1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8420**
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-104283

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	5. Usme
2.3 UPZ / UPR:	57. Gran Yomasa
2.4 BARRIO:	Altos de Yomasita
2.5 ÁREA (Ha):	0.30
2.6 FECHA DE VISITA:	4 de septiembre de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	1 de octubre de 2018
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del desarrollo observadas al momento de su elaboración, que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del desarrollo Altos de Yomasita de la localidad de Usme, y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por movimientos en masa. Debe considerarse como una herramienta para la toma de decisiones dentro del proceso de LEGALIZACIÓN del citado desarrollo

Se emite como respuesta del radicado IDIGER 2018ER15392 realizado por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT, en el cual, se entrega adicionalmente la cartografía predial usada para la elaboración del presente.

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

3.1 ALCANCES Y LIMITACIONES

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa con base en las definiciones adoptadas por el IDIGER, las cuales son consistentes con las 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 morfodinámicos que pudiesen afectar al desarrollo Altos de Yomasita, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono del mencionado desarrollo, suministrado por la SDHT.
- Este concepto evalúa las condiciones de riesgo por movimientos en masa con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios.
- Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto técnico están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en las bases de datos del sistema de información del IDIGER y en las características físicas observadas durante las inspecciones visuales llevadas a cabo en el sector donde se localiza el desarrollo Altos de Yomasita, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo.

4 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo Altos de Yomasita se encuentra ubicado en la localidad de Usme. Este desarrollo tiene un área de 0.30 ha, y se localiza en el sector catastral La Esperanza Sur, en la UPZ Gran Yomasa, como se ve en la Figura 1

El acceso al desarrollo se hace por la Avenida Boyacá sentido norte - sur, hasta alcanzar la carrera 1, por la cual se desvía hacia el norte hasta tomar la Calle 81 Sur a la altura de la Carrera 10 Este, que permite acceder al barrio por el costado noroccidental. El desarrollo presenta los siguientes límites:

- Norte: Barrio La Compostela II
- Oriente: Parque ecológico distrital de Montaña "Entre Nubes"
- Sur: Barrio San Isidro Sur
- Occidente: Barrio Yomasita

El desarrollo Altos de Yomasita se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas GCS-CartMAGBOG Datum Bogotá (Tabla 1):

Tabla 1 Coordenadas aproximadas para el desarrollo Altos de Yomasita, localidad de Usme

Norte (m)	90279	a	90194
Este (m)	97609	a	97705

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo Altos de Yomasita suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT, de acuerdo con la

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

cual el desarrollo abarca cinco (5) manzanas, treinta y un (31) predios, de los cuales el 77% se encuentra sin construir. La distribución del desarrollo se presenta en la Tabla 2.

Es importante recalcar que en la visita de reconocimiento realizada el 4 de septiembre de 2018, se halló una vivienda sobre la proyección del acceso peatonal y los predios 3 y 4 de la manzana 1.

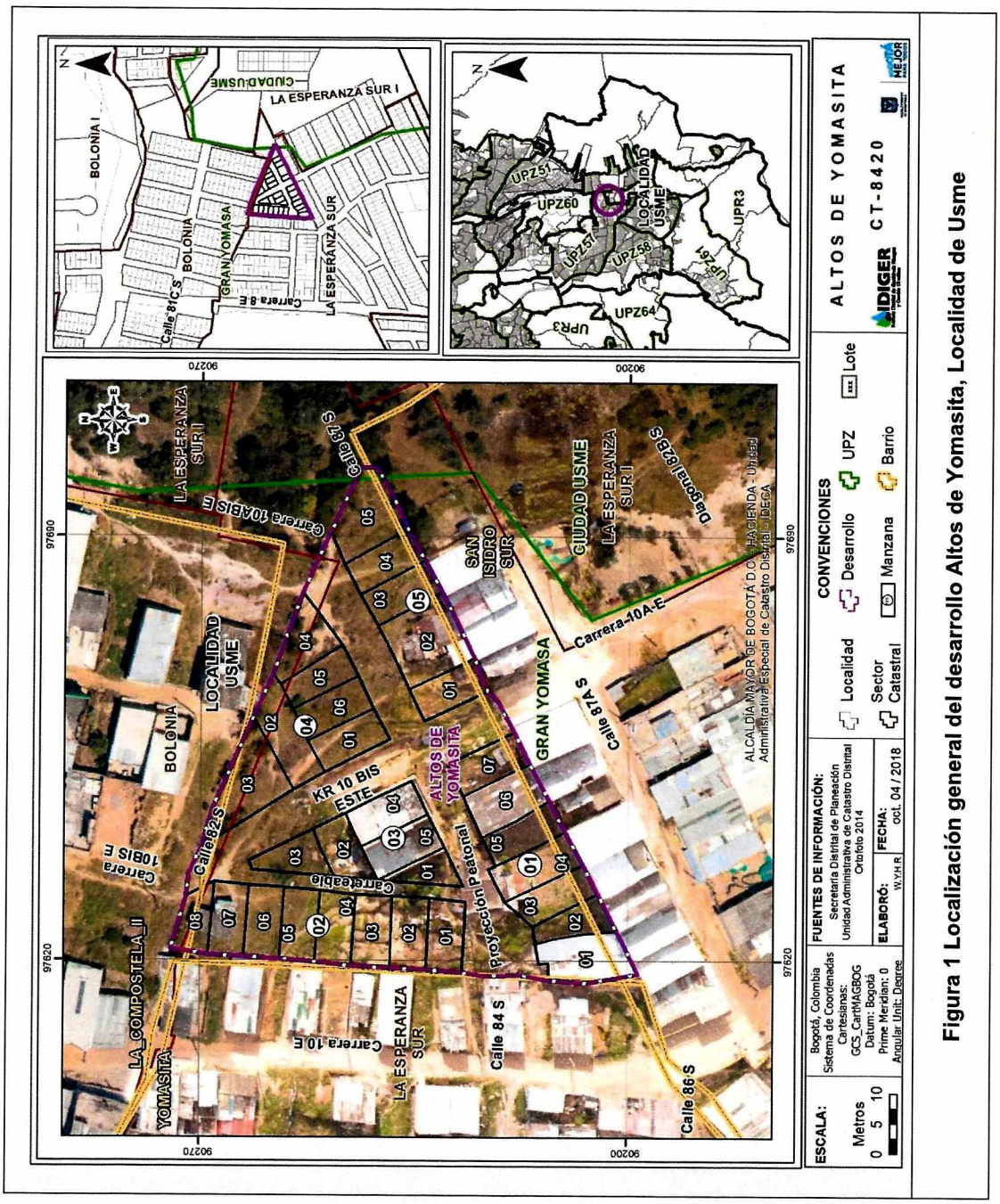


Figura 1 Localización general del desarrollo Altos de Yomasita, Localidad de Usme

Tabla 2 Predios por Manzana en el desarrollo Altos de Yomasita

Manzana	Predios	Número de Predios
1	1 a 7	7
2	1 a 8	8
3	1 a 5	5
4	1 a 6	6
5	1 a 5	5

5 ANTECEDENTES

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

En la Figura 5, se muestra el polígono de localización del desarrollo Altos de Yomasita de la localidad Usme, el cual se encuentra en una zona de amenaza media y alta por movimientos en masa según el citado plano normativo, cuya escala de salida es 1:5.000.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al desarrollo Altos de Yomasita 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:

- Al sur del desarrollo Altos de Yomasita, en el barrio San isidro Sur, se emitió el concepto técnico CT-2989 del 9 de septiembre de 1998, que estableció que en el barrio el terreno es susceptible a movimientos en masa, clasificando al barrio como zona de amenaza alta (10%), media (60%) y baja (30%), zonificación que se puede ver en la Figura 2.
- El 2 de octubre de 1998, se emitió por el departamento administrativo de planeación distrital la resolución de legalización 240 de 1998, que contempló la legalización de los barrios Yomasita (ubicado al occidente) y San isidro Sur, sobre los cuales no se definió ninguna restricción o condicionamiento por amenaza alta por movimientos en masa.

  Al norte del desarrollo Altos de Yomasita, en el barrio La Compostela II, se emitió el concepto técnico CT-3990 del 19 de mayo de 2004, en el cual se evidenciaron tres procesos existentes: procesos denudativos y de profundización del cauce de la quebrada Bolonia, erosión superficial y cárcavas en un talud que varía en altura y pendiente entre 5.5 y 7.0 metros y 40 a 70 grados de inclinación en el costado occidental, y flujos de material meteorizado superficialmente. El concepto en mención definió en amenaza Alta la manzana 2 predios 1 y 2, la manzana 3 predios 1 y 2, la manzana 6 predios 1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14, la manzana 7 predios 14, 15, 16 y la manzana 8 predios 11 y 12, en amenaza media toda la manzana 1, la manzana 7 predios 6 a 9, la manzana 8 predios 8 a 10 y 13 a 15, la manzana 9 predios 9 a 11, la manzana 10 predios 9 a 12, la manzana 11 predios 9 a 12 y la manzana 12 predios 9 a 12 y amenaza baja el resto el sector.

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

Estableció en condición de riesgo alto no mitigable en la manzana 5 predios 1 y 2 y la manzana 8 predios 11 y 12.

Finalmente, recomendó restringir el uso en los predios en amenaza alta que no estaban construidos y destinarlos como suelos de protección, incluir en el programa de reasentamiento de familias a los predios definidos como riesgo alto no mitigable, mantener el uso de zonas verde y estudiar la estabilidad del talud oriental.

- Al nororiente del desarrollo Altos de Yomasita, se desarrolló el concepto técnico CT-4450 perteneciente al barrio Compostela III, dirigido al Departamento Administrativo de Planeación Distrital (hoy en día Secretaria Distrital de Planeación-SDP) para el Programa de Legalización de Barrios, y que actualiza el CT-2935 de 1998, y el CT-3979 de 2004 (que recomendó incluir el predio 2 de la manzana B al programa de reasentamiento), se definió las condiciones de amenaza y riesgo del barrio que se encuentra en medio de la quebrada Bolonia y la quebrada el Raque.

  Definió en amenaza Alta por movimientos en masa las manzanas: A predios 1 a 4, B predios 1 a 10, C predios 1 a 8, D predios 1 y 2, F predios 1 y 2, K predio 7, Zonas verdes comunales 1, 2 y 3, y en amenaza Media el excedente del barrio. Adicionalmente define en condición de riesgo alto las manzanas A predio 84, B predios 2, 5, 7, 9 y 10, D predios 1 y 2, F predio 2 y en riesgo medio el restante del barrio.

  Para los predios en amenaza alta por remoción en masa, se estableció que no son aptos para el uso urbano, por lo cual se dio la recomendación de destinarlos como suelos de protección por riesgo y su uso como zonas verdes de recreación pasiva.

  Para los predios en riesgo alto se recomendó, a excepción del predio 2 de la manzana F (que ya se encontraba incluido), el trámite necesario para incluirlos en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable.

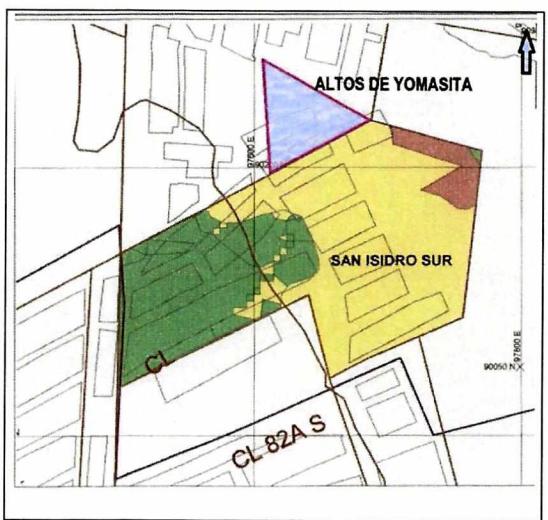


Figura 2. Zonificación de amenaza por movimientos en masa del CT-2989



Figura 3. Zonificación de amenaza por movimientos en masa del CT-3990

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

Adicionalmente al sur del desarrollo Altos de Yomasita, en el barrio Yomasita se realizó el "Estudio de riesgos por remoción en masa y diseños detallados de las obras de control, protección y estabilización en el barrio Yomasita, localidad de Usme" mediante el contrato CCS-599-99, celebrado entre el DPAE (hoy IDIGER) y Geoamerica Ltda.

Este estudio señaló que el barrio se emplaza sobre rocas de la formación Usme de composición arcillosa sobre las cuales se ha desarrollado un suelo residual sobre el que se han depositado capas de cenizas volcánicas, que han dado origen a un suelo negro de poco espesor y a un coluvión. Así mismo dicho estudio identifica en la zona evaluada, tres procesos de movimientos masa, el primero asociado a reptación del coluvión, en segunda instancia define erosión y procesos de remoción en masa, que han llevado a la destrucción de 2 viviendas.

Definió una zonificación de amenaza baja, media y alta, los niveles altos de amenaza se localizaron en zonas con presencia de movimientos en masa y potenciales, con presencia de reptación, la zona media se localizó en las zonas de reptación y solifuxión y la baja en las zonas donde no hay evidencia de inestabilidad, como se ve en la Figura 4.

Planteó la implementación de medidas de intervención en las zonas de deslizamiento y de reptación, en la zona del deslizamiento recomendó acometer con obras de drenaje subsuperficial, manejo de aguas superficiales, lluvias y servidas, reconformación del terreno y reubicación de 10 elementos expuestos, y para la zona de reptamientos recomendó retirar el material reptante y empradizar con cespedón.

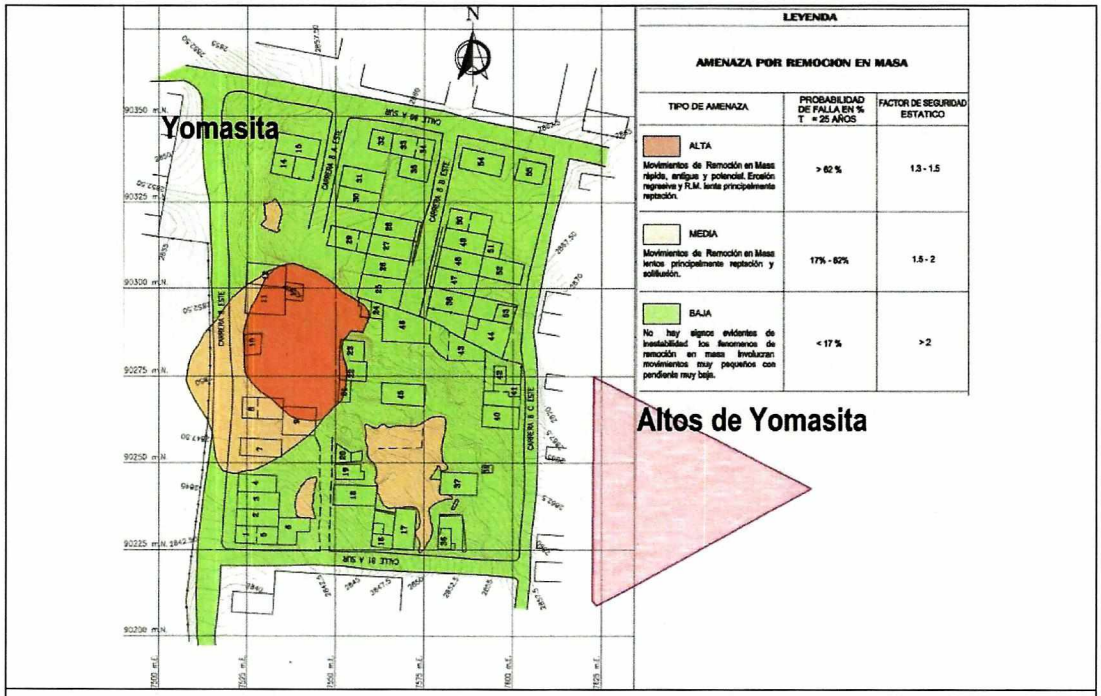


Figura 4. Zonificación de amenaza del estudio CCS-599-99

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

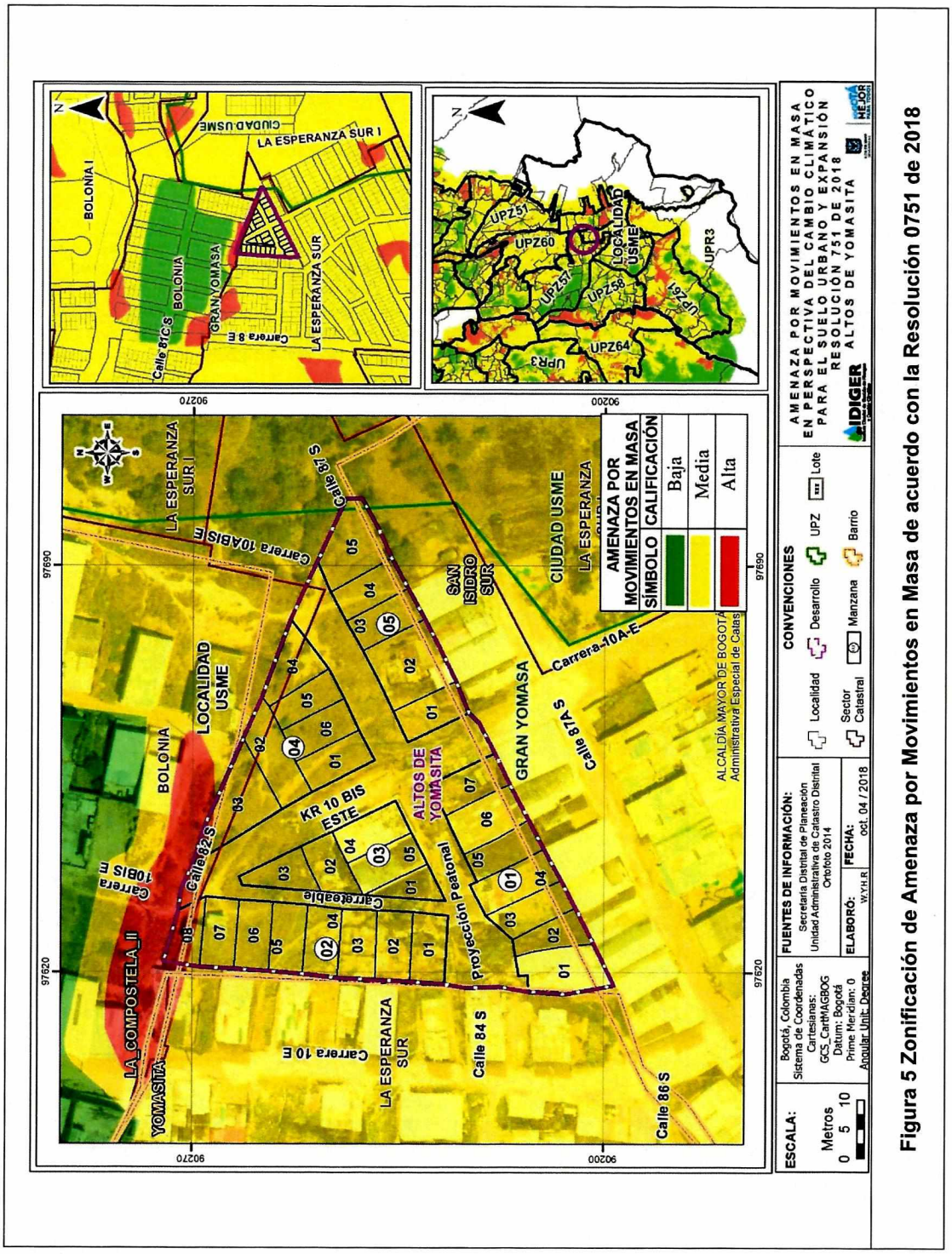


Figura 5 Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa de acuerdo con la Resolución 0751 de 2018

Por otra parte, se revisaron los diagnósticos técnicos emitidos por la entidad dentro del perímetro y sectores aledaños al desarrollo Altos de Yomasita, tal como se describe en la Tabla 3 en orden cronológico del más antiguo al más reciente, ubicados espacialmente como se puede ver en la Figura 7:

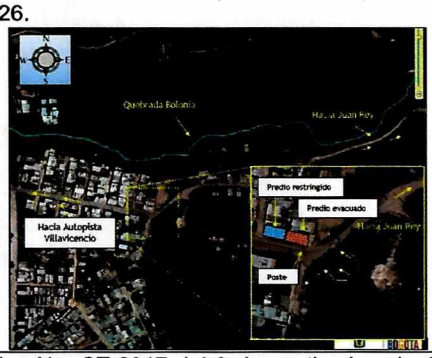
Tabla 3 Listado de documentos técnicos emitidos por el IDIGER en los alrededores del desarrollo Altos de Yomasita

Documento	Localización	Descripción
DI-451 02/jul/1998	Yomasita Cra 8A Bis Este No. 81A -76 Sur	Se reportó un deslizamiento local de una masa de suelo, ubicado en una zona de pendiente moderada, con aproximadamente 2 m de altura y cuyo agente detonante principal corresponde al prolongado periodo de lluvia que se presenta en el sector y el inadecuado manejo de las mismas y de las aguas servidas, además de las excavaciones artesanales en zonas aledañas para el emplazamiento de viviendas y la apertura de zanjas para obras de saneamiento. Se recomienda la implementación de obras de drenaje, un muro de contención y la recuperación de la cobertura vegetal
DI-1510 25/jun/2002	Altos del Pino Crr 10 Este con Cll 83A Sur	Deslizamiento tipo rotacional de mediana magnitud de carácter retrogresivo de aproximadamente 5m3, la zona no atendió las recomendaciones establecidas en el DI-1222 de 2001, que contribuyó a que el movimiento continuara con su retrogresión. Se recomienda incluir en el programa de reasentamiento a las familias de 4 predios.
DI-2065 23/jun/2003	San Isidro Diagonal 82A Sur No. 8B - 68 Este	Se describe la reactivación de un proceso de remoción en masa identificado como un flujo de tierras en un corte de talud ubicado en el norte del predio en mención. Se ratificó la recomendación de incluir la vivienda en el programa de reasentamiento de familias en riesgo en prioridad 1 y se recomienda la evacuación definitiva de la familia.
DI-1888 24/nov/2003	San Isidro Diagonal 82A Sur No. 8B - 68 Este	Se describe un flujo de tierras de 1 m³, en un corte de talud ubicado en el norte del predio en mención. El proceso de remoción fue causado por la acción de la lluvia y el corte hecho en el talud. Se destaca que dicho talud ha sufrido inestabilidad en ocasiones anteriores (DI-1506 de junio de 2002). En el escarpe del movimiento se observaron grietas de tracción, evidenciando la posibilidad del retroceso del movimiento. Se recomienda incluir en el programa de reasentamiento de familias en riesgo en prioridad 1.
DI-2353 15/mar/2005	Altos del Pino Diagonal 84B Bis A Sur No. 8C – 16 Este	Predio incluido en el programa de reasentamiento de familias en la adenda N°2 del CT-2697. Se presentó en noviembre de 2004, según lo informaron habitantes del sector, un deslizamiento local en el costado norte del mismo, con un volumen aproximado de 1 m3 que generó pérdida del suelo de cimentación de la vivienda.
DI-2470 20/sep/2005	Compostela II Carrera 7 C Este No. 80 A - 46 Sur	Predio incluido en el programa de reasentamiento de familias en el CT-3990. En la visita técnica del día 20 de septiembre de 2005 se observó que la vivienda se encuentra aproximadamente a 1 m de un escarpe generado por movimientos del talud, lo cual muestra el carácter retrogresivo del deslizamiento. Durante la visita, también se observó que el terreno de cimentación (estratos de arcillolita meteorizada) presenta grietas con aberturas hasta de 0.5 centímetros y con una continuidad que permite inferir potenciales discontinuidades que pueden conformar superficies de falla.
DI-3094 15/nov/2006	Yomasita Calle 81 Bis Sur No. 7C-34 Este	En el talud de corte casi vertical de altura aproximada 1.5 m, ubicado en la parte posterior de la vivienda y realizado para el emplazamiento de la misma, se presentó un desprendimiento de suelo fino saturado el cual fluyó hacia la pata de dicho talud y se depositó contra el muro perimetral trasero de la vivienda en material de recuperación, sin afectarlo estructuralmente. Este muro está separado 80 cm de la cara del talud. El volumen aproximado de material involucrado fue 1,5 m3.
DI-5229 23/mar/2011	San Isidro Diagonal 82G	Se presentó un deslizamiento de material proveniente de un talud de corte realizado de forma antitécnica para posible emplazamiento de vivienda ubicado

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

Documento	Localización	Descripción
	Sur # 8C-41 Este. Diagonal 82G Sur # 8C -35 Este	al costado oriental del predio Dg 82G # 8C-41 Este. El talud presenta apx 2m de altura, 10m de longitud y una pendiente cercana a 90°. En la parte media de la ladera se observan grietas de tracción de 2 cm con longitudes entre 6 m y 10 m y profundidades entre 0.7 m y 1.2 m. Se recomendo incluir en el programa de reasentamiento las familias de los predios Dg 82 G Sur N 8C-41 este y Dg 82 G Sur N 8C-35 Este.  Asociado a este, se genera el DI-7287 de marzo de 2001, el cual corresponde a una adenda al Diagnóstico Técnico DI-5229, que realiza la aclaración de las nomenclaturas de las viviendas involucradas.
DI-5731 10/ago/2011	Altos del Pino Carrera 8C Este entre diagonales 84 y 84 D Sur	Se presentó un desprendimiento de suelo residual y capa vegetal de un talud de corte entre predios privados. Dicho talud tiene una altura de 3 m a 4 m, en una longitud cercana a los de 8 m con pendiente de tendencia vertical ($70° \leq \beta \leq 8\ 0°$) conformado superficialmente por material vegetal, el cual no presenta medidas de estabilización ni sistemas para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial, el cual posiblemente fue realizado para el emplazamiento de las viviendas. El volumen involucrado en el desprendimiento es de aproximadamente 15.0 m^3, el cual se depositó en la parte baja del talud de corte, parte posterior (costado Oriental) de los predios 
DI-6026 05/dic/2011	Altos del Pino Diagonal 84 B Bis A Sur No. 8 C -16 Este Diagonal 84 B Bis A Sur No. 8 C -22 Este	Se presentó un proceso de remoción en masa de carácter local, consistente en un flujo de lodos de material limo arcilloso, proveniente de un talud de corte de origen antrópico que compromete un volumen cercano a los doce (12) metros cúbicos el cual se deposita parcialmente contra el costado oriente de la vivienda ubicada en la Diagonal 84 B Bis A Sur No. 8 C -16. La geomorfología del sector presenta una ladera de pendiente moderada entre los 30° y 45° Se observó que el talud que presenta la afectación tiene una altura que oscila entre los 2.5 m a 3.5 m, en una longitud de 10 m a 12 m con pendiente moderada, el cual no presenta medidas de estabilización y/o protección, ni sistemas de manejo para el drenaje superficial y subsuperfical. Adicionalmente el talud evidencia intervención antrópica y anti-técnica, posiblemente realizado para el emplazamiento de la vivienda. Se recomienda incluir en el programa de reasentamiento a las familias del predio Diagonal 84 B Bis A Sur No. 8 C -16.
DI-6717 20/oct/2012	Compostela II Carrera 8B Este No 80-59 Sur. Carrera 8A Este No 80-58 Sur.	Se localiza un talud de corte vial, con pendiente aproximada a los 50°, una altura que oscila entre 10 m y 12 m, y longitud cercana a los 100 m, a lo largo de los cuales no se identificaron medidas de estabilización y/o protección, afectado por desprendimientos de material orgánico y flujos de material meteorizado superficialmente, que han movilizado un volumen aproximado de 10 m3 de suelo orgánico y arcilla, los cuales se han depositado en la parte media del talud de corte, sin generar compromiso en el corto plazo en la transitabilidad de la Carrera

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

Documento	Localización	Descripción
	Carrera 8B Este con Calle 80A Sur	8B Este, además, se identifica proceso de remoción en masa involucró un volumen cercano a los 250m³ compuesto por cobertura vegetal, material orgánico y suelo arcilloso, el cual se movilizó por la vía ubicada en la parte baja del talud generando obstrucción sobre la vía e impactando una buseta de servicio público, y no urbanizar y destinar como suelo de protección los predios Diagonal 84 B Bis A Sur No. 8 C -22/26. 
DI-6825 21/ene/2013	Altos del Pino Cra. 8C Este No 84C con calles 84C y 84D	El Concepto Técnico No. CT-2917 del 9 de septiembre de 1998, en el que se estableció, que el sector donde se localiza la zona, se encuentra en amenaza alta y riesgo medio por fenómenos de remoción en masa. Recomendó construir un sistema de manejo adecuado de aguas en todo el barrio para impedir que zonas con relativa estabilidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro. Se evidenció que hacia el costado Oriental del sector se encuentra una ladera de pendiente cercana a los 25° cubierta de pastos, arbustos y árboles, un antiguo flujo de lodos y detritos el cual se desplazó ladera abajo hasta la zona media de la misma sin generar daños en infraestructura alguna. Se resalta que el sector donde se presenta la inestabilidad en el terreno corresponde a un drenaje natural, sobre el cual se han implementado canales en tierra para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial, sin recubrimiento alguno y que favorecen la infiltración de aguas al terreno. Por las grietas, escarpes y flujos de lodos y detritos evidenciados en la ladera evaluada el volumen de masa inestable es cercana a los 20000m³ de suelo residual y cobertura vegetal el cual se moviliza en dirección de las viviendas sobre la Crr 8C entre clalles 84C y 84D. Se recomienda incluir en el programa de reasentamiento 7 viviendas, además a las empresas de servicios públicos, verificar sus redes e implementar traslados en las que están en el área de afectación del proceso. 
DI-7470 01/oct/2014	Sector catastral la Esperanza Sur.	Se localiza en una zona de ladera con una pendiente cercana a los 25° consolidada parcialmente urbanísticamente, con vías de acceso vehicular pavimentadas y sobre la cual no se identificaron procesos de remoción en masa que pudiesen comprometer la infraestructura pública y privada del sector.

Documento	Localización	Descripción
	Carrera 8 Este No. 82-15 Sur	Hacia el costado Sur de la vivienda de la Carrera 8 Este No. 82-15 Sur, se identificó un predio donde se están desarrollando labores de excavación al parecer para la construcción de una vivienda, sin que al momento de la visita técnica se pudiesen identificar procesos de inestabilidad de carácter local en el terreno, que favorezcan la presencia de daños en la estructura del predio de la Carrera 8 Este No. 82-15 Sur 
RO-48128 21/may/2011	Carrera 8B Este No. 80A-35 Sur Barrio Compostela II Sector	Se observaron los desprendimientos menores de material orgánico, el cual se encuentra depositado en la parte media del talud de corte vial localizado hacia el costado Oriental de la Manzana 1 del Barrio Compostela II Sector de la Localidad de Usme, además de un Individuo arbóreo que presenta pérdida de verticalidad, y que está localizado en la parte alta del talud de corte vial, a la altura del predio con nomenclatura Carrera 8B Este No. 80A-35 Sur (Lote 16 Manzana 1). 
RO-48940 25/jul/2011	Carrera 9 B Este 80 A – 16 Sur Barrio La Esperanza Sur I	Responde al Evento SIRE No. 116846. De acuerdo a la inspección visual realizada, se evidencian hacia el costado sur, desprendimientos menores de 2 m3 de capa vegetal y suelo residual en el talud de corte de aproximadamente 4 m de altura y 10 m de longitud, desprovisto de medidas de protección y contención y de sistemas de manejo de aguas superficiales y subsuperficiales, localizado en el costado posterior del predio de la Carrera 9B Este 80 A–16 Sur, el talud posiblemente fue realizado para el emplazamiento de las dos viviendas, los desprendimientos evidenciados, no comprometen estructuralmente las viviendas en el corto plazo.
RO-17467	Calle 81 Bis Sur No. 7C-34	En la parte posterior de la vivienda ubicada en la Calle 81 Bis Sur No. 7C-34 Este, se observan cortes casi verticales, con una altura hasta de 1.5 metros aproximadamente, lo cual induce a la generación de Flujos de Tierra de pequeña magnitud, que inciden directamente en este sitio de la construcción. Hacia el costado izquierdo de la vivienda, ladera arriba, se encuentra una caja de alcantarillado que según información suministrada por la propietaria del predio en mención, produce infiltración de aguas hacia la vivienda, lo cual puede inducir en la reactivación de procesos de remoción en masa antiguos y comprometer eventualmente la estabilidad y habitabilidad de la misma

Adicionalmente, se realiza la consulta de los suelos de protección y de los predios incluidos en el programa de reasentamiento de familias por encontrarse en Zonas De Alto Riesgo No Mitigable, donde se encuentra que dentro del desarrollo Altos de Yomasita no se han generado identificado suelos en amenaza alta no urbanizable y/o riesgo alto no mitigable,

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

sin embargo, en los barrios La Compostela II, San Isidro Sur y Yomasita , sí, tal como se puede evidenciar en la Figura 6.

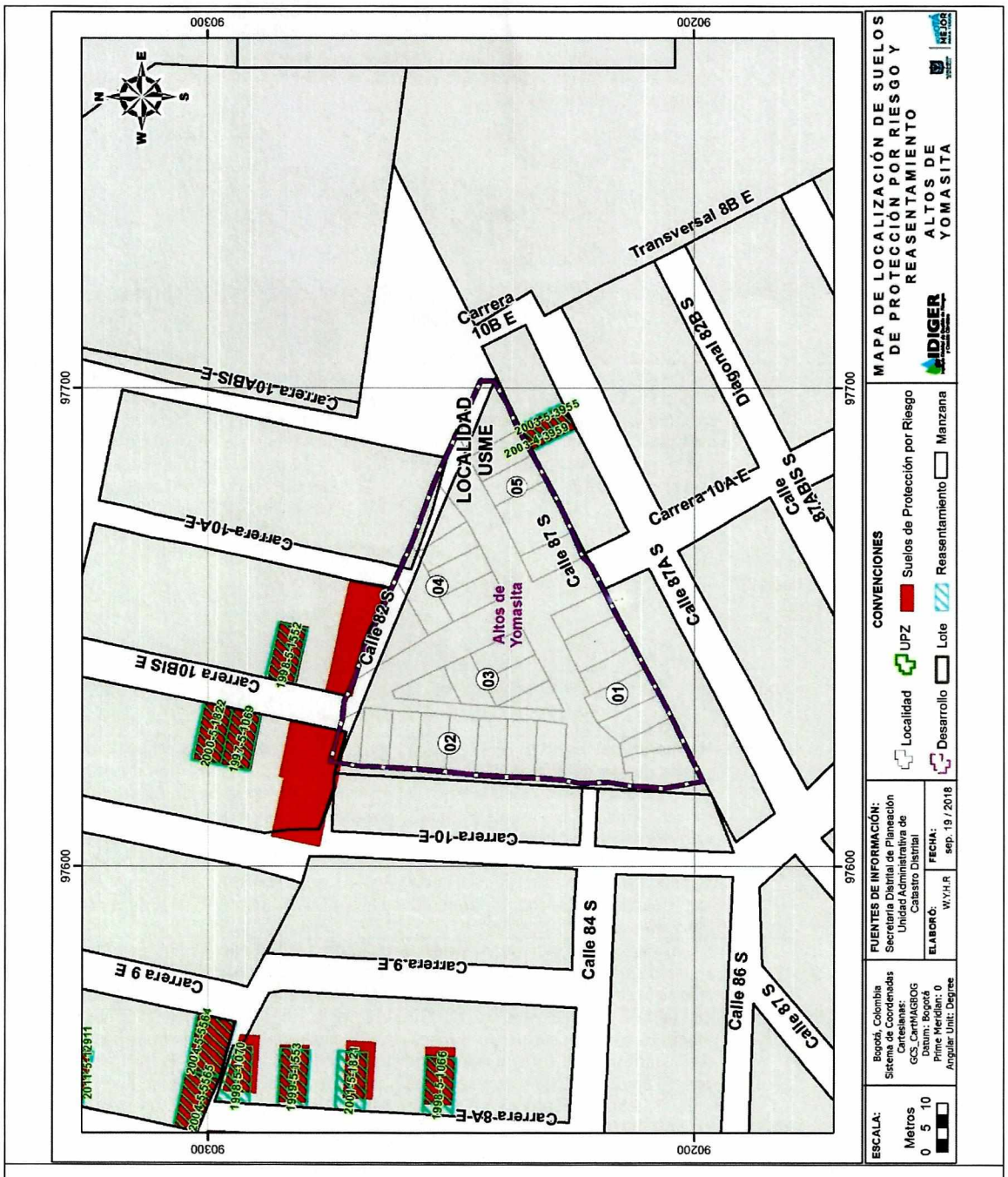


Figura 6. Localización de zonas en Riesgo Alto No Mitigable aledañas al desarrollo Altos de Yomasita.

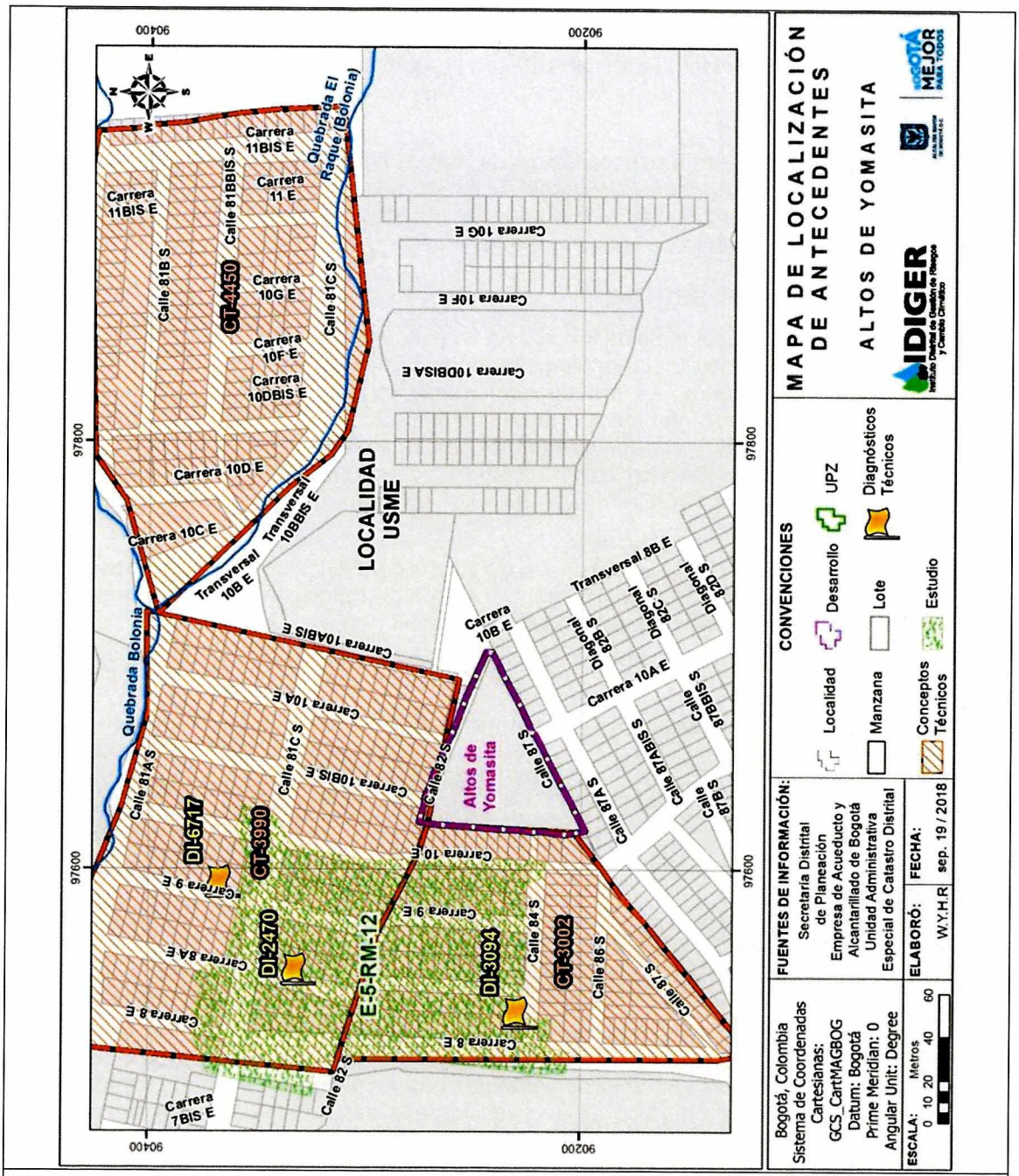


Figura 7. Localización de los documentos técnicos emitidos por IDIGER en cercanías del desarrollo Altos de Yomasita.

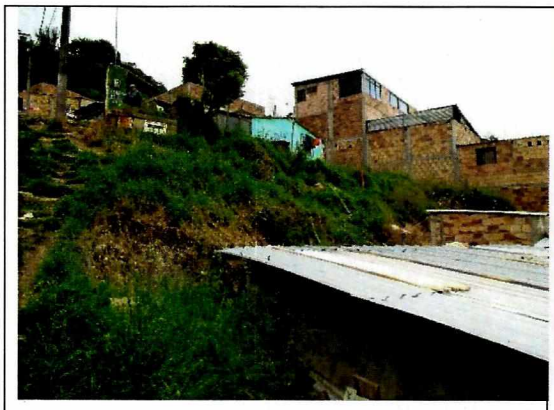
Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto para la LEGALIZACIÓN del desarrollo Altos de Yomasita de la localidad de Usme, se realizó visita técnica el día 4 de septiembre de 2018 al sector, para verificar y validar la información existente. A partir de ésta visita el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento y no estimó necesaria la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en este sector.

Es de precisar que la anterior recopilación de antecedentes, permite evidenciar la alta susceptibilidad que tiene la zona a la intervención de antrópica, reflejada en cortes poco técnicos que alteran la estabilidad de los taludes, y al efecto del agua, ya sea por cauces naturales o por el vertimiento de aguas sobre las laderas.

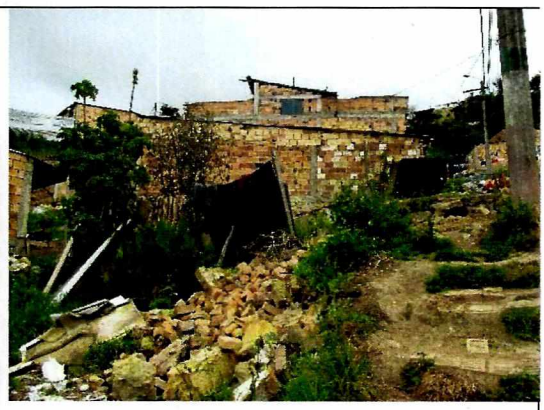
6 MARCO FÍSICO DEL SECTOR

El desarrollo Altos de Yomasita está inscrito en un polígono con forma triangular. El sector se caracteriza por presentar una morfología moderada (10° a 20°) a abrupta (20° a 45°), la inclinación general del barrio es predominantemente oriente a occidente. La ladera se encuentra modificada por intervención antrópica con taludes de corte y rellenos para la construcción de viviendas y vías. Al interior del desarrollo existen accesos peatonales en tierra denominados según la SDHT como proyección peatonal y carreteable, adicionalmente existe una vía (Carrera 10 Bis este) en tierra, que ha sido afectada por un movimiento de tierra.

El desarrollo Altos de Yomasita se encuentra sin consolidar, de los 31 predios del desarrollo, se encuentran construidos 10, constituidos por muros de mampostería sin confinar o mal confinada, y en solo un caso una vivienda prefabricada.



Fotografía 1. Vista W-E de la manzana 1

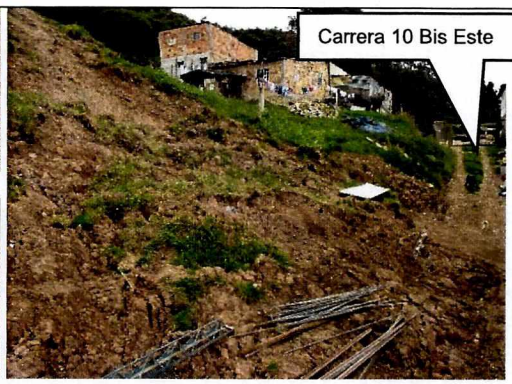


Fotografía 2. Vista S-N de la manzana 2

En el desarrollo se identifica un deslizamiento de tierra reciente, que según el relato de los residentes aledaños se produjo por la excavación de la pata del talud para extracción de material. Este proceso se localiza a lo largo de la manzana 4, y afecto parcialmente la carrera 10 Bis este, como se ve en la fotografías a continuación:

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





Se localiza un deslizamiento que abarca todos los predios de la manzana

Fotografía 3. Vista S-N de la manzana 4 | **Fotografía 4. Vista N-S de la manzana 4 y 5**

7 HIDROGRAFÍA

Hidrográficamente, el desarrollo Altos de Yomasita se encuentra en la subcuenca pluvial Yomasa que hace parte de la cuenca del río Tunjuelo. Asimismo, el desarrollo se encuentra en la subcuenca sanitaria Interceptor Tunjuelo Alto. Hidrográficamente, por el costado norte del desarrollo se localiza aproximadamente a 100 m la quebrada El Raque y la quebrada Bolonia (drenan a la quebrada Yomasa), por el costado oriental a 400 m la quebrada Bodega o Chorrito (drena a la quebrada el Raque), por el costado occidental a 700 m está la quebrada Bolonia y por el costado suroccidental está la quebrada Yomasa a 500 m, como se puede ver en la Figura 8. Este desarrollo no se encuentra en Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), ni en zona de amenaza por avenida torrencial.

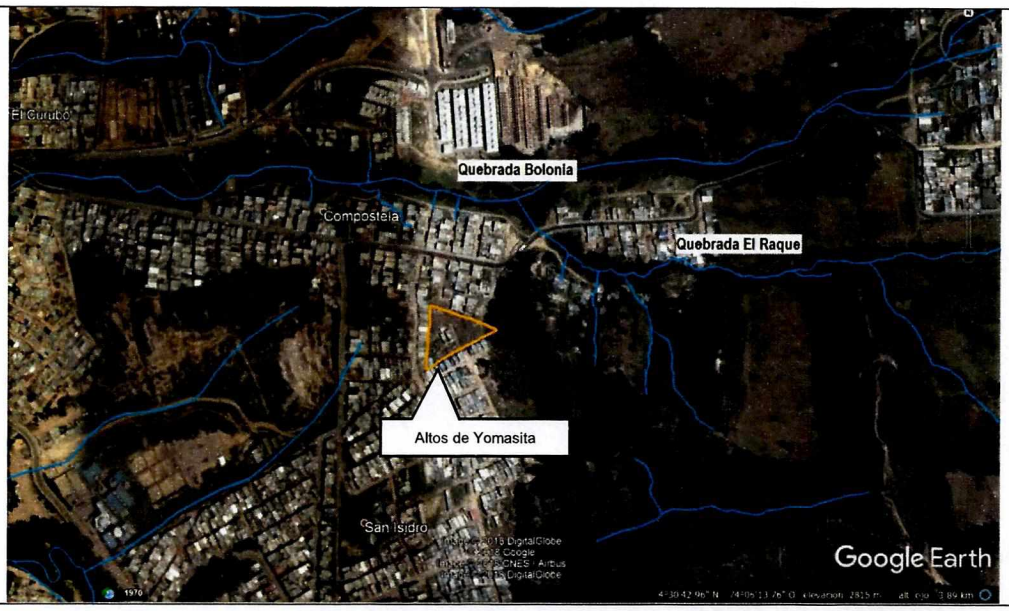


Figura 8. Cuerpos de agua en cercanías del desarrollo Altos de Yomasita.

8 CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo a los escenarios de cambio climático para la ciudad de Bogotá, en los próximos años se espera un incremento de la temperatura entre 0.8°C y 2.2°C y un incremento de la precipitación media de hasta un 10%. Estos cambios proyectados traerán consigo el aumento de la intensidad, la duración y la frecuencia de los fenómenos meteorológicos (lluvia intensa – tormenta), descarga eléctrica (rayo), granizo (vendaval), así como hidroclimáticos extremos (crecientes y desbordamientos súbitos, inundaciones súbitas), los cuales pueden generar impactos importantes.

De igual forma los efectos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico y el ciclo de los sedimentos podrían generar alteraciones en la disponibilidad del agua para los diferentes usos y modificaciones importantes en la escorrentía, entre otros.

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

9 CLIMA

De acuerdo con 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 4 Caracterización climática

PARÁMETRO	VALORES
Estación	Micaela (Octubre 2000)
Temperatura media anual:	11 a 13 °C
Distribución espacio-temporal de precipitación:	De tipo bimodal (lluvia entre mayo a julio y octubre a diciembre).
Precipitación media anual:	1000 mm a 1200 mm
Precipitación mensual máxima:	Entre 70 mm y 330 mm
Número de días con lluvia:	235 días al año
Brillo Solar medio mensual:	Entre 1000 y 1100 horas
Clasificación climática:	B3: Húmedo
Tiempo de retorno de lluvia critica	13.6 años

10 EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para evaluar la amenaza por movimientos en masa del desarrollo Altos de Yomasita de la localidad de Usme, se realizó una adaptación metodológica que tomó como base la propuesta de Robert A. van Zuidam (1985) para la determinación de la susceptibilidad del terreno, ajustándola a las condiciones locales; para la determinación de los detonantes, se adaptó la metodología SES propuesta por F. Ramírez y A. González (1999). Lo anterior,

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

permite generar mapas a escala 1:2.000. A continuación, se detalla el marco metodológico para establecer la amenaza.

10.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Para el análisis y determinación de la amenaza se utilizaron los métodos cualitativos, semicuantitativos o también llamados heurísticos, los cuales se fundamentan en el conocimiento del terreno, éstos métodos son ampliamente utilizados en la zonificación de la amenaza en términos de la susceptibilidad y detonantes de movimientos en masa, teniendo en cuenta la selección y la evaluación de las variables temáticas a evaluar , la información adquirida en campo y la información recopilada del sector de interés.

El sistema de evaluación de las variables para obtener la amenaza se basa en el establecimiento de modelos condicionales o la calificación subjetiva de las variables y de las unidades cartografiables tanto para la susceptibilidad como para los detonantes.

Para la evaluación de la susceptibilidad a movimientos en masa, se usaron las siguientes variables temáticas, considerándolos como mapas de peso o de susceptibilidad: Mapa Geológico (G), Mapa Geomorfológico (M) y Mapa de cobertura (U); una vez se tiene los mapas de variables temáticas calificados, se procede al cruce utilizando herramientas computacionales como los Sistemas de Información Geográfica, utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 1. $S = 15.7\%\, G + 42.1\%\, M + 9.9\,\%\, U$

Para la evaluación de los factores detonantes a movimientos en masa, se usaron las siguientes variables temáticas, considerándolos como mapas de peso: Mapa Factor Antrópico (FA), Mapa Precipitación (P) y Mapa de Sismo (S); una vez se tiene los mapas de variables temáticas calificados, se procede al cruce utilizando herramientas computacionales como los Sistemas de Información Geográfica, utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 2. $D = 26.5\%\, FA + 4.3\%\, P + 1.5\,\%S$

Con los valores o pesos asignados a cada una de las diferentes factores detonantes definidos en los mapas temáticos, se aplica la fórmula de detonantes anteriormente mencionada, ésta operación consiste en la suma de cada una de las variables espacialmente dispuestas una sobre la otra. El valor de la susceptibilidad y los detonantes a movimientos en masa resultante se asocia a un atributo cartográfico que luego es reclasificado de acuerdo con los rangos establecidos por las observaciones de campo.

Finalmente, la zonificación de la amenaza por movimientos en masa obtenido de la valoración de factores que condicionan la estabilidad tales como la susceptibilidad (S) y detonantes (D), obedece al diagnóstico geotécnico del área de estudio; una vez se tiene los mapas de variables temáticas calificados, se procede al cruce utilizando herramientas computacionales como los Sistemas de Información Geográfica, utilizando la siguiente ecuación:

Ecuación 3. $A = S + D$

La amenaza se categoriza en tres rangos a partir de la distribución de frecuencias de los datos, teniendo en cuenta que, de acuerdo con la metodología, el valor mínimo de

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

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

$$Amenaza\ Baja \leq 9.1 < Amenaza\ Media \leq 17.2 < Amenaza\ Alta$$

En la Figura 9 se muestra el flujo de trabajo seguido para establecer la amenaza por movimientos en masa. Se parte del análisis de antecedentes y de las visitas de campo para desarrollar una serie de mapas temáticos relacionados con la susceptibilidad y detonantes.

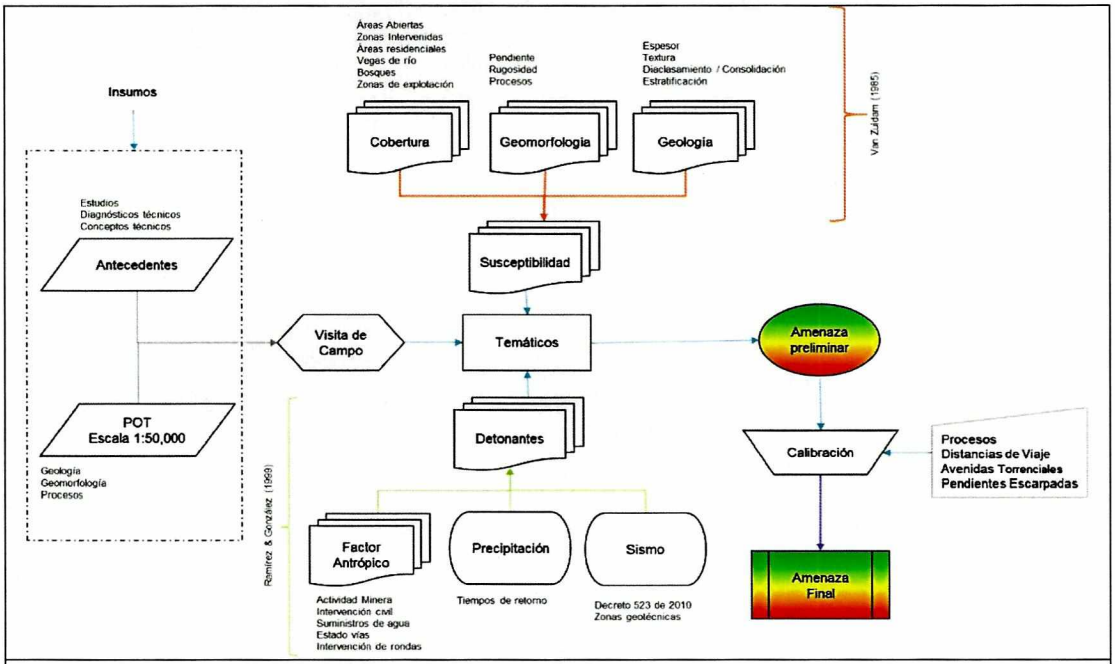


Figura 9 Flujo de trabajo para determinar la amenaza por movimientos en masa

10.2 CARTOGRAFÍA BASE

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

Sistema de coordenadas

Sistema de Coordenadas Geográfica GCS CarMAGBOG
Meridiano de Greenwich
Datum CGS_CARMAGBOG

- Elipsoide: GRS80 Mod
- Semieje Mayor: 6380687

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

- Semieje Menor: 6359293,764473119
- Achatamiento: 298,257222101

Escala de trabajo

La escala de trabajo para los mapas temáticos asociados a la metodología de evaluación de amenaza descrita previamente es 1:2.000, con un área mínima cartografiable en campo de 8m×8m (64 m²).

Adicionalmente, se precisa que para la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo, la información se captura según la cartografía predial enviada por la SDHT (predial).

Tabla 5 Insumos para la cartografía del desarrollo Altos de Yomasita

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

10.3 EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD

A continuación se presentan la información asociada a la evaluación de la susceptibilidad ante movimientos en masa, según la metodología descrita previamente:

10.3.1 GEOLOGÍA

10.3.1.1 Estratigrafía

El desarrollo Altos de Yomasita 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. Hacia la parte alta del desarrollo afloran las rocas de la Formación Regadera, Miembro Superior. Localmente se encuentran unos Rellenos Antrópicos. A continuación, se describe la secuencia estratigráfica:

Formación Regadera, Miembro Superior (Pgrs):

Hacia la parte alta del desarrollo aflora la Formación Regadera, Miembro Superior, que consta de una intercalación de areniscas cuarzo-feldespáticas gruesas, con tamaños de grano de hasta 2 mm, subredondeados a redondeados. Mineralógicamente es posible diferenciar biotitas, feldespatos y cuarzos, embebidos en un cemento silíceo, ocasionalmente con presencia de óxidos de hierro.

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

Las areniscas presentan diferentes tonalidades amarillentas, pardas, rojizas, y blancas de acuerdo con su composición. Es una sucesión de capas con espesores variables, e intercalaciones de arcillolitas grises en capas delgadas (Fotografía 5).

De acuerdo con estos materiales, ésta formación recibe una calificación por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por no presentar material alterado no consolidado una calificación de 0, por su alto grado de fracturamiento una calificación de 33, y por estar orientada la secuencia en contra de la pendiente del talud una calificación de 33.



Fotografía 5 Formación Regadera, Miembro Superior (Pgrs) en contacto con la Formación Usme, Miembro Inferior (Pgui).

Formación Usme, Miembro Inferior (Pgui):

Secuencia de Lodolitas grises claras, con esporádicas intercalaciones de areniscas de cuarzo y feldespato, finas, en capas medias, paralelas. Localmente se observó la secuencia fracturada, con tonalidades blancas y pardas, que en ocasiones sirve directamente como cimiento en las construcciones, como se observa en la **Fotografía 6**.

De acuerdo con estos materiales, ésta formación recibe una calificación por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por no presentar material alterado no consolidado una calificación de 0, por encontrarse medianamente fracturada una calificación de 17, y por estar orientada la secuencia en contra de la pendiente del talud una calificación de 33.

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 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 la parte central del desarrollo, se observa la acumulación de materiales para la conformación del cimiento de una vivienda (**Fotografía 7**). Este relleno recibe una calificación

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

por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por su espesor entre 1 a 2 metros una calificación de 20, por su bajo grado de consolidación una calificación de 33, y por estar depositado a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.



Fotografía 6. Formación Usme, Miembro Inferior.



Fotografía 7. Relleno Antrópico

Depósitos Antrópicos sin Compactación (Qe):

Depósitos antrópicos formados por la acumulación de material proveniente del material movilizado en el deslizamiento anexo, que fue dispuesto sobre las laderas sin ningún control, y sin ninguna compactación, manteniendo un ángulo de reposo natural, formando una especie de montículos aleatorios, como se puede apreciar en la Fotografía 5. Estos depósitos reciben una calificación por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por su espesor entre 1 a 2 metros una calificación de 20, por no estar consolidados una calificación de 33, y por estar depositados a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.

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



Fotografía 8. Relleno Antrópico sin compactación

10.3.1.2 Estructura Geológica

Estructuralmente el desarrollo Altos de Yomasita se encuentra emplazado en el flanco oriental sinclinal de Usme y por su asentamiento cruza 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 directamente sobre la parte central del desarrollo en sentido N-S aproximadamente.

10.3.2 MORFOMETRÍA

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

- La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), para el desarrollo Altos de Yomasita, se observó que las pendientes que predominan son pendientes moderadas (10° a 20°), con presencia de alguna zona dispersas con pendientes abruptas (20° a 45°), como se muestra en el mapa del Anexo 1. En consecuencia, el parámetro de pendientes recibe una calificación de media con respecto a la susceptibilidad a generación de procesos de remoción en masa
- Estas formas del terreno obedecen a la unidad geomorfológica correspondiente a Zonas Urbanizadas, caracterizadas por no poseer unidad ni subunidad por ser componentes

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

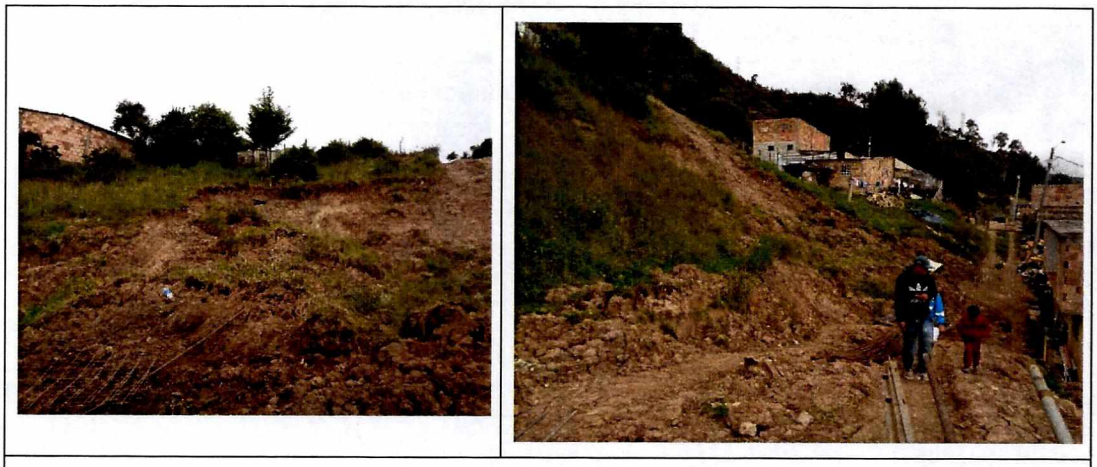
transformados/alterados por el hombre y modificados en su estructura natural, de acuerdo al mapa temático (geomorfológico) de la actualización del POT - Resolución 0751 de 2018.

10.3.3 PROCESOS MORFODINÁMICOS

En el área de influencia definida para el desarrollo Altos de Yomasita, se identificaron los siguientes procesos morfodinámicos:

Deslizamiento rotacional (Df):

Es un deslizamiento de tipo rotacional, ocurrido durante el primer semestre del año 2018 sobre el suelo residual de la Formación Usme, Miembro Inferior (Pgui), que involucró alrededor de 600 m3, que se depositó sobre la Carrera 10, y que no llegó a afectar las viviendas aledañas. El proceso se evidencia a continuación:



Fotografía 9. Deslizamiento

Grietas superficiales por desecamiento:

Se identifica a lo largo de los pasos peatonales (predominantemente sobre rellenos antrópicos) grietas de desecación, como se ve en la Fotografía 10. Estos polígonos de desecación se ciñen a los pasos que no cuentan con cobertura vegetal al sur dl 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



Fotografía 10. Desecación

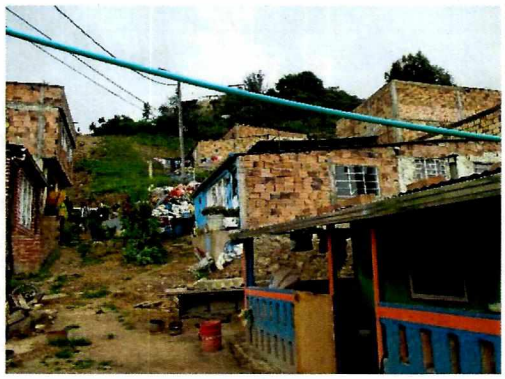
10.3.4 COBERTURA Y USO DEL SUELO

El desarrollo Altos de Yomasita, se presenta una distribución de la cobertura y uso del suelo caracterizado por zonas abiertas sin impermeabilización, que alcanzan el 79%, y que contemplan las vías de acceso y la proyección peatonal. El área restante corresponde a áreas residenciales construidas.

El desarrollo no cuenta con un sistema de captación y manejo de aguas de escorrentía y residenciales, y se desconoce el manejo de las aguas negras resultantes de las viviendas.



Fotografía 11 Áreas sin impermeabilización



Fotografía 12 Áreas residenciales

10.3.5 SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA

La clasificación o ponderación de las diferentes unidades temáticas de cada uno de los mapas temáticos se realizó teniendo en cuenta, cuál sería el comportamiento de las

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

mencionadas unidades, frente a la generación de movimientos en masa principalmente, como los procesos más relevantes que a la escala de trabajo empleada pueden dar una idea del grado de estabilidad geotécnica en la zona.

En general, se observa que el polígono del desarrollo Altos de Yomasita, tiene una susceptibilidad media a alta la generación de movimientos en masa, asociado a la conformación del desarrollo en pendientes moderadas abruptas, y a la caracterización geológica del suelo.

10.4 EVALUACIÓN DE LOS DETONANTES

10.4.1 SISMO

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

De acuerdo con el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del desarrollo Altos de Yomasita se encuentra en la zona sísmica Cerros B, cuyo coeficiente de aceleración A_a es 0,18 g, donde se los efectos de sitio esperados son de carácter Topográfico; de acuerdo con el decreto esta aceleración tiene una probabilidad de ser excedida el 10% en un lapso de 50 años.

10.4.2 PRECIPITACIÓN

El IDIGER realiza monitoreo de lluvia acumulada de 3 días y 7 días en la ciudad con base en registros de las estaciones administradas por la misma entidad y se realizó un análisis de información cotejando los umbrales de lluvia de 3 y 7 días, los datos de precipitación de la estacón más cercana al área del proyecto y los antecedentes de fenómenos de movimientos en masa, con el objeto de detectar si los umbrales de lluvia fueron el factor detonante de dichos deslizamientos, véase Tabla 6.

Tabla 6 Umbral de Lluvia acumulada. IDIGER. Sector Sur

Nivel de Prioridad	Lluvia acumulada 3 días Precipitación (mm)	Lluvia acumulada 7 días Precipitación (mm)
Alta – A	>44	>57
Media – M	34 - 44	48 - 57
Baja - B	24 - 34	39 - 48

Analizando los datos de precipitación diaria para el área de estudio está basado en los datos de la estación MICAELA, localizado en las coordenadas: latitud 4,501, longitud -74,087 y elevación 3.062, pluviómetro instalado desde el año 2.000 de acuerdo al análisis de los datos se obtiene:

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

Tabla 7 Relación Precipitación y movimientos en masa aledaños al desarrollo Altos de Yomasita

Diagnostico	Lluvia acumulada (mm)			
	3 días		7 días	
DI-1510	58.1	A	61.1	A
DI-2065	27.6	B	30.6	-
DI-1888	26.1	B	29.1	-
DI-2470	25.7	B	28.7	-
DI-3094	50	A	53	M
DI-5229	26.2	B	29.2	-

Diagnostico	Lluvia acumulada (mm)			
	3 días		7 días	
DI-5731	26.9	B	29.9	-
DI-6026	27.4	B	30.4	-
DI-6717	45.5	A	48.5	M
DI-6825	25.4	B	28.4	-
DI-7470	28.9	B	31.9	-

Es de precisar que el agua es un contribuyente de los movimientos en masa, por los cambios en los esfuerzos que puede generar en el suelo mediante las presiones de poros, además de contribuir con la reducción de las propiedades mecánicas y actuar como agente erosivo.

10.4.3 FACTOR ANTRÓPICO

La intervención antrópica en el sector se limita al urbanismo que ha ocasionado algunos rellenos y cortes, que de acuerdo con lo observado en la visita de campo y a lo relatado por los residentes, han contribuido a la inestabilidad en el terreno dentro del desarrollo, como es el caso del deslizamiento que se encuentra en la manzana 4, el cual inició como una pérdida de material en la pata del mismo que desencadenó el proceso.

La afectación que puede generar el hombre también incluye la afectación por la conducción de aguas de abastecimiento, la disposición de aguas servidas (de las cuales se desconoce su destino), las agua de lluvias y las conexiones internas, que puede generar infiltraciones en el terreno.

Vale la pena mencionar, que los lotes que constituyen el desarrollo Altos de Yomasita, se encuentran en su mayoría sin intervención, por lo cual, se advierte que de no desarrollarse de forma técnicas podrían contribuir a la generación de procesos de inestabilidad.

10.4.4 DETONANTES DE MOVIMIENTOS EN MASA

Considerando la evaluación de los detonantes definidos previamente, se puede definir que la intervención antrópica, enmarca por la constitución de cortes y rellenos para la implantación de las viviendas, es un detonate de los movimientos en masa.

Adicionalmente, y conforme se evidencia en los antecedentes y en la revisión de la relación de precipitación y deslizamientos, se puede evidenciar que al agua (precipitación y/o vertimientos), ejerce un papel importante como catalizador de movimientos en masa. Como se pudo evidenciar, en la zona se han presentado eventos de movimientos en masa asociados a lluvias antecedentes acumuladas dentro de los umbrales del sistema de alerta de la entidad, indicando una alto influencia de la precipitación como factor detonante de movimientos en masa.

En el área del desarrollo, se debe prestar atención a las condiciones en las que se desarrollan las intervenciones antrópicas, y su reacción ante la dinámica del agua. Sin embargo, aunque la combinación anterior conforma el factor más crítico en los detonantes,

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

no se descarta que los sismos, puedan contribuir como detonantes de movimientos en masa.

10.5 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

Considerando la metodología descrita en el Título 10.1 de este documento y todos los parámetros mencionados en los Títulos subsiguientes (10.2 a 10.4.3), se realiza la categorización de amenaza para el desarrollo Altos de Yomasita, dando como resultado una zonificación en amenaza media y alta, como se muestra en el mapa Anexo 2.

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 moderada sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa.

Tabla 8 Predios en amenaza media en el desarrollo Altos de Yomasita

Manzana	Predios
1	1, 3 a 7
2	1 a 8

Manzana	Predios
3	1, 2, 4 y 5
5	1 a 5

ZONA DE AMENAZA ALTA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

El área categorizada en Amenaza Alta por Movimientos en Masa corresponde a una ladera expuesta en la que se presenta una pendiente de abrupta, con presencia de procesos morfodinámicos. Se localiza sobre la manzana 4 y parcialmente sobre la manzana 1 y 3. Su cobertura vegetal oscila entre pastos y ausencia de ésta. La zona se encuentra sin ocupaciones residenciales.

Tabla 9 Predios en Amenaza Alta en el desarrollo Altos de Yomasita

Manzana	Predios
1	2
3	3
4	1 a 6

11 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se puede expresar como la relación entre la exposición y la fragilidad 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, mientras que la fragilidad es la propensión de los elementos expuestos a ser afectados por los efectos de su acción amenazante.

El análisis de vulnerabilidad, adicionalmente contempla el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), que asocia un nivel de importancia en función del nivel de amenaza, 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 la primera.
- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo del inventario de viviendas.
- 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).

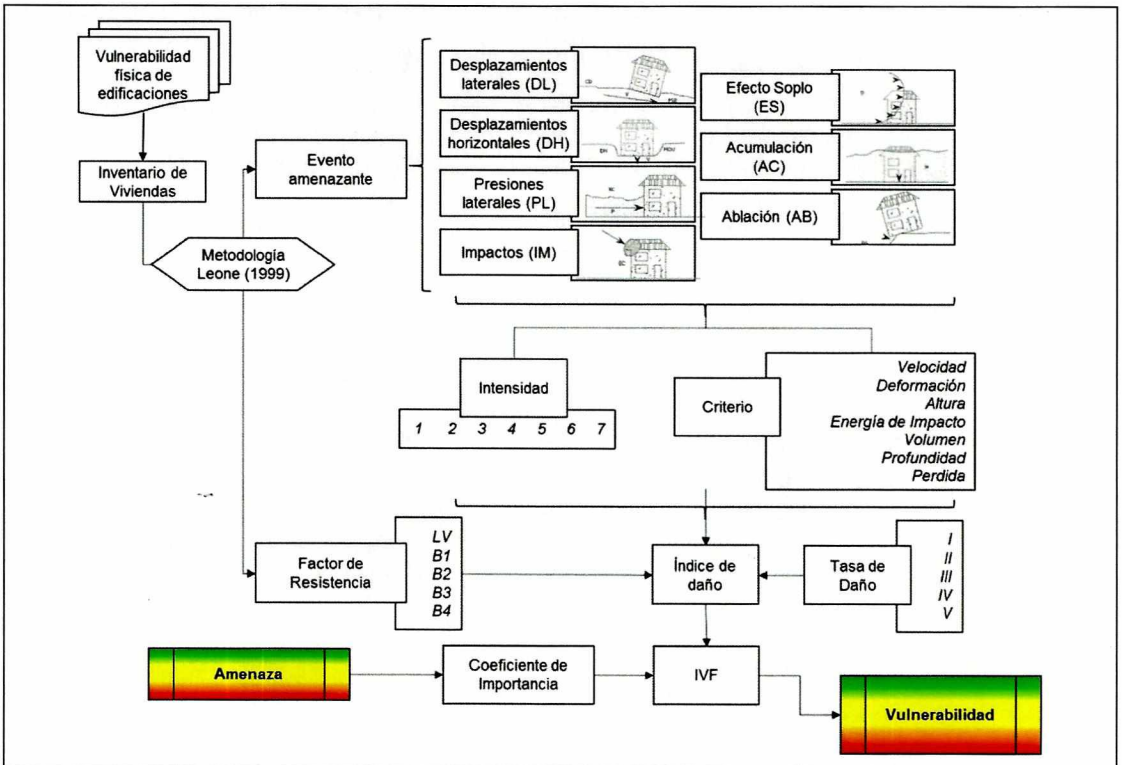


Figura 10 Flujo de trabajo para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones

11.1 SOLICITACIÓN

Considerando el escenario más crítico que se puede desarrollar en Altos de Yomasita, y de acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el desarrollo Altos de Yomasita, cabe la posibilidad que pueda presentarse solicitaciones por desplazamientos laterales, con variaciones que pueden generar desde deformaciones superficiales débiles (CDL1) hasta deformaciones superficiales medias (CDL2).

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

11.2 EXPOSICIÓN

Considerando la solicitación que generaría la amenaza ante las edificaciones, se supusieron dos escenarios de exposición: El primero asociado a las edificaciones que se localizan en la parte baja de los posibles movimientos de tierra que se puedan generar, sobre las cuales se pueden presentar presiones de tierra que se traducen en empujes sobre las estructuras, y que se podrían reflejar en deformaciones, fisuras o fracturación de los muros de las estructuras, y la segunda solicitación en las zonas que no presentan exposición directa, en las que se puede esperar daños ligeros no estructurales que no comprometen la estabilidad.

11.3 TIPOLOGÍA DE LAS VIVIENDAS

En la Figura 11 se puede observar para las edificaciones del desarrollo Altos de Yomasita 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 a mala (B2 ≈ 80%) que corresponde a edificaciones tradicionales, o en mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente, compuestas principalmente por estructuras de un (1) pisos. Adicionalmente se identifica en tipología B1 una vivienda prefabricada de un (1) piso.

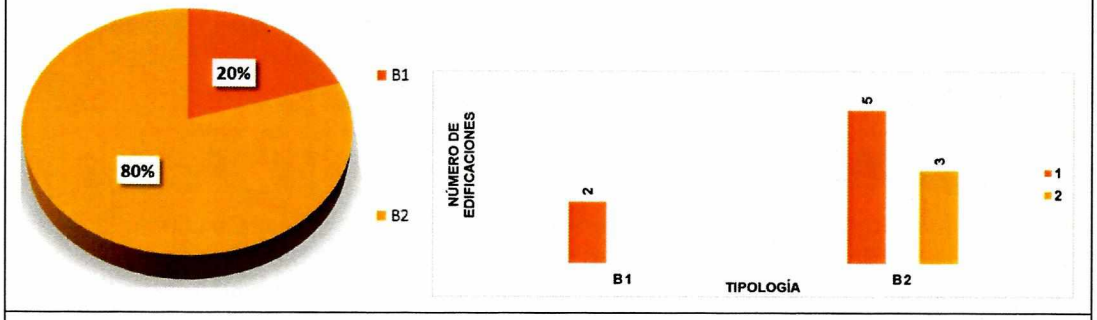


Figura 11 Número de pisos de las edificaciones en el desarrollo Altos de Yomasita

11.4 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

Las anteriores condiciones, sumadas a las características de las implantaciones del desarrollo, generan una condición de alta fragilidad de las viviendas, que sumadas a las solicitaciones, permiten obtener una condición de vulnerabilidad física del desarrollo Altos de Yomasita descrita a continuación:

- Vulnerabilidad Media: Abarcan el 100% de las edificaciones, se caracterizan por estar sometidas a desplazamientos laterales, sobre tipologías de mampostería mal confinada o sin confinar.

Tabla 10 Categorización de vulnerabilidad por movimientos en masa en el desarrollo Altos de Yomasita

Vulnerabilidad	Manzana*	Predios*	Número de Predios
Media	1	1, 3, 4 y 6	4
	2	3 y 8	2
	3	2, 4 y 5	3
	5	2	1

12 EVALUACIÓN DE RIESGO

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

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

Tabla 11 Clasificación del riesgo

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

Como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del desarrollo Altos de Yomasita cuenta a nivel predial con una categorización de riesgo medio en todos las edificaciones expuestas (véase la Tabla 12)

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

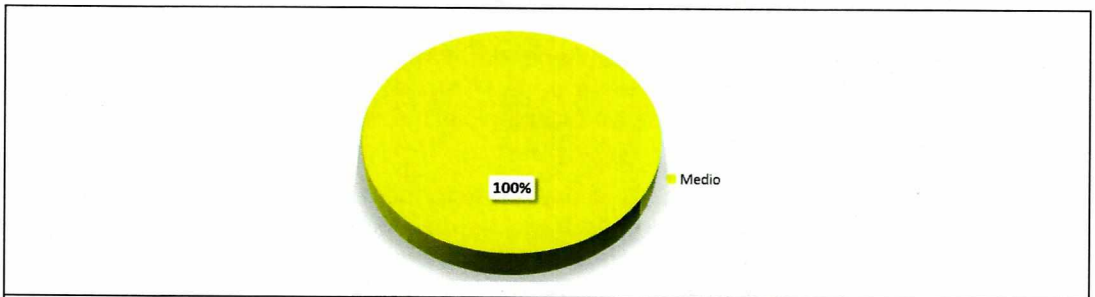


Figura 12 Condiciones de riesgo en el desarrollo Altos de Yomasita

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 12 Condición de riesgo en el desarrollo Altos de Yomasita

Riesgo	Manzana	Predios	Número de Predios
Medio	1	1, 3, 4 y 6	4
	2	3 y 8	2
	3	2, 4 y 5	3
	5	2	1

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

Tabla 13 Predios sin elementos expuestos en el desarrollo Altos de Yomasita

Manzana*	Predios*	Número de Predios
1	2, 5, 7	3
2	1, 2, 4 a 7	6
3	1 y 3	2
4	1 a 6	6
5	1, 3 a 5	4

13 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como resultado de los análisis realizados, se considera que el desarrollo Altos de Yomasita se encuentra en amenaza media y alta por movimientos en masa, que corresponden a laderas que localmente presentan una pendiente moderada a escarpada, sobre las cuales hay evidencias de inestabilidad actual, además de la susceptibilidad latente a la generación de movimientos en masa que hay en todo el desarrollo.

El análisis de vulnerabilidad se realizó bajo la consideración de un escenario de falla superficial relacionada con el potencial de fallas de tipo rotacional, capaces de generar solicitaciones de desplazamientos laterales sobre las estructuras. Las estructuras predominantes presentes en el desarrollo Altos de Yomasita son de "B2" (Mampostería no confinada o mal confinada). Estas estructuras presentan una condición de fragilidad desfavorable en el análisis de vulnerabilidad propuesto anteriormente, caracterizado por una calidad regular de la construcción. Como resultado del análisis de la vulnerabilidad, se obtienen una categoría alta para todos los predios construidos.

La categorización de Riesgo tuvo en cuenta la convolución de la Amenaza categorizada como Media y Alta con la vulnerabilidad de las edificaciones, reconociendo la posibilidad de activación de movimientos en masa en la zona de influencia directa del polígono; en consecuencia el riesgo del desarrollo se establece en categoría Media.

14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El IDIGER realizó el análisis de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, encontrando que desde el punto de vista de riesgo se considera factible la LEGALIZACIÓN del desarrollo. Los resultados y conclusiones aquí

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

presentadas deben tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

- 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.
- El desarrollo Altos de Yomasita de la localidad de Usme se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza media (77.7%) y alta (22.3%) por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 2 (Mapa de Amenaza). Los predios construidos dentro del desarrollo se encuentran en una zona categorizada en riesgo medio por procesos de movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 3 (Mapa de Riesgo).
- Todos los predios legalizables del desarrollo Altos de Yomasita, 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.
- Los predios en riesgo alto señalados en la Tabla 12, y los predios que se localizan en zonas de Amenaza Alta por movimientos en masa, presentan condicionamiento al uso del suelo, que deben quedar sometidos a las observaciones específicas indicadas a continuación:
    - Manzana 1 Predio 2: Predio en el momento no presentan condición de riesgo por la ausencia de elementos expuestos (edificaciones). Puede generar afectaciones a los predios 1 y 3 en caso de materializarse un movimiento en masa. Se recomienda a los propietarios adelantar las medidas de estabilización y manejo de aguas, definidas a partir de estudios geotécnicos, requeridos para el trámite de las licencias de construcción, que efectúen recomendaciones específicas para evitar afectaciones a los predios vecinos durante la etapa constructiva.
    - Manzana 3 Predio 3: Se recomienda realizar el retiro del material suelto depositado sobre el predio y realizar su disposición en un lugar debidamente autorizado.
    - Manzana 4, Predios 1 a 6: En esta manzana se encuentra un deslizamiento rotacional superficial. Se recomienda el retiro del material suelto, y adicionalmente adelantar las medidas de estabilización y manejo de aguas, definidas a partir de estudios geotécnicos, requeridos para el trámite de las licencias de construcción, que efectúen recomendaciones específicas para evitar afectaciones a los predios aledaños.
- Se recomienda a la EAB dotar de redes oficiales de acueducto y alcantarillados sanitario y pluvial a la totalidad de las viviendas a las cuales se les autorice su legalización, en un término no mayor a dos (2) años, y verificar la conexión de las correspondientes instalaciones interiores a dichas redes oficiales.
- Se recomienda a los propietarios de los predios, garantizar el adecuado manejo, conducción del agua potable y entrega de las aguas sanitarias, lluvias y superficiales a las redes públicas, ya que pueden deteriorar las condiciones de estabilidad del terreno.

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

Igualmente, adecuar las correspondientes instalaciones interiores, para evitar su infiltración al terreno y conectarlas a las redes públicas.

- Las entidades públicas o privadas que adelanten obras de infraestructura, que desarrollen actividades industriales o de otro tipo, deberán de tener en cuenta los antecedentes y la calificación de amenaza de la zona a intervenir y los sectores aledaños, definida en el presente concepto, conforme con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, concordante con el Articulo 42 de la Ley 1523 de 2012. Las intervenciones se deben realizar con base en estudios técnicos específicos contextualizados a la problemática existente y realizar los análisis de riesgos que incluyan las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector y/o la prestación de servicios públicos. Así mismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales de las entidades públicas y privadas con jurisdicción en el Distrito Capital y de las competencias territoriales de la Alcaldía Local de [Comentarios], conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.
- Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 de 2015 del IDIGER "Lineamientos Técnicos para la Reducción de Riesgos en Excavaciones en Bogotá, D.C".

15 OBSERVACIONES

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

El alcance del concepto técnico emitido por el IDIGER en cumplimiento de sus funciones, da como resultado una zonificación de amenaza y riesgo para el desarrollo Altos de Yomasita, 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.

16 ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la Legalización del desarrollo Altos de Yomasita:

- Anexo 1 Mapa de Pendientes del desarrollo Altos de Yomasita

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

- Anexo 2 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Altos de Yomasita
- Anexo 3 Mapa de zonificación de riesgo del desarrollo Altos de Yomasita

17 APROBACIONES

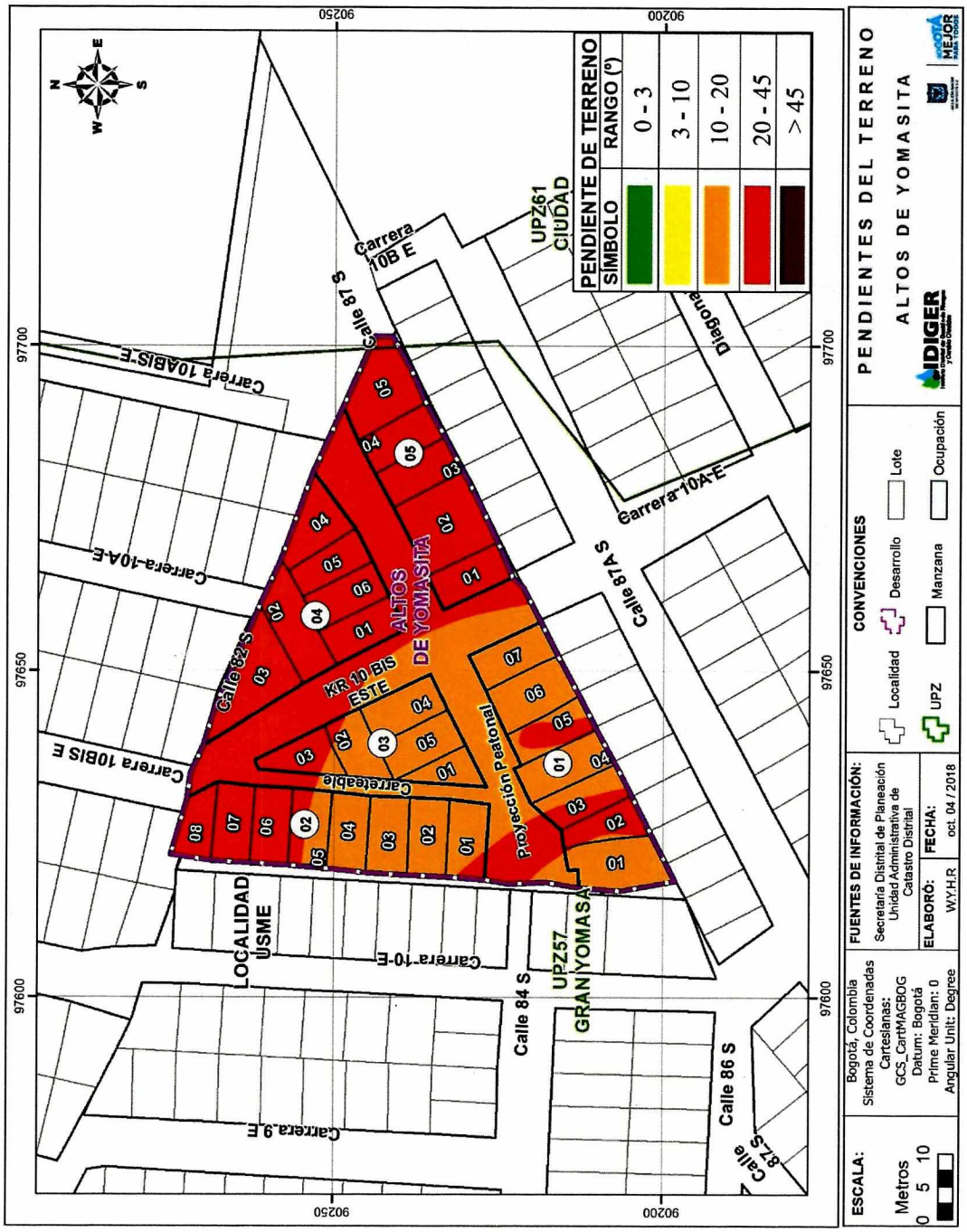
17.1 Elaboró:	17.2 Revisó:
CINDY PAOLA PÁEZ ARCHILA Ingeniera Civil 25202-28773 CND ***Profesional de Conceptos para Planificación Territorial***	**DIEGO CAMILO PLAZAS OLAYA** Profesional Especializado 222 Grado 23 ***Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial***

17.3 Revisó y Avaló:

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

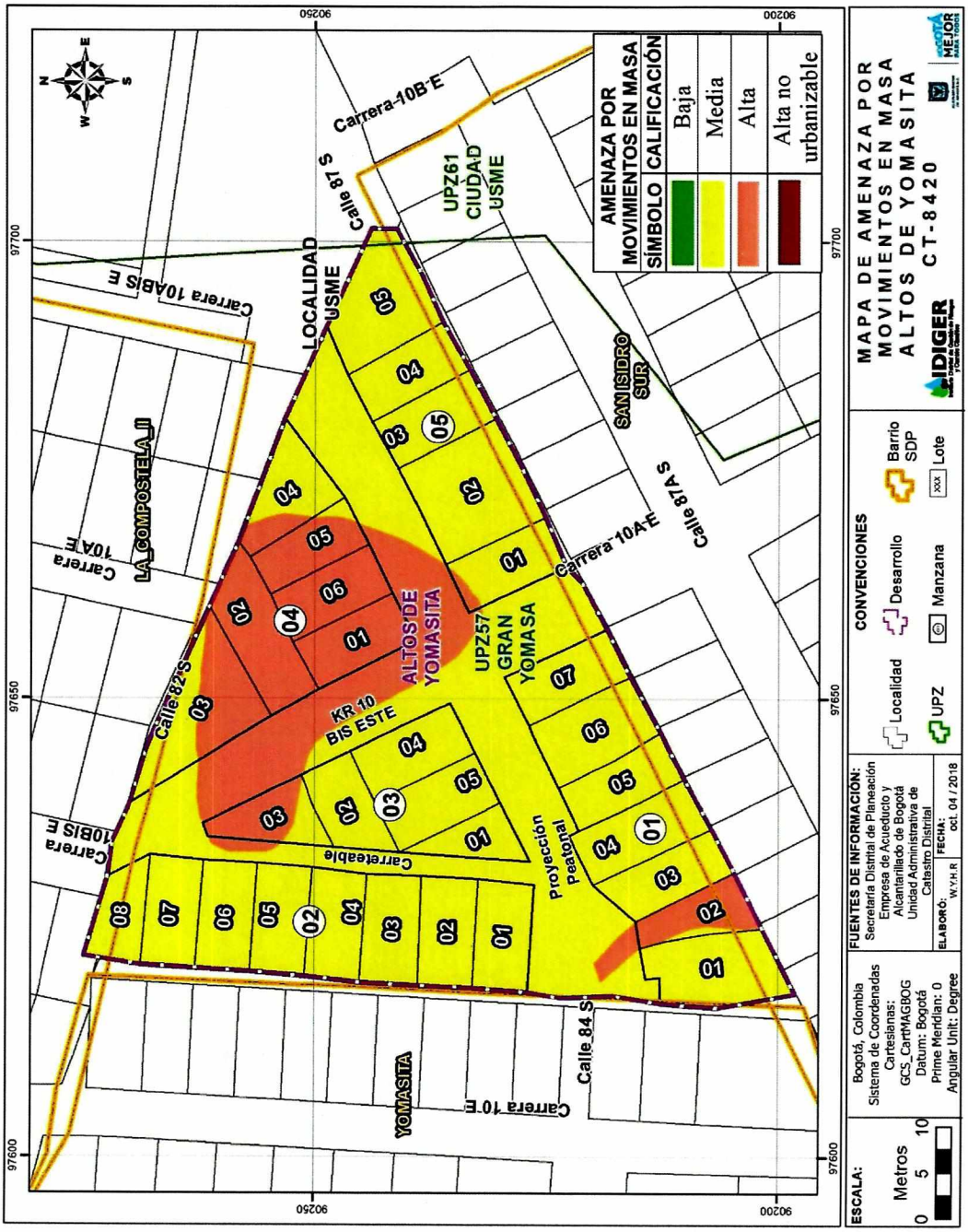
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 1 Mapa de Pendientes del desarrollo Altos de Yomasita



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

Anexo 2 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Altos de Yomasita



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

Anexo 3 Mapa de zonificación de riesgo del desarrollo Altos de Yomasita

