1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.:	**CT-8390** **Por el cual se actualiza parcialmente el Concepto Técnico CT – 5181 de 2008**
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-102674

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:	Nuevo Pensilvania Sur
2.5 ÁREA (Ha):	2.32
2.6 FECHA DE VISITA:	23 de mayo de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN:	25 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 barrio Nuevo Pensilvania Sur de la localidad de Rafael Uribe Uribe y como tal, busca actualizar las 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 de amenaza por movimientos en masa se realiza para un área de influencia relacionada con

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 posibles procesos morfodinámicos que pudiesen afectar al barrio Nuevo Pensilvania Sur, 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 Nuevo Pensilvania Sur, 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-5181.

Tabla 1. Predios para los cuales se actualizan las condiciones de amenaza y riesgo por movimientos en masa (correlación aproximada dadas la diferencia entre las cartografías prediales)

Nomenclatura CT-5181 (UAECD-2008) 14 Manzanas – 202 Predios		Nomenclatura CT-8390 (SDHT 2018) 14 Manzanas – 208 Predios	
Manzana	Predios	Manzana	Predios
31*	1 - 3 y 20 – 22 y 17	1	1 - 7
37	1 – 12	2	1 - 13
36	1 - 10	3	1 - 10
32	2 - 16	4	1 - 16
31	1 – 10 A y 11- 20 y 10 B	5	1 - 20
28	1 – 9 y 12 - 22	6	1 - 20
27	1 – 3 y 8 – 10	7	1 - 6
26	1 – 3 y 10 - 12	8	1 - 6
39	1 – 8 y 11 – 19	9	1 - 17
25	1 – 14	10	1 - 14
29	2 - 16	11	1 - 15
30	2 – 20 y 22	12	1 - 20
34	1 - 22	13	1 - 24
35	2 - 18	14	1 - 20

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El barrio Nuevo Pensilvania Sur se encuentra ubicado en el sector central de la localidad de Rafael Uribe Uribe. Este barrio tiene un área de 2.32 Ha, y se localiza en el sector catastral Carmen del Sol y en la UPZ Marruecos. El acceso a la zona donde se localiza este barrio, es tomando la carrera 10 hacia el Sur hasta la intercepción con la Diagonal 46 Sur, por esta vía se sigue hacia el occidente hasta llegar a la Transversal 5 L, ingresando al barrio por el límite oriental.

El barrio Nuevo Pensilvania Sur se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas (Tabla 2):

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

Tabla 2. Coordenadas aproximadas para el barrio Nuevo Pensilvania Sur

Norte:	96.270	a	95.986
Este:	96.202	a	96.084

(*) Sistema de coordenadas cartesianas: GCS-Cart MAG BOG Datum: Bogotá

Los límites del barrio son los siguientes:

Norte: Carrera 10
Oriente: Transversal 5 L
Sur: Diagonal 48 B SUR
Occidente: Transversal 5 N

En la elaboración del presente concepto técnico se empleó la base cartográfica del barrio Nuevo Pensilvania Sur enviado por Secretaría Distrital de Hábitat – SDHT según la cual, éste abarca 14 manzanas con 208 predios distribuidos como aparece en la **Tabla 3** y en la Figura 1 se muestra el mapa de localización y distribución predial.

Tabla 3. Predios por Manzana en el barrio Nuevo Pensilvania Sur

Manzana	Número de Predios	Predios*
1	7	1 - 7
2	13	1 - 13
3	10	1 - 10
4	16	1 - 16
5	20	1 - 20
6	20	1 - 20
7	6	1 - 6
8	6	1 - 6
9	17	1 - 17
10	14	1 - 14
11	15	1 - 15
12	20	1 - 20
13	24	1 - 24
14	20	1 - 20

Zonas	Denominación
Zona Verde	Zona Verde 1, 2 y 3.
Cancha Deportiva	Cancha Deportiva
Parque	Parque 1 y 2.

(*) Basado en el Loteo SDHT

4.1. Descripción Física

El sector donde se encuentra localizado el barrio Nuevo Pensilvania Sur está sobre una antigua zona de explotación minera de materiales para construcción, que dejó escarpes fuertes principalmente de areniscas con intercalación de arcillolitas de la formación Regadera, Miembro Superior, tal como el talud localizado en la transversal 5 N, que de acuerdo a antecedentes desde 1.998 ha generado varias emergencias asociadas a deslizamiento local y flujos.

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

Actualmente el sector presenta un avanzado proceso de consolidación, la mayoría de las vías se encuentran pavimentadas y cuenta parcialmente con sistema de acueducto y alcantarillado pluvial y sanitario; el sector en donde se emplaza este barrio corresponde a una ladera de pendiente inclinada a muy inclinada, modificada por intervención antrópica con taludes de corte y explanaciones para la construcción de viviendas y vías. Las tipologías predominantes de las viviendas en el barrio son tipo "D", que corresponde a edificaciones con muros cargueros, pero sin confinamiento adecuado (mampostería no reforzada) con una composición del 93%, con predominio de viviendas de 2 y 3 pisos, como se observa en la Fotografía 1.



Fotografía 1. Edificaciones típicas en el barrio Nuevo Pensilvania 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

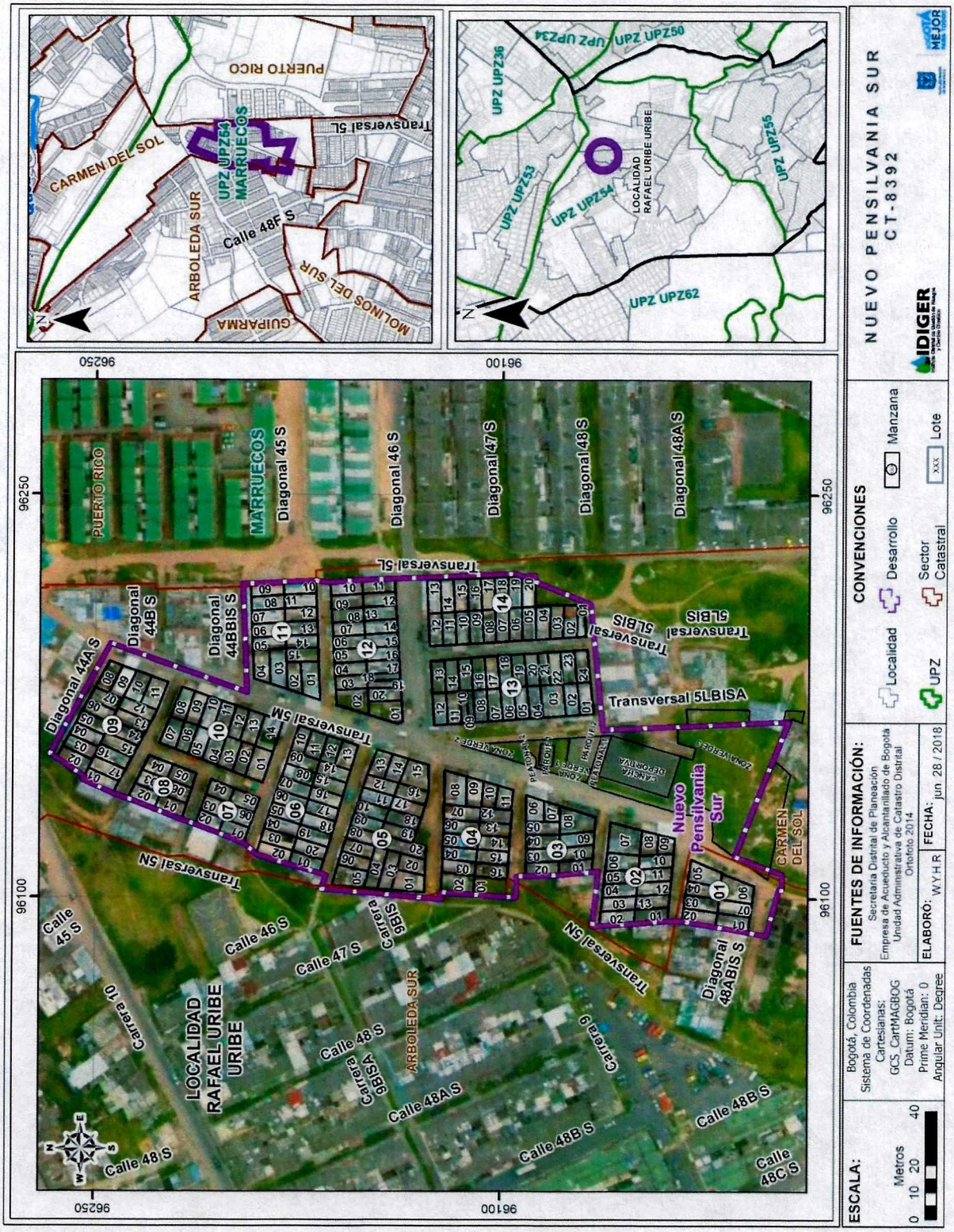


Figura 1. Mapa de localización del barrio Nuevo Pensilvania Sur.

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

4.2. Hidrografía

Hidrográficamente, el barrio Nuevo Pensilvania Sur, se encuentra sobre la cuenca del Río Tunjuelo, en el barrio no se encuentran cauces o caños permanentes que lo crucen o afecten, el cuerpo de agua más cercano es la Quebrada Caño Político se encuentra aproximadamente a 420 m al norte y la Quebrada Chiguaza se encuentra aproximadamente a 850 m al sur oriente, la cual no representa ningún tipo de amenaza de inundación por desbordamiento para el barrio. Finalmente, el barrio cuenta parcialmente con sistema de alcantarillado pluvial y sanitario, condición evidenciada en la visita de verificación realizada.

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 Nuevo Pensilvania Sur 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.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al barrio Nuevo Pensilvania Sur en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha emitido documentos técnicos los cuales se compilan en la Tabla 4, Tabla 5 y en la Figura 3 la ubicación de estos documentos técnicos.

Considerando los antecedentes descritos anteriormente, el IDIGER ha determinado o priorizado la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa en el sector aledaño al barrio objeto de este concepto técnico.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto para la Regularización del barrio Nuevo Pensilvania Sur de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se realizó visita técnica el día 23 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

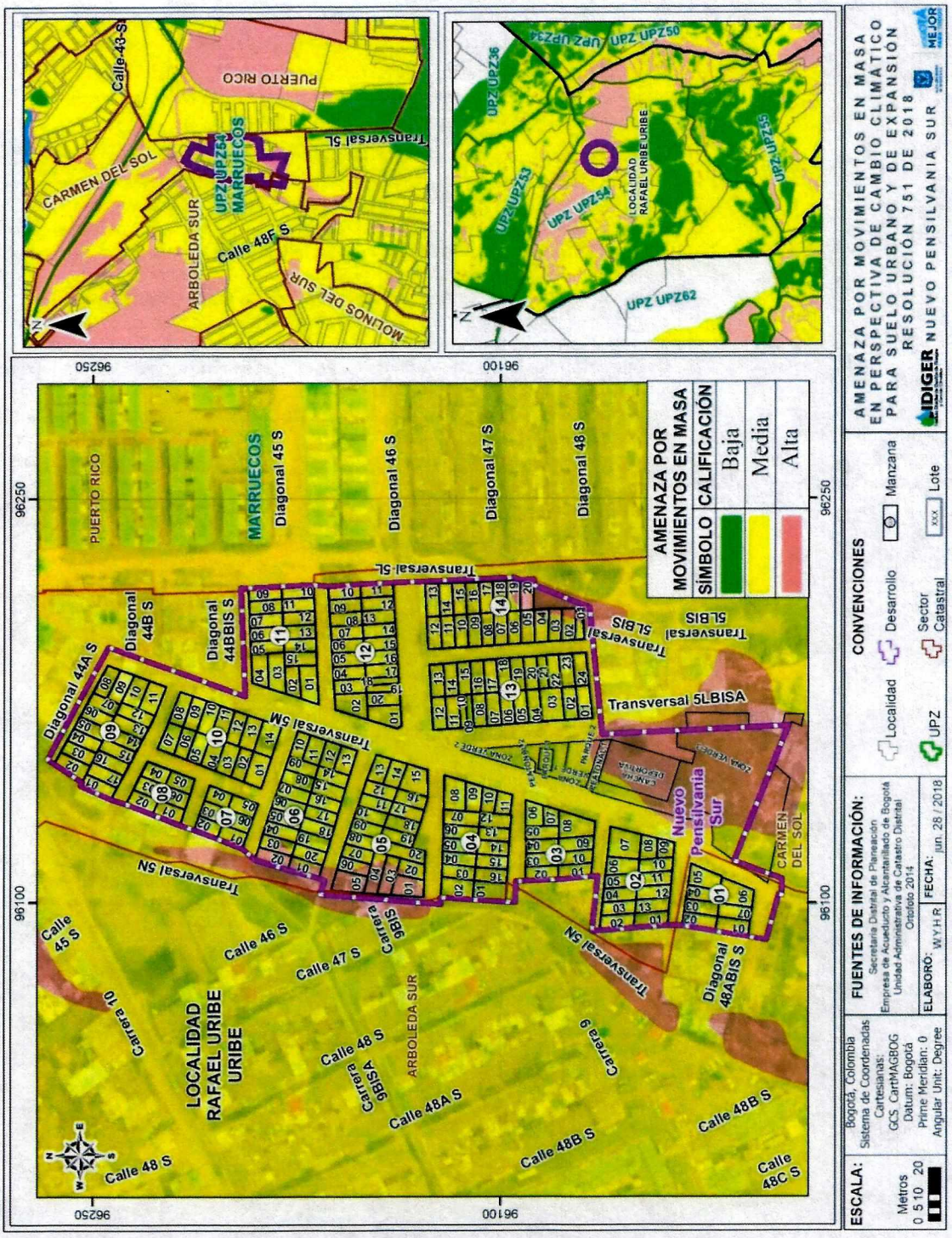
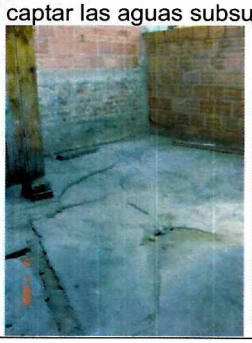


Figura 2. Localización del barrio Nuevo Pensilvania Sur en el mapa de Amenaza por Movimientos en Masa en Perspectiva del Cambio Climático para el Suelo Urbano y de expansión (Resolución 0751 de 2018 - Secretaría Distrital de Planeación)

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 4. Listado de Resolución de Legalización y Estudios Detallados en los alrededores del barrio Nuevo Pensilvania Sur

Documento	Descripción
Resolución de Legalización 1126 18/12/1996	Dada la fecha de emisión de dicho acto la DPAE, no emitió concepto técnico de amenaza y/o riesgo por remoción en masa y por lo cual, no se definieron por esta entidad condicionamientos o restricciones al uso del suelo.
Estudio Detallado Estudio de Estabilidad del Terreno en el Área Sur Oriental de la Urbanización Zarazota - Providencia Alta Elaborado por IGL Ltda Julio /1997	Los terrenos ocupados por las Urbanizaciones Zarazota y Provincia Alta están limitados por el oriente y suroriente por la corona de un talud, remanente de antiguas explotaciones de arcilla para chircales y de excavaciones recientes para construcción de viviendas en lotes que toman parte de la pata del talud. En este afloran arcillolitas con delgadas intercalaciones de arenisca no cementada, en conjunto bastante meteorizadas y deleznables. Además el talud no ha recibido tratamiento protector alguno, salvo los aplicados como drenaje interceptor, muros de contención y por lo tanto los materiales que lo conforman están sometidos a degradación permanente. Existe entonces un riesgo serio de que ocurran fenómenos de erosión, flujos de tierra y de lodos y deslizamientos masivos aunque locales. Se recomienda mejorar las condiciones de drenaje y protección del talud centrada en su revegetalización.  
Estudio detallado Elaboración de diseños de obra, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios de riesgo inminente por remoción en masa en las localidades de chapinero, santa fe, san Cristóbal y Rafael Uribe Uribe de la ciudad de Bogotá, D.C. Elaborado por consorcio pi-lambda Octubre/2006	Con base en los resultados se concluye para la Urbanización Zarazota: Los análisis de estabilidad no muestran grandes problemas de falla, definiéndose para este lugar unos problemas muy locales y superficiales. Para la zona Norte las condiciones de estabilidad indican que el talud se encuentra en estos momentos en condición cercana a la falla, situación que es evidente en el sitio, por las deformaciones excesivas del talud. Una posible eventualidad de sismo en la zona de estudio de la urbanización, detonaría las fallas del talud que puede desencadenar un deslizamiento que afectaría las viviendas de la parte baja y zonas comunes de la parte alta. Los rasgos de inestabilidad de los taludes en la zona norte corresponde a desplazamientos del material arenoso de carácter residual, teniendo en cuenta que esta zona es comunitaria y además contiene parques y zonas recreativas se considera importante realizar obras de drenaje consistentes en drenes de penetración instalados en la pata del talud y un filtro en la parte alta con el fin de captar las aguas subsuperficiales y disminuir la posibilidad de un deslizamiento.  

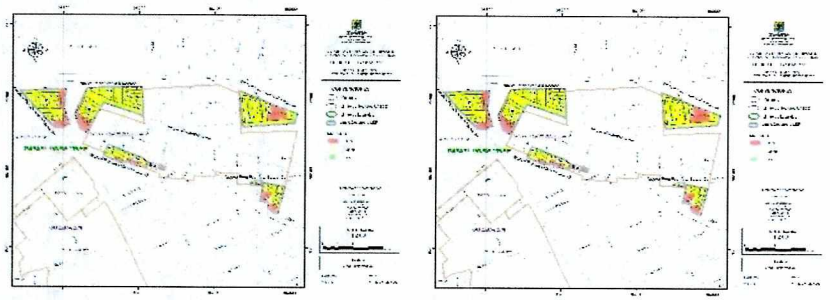
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Documento	Descripción
Estudio detallado Elaboración de los estudios técnicos de la Urbanización Zarazota de la localidad de Rafael Uribe Uribe, en cumplimiento de la Resolución 264 del 10 de julio de 2014" por la cual se adoptan las medidas administrativas para el cumplimiento de la sentencia proferida por el tribunal administrativo de Cundinamarca sección primera subsección B dentro del expediente de la acción popular No 25000-23-15-000-2003-01535-02 Elaborado por CONSORCIO C_EST RIESGO 2015 – Julio/2015	El área de estudio comprende parte de la Urbanización Zarazota y del barrio Nueva Pensilvania Sur, ubicados en el sur de la ciudad de Bogotá, localidad de Rafael Uribe Uribe. La urbanización Zarazota fue construida al inicio de la década de los 90 en la corona o zona superior de un antiguo corte minero, producido por la extracción no controlada y anti-técnica de materiales para construcción (principalmente arcillas). Por lo tanto se concluye que los deslizamientos que se han presentado son locales (al borde del antiguo corte minero – zonas de rellenos), superficiales, de pequeña a mediana magnitud y no comprometen la estabilidad de todas las viviendas de la urbanización. Basados en las observaciones de campo, los estudios temáticos, la evaluación de estabilidad y los análisis de amenaza, se determina que el evento más probable de ocurrencia está relacionado con procesos de remoción en masa superficiales en el cuerpo y el pie de la ladera (área perimetral del muro de gaviones), zonas donde se concentra el mayor volumen de rellenos depositados para conformar el suelo de fundación de algunas viviendas y el parqueadero de la urbanización. Estas zonas se encuentran en amenaza alta a media, mientas que para el resto del área de estudio no se identifica evidencia alguna de procesos de remoción en masa activos que la afecten. Las medidas de mitigación del riesgo, se concluye que la medida a implementar incluye la construcción e integración de estructuras prioritarias y complementarias como lo son los muros de gaviones, muros de contención en concreto reforzado y trinchos en la zona baja contigua al parqueadero, con el objetivo de confinar el antiguo muro de gaviones existente, controlar y contrarrestar las deformaciones que vienen afectándolo y evitar su falla. 

Tabla 5. Listado de documentos técnicos emitidos por el IDIGER en los alrededores del barrio Nuevo Pensilvania Sur

Documento	Localización	Descripción
CT-5373 28/10/2008	Nueva Pensilvania II (Sectores 1 a 5)	Nueva Pensilvania II (Sectores 1 a 5) Actualiza y remplaza únicamente el CT-5181 de febrero de 2008, en relación al desarrollo Nueva Pensilvania 2, dado que la información de Nueva Pensilvania Sur sigue vigente. Define cinco sectores de análisis, dentro de los cuales el sector tres (3) intersecta el polígono del barrio Nueva Pensilvania Sur. En este sector se identifican desprendimientos de material provenientes de la parte alta del talud, además de taludes de cortes para la implantación de viviendas dejados sin protección u obras de drenaje. Define en amenaza alta por fenómenos de movimientos en masa, los predios 10 y 11 de la manzana 28, 5 y 6 de la manzana 27 y el predio 6 de la manzana 26, y en zona de amenaza media los predios 4, 5, 7, 8 y 9 de la manzana 26, 4 y 7 de la manzana 27. Define en riesgo medio los predios 4, 5 y 7 a 9 de la manzana 26, y los predios 4, 5 y de la manzana 27. Condiciona el uso hasta que se adelanten por parte del propietario las medidas establecidas en la norma

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
		colombiana de diseño y construcción (actual NSR-10 - Decreto 926 de 2010) a los pedios 6 de las manzana 26 y 27, y los predios 10 y 11 de la manzana 28. Define la condición de amenaza y riesgo alto al predio 5 de la manzana 27, y recomienda al propietario realizar las obras para el talud adyacente, y en caso de modificaciones al predio, realizar los estudios geotécnicos detallados. 
CT-5181 15/02/2008	Nuevo Pensilvania Sur Nueva Pensilvania 2 (sectores 1 a 5)	El barrio Nuevo Pensilvania Sur cuenta con quince (15) manzanas, doscientos predios (200) y una zona de parque. Se recomendó adelantar las acciones pertinentes para modificar la reglamentación del barrio Nuevo Pensilvania Sur, teniendo en cuenta las condiciones actuales de amenaza y riesgo, por las cuales se deben modificar los condicionamientos o restricciones al uso del suelo que se habían establecido para este barrio en la Resolución 1126 de 1996. Por lo anterior, se recomienda condicionar o restringir aquellos predios con amenaza alta y/o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa. **Amenaza Alta:** predios con restricción o condicionamiento de uso del suelo. No urbanizar el predio hasta tanto se adelante por parte del propietario las medidas de estabilización provenientes de un estudio geotécnico detallado. MZ-28: 9, 12 y 13; MZ-30: 13; MZ-31: 9; MZ-32: 7; MZ-35: 13 y 14; MZ-28: 10. **Riesgo Alto No Mitigable:** Predios con condicionamientos de uso del suelo, adelantar por parte de los responsables las obras de protección y/o estabilización del talud localizado en el costado occidental en límites con la Urbanización Zarazota, definidas a partir de un estudio geotécnico detallado MZ-31: 11, 10 A y 10 B. 
DI–533 01/12/1998	Urbanización Zarazota Calle 48 Sur con Carrera 5J	Se reporta un incremento en la situación de inestabilidad en la Calle 48 Sur con Carrera 5J de la Urbanización Zarazota, debido a la omisión por los responsables de las recomendaciones dadas por la DPAE y relacionadas con un deslizamiento presentado en el sector y que aumentaba el riesgo de las viviendas localizadas en la Calle 48 Sur No. 5 J-18 y 5 J-24. Se recomendó que el responsable asumiera la ejecución de las obras correctivas a fin de evitar el incrementó del problema 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

Documento	Localización	Descripción
DI–657 01/07/1998	Urbanización Zarazota Carrera 9 con Calle 48B Sur	Las excavaciones realizadas en la base de la ladera, así como la ruptura de las redes de acueducto y alcantarillado detonaron un deslizamiento, causando el hundimiento y agrietamiento del terreno adyacente a las viviendas ubicadas en la Carrera 9 con Calle 48 B Sur. El diagnóstico recomendó ejecutar un estudio geotécnico y el diseño de las obras de contención a implementar 
DI–929 01/04/2000	Calle 48 Sur con Carrera 5J	En este diagnóstico se hace una descripción de las características geológicas e hidrogeológicas del sector, determinando que las excavaciones realizadas en la base de la ladera, sumado a la presencia de aguas subterráneas fueron los causantes del deslizamiento que provocó la falla del muro en gaviones localizado en el sitio. Por lo anterior se recomendó construir un sistema de contención y medidas de drenaje. 
DI–1376 01/01/2002	Transversal 5 L con Diagonal 48 B Sur	Se reportó que debido a la colocación de rellenos y escombros en la parte alta de donde se construyó un muro en gaviones y una pantalla anclada, se había generado la reactivación de procesos de inestabilidad en la zona. Se recomendó suspender la colocación de escombros, pero no se debía proceder al retiro de los materiales ya depositados hasta tanto no se realizaran los estudios geotécnicos que garantizaran la seguridad de las labores 

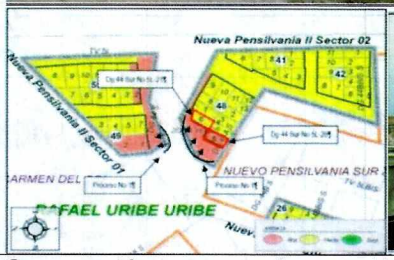
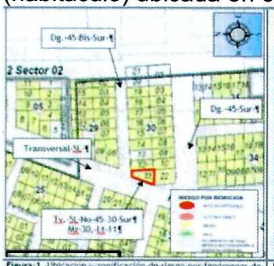
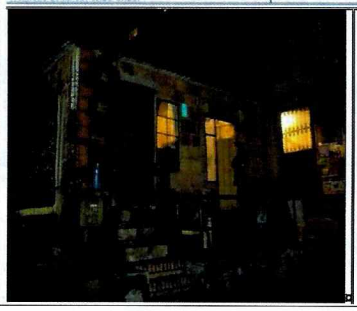
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Documento	Localización	Descripción
DI-1567 01/08/2002	Urbanización Zarazota Calle 48 B Bis B Sur No. 9-24	En la visita de inspección se encontró que en el predio se localiza una vivienda deshabitada que presentaba intensos agrietamientos en los muros y hundimiento hacia el extremo suroccidental, debido a esto se recomendó mantener la medida de evacuación de la vivienda por parte del propietario, así como solicitar a la Subsecretaría de Control de Vivienda (actualmente Dirección Distrital de Inspección, Vigilancia y Control de Vivienda), la realización de una investigación para establecer los responsables en dar solución al problema, toda vez que se trata de una urbanización legalmente constituida.
DI-2159 26/10/2004	Nueva Pensilvania Diagonal 45 Bis Sur # 5L-51	Deslizamiento de un talud subvertical de aproximadamente 6 m de altura, constituido por material orgánico arcilloso, el material deslizado (10 m3 aproximadamente) se depositó en el camino peatonal a la altura de la Diagonal 45 Bis Sur con Carrera 5 L. Las causas fueron las intensas lluvias que saturaron el terreno y la ausencia de protección del talud de corte. 
DI–2858 01/05/2006	Calle 48 B Bis B Sur No. 9-24	Diagnóstico efectuado a causa de la reactivación de desprendimientos y movimientos del terreno, que afectaron la estructura de la vivienda ubicada en la Calle 48 B Bis B Sur No. 9-24, recomendando entre otros aspectos: Incluir el sector en la base de datos de sitios de intervención por fenómenos de remoción en masa de la DPAE, con el fin de gestionar las medidas de mitigación de riesgo pertinentes.
DI-2854 10/05/2006	Urbanización Providencia Alta Zarazota Calle 48 B Bis B Sur # 9 - 24	Diagnóstico efectuado a causa de la reactivación de desprendimientos y movimientos del terreno, que afectaron la estructura de la vivienda ubicada en la Calle 48 B Bis B Sur No. 9-24, recomendando entre otros aspectos: Incluir el sector en la base de datos de sitios de intervención por fenómenos de remoción en masa de la DPAE, con el fin de gestionar las medidas de mitigación de riesgo pertinentes. Predios Inspeccionados: Calle 48 B Bis B Sur No. 9 -24: Acta de evacuación No. 000983. Calle 48 B Bis B Sur No. 9 -28: Restricción parcial de uso No. 000984 parte posterior  

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
DI-5464 13/05/2011	Nueva Pensilvania II, Sector 01 Transversal 5L No. 44 - 09 Sur, y transversal 5 L No. 44 - 39	Se presenta un proceso de remoción en masa de carácter local, desde un frente de explotación minera abandonado, correspondiente a caída de rocas, localizado al costado Norte de los predios de la transversal 5 L # 44-09 Sur y transversal 5 L # 44 – 39 Sur. Afloran areniscas cuarzosas de grano medio a fino, altamente fracturadas, meteorizadas y friables, y que fueron objeto de explotación. Hacia el sector Norte de dicha ladera se emplazan varias viviendas distanciadas aproximadamente 100 metros del frente antiguo de explotación minera. Predios evacuados recomendados para reasentamiento por presentar compromiso en su habitabilidad y estabilidad estructural. Predio: Transversal 5 L # 44-09 Sur María Inés Lombana Predio: Transversal 5 L # 44 – 39 Sur Cándida Gómez  
DI-5591 20/05/2011	Nueva Pensilvania II Diagonal 44 Sur No 5L-21 Diagonal 44A Sur No 5L-26	El concepto técnico CT-5373, recomienda para el predio de la Diagonal 44 A Sur No 5 L-26 (Manzana 48, Lote 5), no urbanizar y destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo. **Proceso No 1**: Se presentó el desconfinamiento del suelo de conformación de un terraplén vial, acompañado de flujo superficial de lodos. Según lo observado, el terraplén se encuentra ubicado en la Transversal 5 M con Diagonal 44 Sur, no cuenta con medidas de protección, ni manejo de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial; dicho terraplén presenta hacia su costado Sur una pendiente aproximada de 60°, longitud de 50 m y altura de 6 m aproximadamente; sobre el cual se encuentra una vía vehicular en pavimento flexible de un ancho aproximado de 6 m. El desconfinamiento y flujo de lodos se presentó en el costado Sur del terraplén en mención, y el material movilizado se dirigió hacia su parte baja donde se encuentran construidas 2 viviendas y un muro en gaviones de 4 cuerpos el cual presenta una longitud de 3,5 m y una altura de 2,5 m aproximadamente. **Proceso No 2:** Se identificó una condición de agrietamiento y desprendimiento de suelo hacía el costado Norte del terraplén vial evaluado, localizado en la Transversal 5 M con Diagonal 44 Sur, el cual presenta una pendiente de 60°, longitud de 10 m y una altura de 4 m aproximadamente, sobre el cual no se identificaron medidas de contención, protección ni manejo de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial. Hacia la parte alta de terraplén en comento se encontró la vía descrita en el proceso No 1, y hacia su parte baja se identificó una zona verde. **Predios Evacuados y recomendados a inclusión en el programa de reasentamiento** 44 Sur No 5 L-21 y de la Diagonal 44 A Sur No 5 L-26

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
		  
DI-5592 13/05/2011 26/06/2012	Nuevo Pensilvania Sur. Transversal 5L No 45-30 Sur	Se presentó un proceso de remoción en masa de carácter local desde un talud de relleno ubicado en el predio de la Diagonal 45 Bis Sur No 5 I-37, implementado posiblemente para la adecuación del terreno en dicho predio, el cual presenta una pendiente de 45° y una altura de 2 m en una longitud de 6 m aproximadamente, sin medidas de estabilización ni sistemas para el manejo de la escorrentía superficial y sub-superficial, además se identificó un alto grado de saturación del terreno donde se presentó el deslizamiento. Sin embargo de presentarse un avance en el proceso de remoción en masa identificado, este puede verse afectado por lo que se recomendó su evacuación temporal y preventiva hasta tanto se garanticen las condiciones de estabilidad del talud evaluado. •Recomendación de evacuación temporal y preventiva de la vivienda (habitáculo) ubicada en el predio de la Transversal 5 L No 45-30 Sur  Figura 1. Ubicación y zonificación de riesgo por fenómenos de remoción en masa para el sector donde se ubica el predio de la Transversal 5L No 45-30 Sur, barrio Nueva Pensilvania de la localidad de Rafael Uribe Uribe.  Figura 2. Aerofotografía del sector donde se ubica el predio de la Transversal 5L No 45-30 Sur, barrio Nueva Pensilvania de la localidad de Rafael Uribe Uribe.  

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

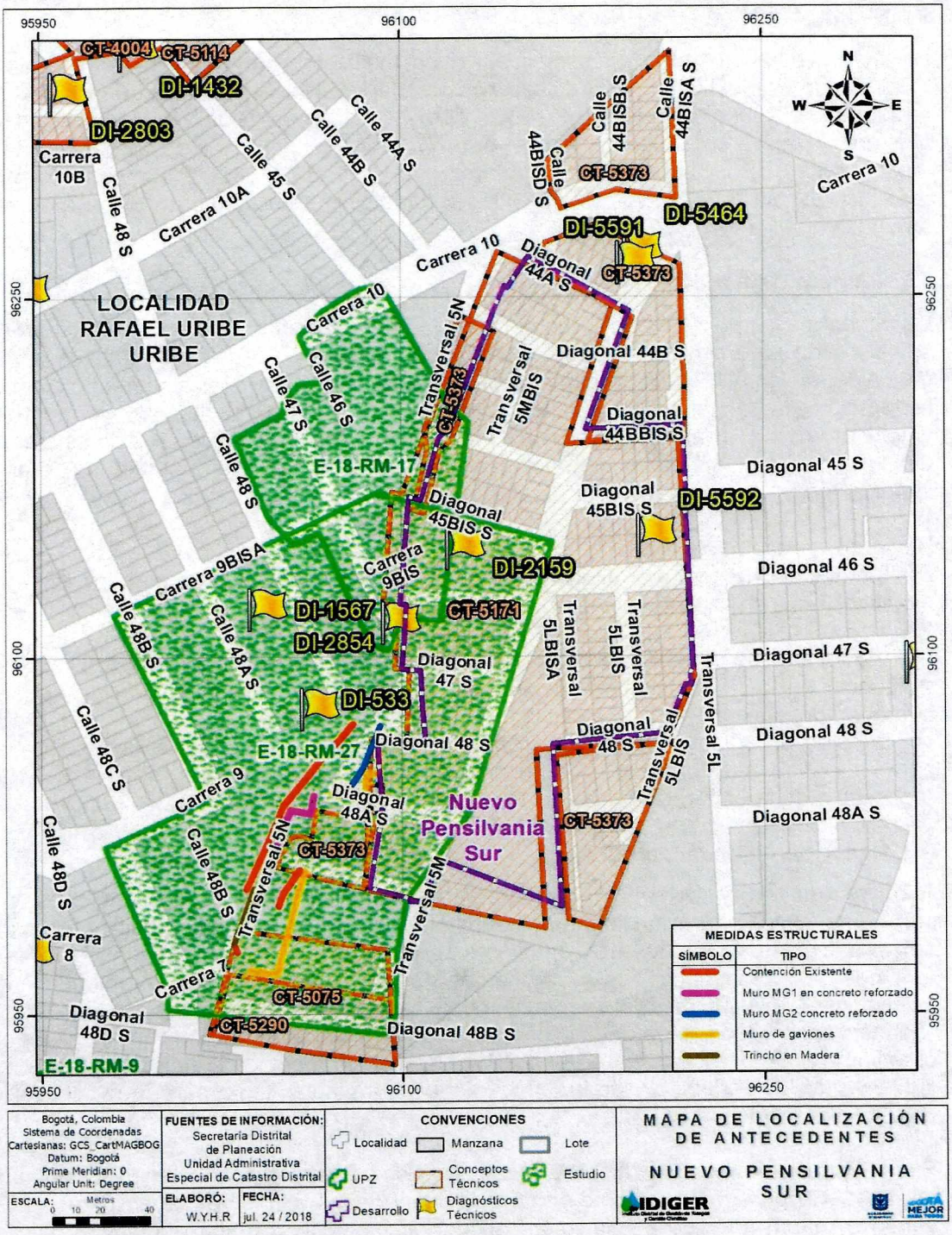


Figura 3. Localización de los documentos técnicos emitidos por IDIGER en las cercanías del barrio Nuevo Pensilvania Sur.

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

6. EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para evaluar la amenaza por movimientos en masa del barrio Nuevo Pensilvania Sur 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 barrio 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

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, teniendo en cuenta la selección y la evaluación de las variables temáticas a evaluar[1], 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 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

[1] Vargas, G. Guía técnica para la zonificación de la susceptibilidad y la amenaza por movimientos en masa. Villavicencio: Cooperación Colombo-Alemana, proyecto Guatiquía, 1999.

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

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.

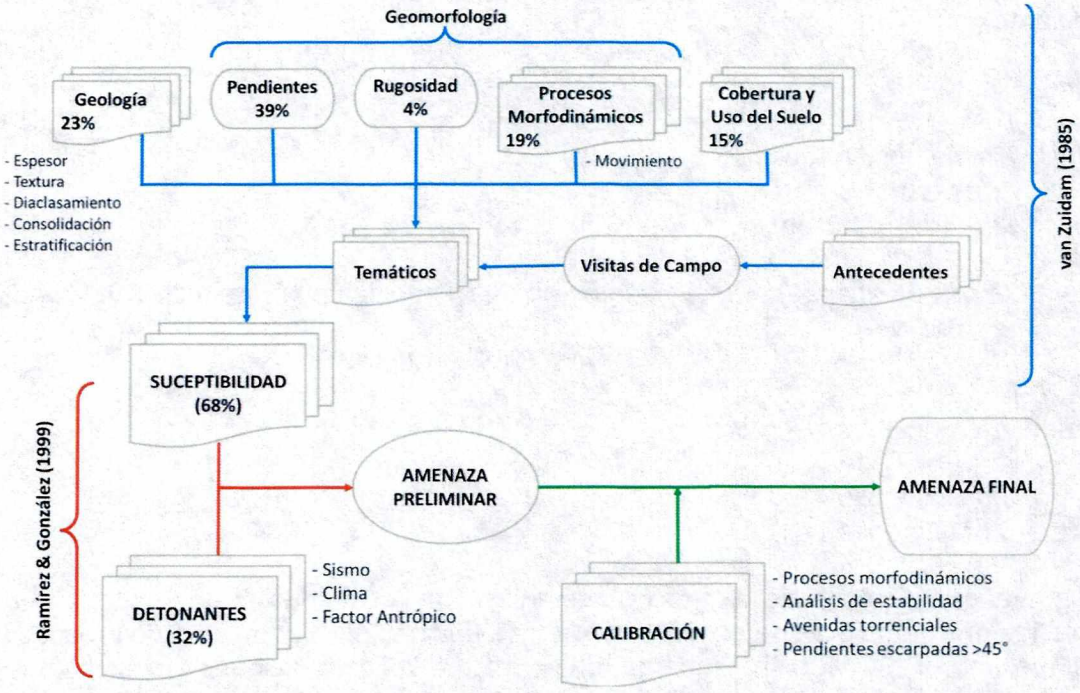


Figura 4. Flujo de trabajo para determinar la amenaza por movimientos en masa.

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

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:

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

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 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:

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

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**.

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

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 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 Nuevo Pensilvania Sur

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

Se realiza un levantamiento geológico en el cual se indican las unidades geológicas presentes en la zona de estudio, teniendo como referencia la geología definida en el mapa temático que 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 barrio Nuevo Pensilvania Sur se encuentra ubicado sobre la Formación Regadera Miembro Superior, la cual subyace a rellenos antrópicos.

6.4.1. Formación Regadera, Miembro Superior (Pgrs):

En el área de estudio afloran arenisca con delgadas intercalaciones de arcillolitas no cementada condición que la hace susceptible a la meteorización y por su composición mineralógica y tamaño de material la hace deleznable razón por la cual donde aflora dicha formación se presenta erosión tipo laminar y surcos debido a la degradación permanente a la que se encuentra sometida; por otro lado, 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.

De acuerdo con las características presentadas, la formación recibe una calificación de alta susceptibilidad a procesos de inestabilidad 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 no consolidado una calificación de 0, y por estar depositada a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.



Fotografía 2. Formación Regadera miembro superior, aflorante en el barrio Nuevo Pensilvania 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

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, y residuos de construcción, compactados sobre el terreno para la conformación de la vía (Fotografía 3). Estos rellenos reciben una calificación de media a baja susceptibilidad a generación de procesos de remoción en masa; sin embargo, estos rellenos al encontrarse a la intemperie sin una capa impermeabilizante pueden generar susceptibilidad a procesos erosivos debido a la fuerte pendiente, como se evidencia en algunas vías de acceso que se encuentran sin impermeabilizar.

Las calificaciones asignadas son: por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por sus espesores entre 1 a 2 metros una calificación de 20, 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.

6.4.3. Rellenos Antrópicos, sin compactación (Qe):

Depósitos formados por la acumulación de material areno-arcilloso removido de la formación Regadera y materiales heterogéneos como residuos de construcción y basuras ,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 0 a 3 metros una calificación de 40, por no estar consolidados una calificación de 33, y por estar depositados a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.



Fotografía 3. Relleno Antrópico

6.4.4. Estructura Geológica

Estructuralmente el barrio Nuevo Pensilvania Sur se emplaza en el flanco oriental del sinclinal de Usme (Tunjuelito). Allí la secuencia estratigráfica se encuentra normal, con buzamientos variable entre 30° a 60°, con dirección preferencial al Norte. En cercanías al polígono hacia el sector nororiental pasa el trazo de una falla de rumbo Dextral definida por INGEOCIM, 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

6.5. Geomorfología

El factor geomorfológico es el reconocimiento de las formas del terreno, indicadores de procesos de remoción en masa, y la morfometría que define las categorías del talud con base en la inclinación del mismo que va desde pendientes inclinadas a moderadas o suaves, este es un indicador de la frecuencia de ocurrencia de estos fenómenos.

El énfasis geomorfológico para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa de las laderas del barrio Nuevo Pensilvania Sur 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.

- El parámetro pendiente 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 0º a 45º, siendo 45° una pendiente del 100%.

  La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), para el barrio Nuevo Pensilvania Sur, se observó que las pendientes que predominan son pendientes suaves (8° a 12°), medias(12° a 29°) y altas(29° a 45°); las pendientes altas se encuentran localizadas en los sectores de taludes de corte en la zona occidental y sur oriental del polígono y pendientes medias y bajas, corresponde al resto del polígono, como se muestra en el mapa del **Anexo 1**. En consecuencia, el parámetro de pendientes recibe una calificación de media a alta con respecto a la 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 Nuevo Pensilvania Sur las rugosidades que predominan son las muy bajas correspondiente a pendientes medias a altas con superficie uniforme.

  Estas formas del terreno obedecen a la unidad geomorfológica correspondiente a planchas Estructurales Denudadas – Espolones Estructurales, de acuerdo al mapa temático (geomorfológico) de la Resolución 0751 de 2018.

6.5.2. Procesos morfodinámicos

Este parámetro representa el componente morfodinámicos, que se fundamenta en realizar un inventario de los procesos denudaciones actuales tanto activos como inactivos, los cuales son el foco principal de los problemas de inestabilidad, entre otros, para lo cual, se tiene en cuenta

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

información base tal como el inventario de procesos de remoción en masa, que hace parte de la información incorporada en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) vigente.

En el área de influencia definida para el barrio Nuevo Pensilvania Sur, no se identificaron procesos activos, no obstante, de acuerdo a los antecedentes se encontraron procesos morfodinámicos relacionados con movimientos en masa correspondiente a deslizamientos locales y flujos localizados en el talud que colinda con la urbanización Zarazota y talud comprendido entre la carrera 10 y las diagonales 44 B BIS Sur y 44 A Sur y procesos erosivos en taludes de corte y en vías sin pavimentar

6.6. 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 barrio, donde se evalúan zonas residenciales, zonas de explotación minera, bosques, vegas de rio, entre otros.

Sobre el área de Influencia del polígono del barrio Nuevo Pensilvania Sur, se encuentran en mayor proporción zonas residenciales (60%) con una calificación de 3,3, áreas abiertas, menor al 50% de cobertura de pasto (31%) con una calificación de 10 y en menor proporción zonas sin impermeabilizar, tales como accesos vehiculares (9%) con una calificación de 6.7
En la Fotografía 4 se muestra la mayor parte de la cobertura y uso del suelo del barrio Nuevo Pensilvania Sur.



Fotografía 4. Cobertura y uso del suelo Nuevo Pensilvania Sur.

6.7. 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.

El mapa de susceptibilidad es un mapa en el cual se zonifican las unidades de terreno, consideradas como variables temáticas, factores que condicionan la estabilidad del terreno; y se realiza un análisis multivariable considerando la posible contribución de cada uno de estos factores que puede afectar o no la ocurrencia 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

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 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 Nuevo Pensilvania Sur tiene una susceptibilidad alta a media a generar estos movimientos.

6.8. 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).

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 4: Sismo, Lluvia y Factor antrópico.

6.8.1. 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 el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del Nuevo Pensilvania Sur 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 excedida del 10% en un lapso de 50 años.

6.8.2. 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.

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

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 Nuevo Pensilvania Sur es baja con un período de retorno de lluvia crítica de 25 a 30 años.

6.8.3. Factor Antrópico

El barrio Nuevo Pensilvania Sur se clasifica como zona urbanizada en zonas de antiguas explotaciones abandonadas, que corresponde a sectores mineros de corte, zonas de transformación y almacenamiento de ladrillo, abandonadas que han presentado un proceso de alta densificación urbanística; la parte baja de la ladera, donde se localizó el antiguo frente de explotación, fue urbanizada de manera no planificada y anti técnica dando origen a lo que hoy día se conoce como El barrio Nuevo Pensilvania Sur. En la actualidad de forma general el uso del suelo en el área de influencia corresponde a uso urbano habitacional.

La mayor parte del polígono del barrio Nuevo Pensilvania Sur se encuentra intervenido por acción antrópica, la cual está relacionada con las explanaciones de las laderas que dejan cortes verticales para proyectos de construcción de viviendas y vías, que representan acciones que pueden afectar la estabilidad de los taludes.

Adicionalmente, al costado occidental del polígono, el cual colinda con un talud de corte, donde se han realizado parcialmente a lo largo de éste, obras de contención tales como pantallas con anclajes, muros en concreto, muros en gaviones y perfilado de taludes , obras que han contribuido con la estabilidad puntual de la zona

Hacia la parte sur y oriente del área de influencia, se encuentran, además de las intervenciones antrópicas mencionadas, rellenos antrópicos formados por material excavado, desechos y escombros de construcción.

6.9. Calificación y Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa

La zonificación de la susceptibilidad y detonantes a procesos de remoción en masa obtenidos de la valoración de los diferentes factores que condicionan la estabilidad, obedecen al diagnóstico geotécnico del área de estudio donde se emplaza el barrio Nuevo Pensilvania Sur.

Una vez ponderados cada uno de los mapas temáticos, se procede a la aplicación de la fórmula para la determinación de la amenaza, ésta operación se realiza con la ayuda de Sistemas de Información Geográfica-SIG, usando un tamaño de píxel adecuado para obtener el nivel de detalle esperado.

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

Considerando la metodología descrita en el Título 6.2 de este documento y todos los parámetros mencionados en los Títulos subsiguientes (6.3 a 6.8), se realiza la categorización de amenaza para el barrio Nuevo Pensilvania Sur, dando como resultado una zonificación en amenaza media y alta, como se muestra en el mapa Anexo 2.

El sector donde se encuentra localizado el barrio Nuevo Pensilvania Sur esta sobre una antigua zona de explotación minera de materiales para construcción, que dejó escarpes fuertes principalmente de areniscas con intercalación de arcillolitas de la formación Regadera, Miembro Superior que se localiza en el talud de la transversal 5 N, que de acuerdo a antecedentes desde 1998 ha generado varias emergencias asociadas a deslizamiento local y flujos.

Las áreas categorizadas en Amenaza Media (90.7%) 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. En estas áreas pueden presentarse procesos erosivos de baja a mediana intensidad. Si se llegase a presentar algún tipo de falla de la ladera, ésta sería de tipo superficial puesto que los materiales que conforman el lugar del asentamiento del barrio Nuevo Pensilvania Sur corresponden a arenisca con delgadas intercalaciones de arcillolitas no cementada la que en general tienen un ángulo de fricción suficientemente alto para evitar fallas profundas.

Finalmente, las zonas dentro del área de influencia del polígono categorizadas en Amenaza Alta (9.3%) por Movimientos en Masa corresponden a laderas de pendiente media a muy alta con presencia de movimientos en masa locales que se han generado a lo largo del tiempo de acuerdo al análisis multitemporal y a las emergencias atendidas por esta entidad; y/o procesos erosivos intensos, como se puede constatar con los antecedentes. En el barrio Nuevo Pensilvania Sur se presenta en el costado occidental, taludes de corte con pendientes muy altas y sumado a esto, el tipo de material que lo precede es meteorizable y deleznable lo que favorece la infiltración, condiciones que propicia una susceptibilidad alta a la generación de procesos de remoción en masa tipo deslizamiento superficial y/o flujos; y la reactivación de estos procesos. Estas condiciones permiten categorizar esta zona en Amenaza Alta, cabe resaltar que dentro del polígono del barrio Nuevo Pensilvania Sur se presenta Amenaza Alta localizada en la Zona Verde 3, que obedecen a las mismas condiciones anteriormente descritas.

El Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa construido para el barrio Nuevo Pensilvania Sur 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:

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

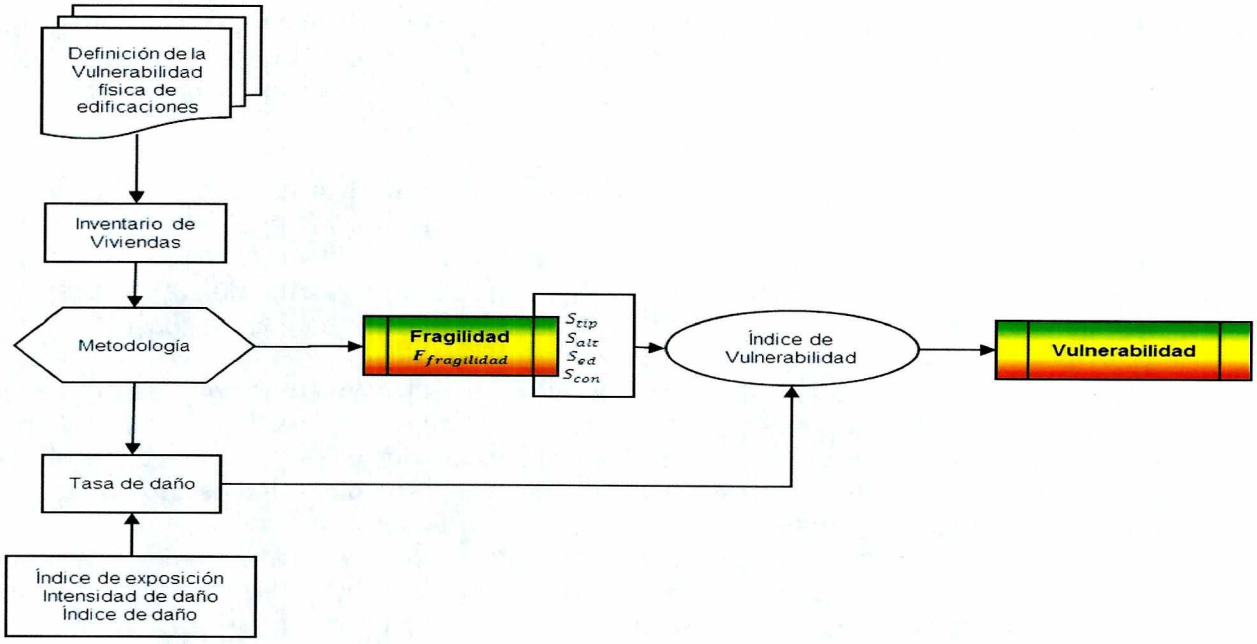


Figura 5 Flujo de trabajo para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones

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 consideró una posible solicitación que puede afectar el barrio asociado a los empujes que se darían en caso de presentar deslizamientos locales o flujos localizados en el talud ubicado sobre la Transversal 5 N

Definida como se encuentra en la Tabla 4-3 de la guía del Servicio Geológico Colombiano (2016), la tipología predominante en el barrio es tipo "D", que corresponde a edificaciones con muros cargueros, pero sin confinamiento adecuado (mampostería no reforzada) con una composición del 93%, con predominio de viviendas de 2 y 3 pisos (véase Figura 6 y Figura 7)

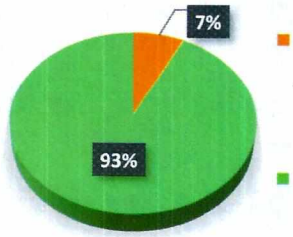


Figura 6 Tipología de las edificaciones en el barrio Nuevo Pensilvania Sur

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

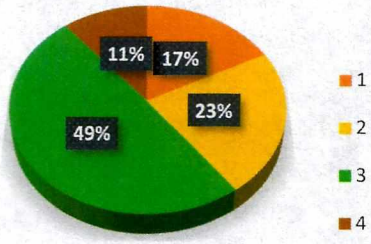


Figura 7 Condiciones de altura de las edificaciones en el barrio Nuevo Pensilvania Sur

Con estas condiciones de fragilidad e intensidad de daño, se obtiene que la vulnerabilidad física en el barrio Nuevo Pensilvania Sur se categoriza como media (véase Figura 8).

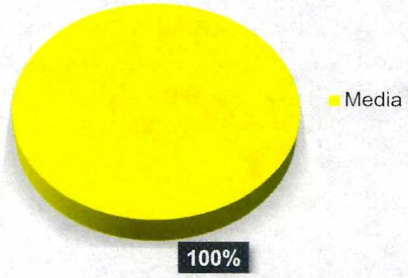


Figura 8 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en el barrio Nuevo Pensilvania Sur

Tabla 7. Categorización de vulnerabilidad por movimientos en masa en el barrio Nuevo Pensilvania Sur.

Manzana	Número de Predios	Predios*	Vulnerabilidad
1	7	1 - 7	Media
2	13	1 - 13	Media
3	10	1 - 10	Media
4	16	1 - 16	Media
5	20	1 - 20	Media
6	20	1 - 20	Media
7	6	1 - 6	Media
8	6	1 - 6	Media
9	17	1 - 17	Media
10	14	1 - 14	Media
11	15	1 - 15	Media
12	20	1 - 20	Media
13	24	1 - 24	Media
14	20	1 - 20	Media

De acuerdo con los resultados de vulnerabilidad obtenidos anteriormente, se muestra a continuación en Anexo 3 la zonificación de vulnerabilidad para el barrio Nuevo Pensilvania 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

8. 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:

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 Nuevo Pensilvania Sur cuentan a nivel predial con una categorización de riesgo medio.

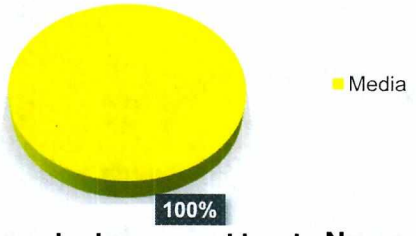


Figura 9 Condiciones de riesgo en el barrio Nuevo Pensilvania Sur

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 2

Tabla 9 Condición de riesgo en el barrio Nuevo Pensilvania Surde la localidad de Rafael Uribe Uribe

Manzana	Número de Predios	Predios*	Riesgo
1	7	1 - 7	Media
2	13	1 - 13	Media
3	10	1 - 10	Media
4	16	1 - 16	Media
5	20	1 - 20	Media
6	20	1 - 20	Media
7	6	1 - 6	Media
8	6	1 - 6	Media
9	17	1 - 17	Media
10	14	1 - 14	Media
11	15	1 - 15	Media
12	20	1 - 20	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	Número de Predios	Predios*	Riesgo
13	24	1 - 24	Media
14	20	1 - 20	Media

Tabla 10 Predios sin elementos expuestos en el barrio Nuevo Pensilvania Surde la localidad de Rafael Uribe Uribe

Zonas	Denominación
Zona Verde	Zona Verde 1, 2 y 3.
Cancha Deportiva	Cancha Deportiva
Parque	Parque 1 y 2.

9. ANÁLISIS 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 Nuevo Pensilvania Sur 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 Nuevo Pensilvania Sur se encuentra en amenaza media y alta por movimientos en masa.

El sector donde se encuentra localizado el barrio Nuevo Pensilvania Sur está sobre una antigua zona de explotación minera de materiales para construcción, que dejó escarpes fuertes principalmente de areniscas con intercalación de arcillolitas de la formación Regadera, Miembro Superior que se localiza en el talud de la Transversal 5 N, que de acuerdo a antecedentes desde 1998 ha generado varias emergencias asociadas a deslizamiento local y flujos.

Las áreas categorizadas en Amenaza Media (90.7%) 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. En estas áreas pueden presentarse procesos erosivos de baja a mediana intensidad. Si se llegase a presentar algún tipo de falla de la ladera, ésta sería de tipo superficial puesto que los materiales que conforman el lugar del asentamiento del barrio Nuevo Pensilvania Sur corresponden a arenisca con delgadas intercalaciones de arcillolitas no cementada la que en general tienen un ángulo de fricción suficientemente alto para evitar fallas profundas.

Las zonas dentro del área de influencia del polígono categorizadas en Amenaza Alta (9.3%) por Movimientos en Masa corresponden a laderas de pendiente media a muy alta con presencia de movimientos en masa locales que se han generado a lo largo del tiempo de acuerdo al análisis

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

multitemporal y a las emergencias atendidas por esta entidad; y/o procesos erosivos intensos, como se puede constatar con los antecedentes. En el costado occidental el barrio Nuevo Pensilvania Sur se presentan, taludes de corte con pendientes muy altas y sumado a esto, el tipo de material que lo precede es meteorizable y deleznable lo que favorece la infiltración, condiciones que propician una susceptibilidad alta a la generación de procesos de remoción en masa tipo deslizamiento superficial y/o flujos y la reactivación de estos procesos. Estas condiciones permiten categorizar esta zona en Amenaza Alta; asimismo dentro del polígono del barrio Nuevo Pensilvania Sur se identifica un área en Amenaza Alta localizada en la Zona Verde 3, que obedece a las mismas condiciones anteriormente descritas.

El análisis de vulnerabilidad se realizó bajo la consideración de un escenario de falla superficial relacionada con escarpes o procesos erosivos. Las estructuras predominantes presentes en el barrio Nuevo Pensilvania Sur son de Tipo C (Mampostería reforzada), que corresponde al 7% de las viviendas del polígono y Tipo D (Estructuras con confinamientos deficientes), que corresponde al 93% de las viviendas del polígono, tipologías que representan una condición de fragilidad desfavorable en el análisis de vulnerabilidad propuesto anteriormente. Como resultado de la combinación de los factores de fragilidad estructural y exposición a la amenaza por movimientos en masa del sector, la vulnerabilidad es media para todos los predios

La categorización de Riesgo tuvo en cuenta la convolución de la Amenaza categorizada como Media y Alta con la vulnerabilidad de las edificaciones (fragilidad y exposición), reconociendo la posibilidad de reactivación de los procesos de movimientos en masa en la zona de influencia directa del polígono; en consecuencia el riesgo del barrio se establece en categoría Media.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente Concepto Técnico se emite para la REGULARIZACIÓN del barrio Nuevo Pensilvania Sur 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 Nuevo Pensilvania Sur 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 (Mapa de Amenaza). Los predios construidos dentro del barrio se encuentran en una zona categorizada en riesgo medio por procesos de movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 3 (Mapa de Riesgo).

- Todos los predios del barrio Nuevo Pensilvania Sur fueron categorizados en Amenaza 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 funciones de control urbano.

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 Zona Verde 3 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.

- Se recomienda a la alcaldía local de Rafael Uribe Uribe y/o al IDIGER, desde su competencia, realizar las obras propuestas en el estudio técnico "El*aboración de los estudios técnicos de la urbanización Zarazota de la localidad de Rafael Uribe Uribe, en cumplimiento de la resolución 264 del 10 de julio de 2014 por la cual se adoptan las medidas administrativas para el cumplimiento de la sentencia proferida por el Tribunal Administrativo de Cundinamarca Sección Primera Subsección B dentro del expediente de la acción popular No 25000-23-15-000-2003-01535-02*" de forma prioritaria en la zona categorizada en amenaza alta por movimientos en masa, que colinda con transversal 5 N del Barrio Nuevo Pensilvania Sur, con el fin de que no se amplíe la zona de amenaza alta.

- Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, complementar las obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran: mantenimiento y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, obras de reconformación y protección de laderas, pavimentación de vías; 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 regularización del barrio Nuevo Pensilvania Sur 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

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

condiciones aquí descritas, y que sirvieron de base para establecer las zonificaciones y recomendaciones, son modificadas, se deberán realizar los ajustes que sean del caso.

El alcance del concepto técnico emitido por el IDIGER en cumplimiento de sus funciones, da como resultado una zonificación de amenaza y riesgo para el barrio Nuevo Pensilvania Sur, 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.

12. ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la regularización del barrio Nuevo Pensilvania Sur:

Anexo 1. Mapa de Pendientes del barrio Nuevo Pensilvania Sur
Anexo 2. Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa de Nuevo Pensilvania Sur
Anexo 3. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa de Nuevo Pensilvania Sur

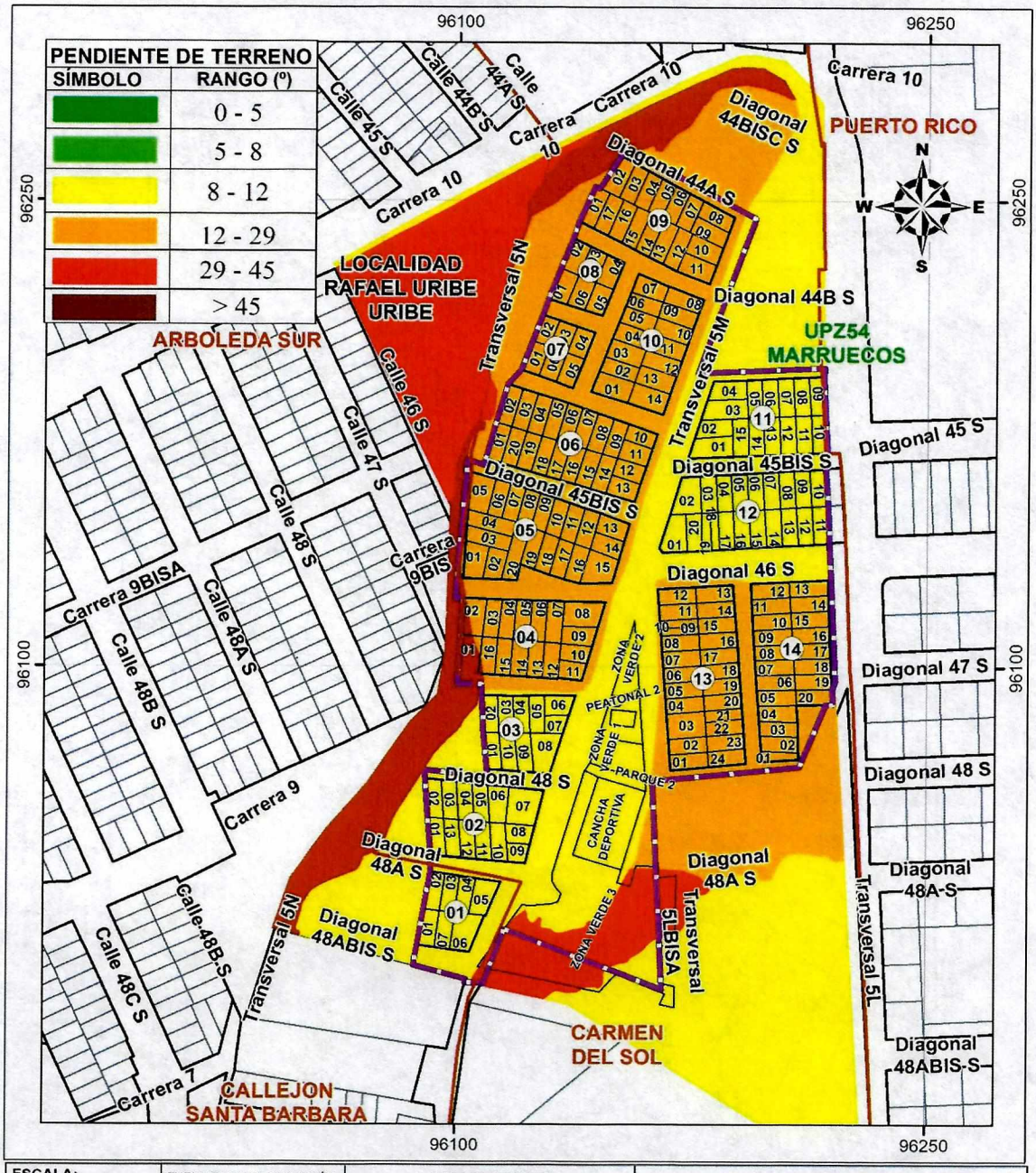
13. APROBACIONES

13.1. Elaboró	13.2. Revisó
PAULA ANDREA RODRIGUEZ JIMÉNEZ Ingeniero Civil, Magíster en Ingeniería - Geotecnia **MP: 25202119785 CND**	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado 222 Grado 23
Profesional de Conceptos para Planificación Territorial	*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

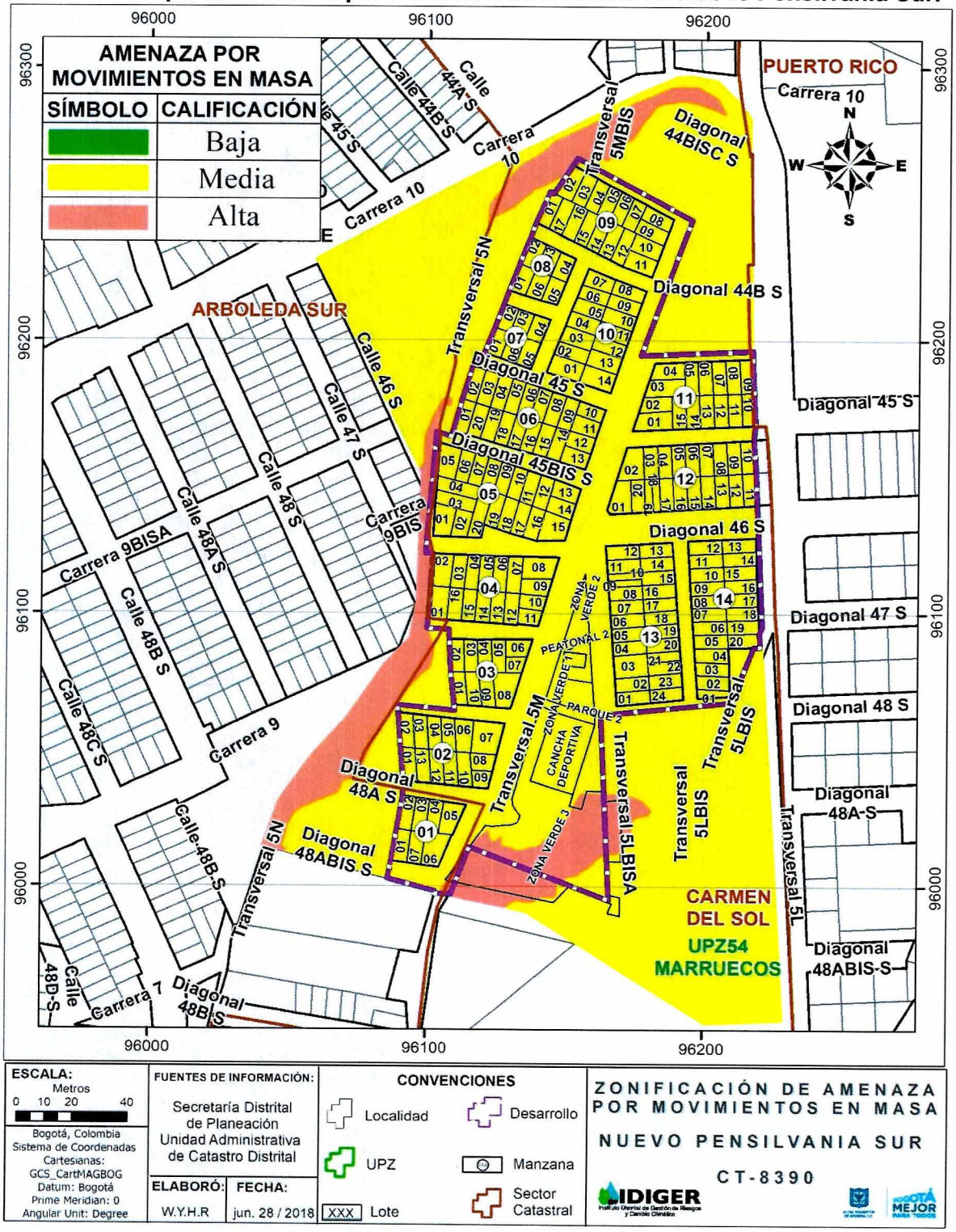
Anexo 1. Mapa de Pendientes del barrio Nuevo Pensilvania Sur



ESCALA: Metros 0 10 20 40	FUENTES DE INFORMACIÓN:	CONVENCIONES	MAPA DE PENDIENTES DEL TERRENO
Bogotá, Colombia Sistema de Coordenadas Cartesianas: GCS_CartMAGBOG Datum: Bogotá Prime Meridian: 0 Angular Unit: Degree	Secretaría Distrital de Planeación Unidad Administrativa de Catastro Distrital	Localidad, Desarrollo, UPZ, Manzana, Lote, Sector Catastral	NUEVO PENSILVANIA SUR CT-8390
	ELABORÓ: W.Y.H.R FECHA: jun. 28 / 2018		IDIGER

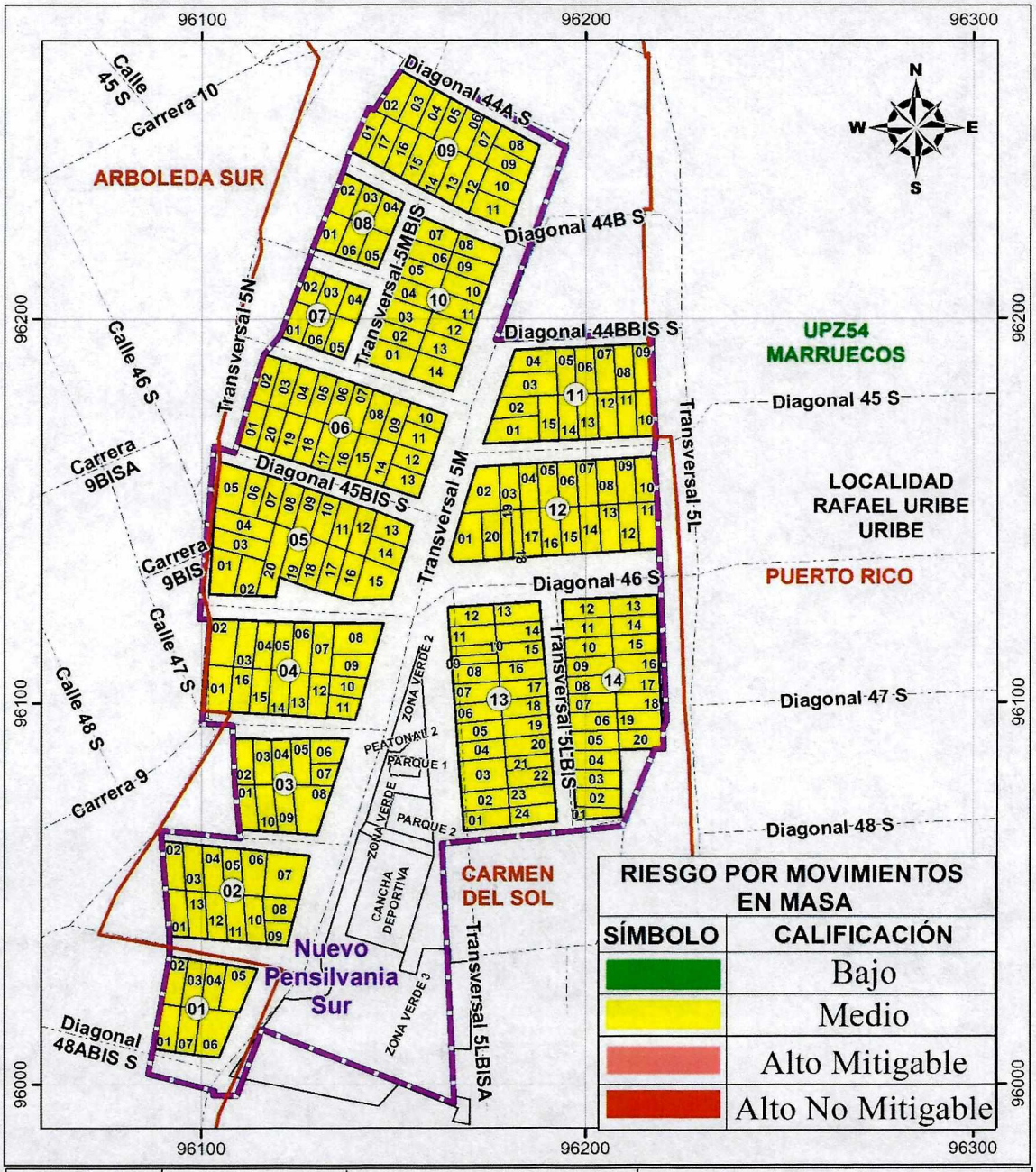
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 2. Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa de Nuevo Pensilvania 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

Anexo 3. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa de Nuevo Pensilvania 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