1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8391** **Por el cual se actualiza y reemplaza el Concepto Técnico CT – 4496 de 2006**
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-102762

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	18. Rafael Uribe Uribe
2.3 UPZ / UPR:	54. Marruecos
2.4 BARRIO:	Antonio Morales
2.5 ÁREA (Ha):	2.04
2.6 FECHA DE VISITA:	24 de mayo de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	28 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 barrio 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 mismo y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para su uso. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dentro del proceso de regularización del barrio Antonio Morales (antes denominado Antonio Morales Galavis según un acto administrativo de legalización Resolución 1126 del 18 de diciembre de 1996 y concepto técnico CT-4496) de la localidad de Rafael Uribe Uribe, conforme a la información recibida mediante comunicación 2-2018-19420 con radicación IDIGER 2018ER8538.

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

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

movimientos en masa. Aunque la evaluación de amenaza por movimientos en masa se realiza para un área de influencia relacionada con los posibles procesos morfodinámicos que pudiesen afectar al barrio Antonio Morales, 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 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 Antonio Morales, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo.

4 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El área del barrio Antonio Morales se ubica hacia la zona centro Sur de la Localidad de Rafael Uribe Uribe, que está localizada en el Sur del Distrito Capital Este barrio tiene un área de 2.04 ha, y se localiza en la UPZ Marruecos.

El acceso a la zona donde se localiza el barrio, se realiza a través de la Avenida Décima, posteriormente se ingresa por el oriente a la altura de la Calle 48 J Sur, donde se encuentra este sector del barrio limitando con el desarrollo Los Molinos I Sector, que permite acceder al barrio por la esquina del costado Sur occidental.

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

Tabla 1 Coordenadas aproximadas para el barrio Antonio Morales, localidad de Rafael Uribe Uribe

Norte (m)	95.650	a	95.920
Este (m)	96.240	a	96.355
Altitud (msnm)	2.85	a	2.614

El barrio limita al norte con la Urbanización Hacienda Los Molinos - Sector Bosques de La Hacienda, al occidente con el barrio Antonio Morales II y la Avenida Décima, que lo separa de la urbanización Altos de los Molinos, al oriente con los Chircales del Sur y la Urbanización Altos de los Molinos y al Sur con el desarrollo Los Molinos I Sector, como se ve en la Figura 1.

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

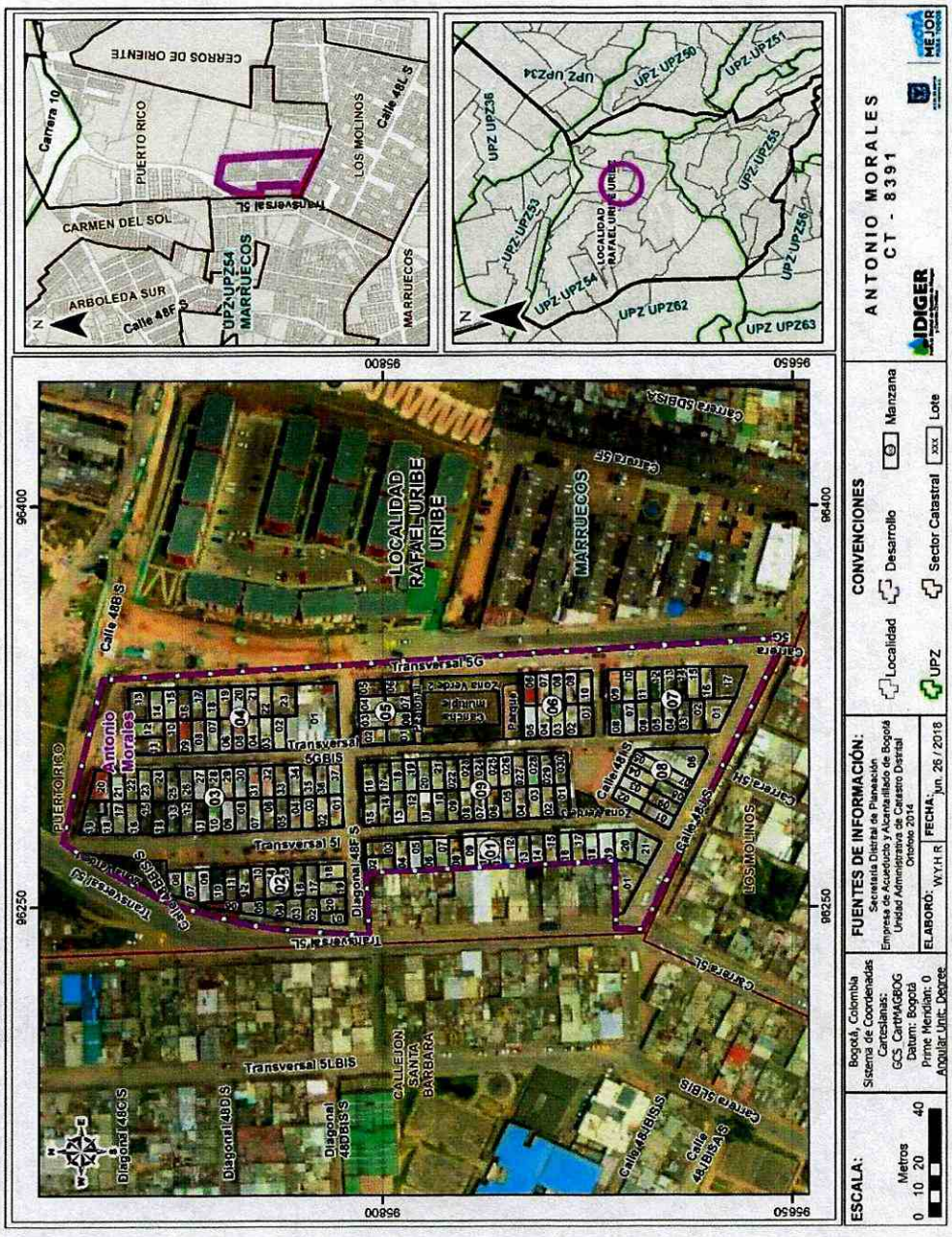


Figura 1 Localización general del barrio Antonio Morales, Localidad de Rafael Uribe Uribe

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

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del barrio del barrio Antonio Morales suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT, de acuerdo con la cual el barrio abarca nueve (9) manzanas, ciento setenta y cinco (175) predios y tres (3) zonas verdes, distribuidos como aparece en la Tabla 2 y en la Tabla 3.

Tabla 2 Predios por Manzana en el barrio Antonio Morales

Manzana*	Predios*
1	1 a 21
2	1 a 20
3	1 a 37
4	1 a 23
5	1 a 8

Manzana*	Predios*
6	1 a 10
7	1 a 17
8	1 a 9
9	1 a 30

(*) Basado en el Loteo suministrado por la SDHT, 2018

Tabla 3 Zonas Verdes Antonio Morales

Zona Verde*	Observaciones
Zona Verde 1	Ubicada al norte de la manzana 2
Zona Verde 2	Ubicada en medio de las manzanas 5, 9 y 6
Zona Verde 3	Ubicada al Sur de la manzana 9

(*) Basado en el Loteo suministrado por la SDHT, 2018

Es importante recalcar que en la visita de reconocimiento realizada en mayo de 2018, se hallaron algunos predios compuestos por diferentes unidades habitacionales, con diferente nomenclatura predial. Esta condición se identifica en 3 predios, dos (2) de la manzana 2 y uno (1) de la manzana 7.

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 que Actualiza el Mapa N° 3 "Amenaza por Remoción en Masa" 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), que define el barrio con niveles de amenaza alta al costado noroccidental, media, y baja predominantemente, como se ve en la Figura 2.

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

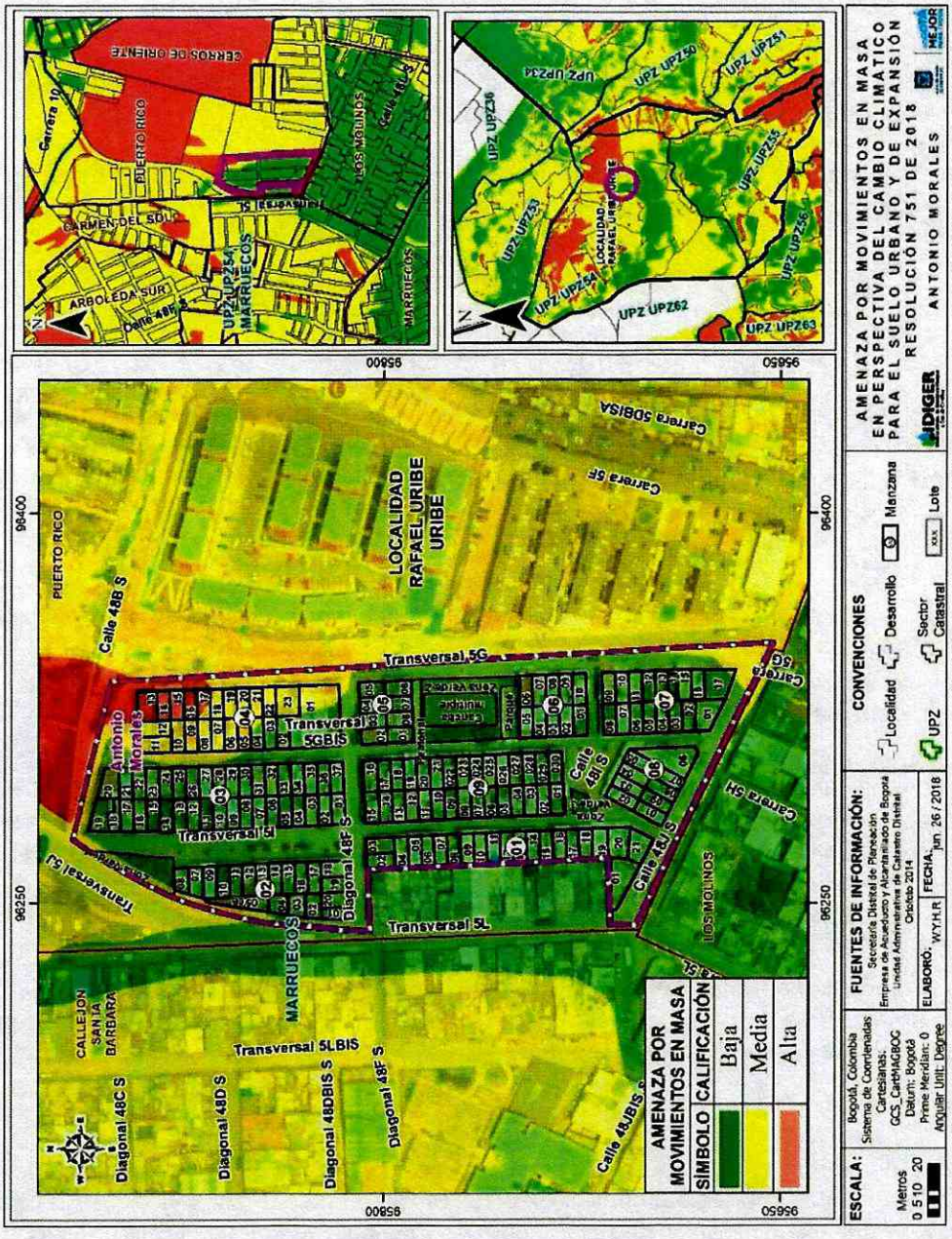


Figura 2 Zonificación de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa de acuerdo con la Resolución 0751 de 2018

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

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias — FOPAE emitió el Concepto Técnico No. CT-3770 de 10 de septiembre de 2002, el citado concepto fue actualizado y reemplazado por el Concepto Técnico No. 4496 del 6 de octubre de 2006, como un instrumento para la reglamentación del sector.

Como complemento a los antecedentes citados en el CT-4496 del 6 de octubre de 2006, en el período comprendido entre esta fecha y la fecha de emisión del presente documento, se generó el siguiente informe asociado al barrio objeto de concepto (Tabla 4):

Tabla 4 Listado de antecedentes en los alrededores del barrio Antonio Morales

Documento	Localización	Descripción
CT-4586 29/dic/2006	Antonio Morales Galvis Cl 48J y Cl 48I Sur entre Tv 5H Bis A y Tv 5H	"Su objetivo es definir la necesidad de realizar un estudio detallado de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa (Fase II, Resolución No.227 de 2006), para los proyectos de Obras con Participación Ciudadana, O.P.C., localizados en zonas de amenaza media y alta por remoción en masa. El sitio donde se adecuará la zona verde (alameda) se encuentra sobre suelos de rellenos en una pendiente baja. La zona se encuentra consolidada y cuenta con servicios públicos de acueducto, alcantarillado, luz y teléfono. Esta zona no presenta procesos de inestabilidad. No considera que requiera de la necesidad de adelantar un estudio detallado (fase II) de evaluación de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa para la zona del proyecto"

Dentro de las recomendaciones emitidas con anterioridad para reducir las condiciones de riesgo existente o evitarlas en otros puntos se encuentran:

- Adelantar medidas de protección y control en la totalidad de las laderas expuestas a erosión (especialmente en las Zonas Verdes Comunales), mediante la siembra de especies vegetales, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico, en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura para evitar que continué el deterioro de las laderas.
- En general se recomienda que tanto para las zonas de amenaza media como alta, se adelanten obras de protección contra los agentes erosivos, de modo tal que se evite que continúe el deterioro de las laderas.

6 MARCO FÍSICO DEL SECTOR

El barrio se encuentra consolidado, 98% de los predios se encuentra construido en donde las viviendas presentan principalmente tres pisos (44%), seguidas por viviendas de cuatro pisos (36%) y dos pisos (13%) y sólo el 7% corresponde a viviendas de un piso y las cuales se encuentran construidas principalmente en mampostería simple y mampostería confinada.

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 sector se caracteriza por presentar una morfología casi plana a moderadamente inclinada, limitando hacia el sector oriental con taludes, producto de una fuerte intervención, debido a la explotación minera adelantada, la cual dejó zonas muy degradadas, intervenidas para las implantaciones de viviendas y vías.

El barrio presenta cobertura de servicios públicos (energía, teléfono, acueducto y alcantarillado). Se presentan en el barrio vías perimetrales e internas pavimentadas, solo se evidencian algunos acceso sin impermeabilizar localizado al norte del barrio.

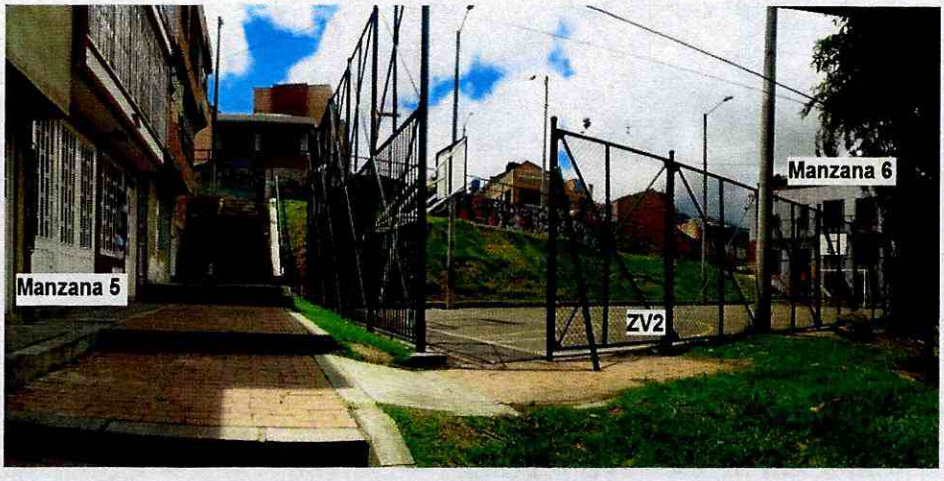
A continuación se presentan fotografías que permiten visualizar las condiciones del barrio:



Fotografía 1 Zona Verde 3



Fotografía 2 Zona Verde 1

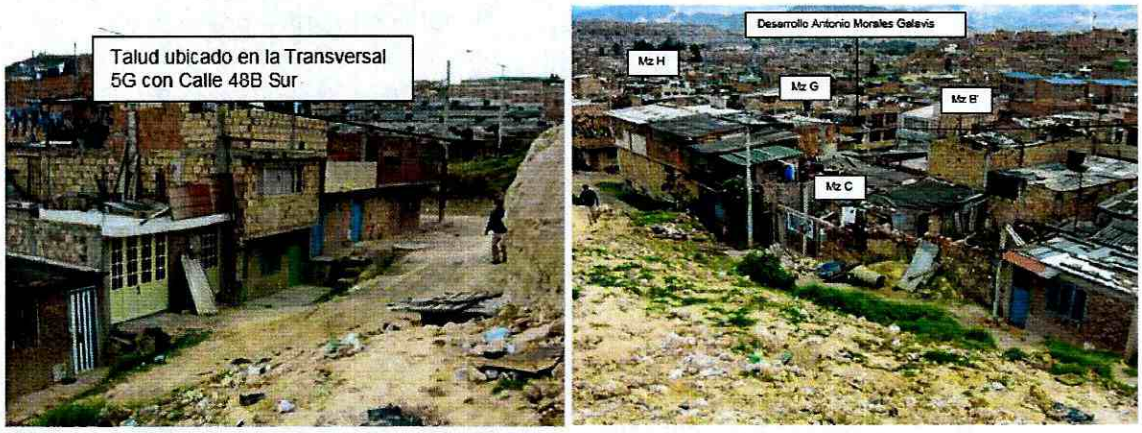


Fotografía 3 Zona Verde 2

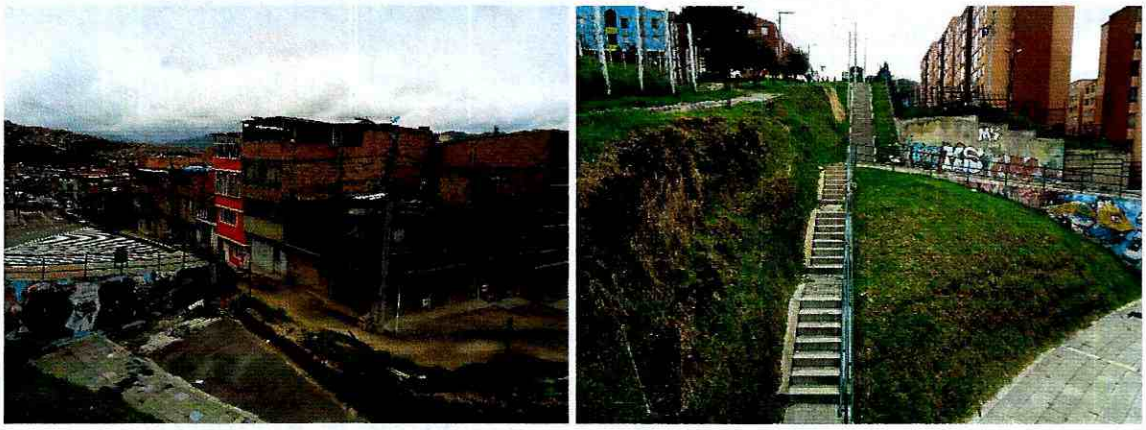
Uno de los grandes cambios que se reflejan en el barrio, es la implementación de tratamiento en el talud ubicado en el costado nororiental de la manzana 4, ubicado sobre la

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

Transversal 5G con Calle 48B Sur, que refleja el perfilado del talud y la implementación de escaleras de acceso, sistema de confinamiento de la vía Transversal 5G, que permiten reducir las condiciones de amenaza que existían en la zona, como se puede ver en la Fotografía 4 y la Fotografía 5:



Fotografía 4 Esquina Transversal 5G con Calle 48 Sur (Antes año 2006)



Fotografía 5 Esquina Transversal 5G con Calle 48 Sur (Actual)

7 EVALUACIÓN DE AMENAZA

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para el análisis y determinación de la amenaza se utilizaron los métodos cualitativos, semicuantitativos o también llamados heurísticos, los cuales se fundamentan en el conocimiento del terreno, éstos métodos son ampliamente utilizados en la zonificación de la amenaza en términos de la susceptibilidad y detonantes 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

teniendo en cuenta la selección y la evaluación de las variables temáticas a evaluar , la información adquirida en campo y la información recopilada del sector de interés. El sistema de evaluación de las variables para obtener la amenaza se basa en el establecimiento de modelos condicionales o la calificación subjetiva de las variables y de las unidades cartografiables tanto para la susceptibilidad como para los detonantes.

En la Figura 3 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

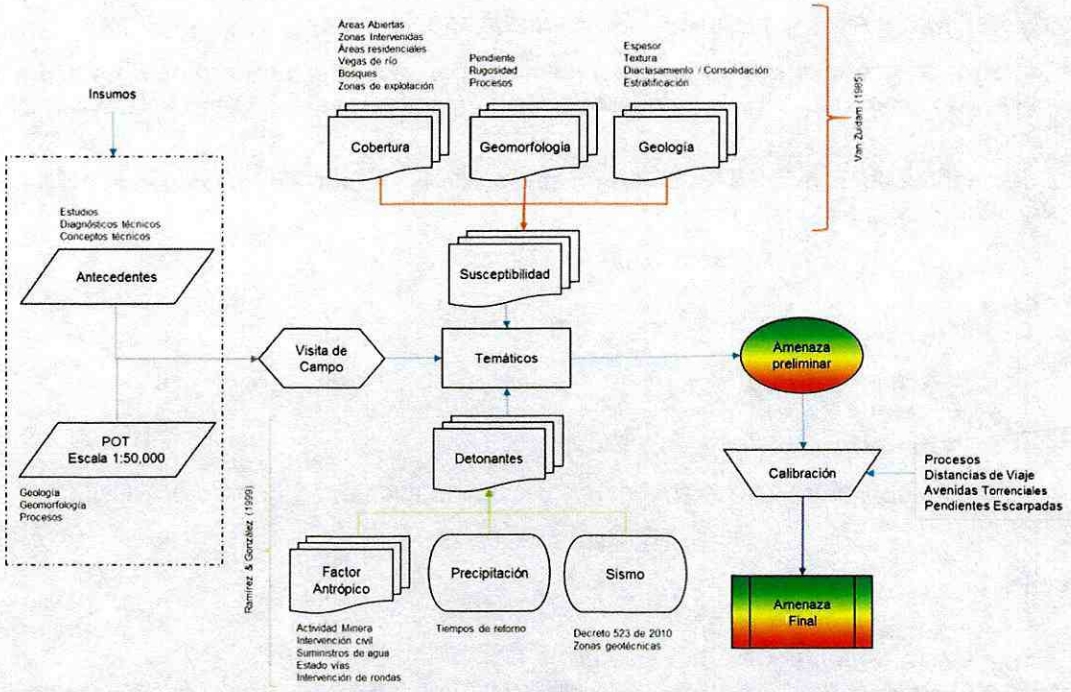


Figura 3 Flujo de trabajo para determinar la amenaza por movimientos en masa

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:

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

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

Donde:

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

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 categoriza 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 2.7 y el máximo es de 34.0; sin embargo, de acuerdo a las calificaciones obtenidas del polígono se utilizó una clasificación estándar proporcionada por el programa de computo ArcGIS correspondiente a rupturas naturales (Jenks), donde se caracterizan porque agrupan mejor los valores similares y maximizan las diferencias entre clases, de la siguiente forma:

$$Amenaza\ Baja \leq 6.4 < Amenaza\ Media \leq 13.7 < Amenaza\ Alta$$

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

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.

7.2 CARTOGRAFÍA BASE

La cartografía base fue tomada del mapa de referencia de IDECA de junio de 2017. Los insumos cartográficos se listan a continuación:

Sistema de coordenadas

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

Escala de trabajo

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

Tabla 5 Insumos para la cartografía del barrio Antonio Morales

Insumo	Fuente	Resolución	Tipo formato
Modelo de Elevación Digital DEM: Urbano	Catastro - UAECD	5 m alturas desde 2504,03 hasta 3337,08	Ráster
Curvas de Nivel: Urbano	Se han generado las curvas de nivel a 1 metro a partir del Modelo de Elevación Digital DEM: Urbano		
Hidrografía	EAAB ESP		Vector
Ortofoto 2014	Catastro	7.5 cm	Ráster
Información predial	IDECA	Predial	

7.3 GEOLOGÍA

Se realiza un levantamiento geológico en el cual se indican las unidades presentes en la zona de estudio, teniendo como referencia la geología definida en el mapa temático que

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

hace parte del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente, así mismo, teniendo en cuenta la carta estratigráfica global y las unidades identificadas en campo y ajustadas en la interpretación de imágenes, considerando de cada unidad litológica factores como: origen, textura, profundidad del material no consolidado, disposición estructural y consolidación o diaclasamiento, criterios esenciales que permiten determinar la mayor o menor estabilidad geotécnica.

El área del presente concepto, corresponde a una antigua zona de explotación minera, que regionalmente se ubica en el flanco oriental del Sinclinal del Tunjuelo, donde se exponen las rocas sedimentarias terciarias de la Formación Regadera Miembro Inferior (Pgrm), compuesta por lodolitas con intercalaciones de areniscas gruesas en la parte basal, seguida de una secuencia de arcillolitas grises, verdosas.

El costado occidental está conformado por los taludes de mayor pendiente en el sector. Estos taludes, corresponden con los antiguos frentes de explotación minera y se encuentran constituidos por areniscas que presentan una composición cuarzofeldespática predominantemente, de color amarillo, con estratificación pseudo horizontal casi masivas, con interestratificaciones delgadas de arcillolitas; la secuencia presenta diaclasamientos.

De acuerdo con las características presentadas, la formación recibe una calificación por textura de 27 debido al contenido de limos, por su alto grado de fracturamiento una calificación de 33, por no presentar un espesor de material no consolidado una calificación de 0, y por estar depositada a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.

7.4 MORFOMETRÍA

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

Este parámetro pendientes se relaciona directamente con la generación de movimientos en masa ya que a mayor grado de pendiente mayor es el grado de susceptibilidad a movimientos en masa; razón por la cual, vale la pena precisar que la pendiente es la forma de medir el grado de inclinación del terreno y se define como el ángulo existente entre la superficie del terreno respecto a la horizontal y su valor se expresa en grados de 0° a 90°, siendo 45° una pendiente del 100%.

La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), para el barrio Antonio Morales, se observó que las pendientes que predominan son pendientes bajas (0° 5°) con algunas variaciones asociadas a la adecuación de la Transversal 5G con Calle 48 Sur (29° y 45°), y sobre la Calle 48 Sur que alcanza una pendiente entre (12° y 29°), como se muestra en Anexo 1. En consecuencia, el parámetro de pendientes recibe una calificación de baja a media susceptibilidad a generación de procesos de remoción en masa

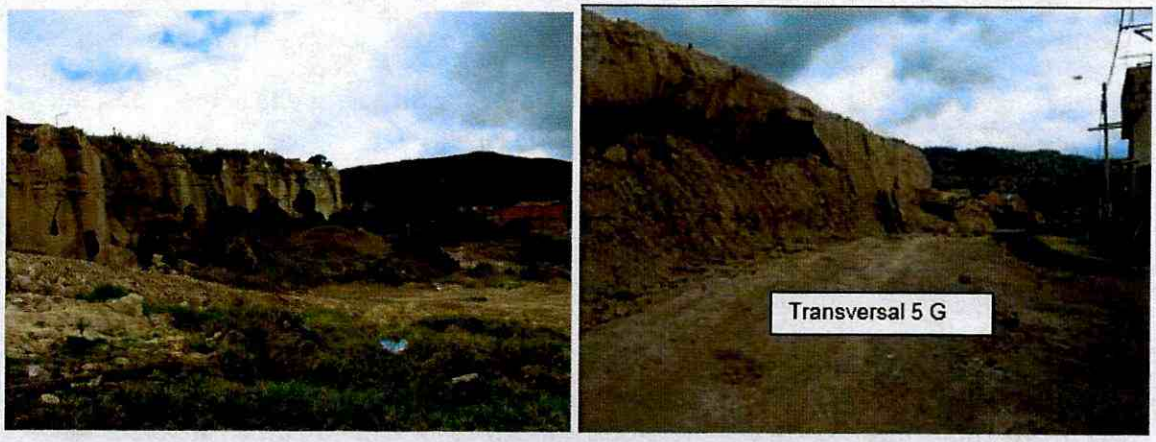
La rugosidad representa la ondulación o la forma de las laderas considerando las pendientes y las orientaciones (aspecto del terreno). Las rugosidades cercanas a 0 corresponden a zonas más planas y regulares, y rugosidades más cercanas a 1 corresponden a zonas más abruptas de topografía más fuerte e irregular. Para el barrio Antonio Morales las rugosidades que predominan son las muy bajas correspondiente a pendientes medias a altas con superficie uniforme.

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 barrio Antonio Morales se ha emplazado sobre laderas de origen denudacional, con geoformas constituidas principalmente por terrenos ondulados y laderas de piedemonte degradadas, que corresponden a superficies de aplanamiento. Igualmente el barrio se consolidó sobre una zona muy afectada por las explotaciones mineras extractivas que se adelantaron en el sector

7.5 PROCESOS MORFODINÁMICOS

Dentro de los procesos morfodinámicos que se encuentran en el sector, estos se encuentran asociados a las actividades antrópicas intensas realizadas, durante la minería extractiva adelantada en el sector. Dichas actividades consistían en la extracción de arena por métodos artesanales, las cuales dejaron una red de cámaras de explotación en el sector, como se ve en la Fotografía 6, sin embargo las modificaciones de la zona, no permiten evidenciar este hecho, por las adecuaciones realizadas para la construcción de viviendas y adecuación de vías:



Fotografías tomadas del CT-4496

Fotografía 6 cámaras de explotación en el sector

En la actualidad, solo la parte baja paralela a la Transversal 5G se encuentra sin cobertura y evidencia procesos de erosión superficial, por otra parte se evidencian algunos escarpes antrópicos propios de las adecuaciones para las intervenciones de adecuación de la zona verde 2, y en la esquina de la Transversal 5G con Calle 48 Sur.

7.6 COBERTURA Y USO DEL SUELO

Este parámetro representa el recubrimiento de la superficie y evalúa intrínsecamente el factor antrópico de acuerdo con los cambios de uso del suelo, que se presentan para un mismo sector de acuerdo a su desarrollo, donde se evalúan zonas residenciales, zonas de explotación minera, bosques, vegas de rio, entre otros.

Sobre el área de Influencia del polígono del barrio Antonio Morales, se encuentran en mayor proporción, residenciales y accesos vehiculares y peatonales pavimentados (calificación 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

3.3), y en menor proporción zonas abiertas con cobertura de pastos (calificación de 10), y vías de acceso sin impermeabilizar (calificación de 6.7), como se puede ver en la Fotografía 3 y la Fotografía 5.

7.7 SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA

La susceptibilidad, generalmente expresa la facilidad con que un fenómeno puede ocurrir sobre la base de las condiciones locales del terreno. La susceptibilidad es una propiedad del terreno que indica qué tan favorables o desfavorables son las condiciones de éste, para que puedan ocurrir deslizamientos. El mapa de susceptibilidad clasifica la estabilidad relativa del área, en categorías que van de estable a inestable.

La clasificación o ponderación de las diferentes unidades temáticas de cada uno de los mapas temáticos se realizó teniendo en cuenta, cuál sería el comportamiento de las mencionadas unidades, frente a la generación de movimientos en masa principalmente, como los procesos más relevantes que a la escala de trabajo empleada pueden dar una idea del grado de estabilidad geotécnica en la zona.

Como se mencionó anteriormente, 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 Antonio Morales tiene una susceptibilidad baja a los movimientos en masa, con la presencia de zona de susceptibilidad media concentradas al norte y noroccidente del barrio.

7.8 HIDROLOGÍA

Hidrográficamente, el barrio Antonio Morales, se encuentra sobre la cuenca del Río Tunjuelo, que nace en el páramo de Sumapaz y drena todo el sur de la ciudad. Sus descargas sumadas al aporte del río Curubital abastecen el embalse de la Regadera; luego de este embalse las aguas son utilizadas en el abastecimiento de la ciudad

En el desarrollo no se encuentran cauces o caños permanentes que lo crucen o afecten. El cuerpo de agua más cercano es la Quebrada Chiguaza y se encuentra aproximadamente a 500 m al sur, la cual no representa ningún tipo de amenaza de inundación por desbordamiento para el barrio. Finalmente, el desarrollo cuenta con sistema de alcantarillado pluvial y sanitario, condición evidenciada en la visita de verificación realizada.

7.9 DETONANTES

Las amenazas naturales como los deslizamientos, obedecen a una cadena de procesos que se surten a lo largo del tiempo, y estos procesos se deben a las condiciones originales del terreno, a la modificación de las mismas y a los factores detonantes, estos tres procesos van a ayudar en última instancia a generar o activar los deslizamientos, por lo que no es fácil predecir en donde ni cuando se van a presentar (Suarez,1998).

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 consecuencia, la definición de los factores detonantes de procesos de remoción en masa está basada en la metodología de Ramírez y González (1999), como se precisa en la Figura 3: Sismo, Clima y Factor antrópico.

7.9.1 Sismo

Los sismos son fenómenos naturales causados por movimientos de las fallas geológicas en la corteza terrestre. Al moverse las fallas, se producen ondas de diferentes tipos y de gran poder, las cuales viajan a través de las rocas. Los movimientos sísmicos pueden activar deslizamientos de tierra. En el caso de un sismo, existe el triple efecto de aumento del esfuerzo cortante, disminución de la resistencia por aumento de la presión de poros y deformación, asociados con la onda sísmica; pudiéndose llegar a la falla al cortante y hasta la licuación en el caso de los suelos granulares saturados (Suarez,2009).

De acuerdo con el decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, por él cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del barrio Antonio Morales se encuentra en la zona sísmica Cerros, cuyo coeficiente de aceleración A_a es 0.18 g, de acuerdo con el decreto esta aceleración tiene una probabilidad de ser excedidas el 10% en un lapso de 50 años.

7.9.2 Lluvia

Generalmente los procesos de remoción en masa están asociados a los períodos lluviosos, por lo que la precipitación en términos de intensidad y duración de la lluvia cobra gran importancia debido a que estos factores disparan el movimiento y depende en cada caso de las condiciones iniciales de humedad y de la posición del nivel freático en la zona; estas variables guardan una estrecha relación con la precipitación precedente a que ha estado sometido el talud.

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 Antonio Morales es Baja con un período de retorno de lluvia crítica de 25 a 30 años.

7.9.3 Factor Antrópico

La mayor parte del polígono del barrio Antonio Morales se encuentra intervenido por acción antrópica, la cual está relacionada con la adecuación para proyectos de construcción de viviendas y vías, en lo que se puede considerar el patio de cantera de una antigua zona de extracción.

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

Adicionalmente, al costado oriental del polígono, colinda con un antiguo talud de corte que ha sido modificado con la adecuación de la vía Tranversal 5G y la implantación de una Urbanización, donde se han realizado obras de confinamiento para la vía, escaleras de acceso y perfilado del talud.

7.10 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

Considerando la metodología descrita en el Titulo 7 de este documento y todos los parámetros mencionados en el capítulo, se realiza la categorización de amenaza para los predios del barrio Antonio Morales, como se muestra en el Anexo 2 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa.

Las áreas categorizadas en Amenaza Baja por Movimientos en Masa corresponden a laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con pendientes bajas, conformadas por materiales poco susceptibles a movimientos en masa.

Por su parte, las áreas categorizadas en Amenaza Media por Movimientos en Masa corresponden a laderas que localmente presentan una pendiente media a moderada sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa. Esta zona ha sido recientemente intervenida como se ha señalado anteriormente, ocasionando una disminución en el nivel de amenaza señalada en el CT-4496 de 2006.

Teniendo en cuenta la información presentada anteriormente y que las condiciones de amenaza definidas en el presente concepto técnico para el barrio Antonio Morales, se presenta la siguiente zonificación de amenaza:

ZONA DE AMENAZA MEDIA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

Corresponde con los predios del barrio, que se relacionan en la, los cuales se encuentran en zonas de pendiente media, en laderas de formas onduladas, conformada por rocas de la Formación La Regadera, con una susceptibilidad media al desarrollo de fenómenos de inestabilidad, aunque actualmente, sin procesos activos de inestabilidad.

Tabla 6 Predios en amenaza media en el barrio Antonio Morales de la localidad de Rafael Uribe Uribe

Manzana	Predios
4	13 a 17
Zona Verde Comunal	Zona Verde 1

ZONA DE AMENAZA BAJA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

Corresponde con los predios del barrio, que se relacionan en la Tabla 7, los cuales se encuentran en zonas de pendiente baja a casi plana, conformada por sedimentos de la Formación Regadera, con una baja susceptibilidad al desarrollo de fenómenos de inestabilidad, aunque actualmente, sin procesos activos de inestabilidad.

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

Tabla 7 Predios en amenaza baja en el barrio Antonio Morales de la localidad de Rafael Uribe Uribe

Manzana*	Predios*
1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9	Toda la manzana
4	1 a 12 y 18 a 23
Zona Verde Comunal	Zona Verde 2
	Zona Verde 3

8 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:

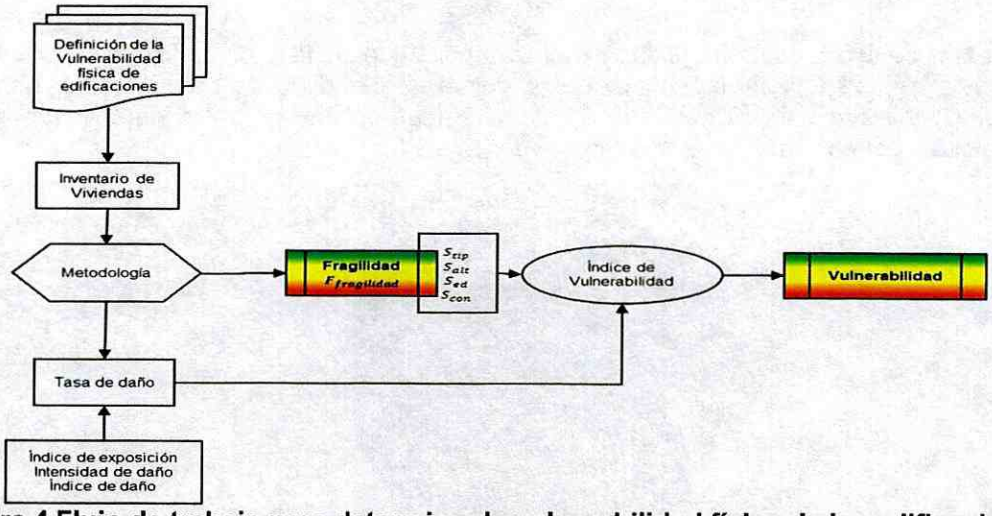


Figura 4 Flujo de trabajo para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones

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, el estado de conservación. Estas características permiten determinar las capacidades de respuesta de la estructura una vez se materialice la amenaza. Se considera una solicitación asociada a los empujes que se darían en caso de presentarse un proceso de remoción en masa sobre la Transversal 5G.

Definida como se encuentra en la Tabla 4-3 de la guia del Servicio Geológico Colombiano (2016), la tipología predominate en el barrio es tipo "D", que corresponde a edificaciones

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

con muros cargueros, pero sin confinamiento adecuado (mampostería no reforzada) con una composición del 94%, con predominio de viviendas de 3 y 4 pisos (véase Figura 5)

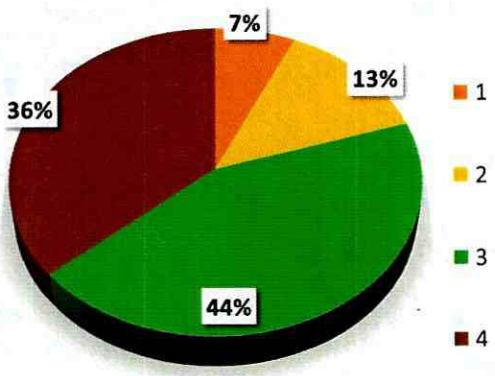


Figura 5 Condiciones de altura de las edificaciones en el barrio Antonio Morales

Con estas condiciones de fragilidad de las viviendas e intensidad de daño por la posibilidad de movimientos en masa, se obtiene que la vulnerabilidad física del barrio Antonio Morales es principalmente baja (97%), con alguna viviendas en niveles de vulnerabilidad media (9%), estas últimas asociadas a la manzana 4.

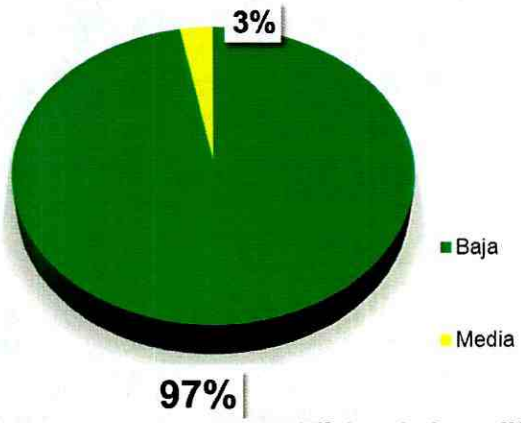


Figura 6 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en el barrio Antonio Morales

9 EVALUACIÓN DE RIESGO

El riesgo corresponde a la estimación cualitativa de las consecuencias físicas, representadas por las posibles pérdidas de las edificaciones debido a los procesos de remoción en masa que se presenten en el sitio estudiado.

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:

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 Clasificación del riesgo

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

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 Antonio Morales cuenta a nivel predial con una categorización de riesgo bajo principalmente, con excepción de la manzana 4 que presenta adicionalmente niveles de riesgo medio.

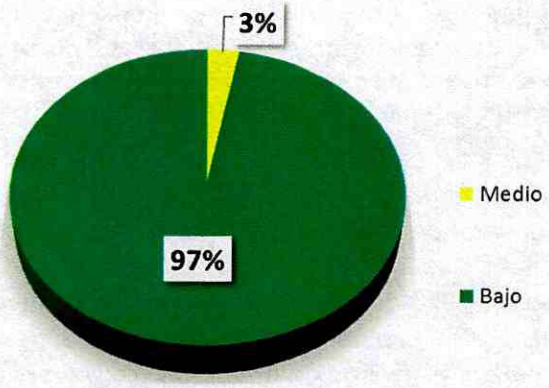


Figura 7 Condiciones de riesgo en el barrio Antonio Morales

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.

Tabla 9 Condición de riesgo en el barrio Antonio Morales de la localidad de Rafael Uribe Uribe

Riesgo	Manzana	Predios
Bajo	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9	Toda la manzana
	4	1 a 12, 18 a 23
	7	1 a 11, 13, 15 a 17
Medio	4	13 a 17

A continuación se señalan los predios que no presentan elementos expuestos:

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 10 Predios sin elementos expuestos en el barrio Antonio Morales de la localidad de Rafael Uribe Uribe

Manzana	Predios
7	12 y 14

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente Concepto Técnico se emite para la REGULARIZACIÓN del barrio Antonio Morales 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 Antonio Morales de la localidad de Rafael Uribe Uribe se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza baja y media por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 2 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa. Los predios construidos dentro del barrio, se encuentran en riesgo bajo, medio por movimientos en masa (Anexo 3).
- Todos los predios del barrio Antonio Morales fueron categorizados en Amenaza Baja y Media, para los cuales se debe acoger, por parte de los propietarios, la normatividad vigente en cuanto a 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 facultades de control urbano.
- 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 aguas lluvias y de escorrentía superficial en especial en las zona paralela a la Transversal 5G que se encuentra sin pavimentar; 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, que en concordancia con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, se deben intervenir con base en estudios técnicos específicos acordes a las intervenciones previstas 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

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

afectación de las condiciones físicas del sector. Así mismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales y territoriales, 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".

- Las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, las que ejecuten obras civiles mayores o las que desarrollen actividades industriales o de otro tipo deberán dar estricto cumplimiento a la normatividad vigente, en especial al Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, en desarrollo del Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 relacionados con el deber de realizar los análisis específicos de riesgo, las medidas de reducción y los planes de emergencias y contingencias. De igual forma, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales y territoriales, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

11 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la regularización del barrio y están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante las visitas al barrio. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberá realizar los ajustes y modificaciones 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 Antonio Morales, 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.

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.

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

Anexo 1 Mapa de pendientes

Anexo 2 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa

Anexo 3 Mapa de zonificación de riesgo

13 APROBACIONES

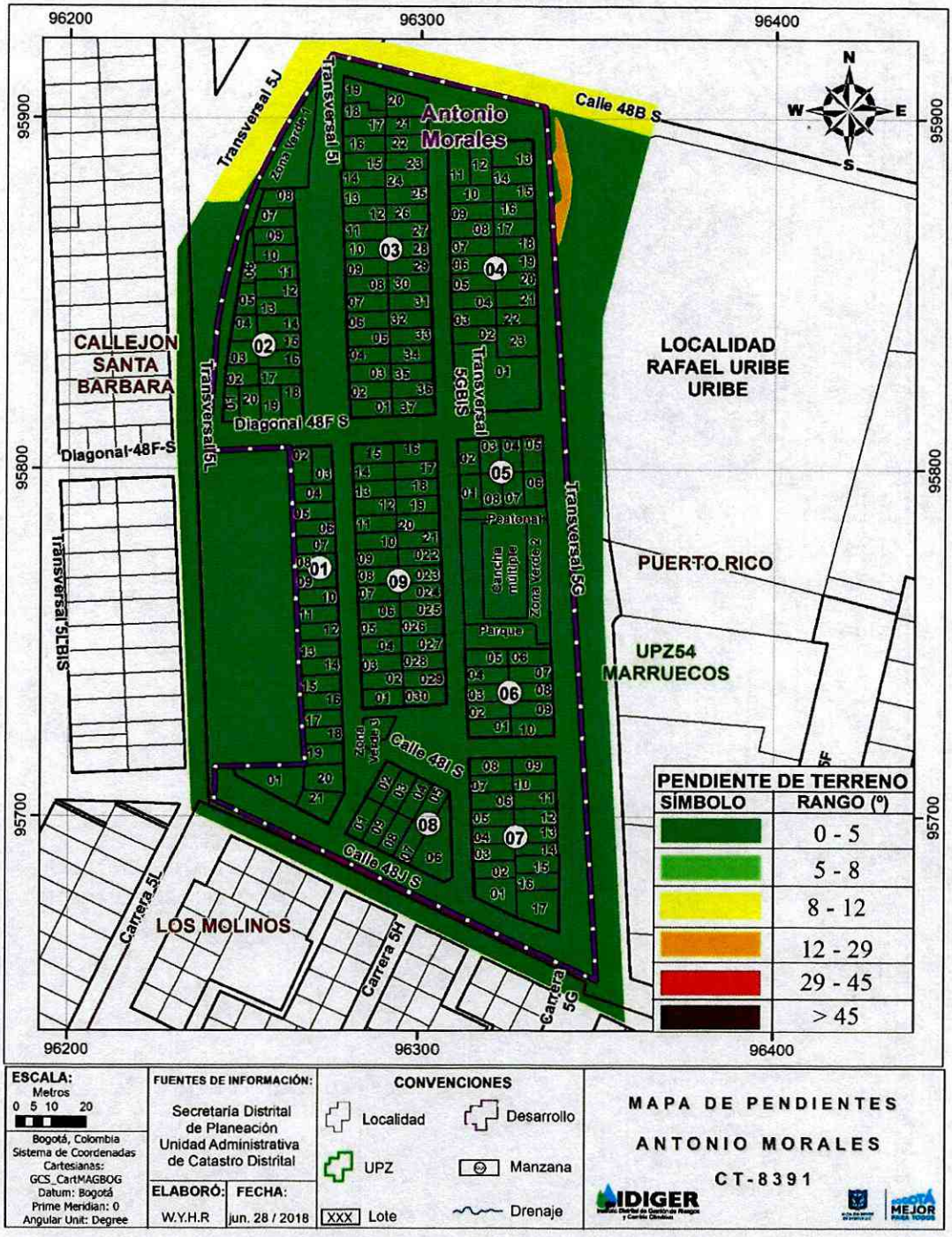
13.1 Elaboró:	13.2 Revisó:
CINDY PAOLA PÁEZ ARCHILA Ingeniera Civil 25202-28773 CND ***Profesional de Conceptos para Planificación Territorial***	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado 222 Grado 23 ***Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial***

13.3 Revisó y Avaló:

JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA
Profesional Especializado 222 Grado 29
Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial

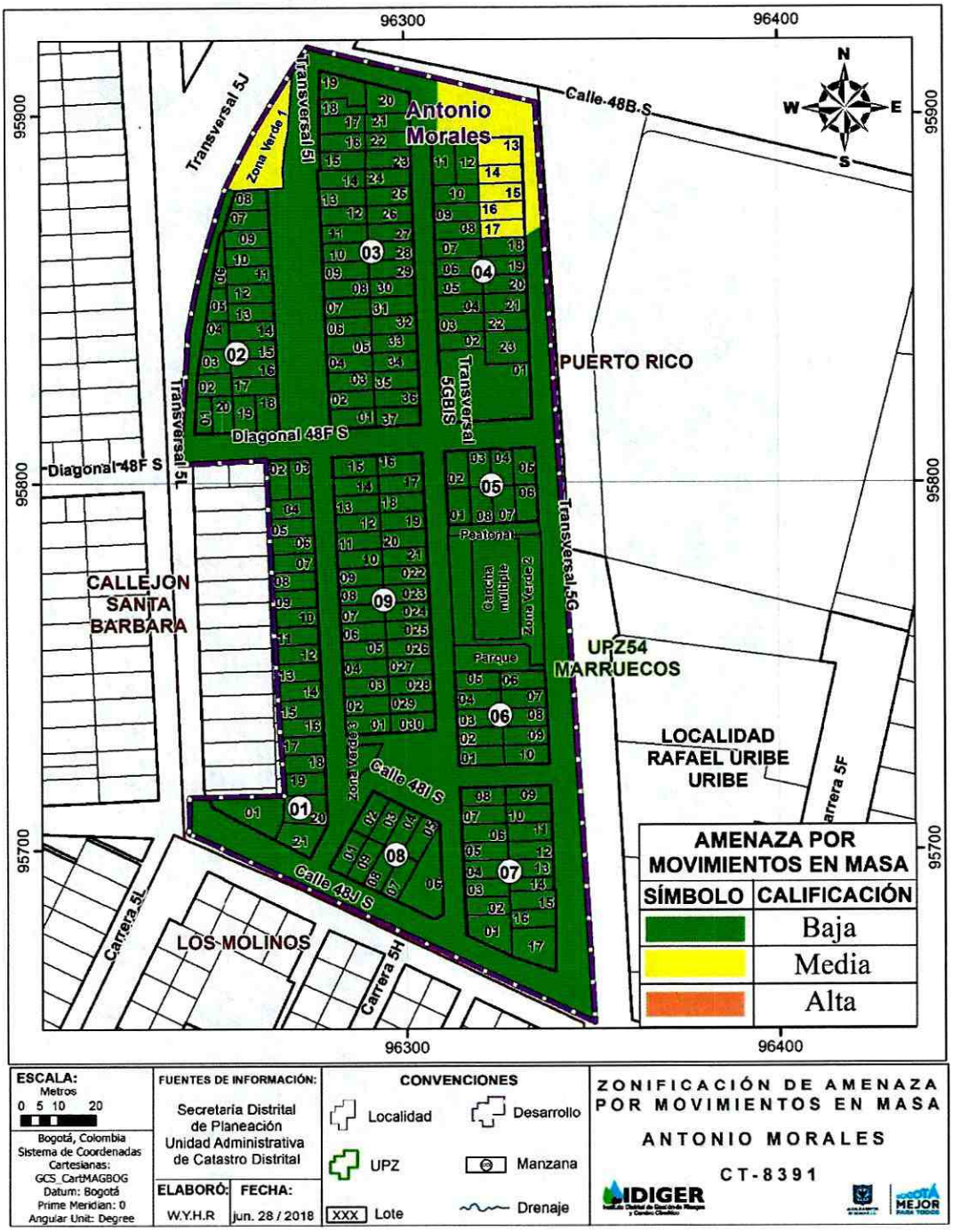
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 1 Mapa de pendientes



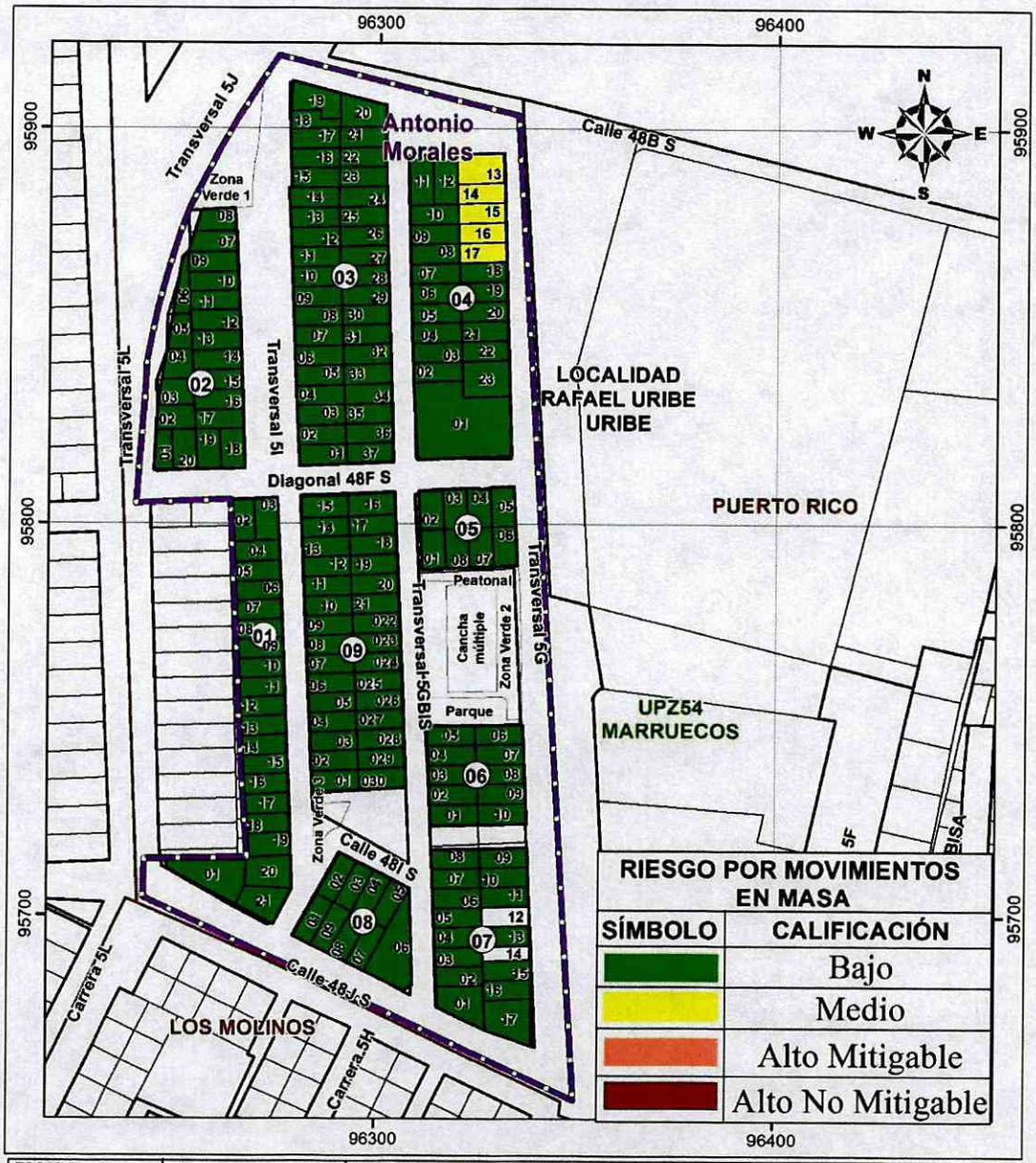
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 2 Mapa de zonificación de amenaza 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

Anexo 3 Mapa de zonificación 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