicional a lo anterior, en algunos sectores los procesos de urbanismo enmascaran los posibles procesos morfodinámicos de movimientos en masa.

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

12. ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la legalización del barrio La Merced Sur San Ignacio:

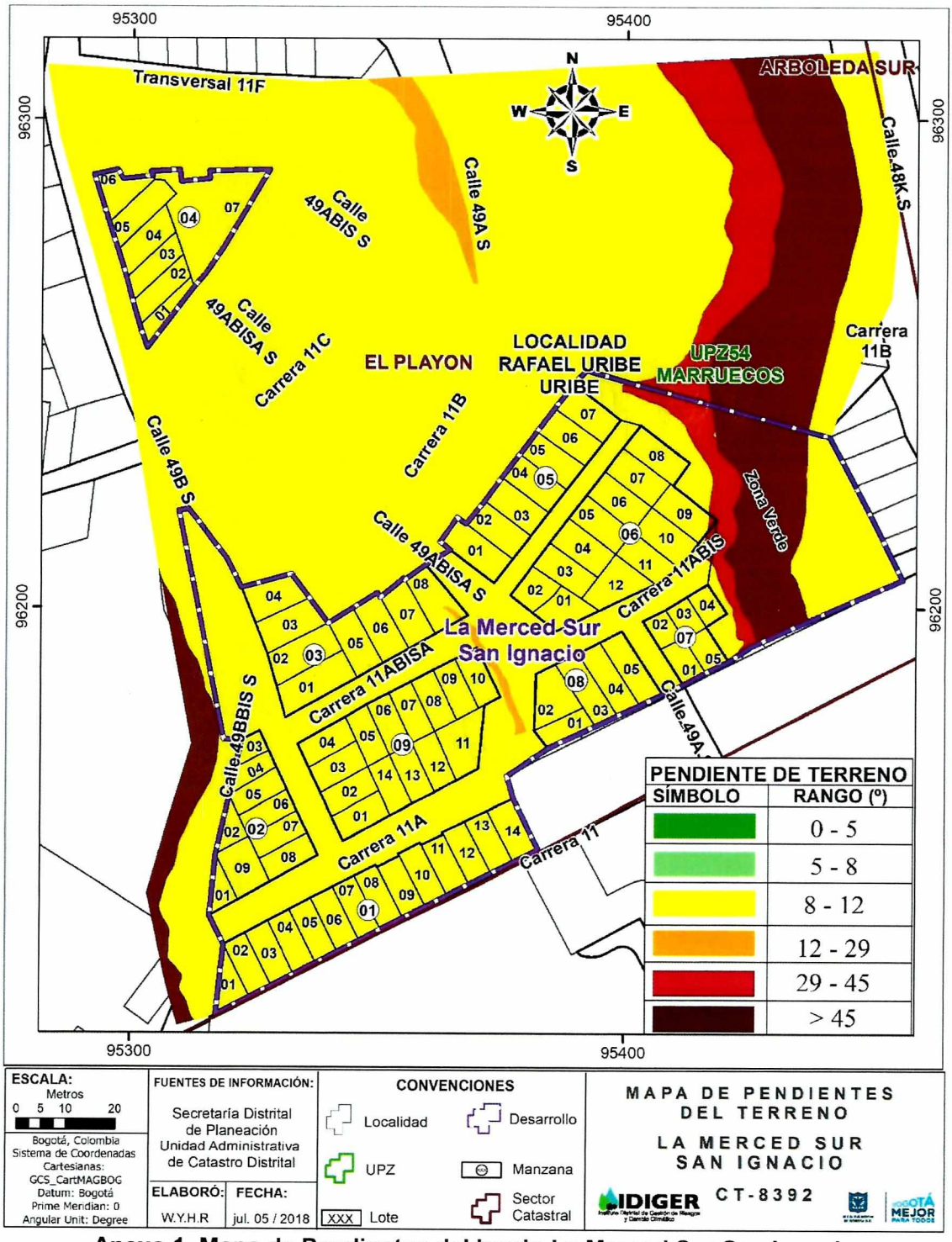
Anexo 1. Mapa de Pendientes del barrio La Merced Sur San Ignacio
Anexo 2. Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa de La Merced Sur San Ignacio
Anexo 3. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa de La Merced Sur San Ignacio

13. APROBACIONES

13.1. Elaboró	13.2. Revisó
VALERIA CARDONA MOLINA Geóloga Especialista en Prevención, Atención y Reducción de Desastres M. P. 4135 CPG	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado 222 Grado 23
Profesional de Conceptos y Certificaciones de Riesgo	*Profesional Especializado de Conceptos y Certificaciones de Riesgo*

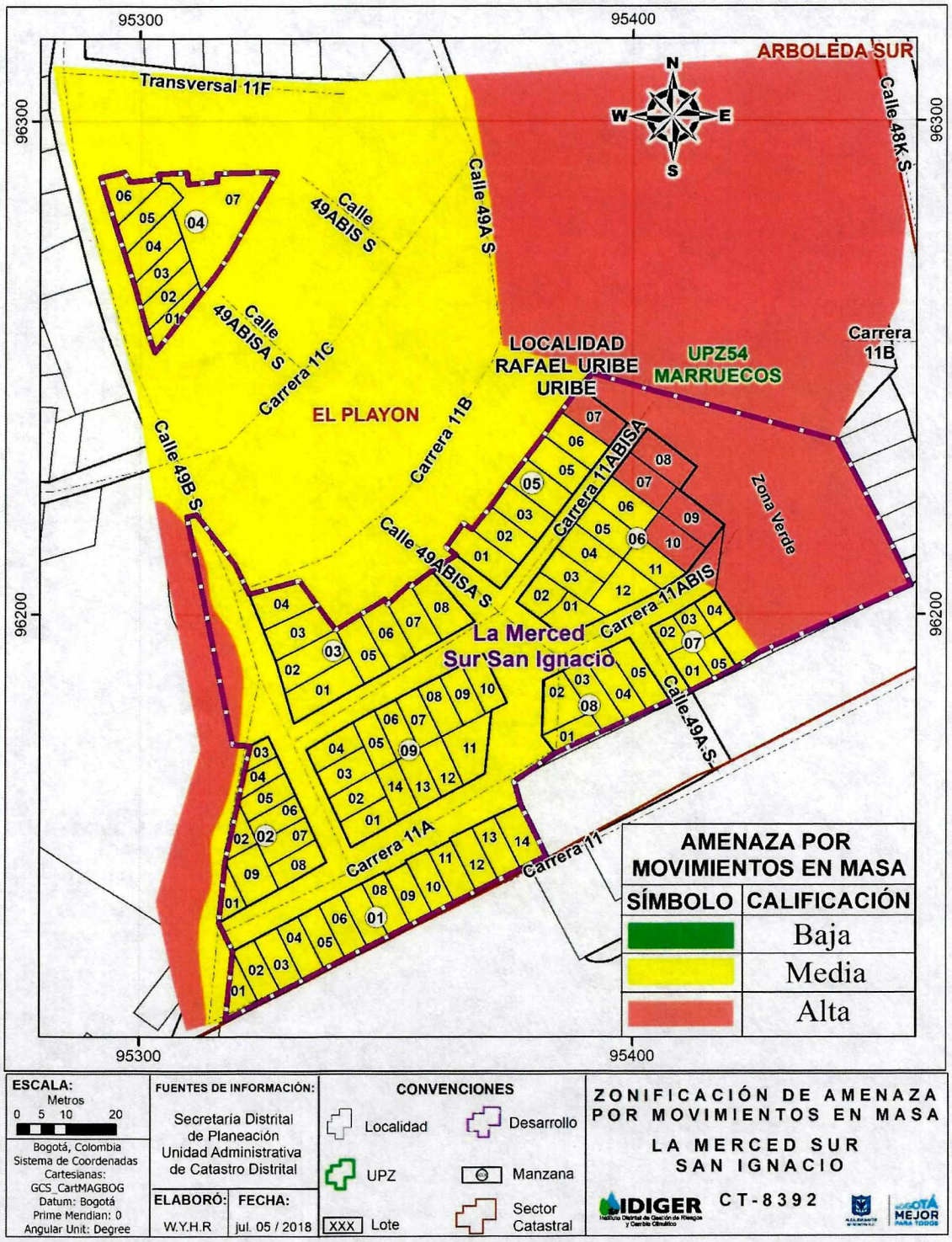
13.3. Revisó y Avaló
JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado 222 Grado 29
Responsable de Grupo de Conceptos y Certificaciones de Riesgo

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



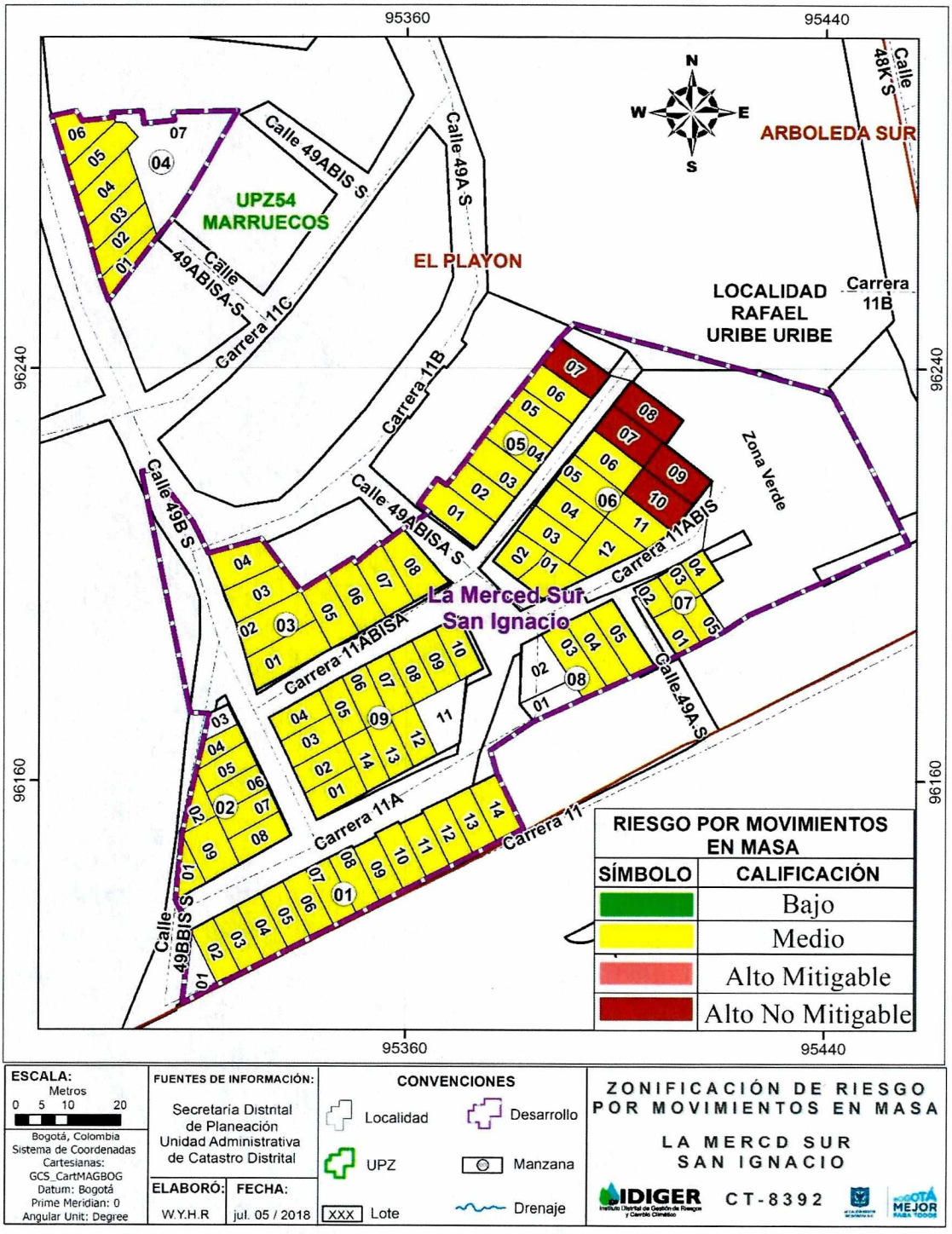
Anexo 1. Mapa de Pendientes del barrio La Merced Sur San Ignacio

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 Amenaza por Movimientos en Masa de La Merced Sur San Ignacio

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



Anexo 3. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa de La Merced Sur San Ignacio

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