1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8506**
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-106409

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	5. Usme
2.3 UPZ / UPR:	59. Alfonso López
2.4 ASENTAMIENTO:	Puerta al Llano – Portal Divino Niño
2.5 ÁREA (Ha):	0,22 Ha
2.6 FECHA DE VISITA:	18 de diciembre de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	2 de Enero de 2019
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del asentamiento que sirvieron para las evaluaciones de amenaza; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT en el marco del cumplimiento del Decreto 476 de 2015[1] como parte de los instrumentos de gestión y estudios preliminares para adelantar el procedimiento de LEGALIZACIÓN del asentamiento Puerta al llano – Portal Divino Niño, conforme a la información recibida mediante comunicación de la secretaría SDHT 2-2018-49370 y radicado IDIGER 2018ER18619 del 16 de Octubre de 2018.

El Concepto Técnico se desarrolla para actualizar la información del proceso urbanístico articulando la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en aras de la reglamentación del asentamiento, y emitir un asesoramiento técnico en gestión del suelo a fin de establecer si es el caso, restricciones y/o condicionamientos para la ocupación y las recomendaciones concernientes como herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

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

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

Se usa como base cartográfica y predial la suministrada por la SDHT y en virtud de la verificación de las condiciones físicas en campo, se efectúa una valoración como insumo clasificador de la vulnerabilidad, y de esta manera se asocia resultado de su convolución con la amenaza, el riesgo de sus elementos asociados.

4 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 los posibles procesos morfo dinámicos que pudiesen afectar al asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño, 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, delimitado en la Figura 1.
- Este concepto evalúa las condiciones de riesgo por movimientos en masa con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para 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 las visitas realizadas al sector donde se localiza el desarrollo Puerta al Llano – Portal Divino Niño, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo. Su vigencia es temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones del sector.

5 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño se encuentra ubicado en el sector sur de la localidad de Usme. Este desarrollo tiene un área de 0.22 ha, y se localiza en el sector catastral El Portal Del Divino y en la UPZ Alfonso López. El acceso a la zona, se hace por la Avenida Boyacá Sur, hasta el retorno de Puerta Al Llano, para tomar el sentido sur-norte de esta avenida. Avanza hasta la Calle 111A Sur en donde dobla a la derecha y arriba al desarrollo en mención.

El desarrollo Puerta Al Llano - Portal Divino Niño se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas (Tabla 1):

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño

Norte:	97.485,5	a	97.566,5
Este:	87.714,6	a	87.783,7

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

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

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte: Calle 111 Sur

Oriente: Carrera 8A Este

Sur: Calle 112 Sur y la Carrera 8 Este

Occidente: Carrera 8 Este y Calle 111 Sur

En la elaboración del presente concepto técnico se empleó la base cartográfica del desarrollo Puerta Al Llano - Portal Divino Niño suministrada por la SDHT para la legalización del desarrollo, según la cual, éste abarca dos (2) manzanas con diez (10) predios distribuidos como aparece en la Tabla 2. El mapa de la localización y la distribución del desarrollo se muestran en la Figura 1.

Tabla 2. Predios por Manzana en el desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño

Manzana*	Número de Predios	Predios*
01	3	1 – 3
02	7	1 – 7

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

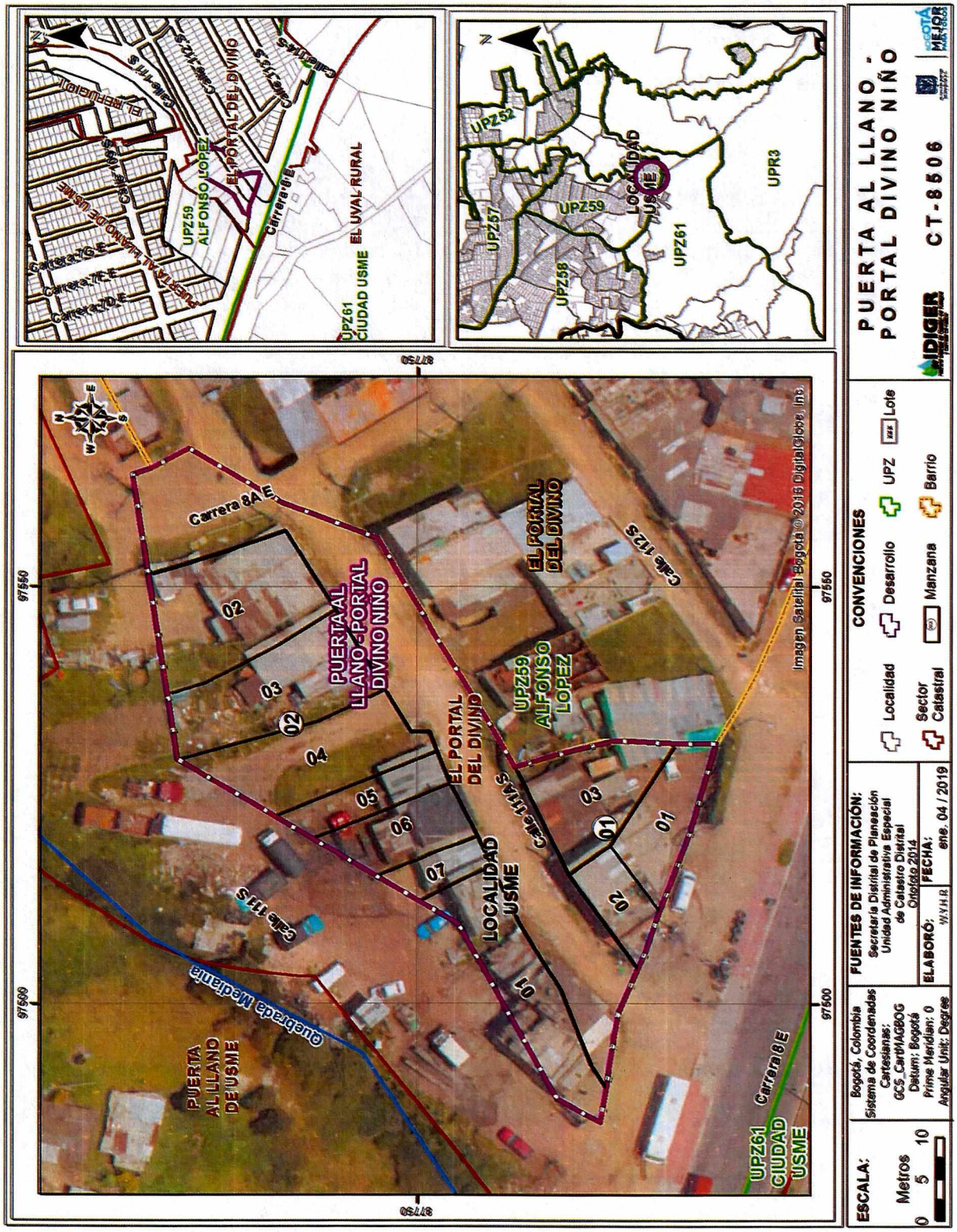


Figura 1. Mapa de localización del desarrollo Puerta Al Llano - Portal Divino Niño, Localidad de Usme

6 ANTECEDENTES

Para elaborar el presente documento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" de la Resolución 0751 de 2018 de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP que Actualiza el Mapa N° 3 del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial – POT), que define el asentamiento en zona de amenaza baja y media por movimientos en masa según el citado plano normativo (Figura 2), cuya escala de salida es 1:5.000

Así mismo, se consultó el Plano Normativo de "Amenaza de Inundación por Desbordamiento", establecido en la Resolución 1060 de 2018- SDP que actualizó el plano del Decreto Distrital 190 de 2004, en cual no se presenta clasificación de amenaza por inundación por desbordamiento.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño, en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha emitido documentos técnicos que se presentan a continuación. En los documentos de interés encontrados para el desarrollo en mención se describen las características físicas del sector y permiten determinar las afectaciones con el propósito final de mejorar las condiciones de estabilidad del terreno. La Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5 describen en resumen los conceptos técnicos, diagnósticos y comunicaciones RO y cartas remisorias. La ubicación de estos documentos técnicos se georreferencia en la Figura 3, y se incorpora en el informe los comunicados que ayudan en la determinación de la condición zonal referente a los procesos de remoción en masa.

Tabla 3 Listado conceptos técnicos emitidos por el IDIGER dentro del perímetro y sectores aledaños del asentamiento Puerta al Llano-Portal Divino Niño

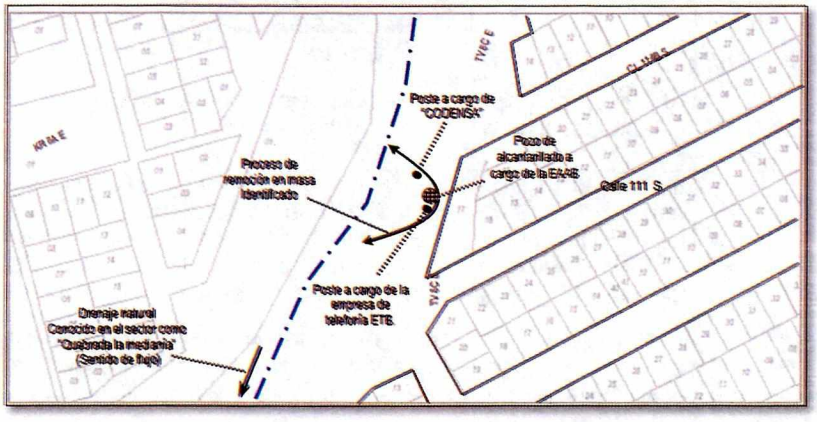
Documento técnico Fecha Lugar	Observaciones
CT-2983 09/sep./1998 Urbanización Portal del Divino	Mediante resolución 14 de 22/01/99 expedida por la secretaría Distrital de planeación se legalizó el barrio Portal del Divino, perteneciente a la UPZ Alfonso López de la localidad de Usme. El concepto técnico se realizó por movimientos en masa en un área de 10.76 Ha que engloba 884 lotes otorgando una categorización a los predios en amenaza baja y media y por ende riesgo bajo y medio. Como conclusión principal quedó, la prohibición de continuar el desarrollo urbanístico en el sector y la reubicación de un predio. El IDIGER desde su área SIRE no contiene actualmente el CT de legalización, el cual reposa en la SDP en la resolución de legalización, dando los lineamientos de urbanización y restricciones en uso de suelo.
CT-2985 09/sep./1998 Puerta al Llano	El barrio se ubica en el Centro sur de la localidad de Usme, en la UPZ Alfonso López, y al costado occidental de la Qda Medianía con vía de acceso por Autopista al llano. Todo el barrio está ubicado dentro de la subcuenca de la Qda Fucha que tributa sus aguas al Río Tunjuelo la cual presenta forma oval redonda indicando que tiene alta probabilidad a la ocurrencia de crecientes, ya que el área de captación por aguas lluvias es grande, por esta razón para dicho estudio se presenta susceptibilidad intermedia a las avenidas, con alta capacidad de evacuación. Geológicamente se encuentra en el flanco Este del sinclinal de Usme, y al oeste de la falla Yomasa, que es de rumbo sinestral y hace que las capas de la formación Usme sufran un importante cambio en la dirección del rumbo hacia un sentido noroeste. Aflora la formación Usme parte superior de una sucesión cretáceo terciaria y que se halla expuesta al oriente de la sabana. Geomorfológicamente presenta una expresión de ladera

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 técnico Fecha Lugar	Observaciones
	ondulada con esporádicos depósitos coluviales, con pendientes entre 5 y 25 ° modelado por la acción de procesos de degradación. En uso del suelo corresponde a zona urbana con vías principales y secundarias sin pavimentar con vegetación en sitios sin construir por bosques plantados, de porte arbóreo y pastos que han crecido espontáneamente. % de infiltración bajo. Sólo un 10% del área se cataloga como de amenaza media, y en su restante como de amenaza baja, la vulnerabilidad se cataloga como media, dando un valor de Riesgo bajo y medio. Se recomendó en este CT, el manejo adecuado de aguas negras y lluvias de todo el sector.
CT-3501 22/Jul./2000 Puerta al Llano II Sector	El sector de estudio se encuentra en la parte Centro-Sur de la Localidad de Usme. La pendiente del terreno, entre moderada y fuerte, y la realización de cortes para el asentamiento de viviendas, sumado a la deficiencia en la infraestructura de servicios públicos, principalmente de alcantarillado pluvial y de aguas negras permite la ocurrencia de infiltraciones en el terreno, con lo cual se podría dar inicio a movimientos en masa. La no existencia de alcantarillado pluvial permite que las diversas aguas se unan y corran libremente ocasionando problemas sanitarios, ambientales y creando condiciones de inestabilidad. Debe realizarse un manejo adecuado de las aguas negras y lluvias de todo el sector, e impedir así que las zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro. Se recomienda realizar una recuperación de las quebradas e impedir la construcción en las áreas aledañas a éstas.
CT-3830 03/Ene./2003 Puerta al Llano II Sector	El barrio está ubicado al sur del barrio Puerta al Llano en la localidad de Usme, sobre la margen izquierda de la Autopista al Llano continuación de la Av. Boyacá. El Concepto técnico hace parte de los dos emitidos para la legalización de Puerta al Llano II Sector. La pendiente es moderada a alta (5° a 25°), parcialmente desprotegida, con taludes empinados como resultado de la explotación de una cantera pequeña. No se evidenciaron problemas de inestabilidad regionales, sin embargo los cortes en los depósitos recientes se realizan sin control generando inestabilidades puntuales, relacionadas con eventos erosivos superficiales que se deben a causantes como la intervención antrópica, la pérdida de cobertura y la falta de control de aguas. El mal manejo de las aguas se evidencia en la falta de cobertura de los servicios, como ejemplo se tiene un alcantarillado provisional y un acueducto que es tomado de una quebrada con agua sin ningún tipo de tratamiento. El barrio se emplaza sobre rocas sedimentarias de edad Terciaria y depósitos no consolidados del cuaternario caracterizadas por la Formación Usme, conjunto inferior (Tmmi) y depósitos de Ladera (Qdl). La geomorfología se caracteriza por laderas cóncavas de los drenajes (Dcl) y Ladera Ondulada con Depósitos Coluviales (Dlo) La totalidad del barrio corresponde a amenaza media por Fenómenos de Remoción en Masa y dada la tipología de las viviendas y la naturaleza e intensidad de las solicitaciones, se considera en general, que éstas presentan una resistencia media; en consecuencia la vulnerabilidad global para el barrio se clasifica como media. Finalmente, se clasificó el barrio con riesgo Medio Se recomienda en general: Llevar a cabo un mejoramiento de la calidad en las viviendas, en cuanto a material de construcción, cimentación y construcción. Adelantar medidas de protección y control en la totalidad de las laderas expuestas a erosión mediante revegetalización. Obras de control de erosión, y obras de infraestructura para evitar el deterioro de las laderas. Implementar obras de infraestructura como: acueducto, redes de alcantarillado sanitario y pluvial y pavimentación de vías.

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 diagnósticos técnicos emitidos por el IDIGER dentro del perímetro y sectores aledaños del asentamiento Playón

Documento técnico Fecha Lugar	Observaciones
DI 4575 04/Jun/2010 Calle 114B Sur con carrera 8C Este	En inmediaciones a la dirección de la referencia y sobre una ladera natural ubicada en la margen izquierda de un drenaje natural conocido en el sector como "Quebrada Mediania" se encontró evidencia de un proceso de remoción en masa de carácter local difícil de identificar, razón por la cual fue catalogado como del tipo complejo. La ladera natural tiene 35 grados de inclinación cubierta por gramíneas nativas, carente de medidas de protección, estabilización y manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial. El proceso afecta 200m^2 e involucra un volumen de material inestable de 500 m^3, sin generar al momento de la visita obstrucción en la Quebrada, además no comprometió la estabilidad estructural de las edificaciones cercanas al mismo, pero si pérdida de transitabilidad en el sendero peatonal de aprox. 3 m de ancho. Adicionalmente en la corona del proceso de remoción en masa se identificó un pozo de alcantarillado de la EAAB, pozo que podría presentar fugas, colmatación y falta de mantenimiento preventivo y dos postes uno de Codensa y otro de ETB con pérdida parcial de su suelo de soporte y con susceptibilidad a caer durante un eventual avance en el proceso de remoción en masa identificado.  Fuente: Figura de Localización del Proceso DI-4575 Posibles Causas: De los pozos identificados se sospecha un aporte de aguas por fuga con afectación acrecentada a su ubicación en la corona del talud, aunado a una falta de medidas para el manejo de aguas de escorrentía superficial en el sector de la ladera evaluada. No se puede desconocer la acción erosiva del drenaje natural de la Qda Mediania sobre los taludes naturales de corte que conforman su cauce, con mayor daño debido a las fuertes Lluvias registradas en el sector. Se recomendó: Debido a que el sector parece estar en zona de ronda de la Qda mediania se debe consultar a la EAAB, por ser de su competencia si los predios se localizan en la Zona de Ronda y/o Zona de manejo y preservación ambiental de dicha Qda, además de realizar el mantenimiento periódico, suficiente y preventivo de las redes de alcantarillado localizadas en el sector, evitar su posible colmatación y verificar fugas en pozos y redes. Por parte de la entidad DPAE, se formuló la viabilidad de incluir la Quebrada y en especial el sitio del evento (para que se gestione por parte de la entidad o entidades competentes), la realización de diseños y la ejecución de obras de mitigación de riesgo a lo largo de la ladera afectada, además de someter a la ladera a un proceso de revegetalización, con el fin de evitar avance en procesos erosivos y el aporte de fragmentos hacia la parte baja del talud. Para CODENSA Y ETB realizar la evaluación y posible retiro controlado de los postes a su cargo.

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 técnico Fecha Lugar	Observaciones
DI-7089 23y24/Octubre/2013 Portal del Divino Transversal 8D E entre la calle 110 Sur y la Calle 111 A Sur	Proceso de remoción en masa de carácter general en una ladera a la altura de la Transversal 8D E entre la calle 110 Sur y la Calle 111 A Sur, proceso de remoción en masa que al parecer corresponde a una ampliación del proceso de inestabilidad identificado el día 4 de Junio de 2010 y documentado en el DI-4575. Se involucra en esta ocasión una masa inestable cercana a los 1000 m^3, hacia la corona del proceso de remoción en masa se identificó un escarpe entre 0.5m y 0.8m en una longitud de 40m aproximadamente.  Fuente: Figura de Localización del Proceso DI-7089 Al ser un proceso heredado las posibles causas corresponden al primer diagnóstico DI4575, comprometiendo en mayor longitud al sendero peatonal no pavimentado en un tramo de 60 m.
DI-7668 04/Nov/2014 Puerta al Llano Calle 108 Sur Con Carrera 9 Este	Se presentó un proceso de remoción en masa tipo deslizamiento rotacional en la margen derecha de la Quebrada "Medianía" en el sector de la referencia, el cual involucró un volumen de material limo orgánico y cobertura vegetal cercano a los 30 m^3, de los cuales 8m^3 se depositaron a lo largo de la margen derecha y los restantes se depositaron en la parte baja de esta, sin generar el represamiento y obstrucción del cauce de dicha Quebrada. Entre las posibles causas se encuentran; la falta de medidas de protección y manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial en los taludes de corte naturales evaluados, la acción erosiva de dicha Quebrada, así como las lluvias que se han presentado en el sector.  Figuras: Ubicación del proceso de remoción en Masa y Vista de la Margen derecha de la Qda Medianía DI-7668). Se recomendó: Solicitar por medio de la Red Distrital de emergencia de Bogotá el apoyo de la EAAB para que desde su respectiva competencia realice la verificación de la Qda. Medianía, más exactamente en el sector localizado en la calle 108 Sur con Cra 9 E, con el fin de evaluar la intervención más adecuada y evitar obstrucción del cauce y desbordamiento.
DI-10068 20/Sep/2016 Calle 111 Sur No 8D-07 E	Sobre el mismo sector referido en el DI-4575 y DI-7089 se solicitó mediante radiado IDIGER 2016ER15163 una actualización al CT-2983 de legalización del barrio Portal del Divino, donde se indica a la fecha de la remisión que no se realizó una solicitud a través de comité de Legalización y Regularización de Barrios precedido por la SDHT, sin embargo a modo de

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

Documento técnico Fecha Lugar	Observaciones
	control, se realizó visita técnica el día 20 de Septiembre de 2016 por parte del IDIGER y se emitió el Diagnóstico de la Referencia. En el recorrido se encontró una estructura de gaviones conformada posiblemente como medida de mitigación ante los procesos de remoción en masa, al parecer en atención a las primeras comunicaciones por parte del IDIGER sobre la Quebrada Medianía. No se encontraron movimientos en masa activos, sin embargo se está realizando disposición de escombros en la parte alta, margen izquierda de la quebrada medianía, transversales 8D Este con Calle 111 A Sur. Teniendo en cuenta los antecedentes del sector, las deficiencias en el manejo de aguas de escorrentía en las vías aledañas y la susceptibilidad de la ladera, se pueden presentar nuevos procesos de remoción en masa en el sector, ocasionando daños en la infraestructura aledaña si no se realiza el control adecuado y manejo a este material.
DI-11001 27/Sep/2017 Calle 109 S con Carrera 8C Este	En atención a los radicados IDIGER 2017ER14391 y 201714932, donde se informa de una invasión dentro de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) y una obstrucción sobre la calle 106 S Carrera 9 AE. La Empresa de acueducto, alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB-ESP), desde la Dirección de Gestión Ambiental del Sistema Hídrico (DGASH-022 2017) y producto de una visita determinaron que el cauce de la quebrada está parcialmente invadido generando condiciones de riesgo no solo a quienes están asentados sino a la población aguas abajo. Como seguimiento, personal del IDIGER realizó una visita técnica el día 27 de Septiembre de 2017 al sector donde se ubica la Qda Medianía  Figuras: Ubicación aerofoto gráfica de la Qda Medianía y fotografía de la zona baja del cauce. Se observa cercanía de un parqueadero al eje central de dicho cuerpo de agua (DI-11001). De los 460 m recorridos en la Quebrada se identificaron viviendas a una distancia de 3m a 4m del eje hidráulico, y a su vez la acumulación de escombros y basuras, sin obstrucción al flujo natural del agua. En el sector medio, referente al **DI-10068** se identifica acumulación de escombros, situación recurrente en el sitio. Al costado sur oriental (costado izquierdo de la Qda) se observa el muro en gaviones en un tramo de 30 m aprox, cubierto de pasto, con algunas deformaciones y carente de mantenimiento. El movimiento en masa relacionado en el DI-7089 no presenta incrementos o cambios en su delimitación. Finalmente, en la zona baja de la quebrada se identificaron lotes usados para estacionamiento de vehículos cuyos cerramientos alcanzan el cauce de la quebrada. Recomendaciones: Evitar la disposición de basuras y escombros sobre el terreno donde se ubica la quebrada Medianía con base a la posibilidad a que se presenten obstrucciones al flujo natural de aguas por dicho cuerpo de agua. De igual forma, de no desarrollarse el pertinente control urbanístico y policivo en el sector en mención es posible que se incrementen las ocupaciones indebidas,

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 técnico Fecha Lugar	Observaciones
	lo cual puede deteriorar las condiciones físicas del terreno y favorecer la ocurrencia de movimientos en masa locales. A la Secretaría Distrital de Ambiente, y dado que algunas viviendas y lotes sirven de estacionamiento de vehículos y estos se encuentran dentro de la ZMPA de la quebrada Mediania, emitir un pronunciamiento de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial para el manejo de los corredores Ecológicos de Ronda, en particular con respecto al régimen de usos (Art. 103). Igualmente, a las entidades correspondientes desde sus respectivas competencias para impedir la disposición y acumulación de escombros y basuras en el terreno donde se ubica la Qda Mediania. A la alcaldía de Usme, realizar el control urbanístico en el Sector e impedir la ocupación indebida y por ende deterioro de las condiciones físicas del terreno.
DI-12266 05/Ago./2018 Carrera 8C Este con 111 Sur Evento SIRE 5098528	Sobre la Carrera 8C con Calle 111 Sur se presentó el evento SIRE 5098528, correspondiente a un movimiento en masa que comprometió el tramo vial peatonal que también se refiere en los diagnósticos DI-4575 y DI-7908. Por lo cual se realizó visita técnica el día 5 de agosto de 2018 y se emitió el DI-12266 Se observó una ladera con una pendiente de 35 grados y altura de 15 m con un movimiento en masa que se evidencia por grieta a tracción con longitud de 10 m y abertura de 12 cm con un movimiento aprox. de 80 m3 sin generar obstrucción en el cauce de la quebrada La Mediania. Se alertó sobre una posibilidad de avance en el movimiento en masa sino se implementan sistemas de manejo de aguas de escorrentía.

Tabla 5 Listado de RO emitidos por el IDIGER dentro del perímetro y sectores aledaños del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño

RO-72038 17/Sep./2014 RO-69088 28/May./2014 Calle 111 A Sur # 8-37 E	La Unidad Administrativa Especial de Rehabilitación y Mantenimiento Vial, precisó que sin el concepto técnico del FOPAE no puede adelantar los estudios, diseños y construcción de las obras de mitigación si en la zona se infiere algún riesgo para la comunidad, por lo cual en contestación se emiten los RO-72038 y RO-69088. Se realizó visita el día 20 de enero de 2014 en la que se evidenció el movimiento en masa referido en los diagnósticos técnicos sin presentar avances significativos que comprometan la habitabilidad de los predios. El IDIGER confiere que las obras de mitigación se harán por parte de la empresa de acueducto de Bogotá EAAB, o la alcaldía local de USME. Se anexó respuesta a todas las entidades a las que correspondió.
RO-77405 8/Abr/2015 Calle 111 A Sur # 8-37 E	En atención al radicado IDIGER 2015ER4505 como solicitud de recolección de residuos y escombros; acciones adelantadas de limpieza y actividades complementarias en la Qda Mediania – Sector El portal del Divino, se realizó una visita el día lunes 30 de marzo de 2015 con personal del IDIGER, con el objetivo de identificar el lugar de disposición inadecuada tanto de escombros como de residuos ordinarios y pétreos en el cauce y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), puntualmente en el área descrita en la solicitud en dicha visita. **No se evidenció la situación planteada**. Sin embargo es importante referir que, "La Corporación Suna Hisca" mediante contrato 1208 tiene como objeto intervenir 6 quebradas entre las que se encuentra la Qda Mediania con las actividades de limpieza y mantenimiento del cauce y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) Como medida preventiva y correctiva en el área con mayor recurrencia (que no necesariamente coincide con la ubicación de alerta) y por medio del Convenio Interadministrativo de Cooperación: los días 17 y 23 de febrero de 2015 se realizaron actividades de limpieza cuyas actividades fueron 60 m de limpieza, 60 m^2 de poda; Volumen de residuos retirados: 8 m^3

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

El asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño, no ha presentado eventos de emergencia directamente, y no ha sido afectado por procesos de remoción en masa, ni históricamente ni actualmente. Sin embargo, se han presentado procesos de remoción en masa de carácter local catalogados como de tipo complejo, a solo 150 m del desarrollo, en la parte media de la quebrada como se describe en los diagnósticos DI-4575, DI-7089, DI-7668 y DI-12266 (Parte alta del desarrollo en estudio).

El movimiento que se ha detallado con mayor frecuencia y que se ubica (sin exactitud) en las inmediaciones de la Calle 111Sur y la Carrera 8C Este, corresponde a un proceso heredado debido a una ampliación del inicialmente reportado mediante DI-4575 (Año 2010) hasta el DI-12266 (Año 2018), involucrando cada vez una masa inestable de mayor magnitud, generando taponamiento local, razón por la que en el año 2014, el proceso se desplaza hacia el barrio Puerta al Llano exactamente en la margen contraria del asentamiento en estudio Puerta al Llano – Portal Divino Niño (margen derecha de la Quebrada medianía) haciendo una deposición de material en la parte baja de dicha zona.

Los diagnósticos posteriores DI-10068 (2016) y DI-11001(2017) han sido realizados como mecanismo de control y seguimiento a la quebrada, donde se evidenció disposición de escombros, deficiencias en el manejo de aguas de escorrentía y viviendas a menos de 4m del eje hidráulico, además de un muro en gaviones cubierto de pasto y con algunas deformaciones.

No se ha generado obstrucción de la quebrada por los procesos descritos, sin embargo cada vez se compromete un tramo mayor tanto de la vía como de la ladera que aunado al mal drenaje, y disposición de escombros producto de la urbanización, puede comprometer el desarrollo Puerta al Llano – Portal Divino Niño.

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

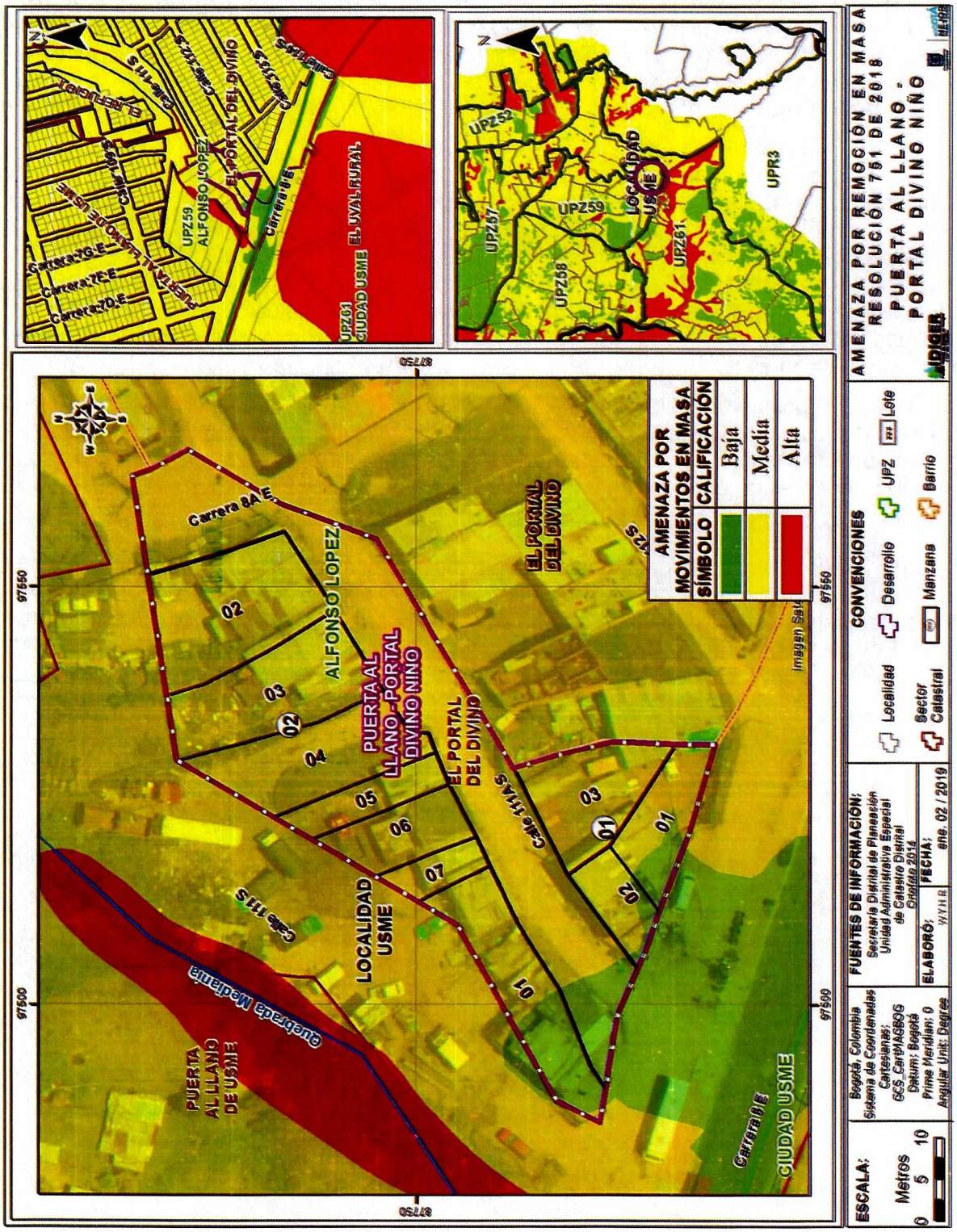


Figura 2 Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa de acuerdo con la Resolución 0751 de 2018.

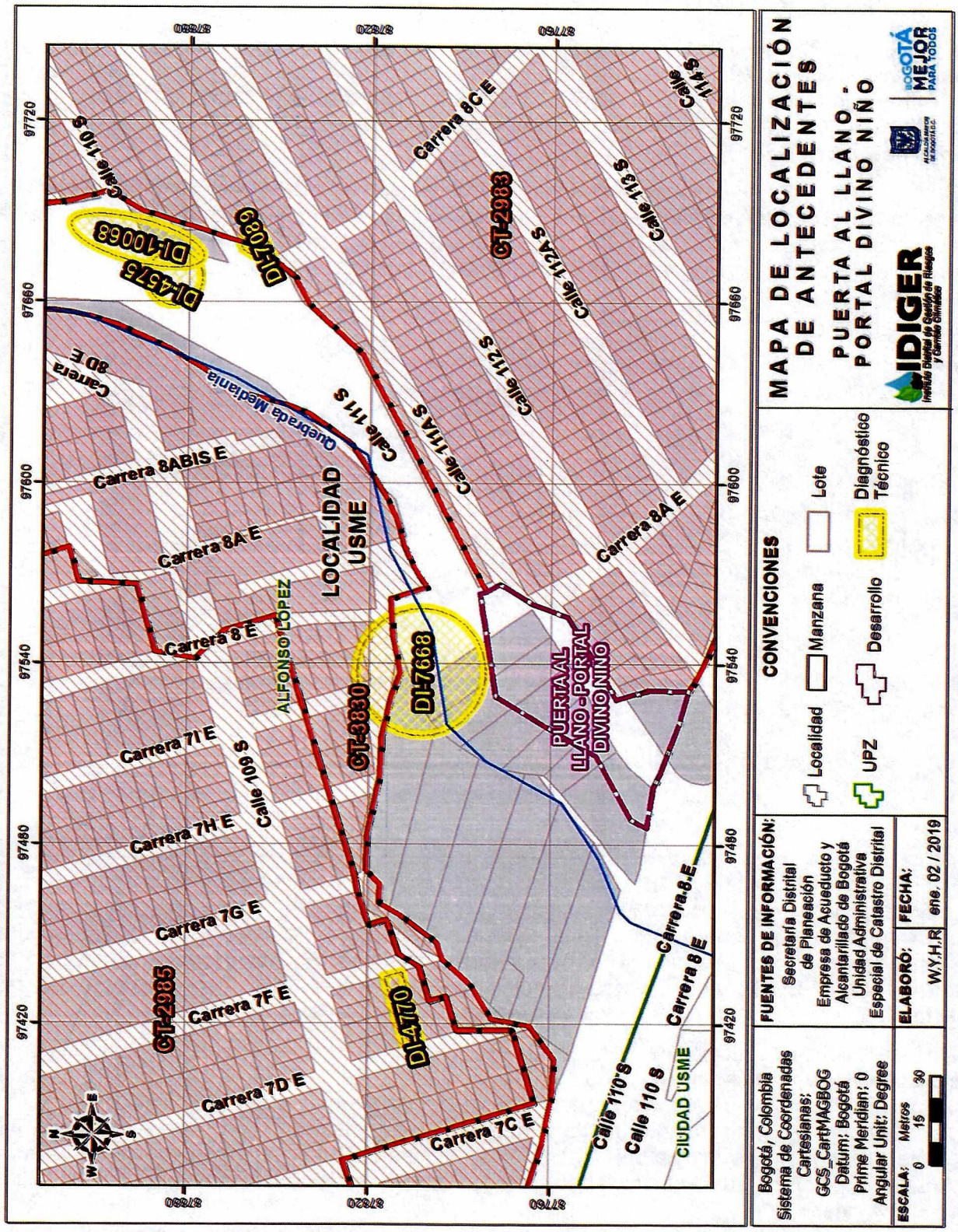


Figura 3. Localización de los documentos técnicos emitidos por IDIGER en cercanías del asentamiento Puerta Al Llano - Portal Divino Niño

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

7 CONDICIONES FÍSICAS DE LA ZONA

La Unidad de Planeamiento Zonal (UPZ) No 59, Alfonso López es una de las siete (7) que conforman la localidad de Usme con una participación del 7.16% de la superficie; se localiza en el centro de la parte urbana de la localidad de Usme costado sur oriental de la ciudad y se rige por el Tratamiento de Mejoramiento Integral (POT) por estar conformada con asentamientos humanos de origen ilegal.

El terreno en donde se asienta el desarrollo Puerta al Llano – Portal Divino Niño corresponde a un sector periférico con pendientes bajas a moderadas, modificada por la intervención antrópica para construcción de viviendas y de vías de acceso. Se localiza en un área paralela a la Quebrada Medianía, con ingreso perpendicular a la Autopista al llano (Continuación de la Av. Boyacá).

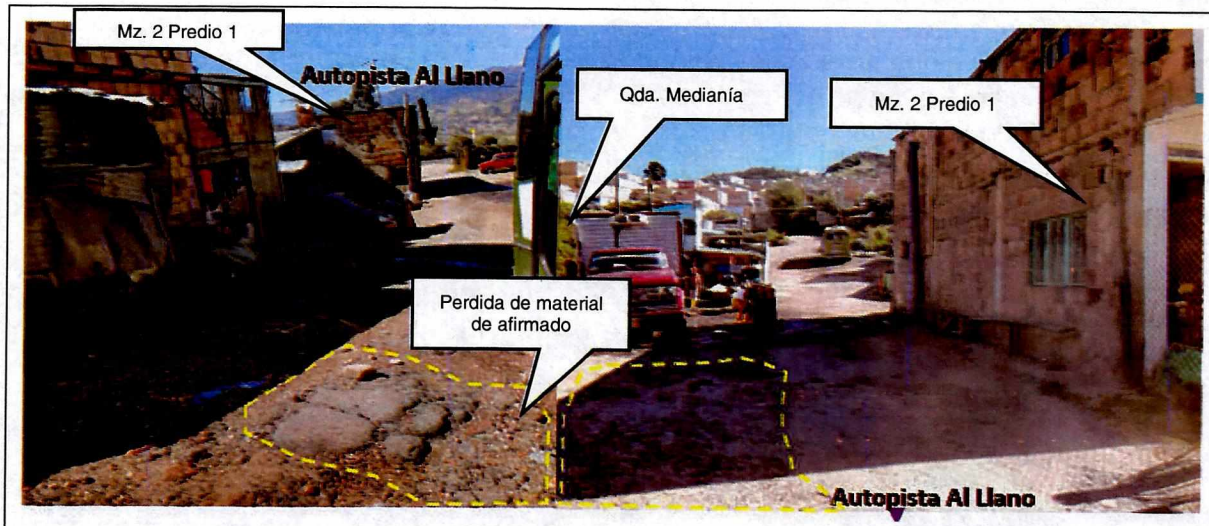


Fotografía 1. Cercanía del desarrollo al drenaje natural Qda. Medianía

En las márgenes de la quebrada Medianía (Ver Fotografía **1**), que cruza por el costado noroccidental, se aprecian algunos flujos de tierras que no comprometen la estabilidad general del área del desarrollo, sin embargo los dos predios en el costado occidental del cauce que hacen parte del barrio Puerta al Llano, denotan problemas consecuentes al flujo de la quebrada y posible inestabilidad por su localización en zona de ladera de la vertiente.

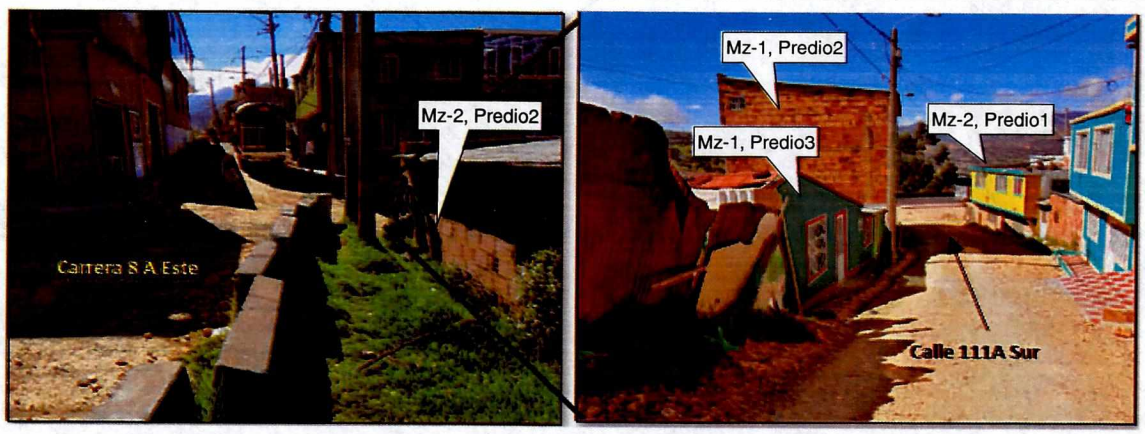
De acuerdo con la inspección visual realizada, las vías que circunscriben el desarrollo y por donde se accede al mismo cuentan con estructura de pavimento, además cuenta con una vía interna en material de afirmado que es funcional pero requiere de una alternativa de rehabilitación para evitar que su superficie siga perdiendo material de soporte, además no cuenta con estructuras que permitan el drenaje de las aguas superficiales, no hay cunetas perimetrales y se presentan escombros por el paso del agua llevando consigo material producto de cortes para conformación de las viviendas.

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



Fotografía 2. Perdida de material de afirmado en vías internas del asentamiento

La Fotografía **2** ha sido tomada en la vía de acceso improvisada en el espacio que queda entre la quebrada y la parte trasera del desarrollo de los predios. En esta vía cerrada se tienen parches de pavimento también deteriorado, además de un uso inadecuado como parqueadero y zona de lavado de autos, reportado además en el DI-11001.



Fotografía 3. Vista de la urbanización y la vía de acceso Cale 111 A Sur

Sobre la Calle 111 A Sur, la morfología del terreno ha sido modificada con obras de urbanización de casas entre uno, dos y tres pisos con cortes para conformar de forma escalonada el área de urbanización y dejando en el proceso rellenos antrópicos recientes.

En la parte superior del asentamiento colindante con la Carrera 8 A Este, se observa que se tiene servicio de luz, con postes de energía eléctrica y una vía con mayor deterioro en afirmado, además de un bordillo en celdas de concreto deformadas.

La manzana 2 tiene como límite oriental la vía de la calle 112 Sur que se encuentra pavimentada, con bordillos de berma y pozo del acueducto para manejo de aguas.

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

Los predios por estar emplazados en zonas de corte se encuentran a desnivel respecto de su vía de ingreso, lo que facilita que el agua se acumule entre el talud y la pared externa de la propiedad; a pesar de la pendiente el agua no fluye con facilidad y en su paso deteriora y profundiza las áreas perimetrales de la vía en afirmado.

En conclusión, no hay obras de drenaje que alarguen la vida útil de la ocupación vial, la vía no tiene bombeo y su superficie plana dirige actualmente las aguas a los predios o a la Vía al llano por tanto se recomienda la construcción de cunetas con el propósito de conducir las aguas provenientes de la corona.



Fotografía 4. Afectación en el desarrollo por flujos de agua sin canalización adecuada

No se observaron procesos de inestabilidad dentro del polígono de este desarrollo; Tal como se describe en el capítulo de vulnerabilidad física, se identificaron 10 predios en total, en la manzana 1 tres (3) predios construidos y en la manzana 2 los siete (7) restantes.

8 EVALUACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

8.1 METODOLOGÍA

En el año 1989 se presentó el Sistema Cuantitativo de Evaluación para Zonas Homogéneas SES (Ramírez, 1989; Ramírez y González, 1989) usado en Colombia para zonificaciones de amenaza por deslizamiento a escala intermedia[2] y que se constituye como herramienta de análisis para evaluar y zonificar el nivel de amenaza relativa a los procesos de remoción en masa.

[2] *SCG-Sociedad Colombiana de Geotecnia, ISBN 958-33-9676-1; Artículo: Ecuaciones del Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad de Zonas Homogéneas (SES) para su uso en SIG, Alvaro J. González García.2006*

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

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como referencia la evaluación establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" de la Resolución 0751 de 2018 de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP; el plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente (Figura 2).

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

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

Tabla 6 Criterios de evaluación de estabilidad

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

Las variables M, R, D y U, definen las zonas homogéneas para la caracterización de la susceptibilidad, en tanto que las variables A, C, S y E, se considera que actúan como detonantes; la superposición sistemática de dichas variables permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad.

La cobertura de procesos dinámicos se emplea como parámetro de calibración; en consecuencia, se cartografían estrictamente en campo, procesos activos o potenciales en los que se considera la tendencia a la propagación y grado de actividad.

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

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del asentamiento o su área de influencia directa.
- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfo dinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- Se consultó la información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico

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

(cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.

- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

A partir del cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y los factores detonantes con los que se definió la amenaza ante dicho evento para el asentamiento Puerta al Llano -Portal Divino Niño de la localidad de Alfonso López.

8.2 EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD

La susceptibilidad a los procesos de remoción en masa del desarrollo consolidado Puerta al Llano -Portal Divino Niño, se obtuvo a partir de evaluar los factores que intrínsecamente forman parte de las propiedades y comportamiento del medio como: la geología (tipo de material y estructuras geológicas como fallamiento regional y local), la geomorfología (pendientes y geoformas de las laderas) y la cobertura y uso del suelo. A continuación, se presenta con mayor detalle cada uno de los parámetros evaluados:

8.2.1 TIPO DE MATERIAL (M)

El desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño se encuentra ubicado sobre las rocas de la Formación Usme, Miembro Inferior, que hacen parte del Flanco Oriental del Sinclinal de Usme, cuya secuencia se encuentra invertida y muy afectada estructuralmente por fracturamiento. En la rivera de la Quebrada Medianía que atraviesa la zona noroccidental del desarrollo se encuentran varios Rellenos Antrópicos, que cambian el cauce original del drenaje, utilizados como cimiento para construcción de viviendas y conformación de la vía que comunica ambos costados del drenaje, también se observa una reptación en la margen derecha aguas abajo y una serie de Flujos de Tierras y Detritos. La secuencia estratigráfica y su estructura se describen a continuación.

- **Formación Usme, Miembro Inferior (Pgui):**

El desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño se encuentra construido principalmente sobre la Formación Usme Miembro Inferior, que consta de una secuencia de lodolitas grises claras, con esporádicas intercalaciones de areniscas de cuarzo y feldespato, finas, en capas medias, paralelas, como se muestra en la **Fotografía 5**. Localmente no se encuentran muchos afloramientos de la formación Usme ya que casi todo se encuentra construido. De acuerdo con estos materiales, la formación presenta grado medio de susceptibilidad a procesos de remoción en masa por su condición textural debido al contenido de limos y arcillas, el espesor aproximado de roca alterada por meteorización es de 1 m suponiendo una roca medianamente fracturada además la formación tiene una secuencia orientada en contra de la pendiente del talud.

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



Fotografía 5. Formación Usme, Miembro Inferior.

Rellenos Antrópicos (Qra):

Son depósitos conformados por la actividad humana con fines constructivos, donde se busca nivelar el terreno y estructurar los cimientos ya sea para la construcción de viviendas o para la construcción de vías. Esencialmente los rellenos son materiales del mismo suelo, de escombros de construcción, de la formación y de basuras que ocasionalmente son almacenados en sacos y compactados sobre el terreno; se usan también bloques de roca que finalmente son dispuestos uniformemente con cierta compactación y posteriormente se edifica sobre ellos. En una de las vías del desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño, que fue construida con el fin de comunicar ambos lados de la quebrada Medianía, se observa claramente la acumulación de materiales para la conformación de la misma. En varias ocasiones anteriores ha colapsado el relleno, y la comunidad nuevamente lo ha reconstruido. Este relleno en la vía nuevamente se está fracturando como se observa en la **Fotografía 6** y **Fotografía 7**. Los rellenos mantienen un espesor mayor a los 3 m con presencia de limos y arcillas no consolidados, además están depositados a favor de la pendiente del talud.

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



Fotografía 6. Relleno Antrópico para vía, fracturado.

Estructura Geológica

Estructuralmente el desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño se encuentra emplazado en el flanco oriental del sinclinal de Usme en secuencia invertida. Igualmente, hacia el costado oriental se encuentra el trazado de la falla de Juan rey.

- **Sinclinal de Usme**

Es una estructura asimétrica, cuyo eje tiene una dirección aproximada N10°E y el cual queda decapitado contra la falla que se presenta a lo largo del río Tunjuelo; el núcleo del sinclinal está conformado por rocas de las formaciones La Regadera y Usme, y sus flancos, los cuales se encuentran altamente afectados por fallas, están formados por rocas de las Formaciones Bogotá y Guaduas y del Grupo Guadalupe. ((INGEOMINAS, 2001a)). Según (INGEOCIM, 1998), el flanco este es invertido y abrupto, mientras el flanco oeste es normal y suave.

- **Falla de Juan Rey**

Es una falla de cabalgamiento que buza hacia el oriente con sentido SSE – NNW, afecta a la Formación Regadera y hacia el sur la pone en contacto con la Formación Usme. El trazo de dicha falla pasa a unos 190 metros aproximadamente al costado oriental del desarrollo Puerta Al Llano - Portal Divino Niño.

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



Fotografía 7. Relleno Antrópico

8.2.2 RELIEVE (R)

El énfasis geomorfológico para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa en el desarrollo Puerta Al Llano - Portal Divino Niño está dado en la Morfometría, con base en las características del terreno relacionadas con las pendientes y con las geoformas 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:

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

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

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

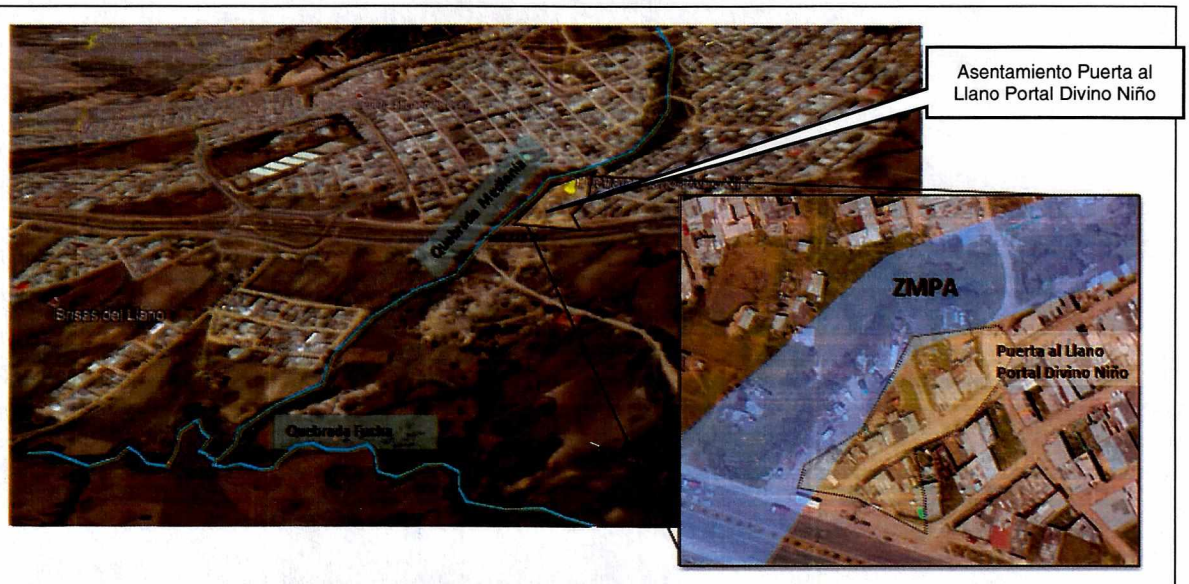
La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), como se observa en la **Tabla 7**. Para el desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño se observó que las pendientes que predominan son pendientes bajas a moderadas es decir entre 5° y 29°.

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

Para efectos de ubicación de acuerdo al Proyecto de actualización del componente de Gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial del año 2016 el asentamiento obedece a la unidad geomorfológica: Área Urbanizada (Aur), que corresponde a áreas actualmente consolidadas y presentan una importante cantidad de construcciones a nivel de viviendas, vías y/o redes.

8.2.3 DRENAJE (D)

Al costado noroccidental el asentamiento Puerta al Llano Portal Divino Niño y a aproximadamente 30 m se encuentra la quebrada Medianía; y a menos de 300 m en el costado sur la quebrada Fucha. El asentamiento se encuentra limítrofe a la Zona de manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), descrita como una zona contigua a la ronda hidráulica destinada principalmente al mantenimiento, protección, preservación o restauración ecológica de los cuerpos y cursos de agua y ecosistemas aledaños; y la cual dentro de sus límites incluye parte del Predio No 1 de la Manzana 2.



Fuente: Imágenes de Google Earth

Figura 4 Drenajes naturales

La quebrada Mediania presenta una longitud aproximada de 1km, cuya cuenca tiene un área de 44,8 ha y una pendiente media de 8,1°. Esta quebrada no se encuentra cubierta por los estudios básicos que ha venido adelantando el IDIGER en el marco del proyecto de actualización del componente de gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial, en lo referente al mapa de amenaza por avenidas torrenciales.

Dadas las características morfométricas propias de la cuenca y su cauce principal esta no tiende a presentar eventos de este tipo. Además, no se evidencia material fluviotorrencial reciente en la zona de depositación y de acuerdo al "Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo" adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007, la precipitación media anual es de 1100 mm a 1200mm en el cauce, pero dada la escala del estudio no se puede afirmar que sea una zona de lluvias de alta intensidad.

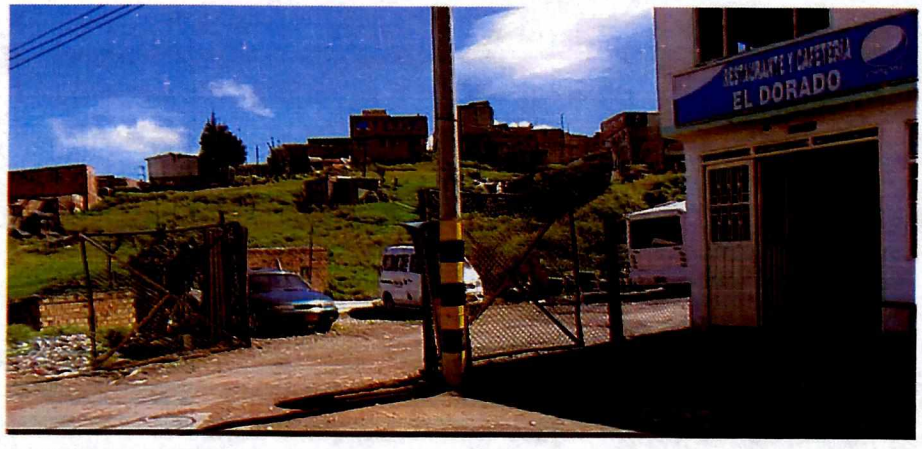
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Debido a que se identificó que parte del Predio 1 de la Manzana 2 del asentamiento, en el sector oriental, se encuentra sobre la Zona de Manejo y Preservación Ambiental-ZMPA, se recomienda a la Secretaría Distrital de Ambiente revisar a la luz de la normatividad vigente, la ubicación y delimitación del polígono evaluado dentro de la ZMPA (Ver Figura 4).

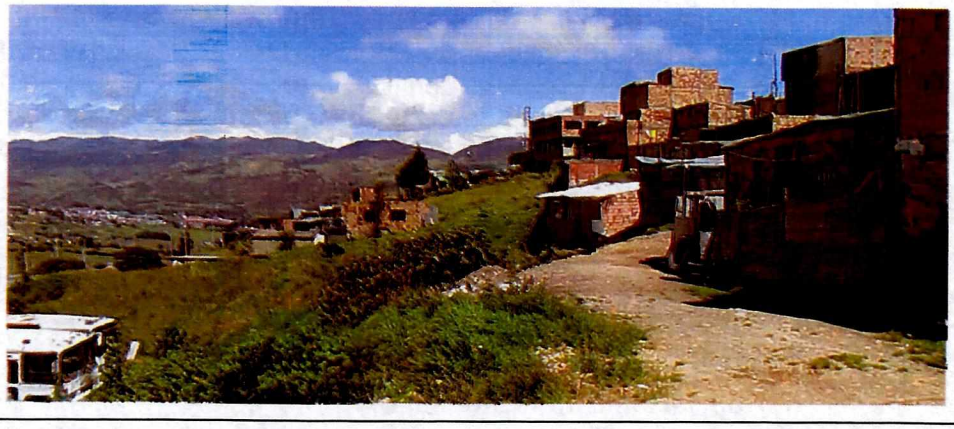
8.2.4 USO DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL (U)

Tanto la localidad como el asentamiento muestran a vivienda como el mayor número de unidades de uso, con un aumento gradual que obedece a la dinámica urbana, con un incremento de la volumetría constructiva en su mayoría por auto construcción. Se observa en menor cantidad la categoría de comercio

Sobre el área del desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño se encuentra que, en mayor proporción, al área presenta una cobertura entre el 50 y 75% de pastos en sus zonas abiertas.



Fotografía 8. Cobertura y uso del suelo Puerta Al Llano Portal Divino Niño. Áreas residenciales y accesos vehiculares en tierra.



Fotografía 9. Cobertura y uso del suelo Puerta Al Llano Portal Divino Niño. Cobertura entre el 50 y 75% de pastos en zonas abiertas

Adicionalmente, sobre el área de influencia, y más exactamente en el desarrollo se presenta una distribución del área, en la que el suelo tiene en mayor proporción, zonas urbanizadas con áreas

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

residenciales, áreas abiertas con menos del 50% de cobertura de pastos y accesos vehiculares en tierra, y que el área restante presenta paisajes con suelos sin cobertura vegetal debidos a la intervención antrópica. En la **Fotografía 8** y la **Fotografía 9** se muestra la cobertura y uso del suelo del desarrollo Puerta Al Llano - Portal Divino Niño.

8.3 EVALUACIÓN DE LOS DETONANTES

8.3.1 FACTOR ANTRÓPICO (A)

La intervención antrópica del desarrollo Puerta al Llano - Portal Divino Niño sufre una transformación del suelo con la tendencia al crecimiento del asentamiento, el cual está inmerso en un sistema natural detonando una fragmentación ecológica, afectado por el desarrollo irregular de la urbanización.

Es posible observar que en más del 50% del área, el polígono presenta intervención antrópica; el cual se ve intervenido por zonas urbanizadas en las cuales existen redes de alcantarillado oficial, y redes de acueducto en algunas zonas comunitario y en otras oficiales, además de accesos viales sin pavimentar, y rellenos antrópicos.

La implantación de las viviendas de entre uno, dos y tres pisos abarca procesos de autoconstrucción, como de planificación estructural no técnica, que han requerido en conjunto la configuración de taludes de corte y excavaciones que han modificado la superficie original, utilizando como ayuda en la cimentación con ciclópeo, rellenos confinados y en algunos casos la utilización de sacos de suelo.

La distribución en el desarrollo está relacionada entre áreas residenciales de grandes extensiones y áreas residenciales pequeñas, suelos sin cobertura vegetal, y acceso vehicular en tierra o afirmado. Sobre el área de influencia, además de las intervenciones antrópicas mencionadas, se encuentra que la ronda del cauce de la quebrada Medianía, presenta una intervención muy alta, dada por rellenos antrópicos, botaderos de basura y materiales de construcción.

8.3.2 CLIMA (C)

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.

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

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 ciclo de los sedimentos podrían generar alteraciones en la disponibilidad del agua para los diferentes usos y modificaciones importantes en la escorrentía, entre otros.

Los fenómenos de variabilidad climática (El Niño y La Niña) ocurridos en los últimos años tienen incidencia en la generación de movimientos en masa en la medida en que el contenido de humedad del suelo varía con la estacionalidad de los periodos húmedos y secos, representados en cambios en su intensidad, duración y/o frecuencia, dando lugar a la modificación de los parámetros de resistencia de los materiales con la posibilidad de reactivación de antiguos procesos o de la generación de otros nuevos.

Según el documento "*Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo*" adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007, se consideró dentro del presente concepto técnico la información correspondiente a la caracterización climatológica del área de estudio.

Tabla 8 Caracterización climática

PARÁMETRO	VALORES IDEAM 2007
Temperatura media anual:	12 a 13 °C
Precipitación media anual:	1100 - 1200 mm
Brillo Solar medio mensual:	1.000 – 1.100 horas
Clasificación climática:	B3: Húmedo

A su vez, se identificó la estación MICAELA de la entidad IDIGER, donde se pudo establecer en un rango mayor de tiempo que la precipitación media anual para la zona es menor a 1186 mm, con una precipitación mensual máxima entre 235 y 330 mm.

A continuación se presenta en la Figura 5, los datos de precipitación mensual recopilados para los años con mayor registro en la estación Micaela contrastados con un promedio histórico.

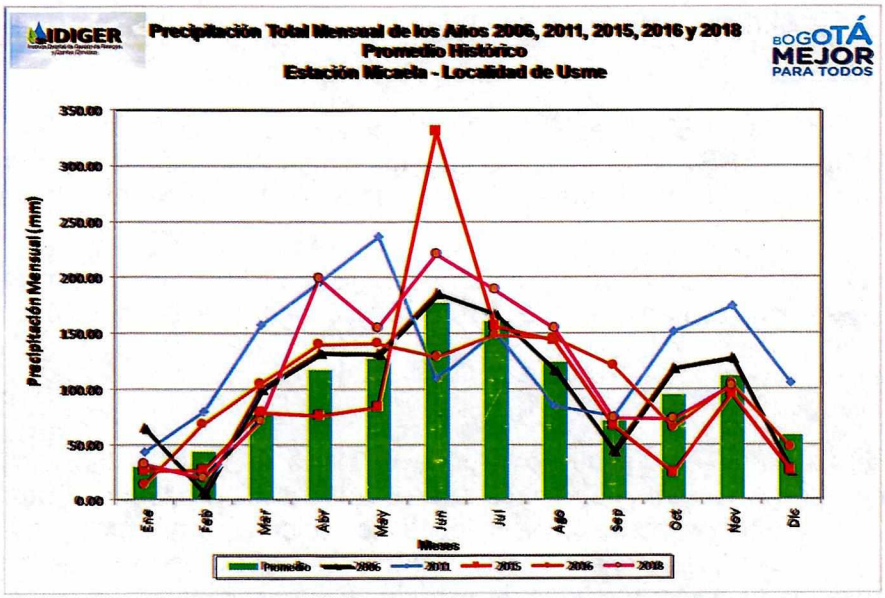


Figura 5 Precipitación mensual 2006 a 2018

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

La estación MICAELA de la localidad de USME tiene registro pluviométrico desde el año 2006 y se encuentra activa actualmente. Para el desarrollo Puerta Al Llano - Portal Divino Niño la precipitación es alta con un período de retorno de lluvia crítica de 13.6 años, y en efecto la planificación y control adecuado de la infraestructura para garantizar una vida útil significativa en el asentamiento está intrínsecamente relacionado con la precipitación analizada.

8.3.3 SISMICIDAD (S)

El Estudio para la estimación de la Amenaza sísmica efectuado por el Servicio Geológico Colombiano y la Asociación Colombiana Ingeniería Sísmica presentado en La Norma Sismo Resistente (NSR-10) clasifica a la ciudad de Bogotá dentro de una zona de amenaza sísmica intermedia, para los que espera un coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva (Aa) igual a 0.16g en superficie. Por su parte, el área de estudio se encuentra en zona de respuesta sísmica "Depósito Ladera", según lo dispuesto por la microzonificación sísmica adoptada mediante Decreto Distrital 523 de 2010 (ver Tabla 9) que corresponde con valores de aceleración pico efectivo en superficie del terreno cercanas a los 220 gales.

Tabla 9 coeficientes sísmicos de diseño

Parámetro	Unidad	Valor
Zona de respuesta (Decreto 523 de 2010)	N.A.	Depósito de Ladera
A_0 - Aceleración horizontal pico en superficie (g)	g	0.22
Coeficiente de sitio Fa Tr- 475 años	Adim	1.65
Coeficiente de sitio Fv Tr- 475 años	Adim	1.70
T_L - tiempo de caída periodos largos	Segundos	3.0

De acuerdo al literal H.5.2.5 de la NSR-10, el coeficiente sísmico de diseño para análisis seudoestático de taludes KST tiene valor inferior o igual a de la aceleración máxima para periodo cero, se admiten por consiguiente valores mínimos de Kst/amax, dependiendo del material y del tipo de análisis.

Una vez consultado el SIRE de IDIGER, dentro del registro histórico de eventos de movimientos en masa para el sector no se han reportado eventos cuyo detonante principal o contribuyente sea el sismo.

8.3.4 EROSIÓN (E)

En consideración a que el asentamiento Puerta al Llano - Portal Divino Niño se encuentra altamente consolidado y con áreas abiertas, durante la inspección visual realizada en la visita de campo, se evidenció que los cortes en los depósitos recientes realizados sin control generan inestabilidades puntuales, relacionadas con eventos erosivos superficiales que se deben a causantes como la intervención antrópica, la pérdida de cobertura y la falta de control de aguas.

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

8.4 PROCESOS MORFODINÁMICOS

El levantamiento de los procesos ha sido alimentado con la descripción que reposa en la carpeta NAS para el polígono de Puerta al Llano – Portal Divino Niño del 12 de Octubre del 2017.

Para la clasificación de los Procesos Morfodinámicos presentes en el área se empleó La Propuesta Metodológica para el Desarrollo de la Cartografía Geomorfológica para la Zonificación Geomecánica del Servicio Geológico Colombiano (2004), de lo cual se tiene que en el sector de asentamiento del desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño se presentan: Reptación, Flujo de Detritos y Flujo de Tierras. La localización de estos procesos morfodinámicos se muestra en la Figura 6.

- **Reptación (Der):**

La reptación se refiere a un movimiento lento del terreno en donde no se distingue una superficie de falla. La reptación en este sector puede ser de tipo estacional, ya que se observan unos estancamientos de agua generando humedad en el terreno, a causa de no tener un control de aguas en las viviendas (**Fotografía 10**).



Fotografía 10. Reptación. Se enmarca en el círculo rojo continuo el encharcamiento de aguas/ Carpeta NAS – 2017

- **Flujo de Tierras (Dft):**

Corresponde a material diverso, como material de relleno y tierras que conforman la vía, que han sido removidos por procesos de inestabilidad en el terreno, ya que pierden la capacidad de soporte y son acumulados de manera irregular en montículos ladera abajo (**Fotografía 11**).

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

- **Flujo de Detritos (Dfd):**

Se observan flujos superficiales de detritos, sobre el canal de la quebrada Medianía principalmente de basuras y escombros, desarrollando formas alargadas, como diques longitudinales, que representan las trayectorias del movimiento del material (**Fotografía 12**.



Fotografía 11. Flujo de tierras/ Carpeta NAS – 2017.



Fotografía 12. Flujo de detritos/ Carpeta NAS – 2017.

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

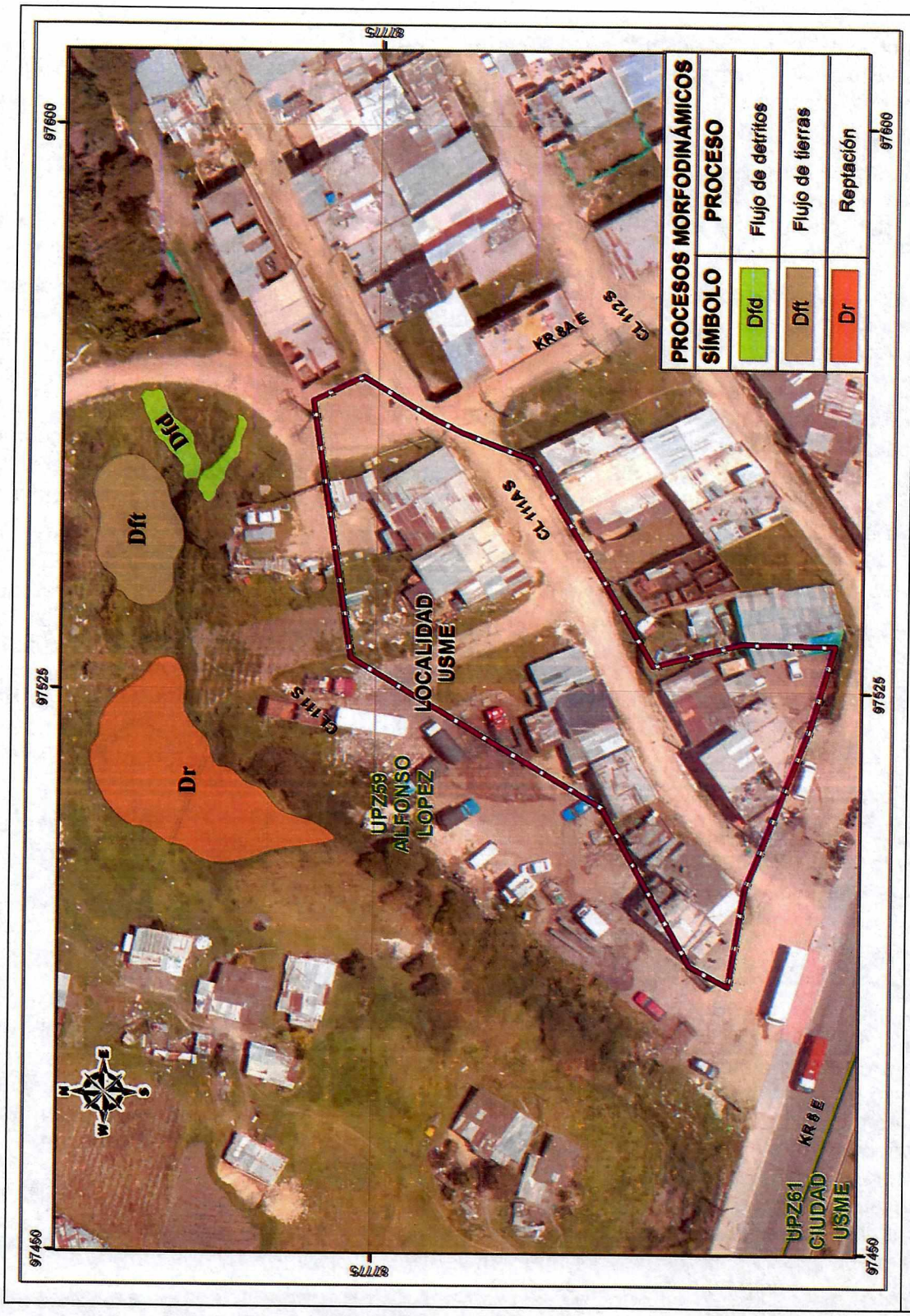


Figura 6. Localización de los procesos morfodinámicos en cercanías del desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño /Fuente: Carpeta NAS IDIGER

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

8.5 ANÁLISIS DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

Considerando la metodología descrita en el Numeral 8 de este documento y todos los parámetros mencionados en los Numerales precedentes (8.1 a 8.4), se realizó la categorización de la amenaza por movimientos en masa, para los predios del desarrollo Puerta al Llano Portal Divino Niño, como se muestra en el mapa de Amenaza (Anexo 1).

Así, se determina que la susceptibilidad de las laderas a los movimientos en masa del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño, es de nivel medio y bajo, asociado a las pendientes del terreno y la implantación en cortes sin diagnóstico técnico del asentamiento urbanístico, además de flujos naturales que se asocian al drenaje de la Quebrada Medianía.

Para que el desarrollo en estudio genere movimientos en masa debe materializar la acción conjunta de los factores geológicos, hidrológicos y geomorfológicos y la interacción de estos entre la susceptibilidad de los materiales del sector y los detonantes que actúan allí.

La actividad antrópica en el sector es un acelerador de los agentes naturales para la activación de los movimientos en masa; se ha generado un incremento de cargas consecuencia de la reconformación del terreno modificando las condiciones de esfuerzos a los que se encuentra sometido el suelo. La zonificación sísmica define un valor de aceleración sísmica considerable, al igual que la precipitación media anual, por lo cual no se descarta que los sismos, la precipitación o infiltración de agua al suelo, puedan contribuir como detonantes de movimientos en masa, especialmente el agua actuando como agente de meteorización.

A pesar de no incluir en el área de influencia, la zonificación de amenaza de la quebrada medianía, es importante resaltar que está catalogada como Alta de acuerdo a la Resolución 751 de 2018 en un área adyacente al desarrollo Puerta al Llano- Portal Divino Niño; la cual ha presentado los eventos registrados en los diagnósticos y conceptos técnicos del Numeral 6 - Antecedentes; que se asocian con los escombros de la construcción, taponamiento de flujo, y la posibilidad de desprendimiento y transporte de material de manera retrogresiva. Se recomienda por esta razón extender la amenaza alta por procesos de remoción en masa de tal manera que queden incluidos los procesos identificados en el análisis de antecedentes.

A continuación se presenta la descripción del resultado de la zonificación de amenaza del asentamiento, que se puede apreciar en el Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño.

ZONA DE AMENAZA MEDIA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

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. 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 superficial puesto que los materiales que conforman el lugar del asentamiento del desarrollo Puerta Al Llano Portal Divino Niño corresponden a una roca lodolítica con algunas intercalaciones de areniscas, buzando en contra de la pendiente, de tal forma que sólo la capa superior que estuviese altamente meteorizada podría movilizarse. Adicionalmente, los rellenos antrópicos sobre los que se han construido algunas viviendas no presentan espesores considerablemente grandes, por lo cual, se estima que de presentarse falla de estos materiales, ésta tendería a ser superficial

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

Para el desarrollo Portal al Llano – Portal Divino Niño la amenaza Media por Movimientos en Masa abarca un 80% del polígono (Véase la Tabla 10).

Tabla 10 Predios que presentan cobertura en amenaza media en el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño

Manzana	Predios
2	1 a 7
Acceso vehicular Carrera 8 A Este	

ZONA DE AMENAZA BAJA 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. Para el polígono del desarrollo Puerta al Llano – Portal Divino Niño se abarca un 20% del área correspondiente a la manzana 1 como se describe en la Tabla 11.

Tabla 11 Predios que presentan cobertura en amenaza baja en el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño

Manzana	Predios
1	1 a 3

9 EVALUACIÓN DE AMENAZA DE INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO

En el asentamiento el cuerpo de agua no se considera que pueda generar eventos de inundación por desbordamiento. Se encuentra con un nivel de amenaza considerado inferior al bajo señalado el Plano Normativo de "Amenaza de Inundación por Desbordamiento" (Resolución 1060 de 2018)

10 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

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

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda, y el nivel de exposición ante ésta.
- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo del inventario de viviendas.

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

- Cálculo de los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).
-

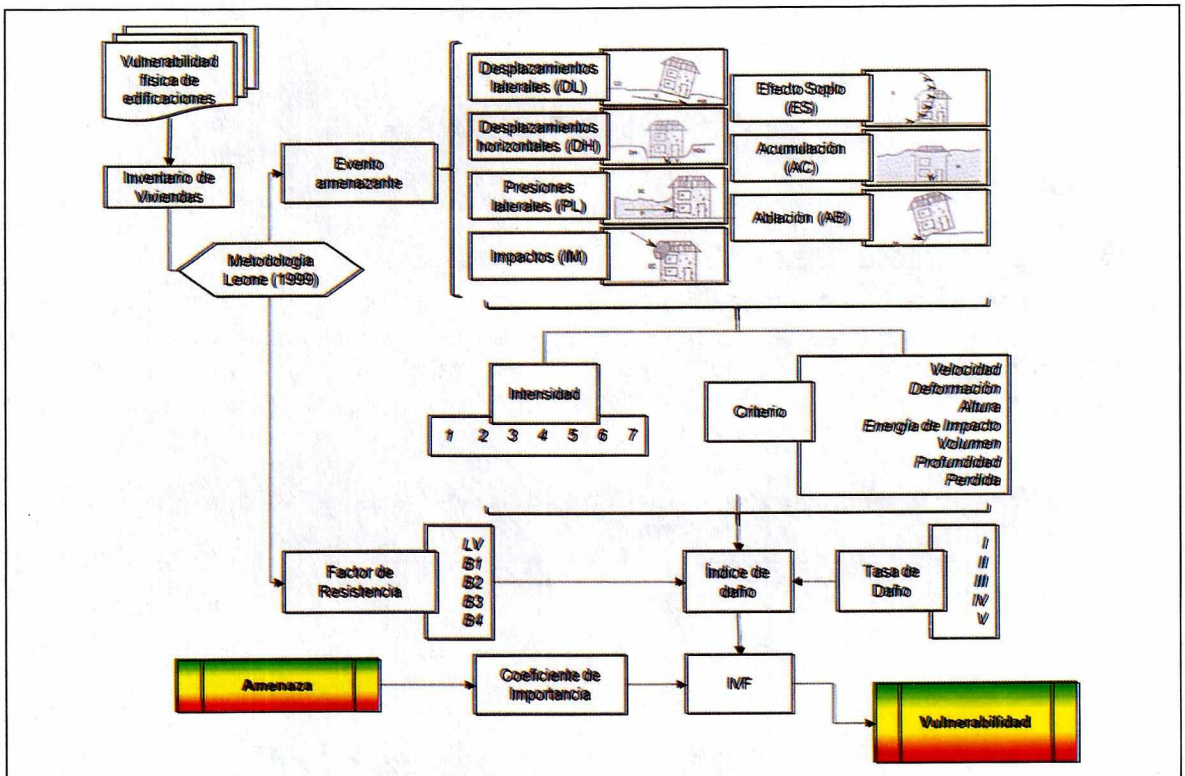


Figura 7 Flujo de trabajo para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones

Se realizó el reconocimiento en campo para la delimitación de los procesos amenazantes, los elementos expuestos y sus características de resistencia ante ellos, que permitan determinar las condiciones de fragilidad.

Para el caso de estudio se analiza la situación de falla superficial, la cual está relacionada directamente con empujes. Es importante aclarar que la falla superficial está relacionada con escarpes de flujos de material o procesos erosivos de baja a media intensidad. Debido a la poca energía potencial presente en las laderas no se consideran críticas las solicitaciones por empujes, se tiene en cuenta entonces los desplazamientos horizontales que podrían generar asentamientos y que ocasionan daños parciales en las estructuras.

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

TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone[3] (Tabla 12)

Tabla 12. Clasificación utilizada en el sector para determinar la tipología de vivienda.

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

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las viviendas se determinó la tasa de daño de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda (resistencia del elemento expuesto); en la Tabla 13 se presenta la matriz de daño utilizada.

Tabla 13 Matriz de daño utilizada (Tomada de Leone 1996). Relación solicitación, tipología y tasa de daño

	Clase de solicitación	Tipología de vivienda			
		B1	B2	B3	B4
ACUMULACIÓN (AC)	AC1	0,05	0,05	0,05	0,01
	AC2	0,1	0,1	0,1	0,05
	AC3	1	1	1	0,5
	AC4	1	1	1	1
PRESIÓN LATERAL CONTINUA (PL)	SC1	0,6	0,6	0,6	0,6
	SC2	0,7	0,7	0,7	0,7
	SC3	1	1	1	1
DESPLAZAMIENTOS LATERALES DOMINANTES (DL)	VL1	0,3	0,2	0,1	0,1
	VL2	0,4	0,3	0,2	0,2
	VL3	0,6	0,5	0,4	0,3
	VL4	1	0,9	0,8	0,7
	VL5	1	1	1	1

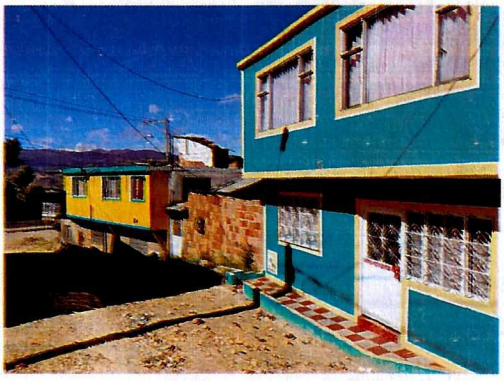
De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño se presentan las siguientes solicitaciones:

[3] *LEONE F., 1996. — Concept de vulnérabilité appliqué à l'évaluation des risques générés par les phénomènes de mouvements de terrain. Thèse de doctorat, Université J. F. Fourier, Grenoble et Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Marseille, 286 p.*

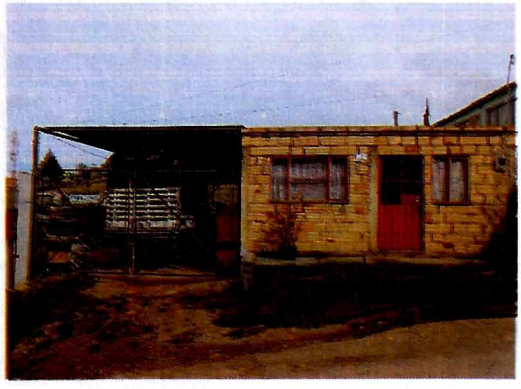
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

- Los predios 1 a 3 de la manzana 1 pueden llegar a presentar acumulación (AC) asociada a bajas pendientes y como resultado de una posible propagación de material de escombros de la parte alta. Este tipo de exposición para los predios evaluados es un efecto de la presión lateral ya que es una zona baja de recepción del material suelto, escombros y de los diferentes tipos de flujo. La acumulación y confinamiento del predio se evita con la creación de cunetas perimetrales y disposición adecuada de escombros y basuras.
- El predio 1 de la Manzana 2 podría estar sometido a presiones de tierra (empujes - PL) en caso de materializarse un movimiento en masa, que se reflejaría en daños ligeros a medios en los muros de cerramiento de las estructuras.
- Los predios 2 a 7 pueden estar sometidos a desplazamientos laterales (DL), producidos esencialmente por gravedad y peso liberado en los procesos de desconfinamiento para la implantación de la urbanización en la parte alta. Se prevé en este caso deformación en el terreno y por ende asentamientos con afectación en muros y estructura de confinamiento de las viviendas.

Se identificó en la visita a Campo, para el desarrollo Puerta al Llano Portal Divino Niño que los lotes evaluados presentan edificaciones en su totalidad. En las Fotografías 14 a 17 pueden verse algunos de los predios del sector en donde se evidencia una tipología típica de construcción. En general se presentan viviendas de hasta tres pisos en las que no se evidencian daños o deformaciones asociados a movimientos en masa.



Fotografía 13. Manzana 2 Lote 1



Fotografía 14. Manzana 2 Lote 3



Fotografía 15. Manzana 1 – Predio 2



Fotografía 16. Manzana 1 – Predio 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

En la Figura 8 se puede observar para las edificaciones del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño el porcentaje de predios en función de cada tipología, así como del número de pisos. Esta información es producto de la visita de campo realizada al desarrollo en mención.

De acuerdo a la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó un predominio de viviendas con calidad regular (B2 ≈ 60%) que corresponde a edificaciones construcciones tradicionales, o en mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente, compuestas principalmente por estructuras de dos (2) pisos.

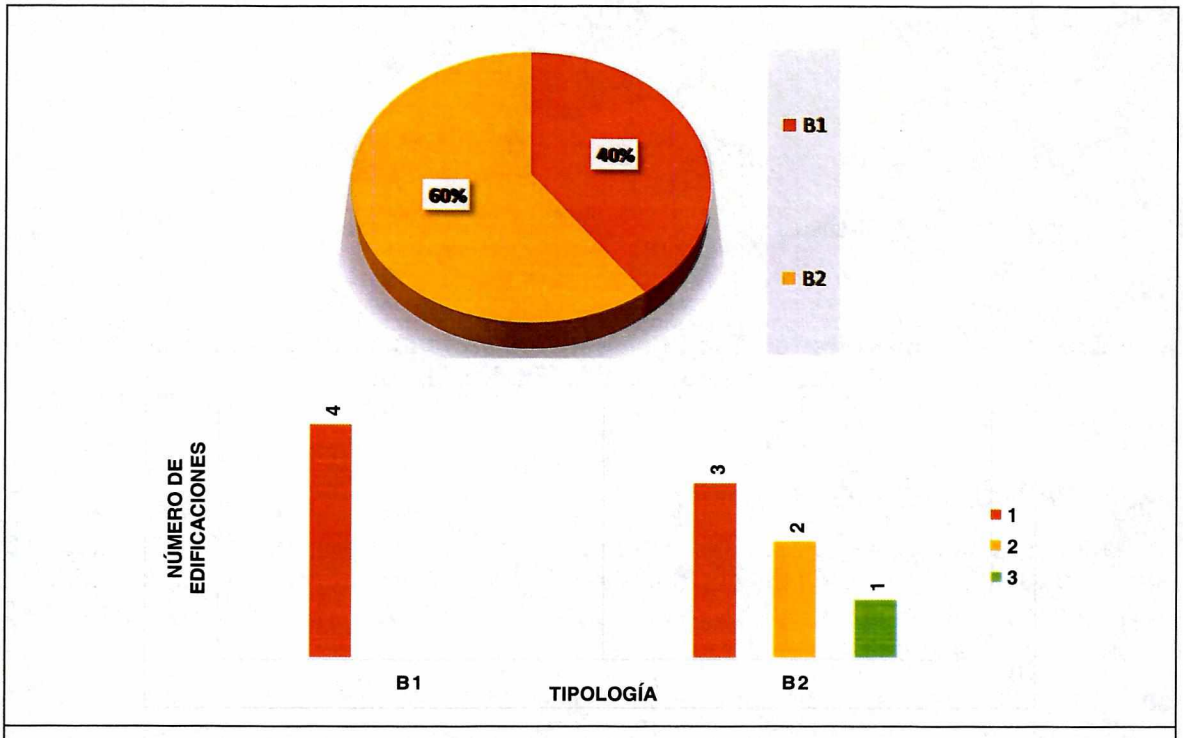


Figura 8 Número de pisos de las edificaciones en el barrio Puerta al Llano – Portal Divino Niño

La probabilidad de ocurrencia de los procesos potenciales y su naturaleza demandan resistencias diferentes ante cada tipo de solicitación. Por tales razones y por las características estructurales que presentan las viviendas en el desarrollo, ofrecen una moderada resistencia ante las eventuales solicitaciones. A continuación se define la condición de vulnerabilidad física del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño:

- **Vulnerabilidad Media**: Abarcan el 70% de las edificaciones, se caracterizan por estar sometidas a impactos provenientes de presiones laterales y desplazamientos horizontales, con mazas desplazadas menores a 1/3 de la altura de la vivienda y con velocidades de movimiento del orden del centímetro al año. Las viviendas en su mayoría presentan estado completo de construcción sin supervisión, cuya cimentación es concreto ciclópeo y un sistema estructural en mampostería semiconfinada. Ver Anexo 2 y Figura 9

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

- **Vulnerabilidad Baja**: Abarcan el 30% de las edificaciones, presentan construcciones semiconfinadas y confinadas con estado completo de construcción con sistema de cimentación en ciclópeo y sin identificar. Las edificaciones de mampostería no se encuentran sometidas a procesos de inestabilidad, y se encuentran en zonas de baja pendiente. Ver Anexo 2 y Figura 9

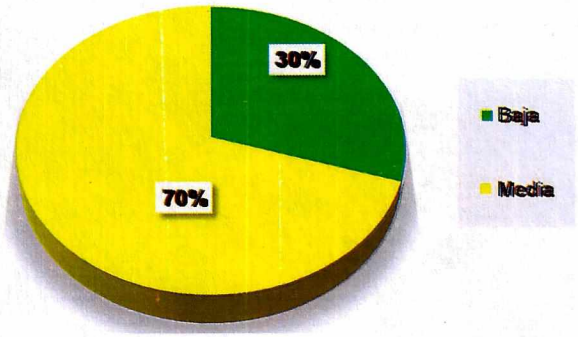


Figura 9 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño

11 EVALUACIÓN DE RIESGO

Teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos, en este caso las edificaciones, y considerando la zonificación de amenaza presentada previamente, se realiza la evaluación del riesgo.

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 ello se utilizó una matriz de doble entrada: "Matriz de Amenaza y Vulnerabilidad mostrada a continuación:

Tabla 14 Clasificación del riesgo

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

11.1 RIESGO ANTE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

Como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del desarrollo Puerta al Llano – Portal Divino Niño cuenta a nivel predial con una categorización de riesgo medio y bajo, como se presenta en la Tabla 15

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

Tabla 15 Condición de riesgo en el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño

Riesgo	Manzana	Predios	Número de predios
Medio	2	1 a 7	7
Bajo	1	1 a 3	3

El resultado se puede apreciar en el Anexo3.

11.2 RIESGO ANTE LA INUNDACIÓN POR DESBORDAMIENTO

Teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos, se considera que el riesgo, es de un nivel inferior al riesgo bajo ante eventos de inundación por desbordamiento.

11.3 OTRAS CONDICIONES DE RIESGO

11.3.1 RIESGO SÍSMICO

El riesgo sísmico se asocia a la probabilidad de que ocurra un fenómeno físico como consecuencia de un movimiento dinámico en el terreno generando un efecto colateral. Teniendo en cuenta el origen informal de las edificaciones existentes en el desarrollo, y la aceleración sísmica máxima en superficie hay incertidumbre por la actividad sísmica esporádica en relación con la vulnerabilidad estructural de las viviendas; por lo anterior, el objetivo de estas directrices es asegurar que los predios tengan un comportamiento adecuado ante la ocurrencia de por ejemplo un terremoto, además de dar la máxima protección a las personas después de una crisis sísmica.

Se trata finalmente de minimizar el riesgo de los edificios existentes utilizando métodos y estrategias de diseño sismo resistente y de mitigación.

Es conveniente que los propietarios adelanten los actos de reconocimiento de edificaciones ante las autoridades competentes y así garantizar que las edificaciones se lleven al cumplimiento de las normas urbanísticas y de construcción vigentes y presenten un comportamiento adecuado frente a las cargas que se puedan originar por movimientos sísmicos.

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

12 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta la Zonificación de Amenaza 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 asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño de la Localidad de Usme.

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 categorización de la Amenaza por movimientos en masa se tuvieron en cuenta los materiales geológicos que conforman las laderas, su relieve, la cobertura y uso del suelo y las condiciones del drenaje para determinar la susceptibilidad a presentar movimientos en masa. Esta susceptibilidad se combinó con los detonantes factor antrópico, clima, sismicidad y erosión, obteniendo una zonificación preliminar de amenaza, la cual es calibrada con los procesos morfodinámicos. Luego de la evaluación de los anteriores aspectos, se considera que el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño, se encuentra en amenaza media y baja por movimientos en masa.

La amenaza media por movimientos en masa está asociada a la suceptibilidad a la generación de movimientos en masa, con pendientes medias a moderadas. Si se llegase a presentar algún tipo de falla de la ladera sería superficial debido al tipo de material del desarrollo.

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, y corresponden a un 20% del polígono.

Por otra parte, en inmediaciones al asentamiento se encuentra el drenaje natural "Quebrada Medianía" cuyas laderas están catalogadas como de amenaza alta por procesos de remoción en masa según Resolución 751 de 2018.

Respecto al análisis de Vulnerabilidad, el asentamiento presenta una tipificación de viviendas B1 en un 40% del polígono y de B2 en el 60% restante. Las solicitaciones comprenden la exposición a acumulación (AC), presiones de tierra (PL) y desplazamientos laterales (DL) clasificando los predios en vulnerabilidad media que abarca el 70% de las edificaciones y baja con un 30%.

Así, teniendo en cuenta la evaluación de amenaza y la evaluación de vulnerabilidad el barrio Puerta al Llano - Portal Divino Niño, éste cuenta a nivel predial con una categorización de riesgo medio y bajo.

13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER realizó la revisión de las condiciones de amenaza por movimientos en masa y por inundación por desbordamiento del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño, requerido para el procedimiento de Legalización establecido por el decreto 476 de 2015, encontrando que desde el punto de vista de amenaza y riesgo se considera factible proceder con la LEGALIZACIÓN, sin embargo se recomienda a los propietarios del desarrollo realizar un acondicionamiento a nivel hidráulico para aquellos predios con amenaza media y riesgo medio por remoción en masa, con el fin de controlar un deterioro en las condiciones físicas del sector.

Por otra parte, el asentamiento está localizado junto a la Quebrada Mediania, la cual por sus características identificadas en la visita de campo y la revisión de la información secundaria disponible se encontró que potencialmente no genera eventos por avenidas torrenciales.

Se encontró que el barrio Puerta al Llano – Portal Divino Niño de la localidad de Usme se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza media y baja por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo (Mapa de Amenaza); la manzana 2 conformada por los predios 1 a 7 abarca el 80% en la evaluación de amenaza media, y la manzana 2 con los predios 1 a 3, corresponden a un 20% del polígono clasificado como de amenaza baja.

De igual manera, los predios de la manzana 2 presentan vulnerabilidad baja que corresponde al 30% del polígono con viviendas de 1 y 3 pisos, y la manzana 1 con 70% de predios clasificados

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

como de vulnerabilidad media presenta viviendas de 1 y 2 pisos. Lo anterior se presenta en el Anexo 2 (Mapa de Vulnerabilidad)

Los predios construidos dentro del desarrollo se encuentran en una zona categorizada en riesgo medio (70%) y bajo (30%) por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo3 (Mapa de Riesgo).

En la Tabla 16 se presenta una recomendación para las viviendas categorizadas como de riesgo medio.

Tabla 16 Predios en riesgo medio en el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
1	1 a 7	Se identifican pendientes medias a moderadas sin evidencias de inestabilidad actual pero colindante con la quebrada Medianía. Se pueden presentar procesos erosivos de baja a mediana intensidad, además se presentan detonantes sísmicos, antrópicos y climáticos de consideración y a tener en cuenta para la estructuración adecuada de la urbanización. Se recomienda reforzar estructuralmente las viviendas, los confinamientos de los rellenos de cimentación para implantación, en función de los criterios de la NSR-10 y construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno.

Las recomendaciones consignadas deben ser acatadas por las diferentes entidades responsables en el menor tiempo posible dentro del proceso de mejoramiento integral de barrios, sobre los espacios legalizados y una vez formalizada la cesión del espacio público al Distrito Capital.

- Todos los predios del desarrollo Puerta al Llano – Portal Divino Niño, deben acoger por parte de los propietarios, la normatividad vigente, en cuanto a trámite de las licencias de construcción o de reconocimiento, en particular lo correspondiente a diseños estructurales y estudios geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) 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.
- Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 de 2015 del IDIGER "Lineamientos Técnicos para la Reducción de Riesgos en Excavaciones en Bogotá, D.C".
- Se recomienda continuar con la pavimentación de vías, la construcción de andenes y obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía superficial; todo esto con el fin de mejorar las condiciones de estabilidad geotécnica del desarrollo.

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 recomienda a la Alcaldía Local de Usme en el marco de lo señalado en el numeral 9° artículo 86 de Decreto 1421 de 1993, lo normado en el artículo 135 de la Ley 1801 de 2016, modificado por el artículo 10 del Decreto 555 de 2017, artículo 2.2.6.1.4.11 del Decreto 1203 de 2017, realizar desde de sus competencias el correspondiente control urbanístico.
- A los propietarios de los predios, garantizar el adecuado manejo, conducción del agua potable y entrega de las aguas sanitarias, lluvias y superficiales a las redes públicas, ya que pueden deteriorar las condiciones de estabilidad del terreno. Igualmente, adecuar las correspondientes instalaciones interiores, para evitar su infiltración al terreno y conectarlas a las redes públicas.
- Se recomienda a los propietarios de los predios, en general, llevar a cabo un mejoramiento en la calidad de las viviendas en cuanto a material de construcción y método constructivo de la cimentación.
- A la Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de las redes oficiales de acueducto y alcantarillados sanitario y pluvial, así como de las obras de captación de aguas superficiales, además verificar la adecuada conexión de las correspondientes instalaciones de las viviendas a dichas redes oficiales. Además adelantar las medidas de protección y control en la totalidad de las laderas expuestas a erosión en el área de influencia de la Quebrada Medianía y que pueden llegar a afectar el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño.
- Evitar la disposición de basuras y escombros sobre el terreno donde se ubica la quebrada Medianía con base a la posibilidad a que se presenten obstrucciones al flujo natural de aguas por dicho cuerpo de agua. De igual forma, de no desarrollarse el pertinente control urbanístico y policivo en el sector en mención es posible que se incrementen las ocupaciones indebidas, lo cual puede deteriorar las condiciones físicas del terreno y favorecer la ocurrencia de movimientos en masa locales.
- A la Secretaría Distrital de Ambiente, y dado que algunas viviendas y lotes sirven de estacionamiento de vehículos y estos se encuentran dentro de la ZMPA de la quebrada Medianía, emitir un pronunciamiento de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial para el manejo de los corredores Ecológicos de Ronda, en particular con respecto al régimen de usos (Art. 103). Igualmente, a las entidades correspondientes desde sus respectivas competencias para impedir la disposición y acumulación de escombros y basuras en el terreno donde se ubica la Qda. Medianía.
- A la alcaldía de Usme, realizar el control urbanístico en el Sector e impedir la ocupación indebida y por ende deterioro de las condiciones físicas del terreno.

14 OBSERVACIONES

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

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 alcance del concepto técnico emitido por el IDIGER en cumplimiento de sus funciones, da como resultado una zonificación de amenaza y riesgo para el asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño, 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.

15 ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la Legalización del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño:

- Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño
- Anexo 2 Mapa de Vulnerabilidad por remoción en masa del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño
- Anexo 3 Mapa de Riesgo por remoción en masa del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño

16 APROBACIONES

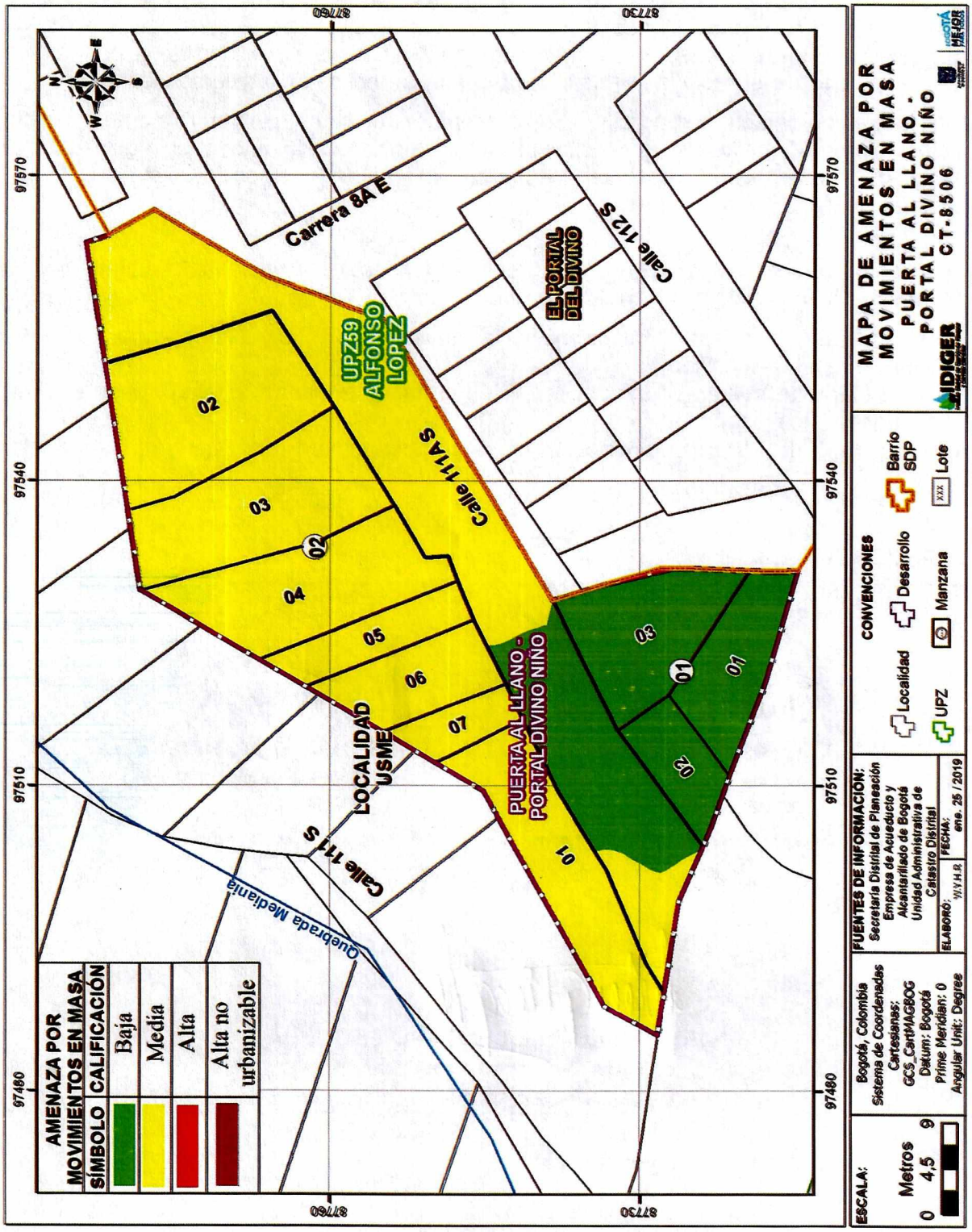
16.1 Elaboró:	16.2 Revisó:
DIANA KATTERINNE ROJAS DUEÑAS Ingeniera Civil 25202-224859 CND ***Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial***	**LUIS ERNESTO MONTAÑEZ DÍAZ** Profesional Especializado 222 Grado 23 ***Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial***

16.3 Revisó y Avaló:

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

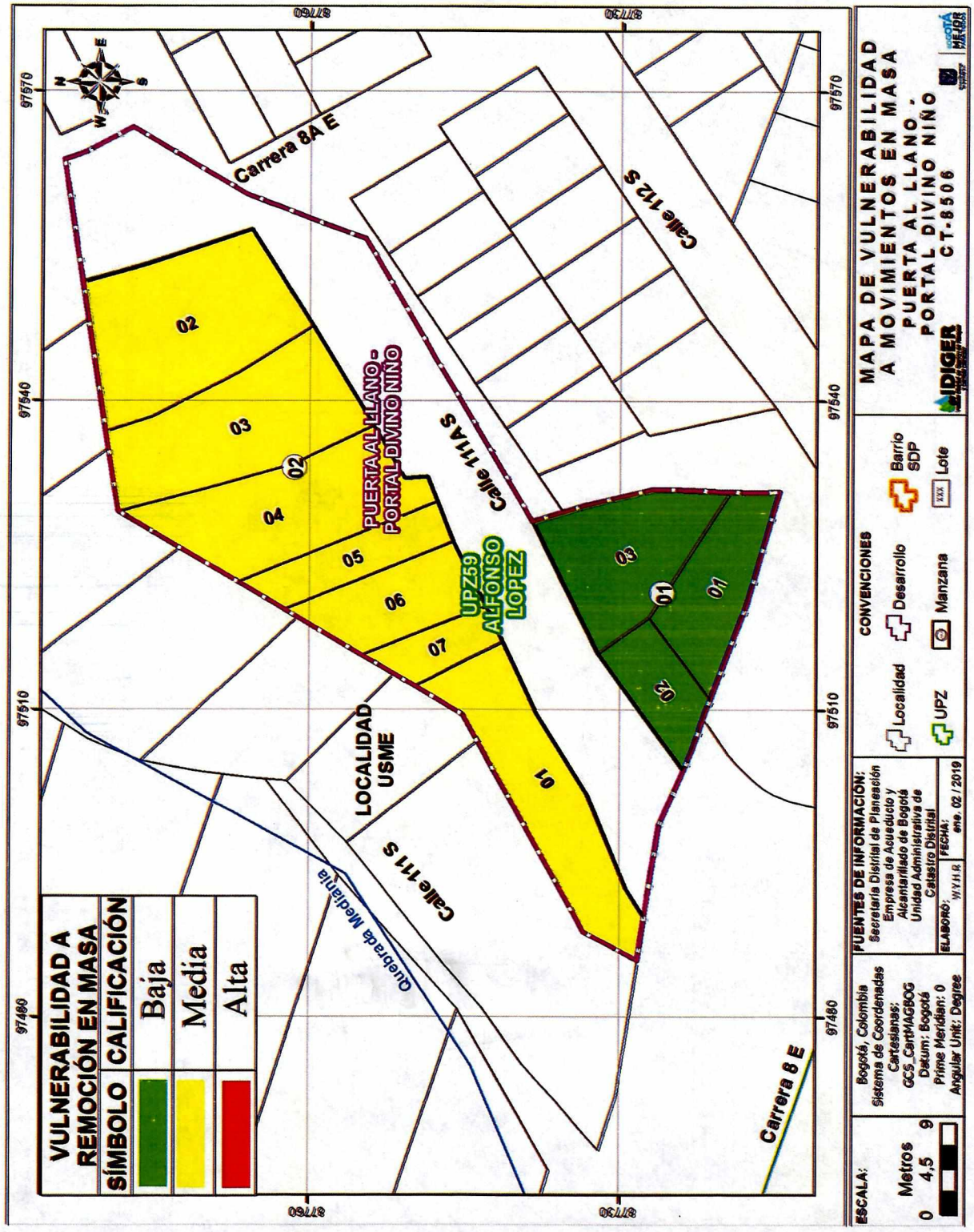
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño



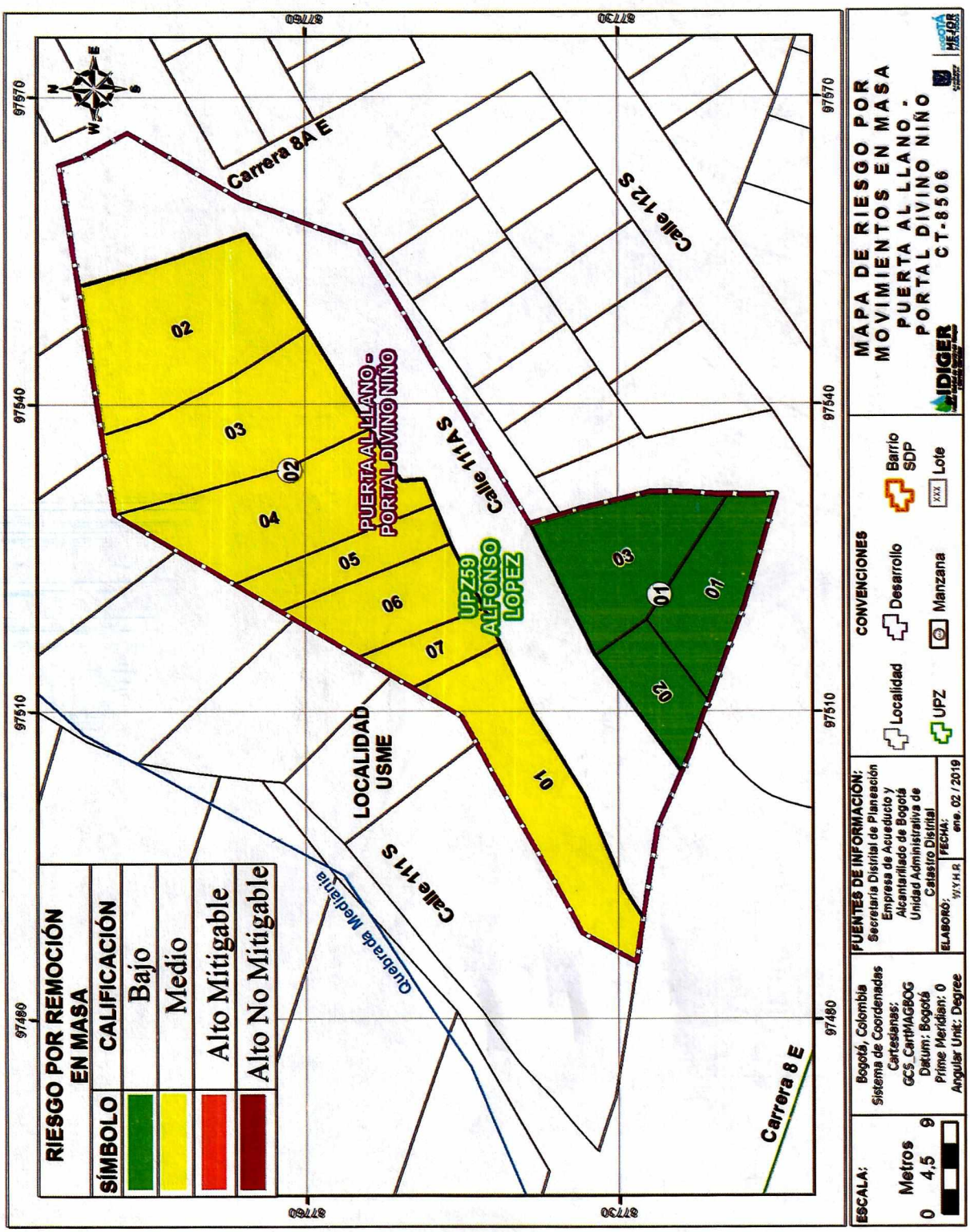
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 2 Mapa de Vulnerabilidad por remoción en masa del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño



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 remoción en masa del asentamiento Puerta al Llano – Portal Divino Niño



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