CONCEPTO TÉCNICO No. 5002

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	SECRETARÍA DISTRITAL DE PLANEACIÓN – SDP
LOCALIDAD:	4 - SAN CRISTÓBAL
BARRIO:	**EL MANANTIAL**
UPZ:	32 – San Blas
ÁREA (Ha):	3.6*
FECHA DE EMISIÓN:	19 de junio de 2007
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

*Área del polígono según el presente concepto técnico

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del desarrollo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo **EL MANANTIAL,** se encuentra ubicado hacia el suroriente de la ciudad de Bogotá, en la localidad de San Cristóbal sobre la margen izquierda de la Quebrada El Chuscal. El desarrollo abarca 3.42 hectáreas según el polígono suministrado por SDP, describiendo una forma irregular alargada con sentido Norte – Sur.

A este barrio se accede por la antigua Vía al Llano (Avenida de los Cerros) a la altura de la Calle 18 Sur y se encuentra aproximadamente, entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

Norte:	96050	a	96420
Este:	100100	a	100350
Altitud:	2790m	a	2820m

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

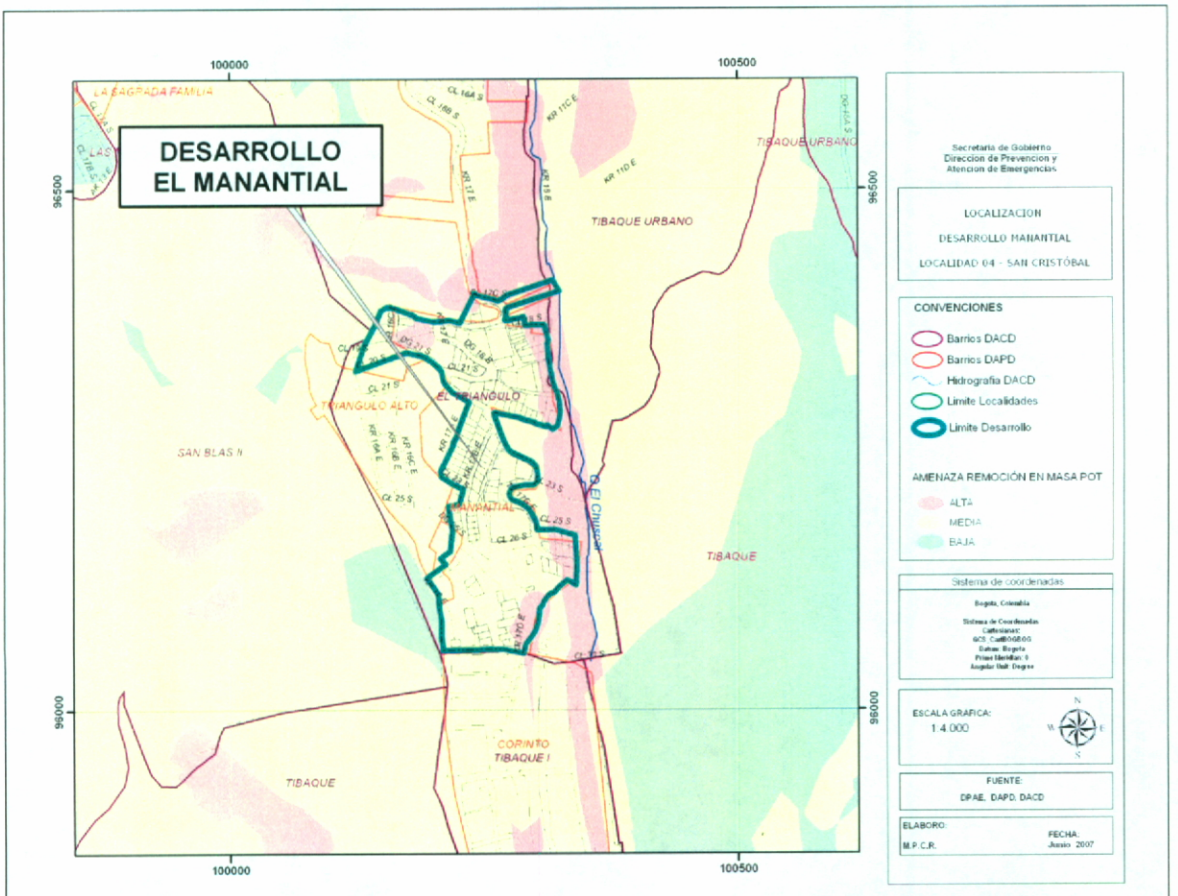


Figura No. 1. Localización del desarrollo EL MANANTIAL de la localidad de San Cristóbal y zonificación de amenaza por remoción en masa, según el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial – POT (Decreto 190 de 2004)

Los límites del desarrollo **El Manantial** son:

Norte: Área sin urbanizar del sector de Tibaque Urbano
Sur: Barrio Corinto
Oriente: Quebrada El Chuscal
Occidente: Barrio Triángulo Alto

Durante la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo EL MANANTIAL a escala 1:500, suministrada por la Secretaría Distrital de Planeación – SDP.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

De acuerdo con la base cartográfica suministrada por la SDP el desarrollo EL MANANTIAL cuenta con (22) veintidós manzanas, (134) ciento treinta y cuatro predios, (6) seis zonas verdes y (3) tres zonas comunales; sin embargo, durante las observaciones realizadas en el terreno, se identificaron (29) veintinueve viviendas adicionales, las cuales se georeferenciaron aproximadamente para ser tratadas de manera independiente en el marco del presente concepto. Todo esto se realizó para lograr cartografiar a nivel predial las condiciones de amenaza y riesgo del desarrollo; sin embargo, la información cartográfica del presente concepto se considera gráficamente aproximada con respecto a la localización y linderos de los predios y no puede ser considerada como una fuente precisa de la información predial del desarrollo. En la Tabla No. 1 se presenta la relación de todos los predios.

Tabla No. 1. Distribución en el desarrollo EL MANANTIAL, de predios por manzanas, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la Secretaria Distrital de Planeación.

Manzana	Predios	Manzana	Predios
17	1	28	1 a 9 (El predio 9 no se encuentra cartografiado por SDP. En el predio 1 se encuentran cinco viviendas (1A a 1E). En el predio 2 se encuentran tres viviendas (2A a 2C). En el predio 8 se encuentran tres viviendas (8A a 8C) y un predio no construido 8D, no cartografiados por SDP).
18	1 a 3	29	1
19	1 y 2 (El predio 2 no se encuentra cartografiado por la SDP debido a que se encuentra por fuera del polígono del desarrollo, y fue incluido en el presente concepto para definir su condición de amenaza y riesgo)	30	1 a 4
20	1 a 9	31	1 a 3
21	1 a 5	32	1 a 17 (los predios 9 a 17 no se encuentran cartografiados por la SDP debido a que se encuentran por fuera del polígono del desarrollo y fueron incluidos en el presente concepto para definir su condición de amenaza y riesgo)

Manzana	Predios	Manzana	Predios
22	1 a 21	33	1 a 4
23	1 a 5 (En el predio 3 se encuentran tres viviendas (3A a 3C) no cartografiadas por SDP)	34	1 a 8
24	1 a 9 (En el predio 4 se encuentran cuatro viviendas (4A a 4D) no cartografiadas por SDP)	35	1 a 4
25	1 a 4 (En el predio 2 se encuentran dos viviendas (2A y 2B) no cartografiadas por SDP)	36	1
26	1 a 26 (los predios 1 y 2 no se encuentran cartografiados por SDP debido a que se encuentran por fuera del polígono del desarrollo, y fueron incluidos en el presente concepto para definir su condición de amenaza y riesgo)	37	1 y 2
27	1 a 6	38	1 a 3
Zona Verde	ZV1 a ZV6	Zona Comunal	ZC1 a ZC3 (En las ZC1 y ZC2 funciona la Escuela de El Manantial)

Se aclara que la cartografía de la Secretaría Distrital de Planeación, se tomará como nomenclatura para la referenciación de los predios; adicionalmente, se presenta en la Tabla No. 2 la correspondencia con la cartografía de la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD (antes Departamento Administrativo de Catastro Distrital – DACD).

Tabla No. 2. Distribución en el desarrollo EL MANANTIAL, de predios por manzanas y su correspondencia cartográfica con la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD.

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica		Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica	
SDP		UAECD		SDP		UAECD	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
17	1	13	4	26	16	14	2
18	1	7	25		17		
	2		24		18		

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica		Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica	
SDP		UAECD		SDP		UAECD	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
18	3	7	25	26	19	14	2
19	1	8	2		20		
	2		3		21		
20	1	13	11		22		
	2		11 y 13		23		
	3		11		24		
	4		11		25		
	5		13		26		
	6		11 y 13	27	1	33	9 y 10
	7		13		2		8
	8		13		3		7
	9		13		4		
21	1		14		5		6
	2				6		5
	3			28	1A	34	8
	4				1B		
	5				1C		
22	1		5		1D		
	2		4		1E		
	3		6		2A		7 y 9
	4		14		2B		7
	5				2C		
	6				3		6
	7				4		5
	8				5		4
	9				6		3
	10				7		2
	11				8A		1
	12				8B		
	13				8C		
	14				8D		
	15				9	S.C.	
	16			29	1	33	11
	17			30	1		13
	18				2		14

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica		Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica	
SDP		UAECD		SDP		UAECD	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
22	19	13	14	30	3	33	15
	20				4		2
	21			31	1	20	4
23	1		7		2		3
	2		8		3		2
	3A		9	32	1	32	4
	3B		9		2		5
	3C		9		3		6
	4		10		4		7
	5		14		5		1
24	1	7	10		6		2
	2		9		7		2
	3		7 y 8		8		3
	4A		30		9	31	6
	4B		27		10		7
	4C		29		11		8
	4D		28		12		9
	5		5 y 6		13		4
	6		4		14		11
	7		3		15	13	15
	8		2		16		
	9		1		17		3
25	1	18	6	33	1	36	4
	2A		5		2		5
	2B		7		3		6
	3		4 y 8		4		7 y 8
	4		1, 2 y 3	34	1	35	41
26	1	17	36		2		42
	2				3		43
	3	14	2		4		44
	4				5		45
	5		3		6		46
	6		4		7		1
	7		5		8		2
	8		6	35	1		6

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica		Nomenclatura del presente concepto		Correspondencia Cartográfica	
SDP		UAECD		SDP		UAECD	
Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios	Manzana	Predios
26	9	14	7	35	2	35	5
	10		8		3		5
	11		9		4		4
	12		10	36	1		9
	13		11	37	1		40
	14		11		2		3
	15		1	38	1		34
Zona Verde	ZV1	36	3 y 4		2		36
	ZV2	35	3		3		3
	ZV3	41	1	Zona Comunal	ZC1	36	4
	ZV4	S.C.			ZC2		
	ZV5	33	3 y 4		ZC3		3
	ZV6	33	12				

*S.C.: Sin Correspondencia

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta se ha empleado el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", escala 1:10.000, realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998.

De acuerdo con el estudio de Ingeocim (1998) y con el Plano Normativo en mención, el área donde se encuentra localizado el desarrollo EL MANANTIAL de la localidad de San Cristóbal, corresponde con una zona de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa (Ver Figura No. 1).

Adicionalmente, como fuente directa de consulta se han empleado los documentos correspondientes a los siguientes estudios realizados para el FOPAE:

- Estudios y diseños de estabilidad geotécnica, control de erosión y manejo de aguas para la estabilización de taludes. Grupo 2 (Localidad de Santa Fe) y Grupo 4 (Localidad de San Cristóbal y Usme) - Sitio "Manantial". Informe de diagnóstico realizado por Ingeocim Ltda., abril de 1998.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- Elaboración de diseños de obras, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios de riesgo inminente por remoción en masa en las localidades de Chapinero, Santafé, San Cristóbal y Rafael Uribe de la ciudad de Bogotá, D.C, Informe Sitio No. 2, El Manantial, realizado por el Consorcio PI-LAMBDA, febrero de 2006.
- Estudio de zonificación de riesgos por remoción en masa en los barrios El Triángulo, Triángulo Alto y Corinto de la localidad de San Cristóbal, realizado por la firma Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., Abril de 2000.

Según el informe de diagnóstico realizado por Ingeocim Ltda. (abril de 1998), en el barrio El Manantial se presentan laderas de pendientes fuertes y moderadas, constituidas por materiales residuales y coluviales, y modeladas por procesos de inestabilidad y por una alta influencia antrópica. Igualmente, determinó que el problema de inestabilidad en la zona de estudio, consistía en flujos de tierra de magnitud apreciable y que era recomendable el reasentamiento de las familias de todas las construcciones ubicadas en la franja comprendida entre la vía y la quebrada Manantial (Quebrada El Chuscal), incluida la escuela. Asimismo, que era necesario mejorar la estabilidad de la franja de terreno en la que se presentó un deslizamiento, localizada en el sector suroccidental de la escuela Manantial, con el fin de evitar su progreso, e impedir la construcción de viviendas en esta zona.

Con respecto a la vulnerabilidad el mismo estudio determinó un nivel alto de vulnerabilidad, por la alta exposición y la tipología de viviendas, en su mayoría de tipo subnormal. Ante estas condiciones, dicho estudio recomendó un plan de acción destinado a la reducción de los niveles de riesgo, de acuerdo con tres componentes: el manejo del agua de escorrentía y la subsuperficial (mediante la construcción de trincheras drenantes), el reasentamiento de las familias y posterior reforestación de la zona recuperada; estas acciones se han adelantado parcialmente en el sector, mediante la incorporación de varios predios al Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable.

Adicionalmente, la DPAE ha atendido históricamente diferentes solicitudes de la comunidad y situaciones de emergencias ocurridas en el barrio El Manantial y sus alrededores, lo cual ha implicado la movilización de recursos por parte del FOPAE y la elaboración de los informes técnicos de soporte que se relacionan a continuación en la Tabla No. 3 y se referencian en la Figura No. 2.

Tabla Nº 3. Relación de antecedentes elaborados por la DPAE para el barrio El Manantial

INFORME	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
CT-2678	26-ago-1997	Incluyó en reasentamiento diecinueve (19) familias del barrio Manantial.
CT-2680	26-ago-1997	Incluyó en reasentamiento tres (3) familias del barrio Manantial.
CT-3121	01-oct-1998	Incluyó en reasentamiento setenta y un (71) familias del barrio Manantial.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

INFORME	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI-586	08-mar-1999	El diagnóstico hace referencia de un deslizamiento de tipo planar que involucró material de relleno saturado de aproximadamente 7 metros de alto por 8 metros de ancho situado en la Calle 29 Sur entre Carreras 15 y 29 Este. Se recomendó la inclusión de ocho (8) familias del barrio Corinto en el programa de reasentamiento.
DI-1238	16-ago-2001	En la parte posterior de la vivienda localizada en la carrera 17B Este No. 21-29 Sur (barrio Manantial) se presentó un deslizamiento de suelo que ocasionó el desconfinamiento del terreno generando empuje de un muro en concreto que delimita el predio. Dicho desconfinamiento causó el desplazamiento de una parte de la vivienda. Por lo anterior, se recomendó incluir el predio citado en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable, con Prioridad 2.
DI-1661	nov-2002	Se observó el desplazamiento de una vivienda localizada en la carrera 17B Este No. 21-21 Sur del barrio Manantial, evidenciado en los muros exteriores de la construcción mediante fisuras y grietas. El deslizamiento se asoció a la infiltración de aguas de escorrentía y lluvias que percolan a través del terreno expuesto y que ocasiona el sobrepeso del material. Por lo anterior se recomendó incluir el predio ya citado en el programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable.
CT-3809	oct-2002	Mediante este concepto se avaluaron las condiciones de amenaza y riesgo de 300 m^2 del barrio Manantial y se determinó incluir en el programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable, por fenómenos de remoción en masa a los predios relacionados a continuación, los cuales deberían ser incorporados como suelos de protección por riesgo. **DIRECCIÓN** / **PRIORIDAD** Carretera Oriente No. 14 – 24 Sur Int. 95 — 2 Carrera 17 B Este No. 21 – 29 Sur — 2 Calle 19 Sur No. 15 C – 20 Este — 2 Carrera 15 Este No. 85 – 92 Sur — 2 Carretera Oriente Contiguo a la 14 – 24 Sur — 2 Calle 29 Sur No. 14 – 24 Este — 2 Manzana 38 — 2
CT-3809 (Adendo CT-4389)	15-ene-2004 28-feb-2006	Este concepto técnico de amenaza y riesgo se emitió para el desarrollo CORINTO, para el programa de legalización y regularización de barrios, que aunque se encuentran fuera del perímetro del desarrollo cuenta con información básica que sirve de soporte para la elaboración del presente concepto.
DI-2332	19-feb-05	Al oriente de la Carrera 17 D Este del barrio Manantial, se presentó el desplazamiento de una masa de material en talud de aproximadamente 10m de altura, ocasionando la perdida de parte de la banca de la vía, así como el aplastamiento del cerramiento posterior de la vivienda localizada en la Carrera 17D Este No. 23-44 Sur. Por lo tanto, se recomendó entre otras cosas, la evacuación preventiva e incluir dentro del Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zonas de Alto Riesgo no Mitigable con Prioridad Técnica Uno (1) las viviendas con nomenclatura Carrera 17D Este No. 23-44 Sur y Carrera 17D Este No. 21-69 Sur, así como incluir el sector en la base de datos de sitios críticos por fenómenos de remoción en masa para la implementación de acciones de mitigación del riesgo existente.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

INFORME	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI-2344	15-mar-2005	Los fenómenos de inestabilidad que afectan el sector del Barrio Manantial ubicado en la Carrera 15A Este con Calle 17 C Sur, generaron zonas de humedad y agrietamientos a nivel de los muros en mampostería y piso en mortero. Como consecuencia de los agrietamientos se indicó que en el corto plazo se podía presentar el colapso de una sección de 4m de longitud del muro de culata del costado noroccidental del predio. Por lo anterior, se recomiendo el cambio de Prioridad 2 a 1 dentro del Programa de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable y la evacuación definitiva para el predio identificado con dirección Carrera 15A Este No. 17C – 34 Sur (carrera 17B Este No. 21-21 Sur).
DI-2449	18-jun-2005	Dadas las condiciones de inestabilidad del sector de la vivienda con nomenclatura Calle 18 Sur No. 17 – 03 Este, se recomendó cambiar a prioridad uno (1) en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable a la familia que habita el predio citado. Igualmente, se recomendó a los habitantes de la vivienda realizar un monitoreo constante a la misma e informar a la DPAE si se presentan cambios importantes en las condiciones de ésta.
DI-2463	20-ago-2005	Se realizó la evaluación de las condiciones de estabilidad del predio localizado en la Calle 18 Sur No. 17-15 Este (Carretera Oriente No. 14-24 Sur Interior 104 nomenclatura antigua) y se recomendó cambiar a prioridad técnica 1 en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo no Mitigable al predio mencionado; igualmente, se recomendó a los habitantes de la vivienda realizar un monitoreo constante a la misma e informar a la DPAE si se presentan cambios importantes en las condiciones de ésta.
DI-2524	30-oct-2005	El evento se presentó en la Carrera 17 B Este No 21-46 Sur y consistió en la falla parcial del talud de corte, que separaba dos viviendas construidas a media ladera, con una altura de 1.50m constituido por suelo arcilloso y depósitos de relleno, que movilizó aproximadamente 0.5m^3 de material térreo. El material deslizado se acumuló en una habitación de la vivienda prefabricada ubicada en la pata del talud, mientras que una habitación de la vivienda construida con materiales de recuperación, ubicada en la corona del movimiento, quedó parcialmente en voladizo. Se recomendó remover el material deslizado y construir una estructura de contención con sus respectivas obras de drenajes acordes con las condiciones particulares del sitio; para lo cual se debía contar con la asesoría de personal idóneo y con los respectivos permisos.
CT-4313	13-dic- 2005	Este concepto técnico de amenaza y riesgo se emitió para el desarrollo EL TRIÁNGULO, para el programa de legalización y regularización de barrios, que aunque se encuentran fuera del perímetro del desarrollo cuenta con información básica que sirve de soporte para la elaboración del presente concepto.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

INFORME	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI-2587	14-dic-2005	Se presentó un desplazamiento horizontal de aproximadamente 30cm en la parte superior del muro en piedra pegada (de aproximadamente 15.0m de longitud y dos secciones de aproximadamente 1.4m y 2.0m de altura) que se encuentra ubicado entre las viviendas con nomenclatura Carrera 17 A Bis Este No. 23 – 05 Sur (parte superior del muro) y Carrera 17 A Este No. 21 – 74 Sur (parte inferior del muro), generado por el empuje de un deslizamiento rotacional activo que se presentó en el sector y que fue objeto del Diagnóstico Técnico No. DI-2537. Dadas las condiciones, se recomendó incluir dentro del Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable con Prioridad Técnica Uno (1) y evacuar definitivamente la familia que habitaba la vivienda con nomenclatura Carrera 17 A Este No. 21-74 Sur.
DI-2537	22 y 29-nov-2007	El aporte de agua proveniente de las redes de acueducto y alcantarillado en mal estado, sumado a la escorrentía de aguas lluvias (factor detonante), originaron un deslizamiento que afectó el sector de la Diagonal 25 Sur con Carrera 17 A Bis Este, consistente en una masa coluvial cubierta parcialmente por material botado. Por lo anterior, se recomendó adelantar las obras necesarias para el adecuado manejo de las aguas lluvias y aguas negras en el sector como parte del mejoramiento integral del barrio, evacuar e incluir las viviendas relacionadas en la siguiente tabla, en el Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zonas de Alto Riesgo no Mitigable, con Prioridad Técnica Uno (1): **DIRECCIÓN** Carrera 17 A Bis Este No. 23 – 34 Sur Carrera 17 A Bis Este No. 23 – 26 Sur Carrera 17 B Este No. 23 – 26 Sur Diagonal 25 Sur No. 16C – 26 Este Carrera 17 A Bis Este No. 23 – 19 Sur Carrera 17 A Bis Este No. 23 – 15 Sur Carrera 17 A Bis Este No. 23 – 09 Sur Carrera 17 A Bis Este No. 23 – 05 Sur
DI-2585	09-ene-2006	Se realizó una visita técnica con el fin de verificar las condiciones de estabilidad de la zona ubicada en la Carrera 17B Este con calle 21 del barrio Manantial y se recomendó: Agilizar por parte de la Caja de Vivienda Popular los trámites correspondientes para resolver la situación de los predios incluidos en el programa de reasentamiento incluidos en los diagnósticos DI-2537 y DI-1879, para dar paso a la ejecución de los estudios correspondientes para la estabilización del deslizamiento que afecta el sector. Mientras se implementa lo anterior, se recomendó a los habitantes del sector de la Carrera 17 B Este con Calle 21 Sur, Barrio El Manantial; realizar un seguimiento permanente de las condiciones del deslizamiento e informar a la DPAE cualquier cambio significativo en las mismas, con el objeto de realizar una nueva evaluación y definir las acciones respectivas.
DI-1773	27-jun-2003	En la vivienda localizada en la Carrera 17D Este No. 21 – 30 Sur (Carretera Oriente No. 14 – 24 Sur Interior 123 Antigua) se presentó el desplazamiento de un relleno que se manifestó en empujes sobre el muro de contención, así como un escalonamiento en el terreno. Se recomendó incluir el predio en el programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable con prioridad técnica 2.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

<table>
<tr><th>INFORME</th><th>FECHA</th><th>OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES</th></tr>
<tr><td>DI-2800</td><td>05 y 11-may-2006</td><td>Se observó que continua el aporte de aguas subsuperficales y superficiales al sector por lo que el proceso de inestabilidad descrito en el Diagnóstico Técnico No. DI-2537 ha progresado y se ha expandido hacia el costado occidental del mismo, afectando principalmente a las viviendas con nomenclaturas Calle 23 Sur No. 17–13 Este y Calle 23 Sur No. 17–11 Este. Es importante mencionar que en la parte posterior del predio con nomenclatura Calle 23 Sur No. 17–13 Este se ubica un talud de corte de aproximadamente 2.0m de altura, que en su parte superior presenta grietas que evidencian un posible deslizamiento local que afectará en el corto plazo dicha vivienda.

Asimismo; este aporte de aguas generó en la parte baja del proceso de inestabilidad mencionado, un deslizamiento que afectó la vivienda con nomenclatura Carrera 17A Este No. 21 – 73 Sur, ocasionando daños en el muro de fachada, el andén y la cimentación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se recomendó evacuar y asignar prioridad técnica 1 en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable los siguientes predios:

<table><tr><th>DIRECCIÓN</th></tr><tr><td>Calle 23 Sur # 17 – 13 Este</td></tr><tr><td>Calle 23 Sur # 17 – 11 Este</td></tr><tr><td>Carrera 17A Este # 21 – 73 Sur</td></tr></table>
Adicionalmente se recomendó revisar el funcionamiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado del sector y adelantar las acciones preventivas y/o correctivas correspondientes, por parte de los habitantes localizados en la parte alta y media de la ladera y continuar con el monitoreo de la zona por parte de la comunidad e informar a la DPAE cualquier cambio significativo en las condiciones de ésta.</td></tr>
<tr><td>DI-3134</td><td>25-may-2006</td><td>En la visita técnica se observó que el predio con nomenclatura Diagonal 18 Sur No. 17 – 91 Este, se ubica en una ladera de pendiente media, constituida por arcillolitas, en la que se realizaron cortes para el emplazamiento de la vivienda, los cuales presentan procesos de erosión diferencial y desprendimientos de suelos, asociados a la ausencia de estructuras de protección y/o contención de los taludes de corte y al inadecuado manejo de las aguas subsuperficiales; se determinó que la vivienda citada es altamente vulnerable a los procesos de inestabilidad descritos anteriormente y se advirtió una condición de alto riesgo por fenómenos de remoción en masa; por lo que se recomendó evacuarla e incluirla en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo no Mitigable con prioridad técnica 1.</td></tr>
<tr><td>DI-2934</td><td>11-ago-2006</td><td>Debido al aumento de las condiciones de inestabilidad del sector ubicado en la Carrera 17D Este No. 21 – 30 Sur, se recomendó cambiar a prioridad técnica 1 en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas del Alto Riesgo no Mitigable al predio en mención.</td></tr>
</table>

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

<table>
<tr><th>INFORME</th><th>FECHA</th><th>OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES</th></tr>
<tr><td>DI-2683</td><td>9-mar-2006</td><td>A la altura de la Carrera 17 B No 21 – 71 sur, se presentó un deslizamiento de origen rotacional en un talud de aprox. 13 m de altura en un coluvión e involucró la caída de un bloque sobre el techo de una vivienda localizada a la pata de dicho talud. Dadas las condiciones se recomendó demoler y retirar la roca potencialmente inestable o en su defecto adecuar una barrera de retención de bloques provisional en la pata del talud y evacuar e incluir con Prioridad Técnica 1 en el Programa de Reasentamiento a las familias relacionadas en la siguiente tabla:

<table><tr><th>DIRECCIÓN</th></tr><tr><td>Carrera 17B 21–71 sur</td></tr><tr><td>Carrera 15B No 21-71</td></tr><tr><td>Carrera 17C No 21-59</td></tr><tr><td>Carrera 17A No 21-54</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>DI-2992</td><td>22-ago-2006</td><td>Evacuar e Incluir con Prioridad Técnica 1 en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable por Remoción en Masa, las familias listadas en la siguiente tabla, puesto que se encuentra comprometida su habitabilidad en el corto plazo.

<table><tr><th>DIRECCIÓN</th></tr><tr><td>Carrera 17 C Este # 21 - 46 Sur</td></tr><tr><td>Carrera 17 A Este # 21 - 20 Sur</td></tr><tr><td>Carrera 17 B Este # 21 - 38 Sur</td></tr><tr><td>Carrera 17 B Este # 21 - 55 Sur</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>CT-4314</td><td>04-may-2006</td><td>Este concepto técnico de amenaza y riesgo se emitió para el desarrollo TRIÁNGULO ALTO, para el programa de legalización y regularización de barrios, que aunque se encuentran fuera del perímetro del desarrollo cuenta con información básica que sirve de soporte para la elaboración del presente concepto.</td></tr>
<tr><td>DI-3151</td><td>3-abr-2007</td><td>Por solicitud de la Junta de Acción Comunal - JAC del barrio Manantial se evaluaron las condiciones de estabilidad de las nueve (9) viviendas e inspección técnica del talud en proceso de falla en la Carrera 17 B Este entre Calles 21 Sur y 22 Sur.

Después de la inspección se determinó mantener vigentes las recomendaciones dadas en el Diagnóstico Técnico № DI-2992 con respecto a conservar evacuadas las cuatro viviendas localizadas cerca del talud en proceso de falla descrito en el Diagnóstico Técnico No. DI-2683.

Mantener evacuada la vivienda localizada en la Carrera 17 B Este No. 21 - 39 Sur puesto que su habitabilidad se encuentra comprometida en el corto plazo debido al debilitamiento estructural de la vivienda construida en madera.

Por último, se recomendó a los habitantes del sector evaluado en este diagnóstico, realizar un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad de la ladera en general y de sus viviendas en particular, e informar a la DPAE si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen esa estabilidad.</td></tr>
</table>

INFORME	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
CT-3166	29-ene- 2007 03-abr-2007	En este concepto se evaluaron las condiciones de estabilidad por fenómenos de remoción en masa de los predios localizados en la Carrera 17 G Este No. 22-01 Sur y la Carrera 17 G Este No. 23-03 Sur. Posterior a la evaluación se recomendó, entre otras cosas evacuar temporalmente la vivienda localizada en la 17 G Este No. 23-03 Sur del Barrio Manantial Localidad de San Cristóbal, hasta que se restablezcan las condiciones de habitabilidad y estabilidad de la misma y a los habitantes del sector evaluado en este diagnóstico, realizar un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad de la ladera en general y de sus viviendas en particular, e informar a la DPAE si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen esas condiciones.
RO-24096	27-jun-2007	En esta respuesta se informa que el predio localizado en la Carrera 15A Este No. 15-20 Sur Int. 95 (Dirección Antigua), barrio Manantial, presenta desplazamiento horizontal en un talud de corte aprox. 3m de altura en el costado sur del predio. Dicho talud de corte no cuenta con estructuras de protección y/o contención, se encuentra conformado por suelos residuales y rellenos antrópicos. Al momento de la visita se observó pérdida de verticalidad de los parales en madera de la estructura, pero no se observó agrietamientos y afectación estructural que puedan comprometer la habitabilidad de la vivienda en el corto plazo. Con base en lo expuesto anteriormente, se concluyó que la habitabilidad de la vivienda ya citada puede verse comprometida en el mediano plazo por los procesos de inestabilidad en el talud de corte y por la afectación estructural. Por tanto se recomendó a los responsables del predio realizar un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad de la vivienda y del terreno en general, e informar a la DPAE si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen su estabilidad.

En la Tabla N° 4 se presenta la relación de predios reasentados en el marco de los informes citados anteriormente (Tabla N° 3), así como el estado del proceso.

Tabla No. 4. Predios incluidos en el "Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable", de acuerdo con los informes técnicos emitidos para el desarrollo EL MANANTIAL de la localidad de SAN CRISTÓBAL.

No.	Documento de Soporte	Dirección	Nomenclatura del presente concepto SDP		Estado del Proceso
			Manzana	Predio	
1	CT-3121	Carrera. 17 C Este No.17C -10 Sur	17	1	En proceso
2	CT-2678	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 130	18	1 y 3	Terminado
3	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 93	18	2	En proceso
4	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 42	19	1	En proceso
5	CT-2678	Calle 17 Sur Carrera 15 E.	20	2, 6 y 9	Terminado
6	CT-2678 CT-3121	Calle 17 Sur No. 18-22	20	5	En proceso

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

No.	Documento de Soporte	Dirección	Nomenclatura del presente concepto SDP		Estado del Proceso
			Manzana	Predio	
7	CT-2678	Carrera 15 Este No. 17-58	20	7	Terminado
8	CT-2678	Calle 17 A Sur No. 14 A-67	21	2	Terminado
9	CT-2678	Calle 17 A Sur No. 15-25 Este	21	4	Terminado
10	CT-2678	Carrera 15 A Este No. 17-52 Sur	21	5	Terminado
11	CT-3121	Calle 21 No. 17-03 Este Sur	22	1	En proceso
12	CT-3121	Carrera 15 A Este No. 15-20 Int. 39	22	2	En proceso
13	CT-2678	Calle 17 B No. 17-27 Este	22	5	Terminado
14	CT-2678	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Lote 17	22	7	Terminado
15	CT-2678	Calle 17 B Sur No. 15-77 Este	22	10	Terminado
16	CT-2678	Calle 17C Sur No. 15A-20 Este	22	16	Terminado
17	CT-2678	Calle 17C Sur No.15A-08 Este	22	17	Terminado
18	CT-2680 CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 116	22	18	Terminado
19	CT-2678	Diagonal 17 Sur No. 15-38 Este	22	19	Terminado
20	CT-2678	Diagonal 17 Sur Vía Oriente	22	20	Terminado
21	CT-2678	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 13	22	21	Terminado
22	CT-3121 DI-2449	Calle 18 Sur No. 17-03 Sur	23	1	En proceso
23	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 85	23	2	Terminado
24	CT-3121 DI-2463	Calle 18 Sur No. 17-09 Este	23	3A	En proceso
25	CT-3121	Calle 18 Sur No. 17-15 Este	23	3B y 3C	En proceso
26	CT-2678	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 170	23	5	Terminado
27	CT-2678	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 78	24	4A	Terminado
28	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 99	24	4B	Terminado
29	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 50	24	4C	En proceso
30	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 98	24	4D	En proceso
31	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 101	24	5	Terminado
32	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 107	24	6	Terminado
33	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 100	24	7	En proceso
34	CT-3121	Diagonal 18 Sur No. 17-81 Este	24	8	En proceso
35	DI-3134 CT-3121	Diagonal 18 Sur No. 17-91 Este	24	9	En proceso
36	DI-1661 DI-2344	Carrera 17 B Este No. 21-21 Sur	26	6	Terminado
37	DI-1238 CT-3809	Carrera 17 B Este No. 21-29 Sur	26	7	Terminado
38	DI-2992	Carrera 17 B Este No. 21-20 Sur	26	12	En proceso
39	DI-2992	Carrera 17 B Este No. 21-55 Sur	26	13	En proceso
40	DI-2683	Carrera 17 B Este No. 21-71 Sur	26	14	En proceso

No.	Documento de Soporte	Dirección	Nomenclatura del presente concepto SDP		Estado del Proceso
			Manzana	Predio	
41	DI-1879	Carrera 17 B Este No. 21-73 Sur	26	15	Terminado
42	DI-2587	Carrera 17 A Este No. 21-74 Sur	26	17	Terminado
43	DI-2992	Carrera 17 B Este No. 21-83 Sur	27	6	En proceso
44	DI-1773 DI-2934	Carrera 17 D Este No. 21-30 Sur	28	3	Terminado
45	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur	28	8A, 8B y 8C	En proceso
46	DI-2683	Carrera 17C Este No. 21-59 Sur	29	1	Terminado
47	CT-2332	Carrera 17D Este No. 21-69 Sur	30	3	Terminado
48	CT-2332	Carrera 17D Este No. 23-44	30	4	Terminado
49	DI-2537	Carrera 17 A Bis Este No. 23-26 Sur	31	1	Terminado
50	DI-2537	Carrera 17 A Bis Este No. 23-34 Sur	31	2	Terminado
51	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur	31	3	Terminado
52	CT-2678	-	32	1	En proceso
53	CT-3121	Calle 19 Sur No. 15-11 Este	32	2	Terminado
54	CT-3121	Calle 19 Sur No. 15C-17 Este	32	3	Terminado
55	CT-3121	Calle 19 Sur No. 15C-16 Este	32	4	Terminado
56	CT-3809	Mz 38	32	5	Terminado
57	CT-3809	Calle 19 Sur No. 15C-20 Este	32	6	Terminado
58	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 133	32	8	Terminado
59	CT-3121	Cerca de Calle 18 Sur No. 14-24 Int. 129	32	10	En proceso
60	CT-2678	Carrera 15 A Este No. 15-20 Sur	32	13	En proceso
61	CT-3121	Carretera Oriente No. 14-24 Sur Int. 116	32	17	En proceso
62	CT-3121	Calle 19 Sur No. 15C-13 E. Int. 140	33	2	Terminado
63	CT-3121	Calle 19 Sur No. 15C-21 Este	33	3	Terminado
64	CT-3121	Calle 19 Sur No. 15C-03 Este y Calle 19 Sur No. 15C-21 Este Int. 4	33	4	En proceso
65	CT-3121	Carrera 15 Este No. 15-20 Sur	34	5	En proceso
66	DI-586 CT-3121	Carrera 15 Este No. 85-92 Sur	34	6	Terminado
67	CT-3121	Calle 20 No. 15-05 Este Sur	35	1	Terminado
68	CT-3809	Calle 29 Sur Este No. 14-12	36	1	En proceso
69	CT-2680	Carrera 15 B Este No. 26-60 Lote 37A	37	1	Terminado
70	CT-2680	Carrera 15 B Este No. 26-60 Lote 37B	37	2	Terminado
71	DI-2683	Carrera 17 A Este No. 21-54 Sur	ZV5		Terminado
72	DI-2992	Carrera 17 C Este No. 21-46 Sur			Terminado
73	DI-2683	Carrera 15 B Este No. 21-63 Sur	ZV6		Terminado

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- Finalmente, se revisó la base de datos de obras ejecutadas por el FOPAE encontrando que se han realizado los contratos que se describen a continuación.

Tabla No. 5. Relación de contratos ejecutados en el desarrollo **El Manantial**

NO. CONTRATO	OBJETO
COP-533-99	Construcción de obras de mitigación en el talud adyacente a la vía de acceso de los barrios Corinto, Manantial y el Triángulo, localidad de San Cristóbal, consistentes en excavaciones, rellenos, muros en gaviones y empradización adelantadas por el contratista Jorge Luis Gómez.
COP-361-01	Obras de mitigación Manantial, en el sector comprendido entre la carrera 15 E y la calle 26 sur, del Barrio Manantial, Localidad de San Cristóbal, consistentes en la construcción de un muro en gaviones y un muro en concreto ciclópeo adelantadas por el contratista Jorge Alfonso Medrano Bermúdez.
CO-488-06	Realizar el retiro de rocas por emergencia en los Barrios Lourdes de la Localidad de Santa Fe, Manantial y Corinto de la Localidad de San Cristóbal y San Jorge de la Localidad de Usme en la ciudad de Bogota D. C., consistente en retiro de escombros, excavación manual en roca y material común, limpieza de cunetas, reconformación del talud y empradización con cespedón, realizado por Pedro José Díaz López para el FOPAE adelantadas por el contratista Pedro José Díaz López.

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como base la evaluación de amenaza, en que se fundamenta el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998 y en la que se soporta el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, adoptado a través del Decreto 190 de 2004 (mediante el cual se compilan los Decretos 619 de 2000 y 419 de 2003), y se llevó a cabo el respectivo control de campo para ajustarlo a la escala de trabajo del presente concepto. Para la elaboración del plano mencionado con base en el citado estudio, se emplearon como técnicas de mapeo de la amenaza el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES), la Metodología de Taludes Naturales – MTN (Shuk, 1970, 1990 y 1997) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

El sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad comprende fundamentalmente la evaluación 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 otorgan 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).

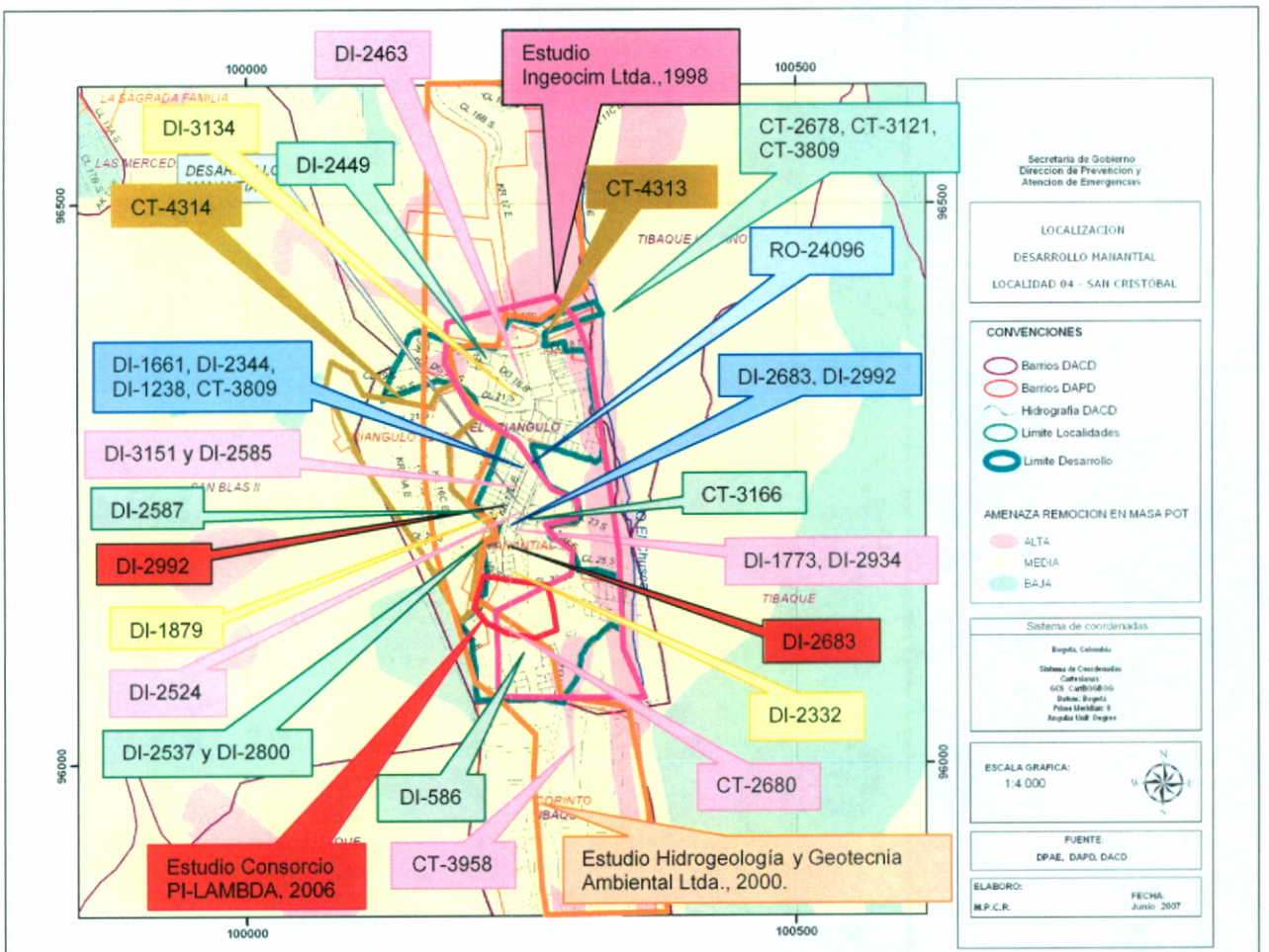


Figura No. 2. Localización de estudios, conceptos técnicos y diagnósticos elaborados en el sector del desarrollo "El Manantial"

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

- Tipo de Material (M): Rocas, depósitos y materiales intermedios. Influencia de discontinuidades y estructuras.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- Factor Antrópico (A): Sobre carga, descargas, infiltración de aguas y manejo de aguas servidas, intervención del drenaje, explotaciones mineras.
- Relieve (R).
- Drenaje (D).
- Uso del suelo y cobertura vegetal (U).
- Clima (C).
- Erosión (E).
- Sismicidad (S).
- Procesos dinámicos.

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

La evaluación del parámetro de sismo, como factor contribuyente o detonante de movimientos en masa se realizó tomando como insumo las recomendaciones dadas en la Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (FOPAE – Ingeominas – Universidad de los Andes, 1997).

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. Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro prevalece sobre cualquier otra estimación.

La categoría de estabilidad en términos de niveles de Amenaza y en función de la calificación de estabilidad, definida como la sumatoria ponderada de los valores de estabilidad asignados a cada parámetro, se estableció por Ingeocim Ltda. (1998) a partir del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad, asignada a cada polígono resultante del cruce de topología de los mapas temáticos. El resultado del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad (SES) arrojó una distribución de tipo normal.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza con base en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa", la información disponible, así como la escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el siguiente proceso metodológico:

- 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 barrio o su área de influencia directa.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.

- Adicional a lo anterior, se consultó información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (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 de trabajo del presente concepto, donde se verificaron las condiciones físicas del sector.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el barrio **El Manantial** de la localidad de San Cristóbal.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El desarrollo EL MANANTIAL, describe un polígono irregular alargado en dirección Norte – Sur, se ubica sobre una ladera de pendiente media a alta, en la vertiente occidental de la quebrada El Chuscal.

El desarrollo se encuentra principalmente emplazado sobre una ladera en contrapendiente estructural, sobre rocas de la Formación Bogotá y sobre algunos depósitos cuaternarios y suelos residuales dispuestos discordantemente sobre dichas formaciones.

El desarrollo El Manantial se enmarca dentro de una estructura urbana desordenada, donde los predios están dispuestos a lo largo de la vía principal curvilínea, siguiendo la pendiente de la ladera sin ningún criterio de planeamiento urbanístico.

El desarrollo se encuentra en proceso de consolidación con un 48% de sus predios construidos, con viviendas de 1 (37%), 2 (10%) y 3 (1%) pisos, con una predominancia de predios sin construcción (52% que corresponde con lotes no edificados o que han terminado el proceso de reasentamiento), seguido por construcciones en mampostería sin confinamiento (33%) y el 15% restante de las viviendas están construidas en material de recuperación con deficientes condiciones estructurales. Cuenta con servicios públicos domiciliarios de acueducto, energía y teléfono.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co



Fotografía No. 1. Panorámica del sector noroccidental del desarrollo EL MANANTIAL.

En el desarrollo las vías carecen de estructura de pavimento y de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias, lo que favorece el desarrollo de procesos de erosión laminar y en pequeños surcos, especialmente en las vías que presentan mayor pendiente.

4.2.2 Geología

Según los estudios de Ingeocim Ltda. (1998) y Consorcio Lambda (2005), y teniendo en cuenta las observaciones realizadas en campo, el desarrollo El Manantial se encuentra emplazado sobre una ladera en contrapendiente estructural de un monoclinal, enmarcada en el flanco oriental del Sinclinal de Usme, una estructura con rumbo aproximado Norte – Sur, que afecta rocas de edad Cretácico y Terciario.

En la zona de estudio esta conformada por rocas de la Formación Bogotá, de edad Terciaria, cubiertas localmente por suelos residuales, depósitos de ladera recientes de origen coluvial y por rellenos antrópicos.

La Formación Bogotá, en el sector del desarrollo, se presenta como un conjunto de arcillolitas grises y pardo rojizas, con intercalaciones de areniscas de grano medio a grueso, moderadamente cementadas que producen escarpes prolongados en sentido SE-MW.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Los depósitos de ladera aparecen dispersos irregularmente sobre la ladera coluvial; están conformados por bloques grandes y fragmentos angulares de areniscas embebidos en una matriz limo-arcillosa; estos depósitos configuran la superficie marginal del terreno, son materiales regularmente consolidados y con espesor variado.

Los suelos residuales están constituidos por arcillas blandas, derivadas de la degradación de las arcillolitas de la Formación Bogotá, cuyo espesor varia de 0.3 a 5.0m.

4.2.3 Geología Estructural

De acuerdo con el estudio de Ingeocim Ltda. (1998) y la verificación de campo, el área donde se localiza el desarrollo El Manantial corresponde con una estructura monoclinal que se desarrolla al occidente de la Falla de Bogotá, con dirección preferencial N20°E, las unidades litoestratigráficas que presentan un rumbo nororiente y buzamientos que oscilan entre 45° y 30° al suroriente y alto grado de fracturamiento, características que definen el comportamiento geológico de las formaciones en el sector.

4.2.4 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

Según el estudio de Ingeocim Ltda. (1998) y teniendo en cuenta las observaciones realizadas en campo, el desarrollo El Manantial se encuentra localizado sobre un relieve montañoso con control estructural, con pendientes transversales entre 15 y 40 grados, pertenecientes a una unidad estructural plegada, caracterizada por presentar taludes en contrapendiente que dan lugar a procesos de erosión diferencial.

Dentro de los procesos morfodinámicos observados en la zona es importante destacar los siguientes:

- **Caída de bloques:** Movimiento que se presenta en varios sectores, especialmente en el sector occidental y suroccidental a la altura de las manzanas 26, 30 y 31 del desarrollo. Se trata de la caída de bloques de areniscas pertenecientes a depósitos coluviales, asociados a deslizamientos locales.

- **Flujos de tierra:** Son comunes los flujos de tierra entre la vía de acceso al desarrollo y la quebrada El Chuscal en una ladera inclinada de composición predominantemente arcillosa, debido a su menor resistencia ante los procesos erosivos; así como en los sectores de mayor pendiente principalmente hacia el costado suroccidental del desarrollo. El problema de estabilidad geotécnica se acentúa con la actividad antrópica.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

- **Deslizamientos:** Deslizamientos de tipo rotacional, en algunos sectores son de carácter complejo retrogresivo, localizados principalmente en el extremo occidental y suroccidental del desarrollo El Manantial, asociados a cortes no técnicos del terreno durante la implantación de las viviendas y la construcción de las vías de acceso, dichos procesos de inestabilidad se aceleran por el manejo inadecuado de las aguas superficiales y subsuperficiales.

- **Erosión:** En general, la mayor parte del desarrollo esta expuesta a la erosión, sin embargo se concentra en el sector suroccidental del área, en las capas de arcillolita debido a su menor resistencia a los procesos erosivos y en algunas calles del desarrollo debido a la ausencia de pavimento y de obras de drenaje para el manejo del agua de escorrentía.

- **Reptación:** Se presentan algunos fenómenos locales de reptamiento en las zonas verdes dentro de las áreas donde se localizan los depósitos coluviales, generando en el terreno superficies rugosas e irregulares.



Fotografía No. 2. Aspecto del talud de la denominada Zona Verde No. 4, en el cual se aprecia la pendiente alta y la inestabilidad del área, denotada entre otros, por la superficie irregular del terreno y la pérdida de verticalidad del poste ubicado a la derecha de la fotografía.



Fotografía No. 3. Talud de la parte suroccidental de la Manzana 26, en el que se son evidentes los procesos de inestabilidad relacionados con deslizamientos y la potencial caídas de bloques provenientes del depósito coluvial en la parte superior de la ladera.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co




Fotografías No. 4. y No. 5 Aspecto de los predios que han culminado el proceso de reasentamiento en el desarrollo El Manantial (izquierda) y medidas de mitigación implementadas en el talud nororiente del predio 5 de la manzana 24 del desarrollo El Manantial (derecha).

4.2.5 Hidrografía e Hidrología

El sistema hidrográfico natural esta enmarcado por presencia de la quebrada o zanjón El Chuscal, es un cauce de carácter permanente que drena un área superior a 30Ha con una longitud de 1.3 kilómetros, recorriendo los barrios de Corinto, El Manantial, Triángulo Alto y El Triángulo.

De acuerdo con el estudio de Ingeocim Ltda. (1998), la quebrada El Chuscal corresponde a una superficie libre de origen natural, con dirección norte y pendiente media longitudinal de 27°, en la vertiente izquierda sus tributarios presentan pendientes variables entre el 20 y 30%, localmente sus orillas se han convertido en lugar para la disposición de basuras; este cauce recoge las aguas superficiales (pluviales y residuales domésticas) provenientes de la ladera y las conduce hasta el río San Cristóbal; adicionalmente, presenta un régimen torrencial.

Lluvias y Análisis hidrológico

De acuerdo con el análisis realizado por HGA Ltda. (2000), el régimen de precipitación en la zona se caracteriza por su mediana intensidad y larga duración. La precipitación total anual registrada por la Estación Venado de Oro, sobrepasa los 1093.5mm en promedio con un comportamiento bimodal y la "Lluvia Crítica" posible se presentaría para periodos de recurrencia (Tr) de 25 años (probabilidad de ocurrencia de 4%) y magnitud de precipitación acumulada (crítica) de 407.28 mm con una duración de 20 días.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Según estos resultados HGA Ltda. (2000), concluye que los fenómenos de remoción en masa que ocurren en el sector no tienen como factor detonante principal la precipitación (dado que la probabilidad de ocurrencia de la lluvia crítica es muy baja).

4.2.6 Factor Antrópico

La zona donde se encuentra el desarrollo El Manantial ha tenido una fuerte intervención antrópica asociada a la actividad minera (explotación de arcillolitas) y de implantación de las viviendas, lo que ha influido notablemente tanto en el paisaje, como en las condiciones de estabilidad naturales del terreno. La cobertura de servicios públicos es deficiente, particularmente en cuanto a redes de alcantarillado sanitario y pluvial, por lo que en muchos casos la descarga de las aguas residuales y la acción del agua de escorrentía, afectan directamente el terreno natural; este grado de intervención ha deteriorado de manera significativa las condiciones de estabilidad geotécnica del sector, lo que se evidencia por la presencia de procesos de inestabilidad activos o potenciales.

El estado actual de la mayoría de las vías internas, que carecen de estructura de pavimento y no cuentan con obras para el manejo de drenaje, favorece sobre éstas el desarrollo de erosión superficial laminar y localmente en surcos.



Fotografía No. 6 y No. 7. Aspecto de las vías sin estructura de pavimento en el desarrollo El Manantial. Nótese en la Fotografía No. 7, la pendiente alta que favorece el desarrollo de procesos de erosión.

4.2.7 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo es principalmente urbano, correspondiendo a un sector en proceso de consolidación, con densidad de construcción media a baja de tipo residencial, vías de acceso peatonal y vehicular, en general sin pavimentar, con una cantidad significativa de de predios no construidos y que han terminado el proceso de reasentamiento (52%). De igual forma, se encuentran construcciones unifamiliares de un piso (37%) y en menor

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

medida de dos pisos (10%) y tres pisos (1%), principalmente en mampostería simple, seguidas por las construidas en material de recuperación.

4.3 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

De acuerdo con la metodología descrita, la revisión de los antecedentes citados y el reconocimiento de campo, se determinó que todo el desarrollo El Manantial se encuentra en una Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa, tal como se presenta en la Tabla No. 6 y en el Anexo 1. Mapa de Zonificación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa del desarrollo EL MANANTIAL de la Localidad de SAN CRISTÓBAL.

Tabla No. 6. Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
17	1	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
18	1 y 3	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2678.
	2	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
19	1 y 2 (El predio 2 no se encuentra cartografiado por la SDP debido a que se encuentra por fuera del polígono del desarrollo, y fue incluido en el presente concepto para definir su condición de amenaza y riesgo)	Predios localizados en una zona de pendiente moderada a fuerte, sobre rocas arcillosas de la Formación Bogotá, en donde históricamente se han presentado problemas de inestabilidad relacionados con deslizamientos locales y flujos de tierra. Al predio 1 de la manzana 19 se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
20	1, 3, 4 y 8	
	2, 6 y 9	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2678.
	5	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en los CT-2678 y CT-3121.
	7	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2678.

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
21	2, 4 y 5	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2678.
	1 y 3	Predios ubicados en una zona de pendiente moderada a alta, sobre suelos residuales y arcillolitas de la Formación Bogotá, altamente susceptibles a presentar flujos de tierras y deslizamientos por degradación del los materiales que conforman el talud. Históricamente se han presentado procesos de inestabilidad generados por la acción antrópica y el mal manejo de las aguas servidas y de escorrentía.
22	3, 4, 6, 8, 9 y 11 a 15	
	1 y 2	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
	5, 7, 10, 16, 17 y 19 a 21	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2678.
	18	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en los CT-2680 y CT-3121.
23	1	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121 y el DI-2449.
	2, 3B y 3C	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
	3A	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121 y DI-2463.
	4	Predio ubicado en una ladera de pendiente media a alta sobre suelos residuales arcillosos susceptibles a presentar procesos de inestabilidad.
	5	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2678.
24	1 a 3	Predios ubicados en una zona de pendiente alta, sobre suelos residuales y arcillolitas de la Formación Bogotá, altamente susceptibles a presentar flujos de tierras y deslizamientos por degradación del los materiales que conforman el talud. Históricamente en el límite oriental de los predios se han presentado procesos de inestabilidad generados por la acción antrópica y el mal manejo de las aguas servidas y de escorrentía.
	4A	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2678.

Bogotá sin indiferencia.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
24	4B, 4C, 4D, 5 y 8	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
	9	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121 y DI-3134.
25	1 a 4 (en el predio 2 se encuentran dos viviendas (2A y 2B) no cartografiadas por SDP	Predios ubicados en una zona de pendiente moderada a alta, sobre suelos residuales y arcillolitas de la Formación Bogotá, altamente susceptibles a presentar flujos de tierras y deslizamientos por degradación del los materiales que conforman el talud.
26	1 a 5, 8 a 11, 16 y 18 a 26 (los predios 1 y 2 no se encuentran cartografiados por SDP debido a que se encuentran por fuera del polígono del desarrollo, y fueron incluidos en el presente concepto para definir su condición de amenaza y riesgo)	Esta zona esta conformada litológicamente por depósitos de ladera y suelos residuales, con espesor variable, los cuales suprayacen la Formación Bogotá. La zona presenta pendientes altas. Los fenómenos de inestabilidad potenciales y presentes se asocian en la mayoría de los casos a intervenciones antrópicas y están relacionadas con el deficiente manejo de las aguas servidas, de escorrentía y subsuperficiales, así como la aplicación de inadecuadas técnicas para el emplazamiento de las viviendas. La zona presenta una alta susceptibilidad al desarrollo de procesos de inestabilidad, de igual manera a la caída de bloques provenientes de depósitos coluviales localizados en las partes altas de las laderas y en donde históricamente se han presentado.
	6	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en los DI-1661 y DI-2344.
	7	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3809 y DI-1238.
	12 y 13	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-2992.
	14	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-2683.
	15	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-1879.
	17	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-2587.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
27	1 a 5	Este sector esta conformado litológicamente por arcillolitas intercaladas con areniscas de la Formación Bogotá, suprayacidas localmente por depósitos de ladera y suelos residuales con espesor variable. La zona presenta pendientes altas. Los fenómenos de inestabilidad potenciales se asocian en la mayoría de los casos a intervenciones antrópicas y están relacionadas con el deficiente manejo de las aguas servidas, de escorrentía y subsuperficiales, así como la aplicación de inadecuadas técnicas para el emplazamiento de las viviendas. La zona presenta una alta susceptibilidad al desarrollo de procesos de inestabilidad.
	6	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-2992.
28	1A a 1E, 2A a 2C, 4 a 7, 8D y 9	Corresponde con predios ubicados sobre una ladera conformada por arcillolitas y areniscas de la Formación Bogotá, localmente se aprecian depósitos coluviales y suelos residuales, donde se evidencia sobre el talud de pendiente moderada, el potencial desarrollo por su alta susceptibilidad geotécnica a generar procesos de remoción en masa asociados en la mayoría de los casos a intervenciones antrópicas relacionadas con el deficiente manejo de las aguas servidas y de escorrentía, así como a la aplicación de inadecuadas técnicas para el emplazamiento de las viviendas.
	3	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en los DI-1773 y DI-2934.
	8A a 8C	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
29	1	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-2683.
30	1 y 2	Predios ubicados en una zona de pendiente moderada a alta, sobre suelos residuales y arcillolitas de la Formación Bogotá, altamente susceptibles a presentar flujos de tierras y deslizamientos por degradación del los materiales que conforman el talud. Históricamente se han presentado procesos de inestabilidad generados por la acción antrópica y el mal manejo de las aguas servidas y de escorrentía.
	3 y 4	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2332.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
31	1 y 2	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-2537.
	3	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
32	1 y 13	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2678.
	2 a 4, 8, 10 y 17	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
	5 y 6	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3809.
	7, 9, 11, 12 y 14 a 16	Predios situados en la parte baja de una ladera de pendiente moderada a alta, con alta susceptibilidad a la generación de problemas de inestabilidad, generados principalmente por el mal manejo de las aguas servidas y de escorrentía. En el pasado en este sector se han presentado flujos de tierra sobre materiales arcillosos y deslizamientos por degradación de las rocas de la Formación Bogotá.
33	1	
	2 a 4	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
34	1 a 4, 7 y 8	Corresponde con predios el la parte baja de una ladera de pendiente alta, litológicamente conformada por suelos residuales limo-arcillosos, localmente se presentan depósitos de pendiente y rellenos antrópicos, dispuestos discordantemente sobre rocas arcillosas y arenosas de la Formación Bogotá, con una susceptibilidad alta al desarrollo de procesos de inestabilidad. Históricamente en la zona se han presentado movimientos de tipo complejo que involucran deslizamientos de tipo traslacional y rotacional.
	5	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.
	6	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-586 y CT-3121.
35	1	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3121.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
35	2 a 4	Predios ubicados en una zona de pendiente alta, susceptible a presentar problemas de inestabilidad.
36	1	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-3809.
37	1 y 2	Predios a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el CT-2680.
38	1 a 3	Corresponde con predios ubicados sobre una ladera conformada por arcillolitas y areniscas de la Formación Bogotá, localmente se aprecian depósitos coluviales y suelos residuales, donde se evidencia, sobre el talud de alta pendiente, el potencial desarrollo por su alta susceptibilidad geotécnica, de procesos de remoción en masa y donde históricamente ha sido afectado por ellos.
ZONAS VERDES	ZV1 a ZV4	
	ZV5	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-2683 y DI-2992.
	ZV6	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-2683.
ZONAS COMUNALES	ZC1 a ZC3	Zona de pendiente moderada, sobre suelos residuales, rellenos y depósitos coluviales. Los fenómenos de inestabilidad que se pueden presentar y afectar las construcciones son flujos de tierra generados al suroccidente de la ZC1 y ZC2 (en donde funciona actualmente la escuela de Manantial) y deslizamientos (de tipo traslacional en los estratos de roca y rotacional en los rellenos y depósitos de pendiente presentes en el área). Históricamente se ha presentado movimientos del terreno relacionados con un deslizamiento complejo a la altura de la Carrera 17D con la Diagonal 25 Sur.

5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda

- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo inicialmente 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).
- Zonificación por Vulnerabilidad Física ante fenómenos de remoción en masa.

5.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone[1] (Tabla No. 7) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 8.

Tabla No. 7. 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.

En las Figuras 3 y 4 se presenta la distribución por número de piso y tipología de los 163 predios que conforman el Desarrollo EL MANANTIAL.

El desarrollo EL MANANTIAL cuenta con 79 predios construidos, que corresponden al 48% del total de predios, y las viviendas corresponden con unidades residenciales predominantemente de uno (37%), dos (10%), y en menor medida, se encuentran construcciones de tres (1%) pisos.

[1] 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.

Adicionalmente, teniendo en consideración la clasificación propuesta en la Tabla No. 7 y la revisión adelantada durante las visitas de campo, se determinó una predominancia de lotes no construidos o que terminaron el proceso de reasentamiento (LV=52%), seguido por viviendas con construcciones de regular calidad (B2=33%), y en menor proporción construcciones con deficientes condiciones estructurales (B1=15%). Adicionalmente, existen seis (6) zonas verdes (ZV1 a ZV6) y tres (3) zonas comunales (ZC1 a ZC3). Cabe anotar que en las ZV5 y ZV6 existían construcciones y en la actualidad estos predios terminaron el proceso de reasentamiento.

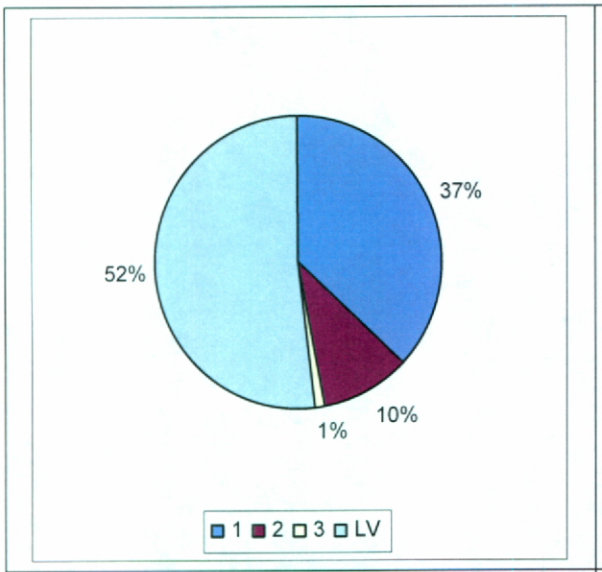


Figura 3: Distribución de número de pisos en las viviendas del desarrollo El Manantial.

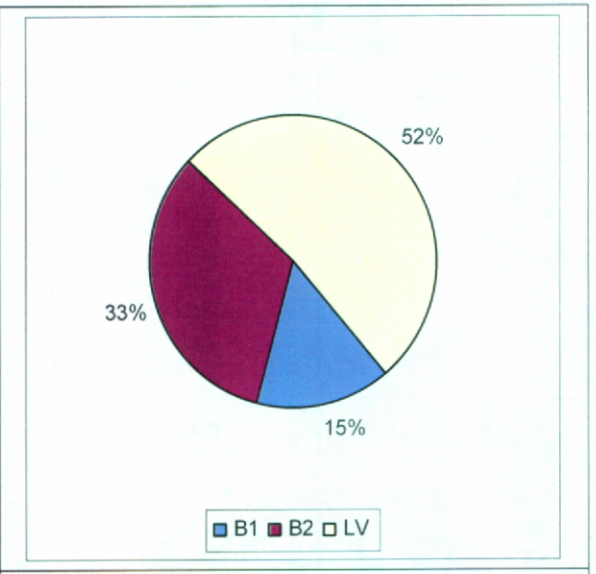


Figura 4: Distribución porcentual de Tipología de viviendas en el desarrollo El Manantial

Tabla No. 8. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

Tipo de solicitación	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
Desplazamientos laterales	Transporte Deformación Asentamientos Ruptura	Profundidad de la cimentación Arriostramiento de la estructura
Empujes laterales	Deformación Ruptura	Altura de la estructura Profundidad de la cimentación Refuerzo
Impactos	Deformación Ruptura	Refuerzo

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

De acuerdo con los parámetros verificados y las características del sector, en las zonas de amenaza alta los análisis están dirigidos a las solicitaciones principalmente por desplazamientos y empujes laterales, y en menor grado por impactos.

En este sentido, las solicitaciones a que se verán sometidas las viviendas, en general son altas. Es importante anotar que en los predios no construidos no hay solicitaciones porqué no hay elementos expuestos (viviendas).



Fotografía No. 8 Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo, que se caracteriza por construcciones principalmente en mampostería sin confinamiento y con condiciones estructurales regulares.

5.2 CALIFICACIÓN DE LOS DAÑOS

Para calificar los daños se siguió el criterio del DRM (Délégation aux Risques Majeurs), el cual divide los daños en cinco (5) categorías, tal como se indica en la Tabla No. 9.

Tabla No.9. Clasificación de los daños según el DRM (Tomada de Leone, 1996)

Índice de daño	Tipo de daño	Porcentaje de daño
I	Daños ligeros no estructurales. Estabilidad no afectada.	0.0 - 0.1
II	Fisuras en paredes (muros). Reparaciones no urgentes.	0.2 - 0.3
III	Deformaciones importantes. Daños en elementos estructurales.	0.4 - 0.6
IV	Fracturación de la estructura. Evacuación inmediata.	0.7 - 0.8
V	Derrumbe parcial o total de la estructura.	0.9 - 1.0

El porcentaje de daño o índice de pérdidas (IP) lo define Leone (1996), como:

$$IP = \frac{(Vi - Vf)}{Vi}$$

Donde,

Vi: Valor inicial del bien (antes del evento).
Vf: Valor final del bien (después del evento).

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Teniendo en cuenta la clasificación de daños de la Tabla No. 9, se asociaron los posibles daños ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla No. 10 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No.11 se presenta la matriz de daño.

Tabla No. 10. Criterios de Intensidad de las Solicitaciones (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Criterio de Intensidad
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Vm<m/año
		Rápido	Vm>m/año
	Presiones Laterales	Baja	SC<1/3 SE
		Media	1/3 SE<SC<2/3 SC
		Alta	SC>2/3 SE
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	DV<cm
		Alto	DV>cm
	Impactos	Bajo	Vb<1dm³
		Medio	1dm³<Vb<0,5m³
		Alto	Vb>0,5m³

Donde,
Vm: Velocidad del movimiento.
SC: Superficie de contacto (Altura de acumulación de material).
SE: Superficie expuesta (Altura de la edificación).
DV: Desplazamientos verticales instantáneos).
Vb: Volumen del bloque.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla No. 11. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM,1998).

Evento	Solicitación		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Alto	Medio	Medio	Bajo
		Rápido	Alto	Alto	Alto	Medio
	Presiones Laterales	Baja	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Media	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alta	Alto	Alto	Alto	Medio
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Impactos	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
		Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas. Debido a que algunas de las viviendas pueden exponerse a más de un tipo de solicitación, se determinó que el IVF total sea el máximo de los tres anteriores, es decir:

$$IVF\ total = \max\ (IVF\ desplazamientos, IFV\ empujes, IVF\ impactos)$$

En la Tabla No.12 se relaciona el Índice de vulnerabilidad física con los niveles de daño.

Tabla No. 12. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de INGEOCIM,1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo
Bajo	0.05	0.35
Medio	0.35	0.65
Alto	0.65	1.00

La vulnerabilidad se categoriza de acuerdo al valor del IVF, según se precisa en la Tabla No. 13.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla No. 13. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa (Tomada de INGEOCIM,1998).

CATEGORÍA VULNERABILIDAD	CRITERIO
ALTA	IVF total > 0.65
MEDIA	0.35 ≤ IVF total < 0.65
BAJA	IVF total < 0.35

5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

Dada las características de consolidación, tipología de las viviendas y grado de exposición, se considera que en términos generales las viviendas localizadas en el área de influencia directa de los fenómenos de inestabilidad del desarrollo EL MANANTIAL, de acuerdo con el Índice de Vulnerabilidad Física son de una vulnerabilidad alta ante procesos de remoción en masa (IVF en general varia entre 0.68 y 0.82) correspondiendo el mayor valor a las viviendas construidas en material de recuperación.

6. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: amenaza y vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo; sin embargo, en esta operación se le asigna un mayor peso a la calificación de amenaza, entendiéndose que el riesgo puede ser de fácil reducción mediante la implementación de técnicas constructivas de sencilla aplicación.

6.1 CRITERIOS EMPLEADOS

Para expresar el riesgo global (IRG) a definir en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de pérdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla No. 14.

Tabla No.14. Categorías de Riesgo de acuerdo con el Índice Global de Riesgo (Tomada de INGEOCIM, 1998).

CATEGORÍA DEL RIESGO	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Bajo	0.001≤IRGprom<0.375	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 1% y el 37,5%
Medio	0.375≤IRGprom< 0.625	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 37,5% y el 62,5%
Alto	IRGprom ≥ 0.625	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, son mayores al 62,5%

De acuerdo con el Índice de Riesgo Global los predios en su totalidad presentan riesgo alto ante procesos de remoción en masa (IRG oscila entre 0.67 y 0.82). Los predios en amenaza alta no construidos no presentan calificación de riesgo debido a que no presentan elementos expuestos (viviendas).

6.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA - FRM

Como resultado del proceso metodológico aplicado y 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, la calificación y zonificación de riesgo corresponde a los predios construidos. De igual forma es importante anotar, que una vez evaluada la amenaza y vulnerabilidad; se obtiene que los principales escenarios de riesgo alto coinciden con las zonas de amenaza alta y de condiciones altas de vulnerabilidad, correspondiendo con la siguiente zonificación, la cual se presenta en el Anexo 2. Mapa de Zonificación de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa.

6.2.1 Zonas de Riesgo Alto por FRM

- Zonas en Riesgo Alto No Mitigable

Corresponde a los predios a los que se les definió una condición de Riesgo Alto No Mitigable y se relacionan a continuación en la Tabla No. 15:

Tabla No.15. Predios en Riesgo Alto No Mitigable en el desarrollo EL MANANTIAL de la localidad de SAN CRISTÓBAL

MANZANA	PREDIOS
17	1 (toda la manzana)
18	1 a 3 (toda la manzana)
19	1 y 2
20	2, 5 a 7 y 9
21	2, 4 y 5
22	1 a 3, 5, 7, 10 y 16 a 21
23	1, 2, 3A a 3C y 5
24	1 a 3, 4A a 4D y 5 a 9 (toda la manzana)
25	1, 2A, 2B y 3
26	1 a 15, 17, 21, 22, 25 y 26
27	1 y 3 a 6
28	1A a 1E, 2 A a 2C, 3 a 7, 8A a 8C y 9

MANZANA	PREDIOS
29	1 (toda la manzana)
30	3 y 4
31	1 a 3 (toda la manzana)
32	1 a 6 y 8 a 17
33	2 a 4
34	1 a 6
35	1
36	1 (toda la manzana)
37	1 y 2 (toda la manzana)
ZONAS VERDES	ZV5 y ZV6
ZONAS COMUNALES	ZC1, ZC2 (en éstas funciona la Escuela de El Manantial) y ZC3

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Desde el punto de riesgos, la DPAE considera que se debe negar la legalización del desarrollo **EL MANANTIAL**, debido a que los predios se encuentran en una zona de amenaza alta y/o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa tal como son relacionados en la Tabla No. 16 y Tabla No. 17.

  Cabe anotar que de acuerdo con la base cartográfica suministrada por la SDP el desarrollo EL MANANTIAL cuenta con (22) veintidós manzanas, (134) ciento treinta y cuatro predios, (6) seis zonas verdes y (3) tres zonas comunales; sin embargo, durante las observaciones realizadas en el terreno, se identificaron (29) veintinueve viviendas adicionales, las cuales se georeferenciaron aproximadamente para lograr cartografiar a nivel predial las condiciones de amenaza y riesgo del desarrollo, incluyendo predios que se encuentran por fuera del polígono definido por SDP (predio 2 de manzana 19, predios 1 y 2 de la manzana 26 y predios 9 a 17 de la manzana 32) con el objeto de definir dichas condiciones; sin embargo, la información cartográfica del presente concepto se considera gráficamente aproximada con respecto a la localización y linderos de los predios y no puede ser considerada como una fuente precisa de la información predial del desarrollo; la relación de estos predios fue presentada en la Tabla No. 1 del presente concepto.

- Los predios que se listan en la Tabla No. 16 corresponden a los predios con restricción de uso por encontrarse ubicados en Zonas de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa - FRM, que en el momento no presentan condición de riesgo alto por no estar construidos y por su estado actual su uso urbano, debe quedar restringido a las recomendaciones específicas indicadas a continuación:

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla No. 16. Predios en Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa en el Desarrollo EL MANANTIAL

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
20	1, 3, 4 y 8	No urbanizar, destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo.
21	1 y 3	
22	4, 6, 8, 9 y 11 a 15	
23	4	
25	4	
26	16, 18 a 20, 23 y 24	
27	2	
28	8D	
30	1 y 2	
32	7	
33	1	
34	7 y 8	
35	2 a 4	
38	1 a 3	
Zonas Verdes ZV 1 a ZV4		

- Por amenaza o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece una restricción de uso del suelo y para propósito de la Resolución de Legalización se discriminan ambas condiciones; no obstante, en la Tabla No. 17 los predios incluidos en alto riesgo, aunque también corresponden a predios en amenaza alta, sólo se incluyeron dentro de la categoría de riesgo alto no mitigable debido a que estas condiciones son excluyentes.

Tabla No. 17. Predios en Riesgo Alto No Mitigable en el Desarrollo EL MANANTIAL

MANZANA	PREDIO	RECOMENDACIONES
17	1	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el CT-3121 y destinar como suelo de protección por riesgo.
18	2	
19	1	
22	1 y 2	
23	3B y 3C	
24	4C y 4D, 7 y 8	
28	8A a 8C	
32	10 y 17	
33	4	
34	5	

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

MANZANA	PREDIO	RECOMENDACIONES
20	5	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el DI-2678 y el CT-3121 y destinar como suelo de protección por riesgo.
23	1	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el DI-2449 y el CT-3121 y destinar como suelo de protección por riesgo.
23	3A	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el DI-2463 y el CT-3121 y destinar como suelo de protección por riesgo.
24	9	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el DI-3134 y el CT-3121 destinar como suelo de protección por riesgo.
26	12 y 13	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el DI-2992 y destinar como suelo de protección por riesgo.
27	6	
26	14	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el DI-2683 y destinar como suelo de protección por riesgo.
32	1 y 13	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el CT-2678 y destinar como suelo de protección por riesgo.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

MANZANA	PREDIO	RECOMENDACIONES
36	1	Continuar con el programa de reasentamiento de familias en zona de alto riesgo no mitigable, que se recomendó iniciar mediante el CT-3809 y destinar como suelo de protección por riesgo.
18	1 y 3	Los predios culminaron el proceso de reasentamiento, por lo que se recomienda destinar como suelo de protección por riesgo.
20	2, 6, 7 y 9	
21	2, 4 y 5	
22	5, 7, 10, 16 a 18 y 19 a 21	
23	2 y 5	
24	4A, 4B, 5 y 6	
26	6, 7, 15 y 17	
28	3	
29	1	
30	3 y 4	
31	1 a 3	
32	2 a 6 y 8	
33	2 y 3	
34	6	
35	1	
37	1 y 2	
ZV5		
ZV6		
19	2	Incluir y definir su prioridad en el programa de reasentamiento de familias en zonas de alto riesgo no mitigable y destinar como suelo de protección por riesgo.
22	3	
24	1 a 3	
25	1, 2A, 2B y 3	
26	1 a 5, 8 a 11, 21, 22, 25 y 26	
27	1 y 3 a 5	
28	1A a 1E, 2A a 2C, 4 a 7 y 9	
32	9, 11, 12 y 14 a 16	
34	1 a 4	
ZC3		

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

MANZANA	PREDIO	RECOMENDACIONES
	ZC1 y ZC2	Los responsables de la Escuela El Manantial, deberán relocalizar la edificación institucional de estas zonas, dado que de conformidad con el Decreto 094 de 2003, el programa de reasentamiento aplica para familias ubicadas en viviendas estrato 1 y 2 que se encuentran en zonas de alto riesgo no mitigable. Igualmente, se recomiendan destinar como suelo de protección por riesgo.

- Una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias ubicadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Se deberá finalizar con su incorporación al inventario distrital de los predios desocupados.

- De acuerdo con lo anterior, dado que para los predios en amenaza alta y/o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, por su estado actual no son aptos para el uso urbano, se recomienda rehabilitar la ladera por las entidades competentes y que se destinen como suelos de protección por riesgo, por lo cual se recomienda definir el polígono que se presenta en los Anexos 1 y 2 y que se enmarca entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá como suelo de protección por riesgo:

  Norte: 96055 a 96420
  Este: 100125 a 100350

- Vigilar por parte de la Alcaldía Local que se de cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 140 del Decreto Distrital 190 de 2004 (POT) con el fin de evitar procesos de urbanismo y la nueva ocupación de los predios en el área que cobija el presente concepto; así como garantizar la rehabilitación y cambio de uso del suelo.

8. OBSERVACIONES

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

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

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.

9. ANEXOS

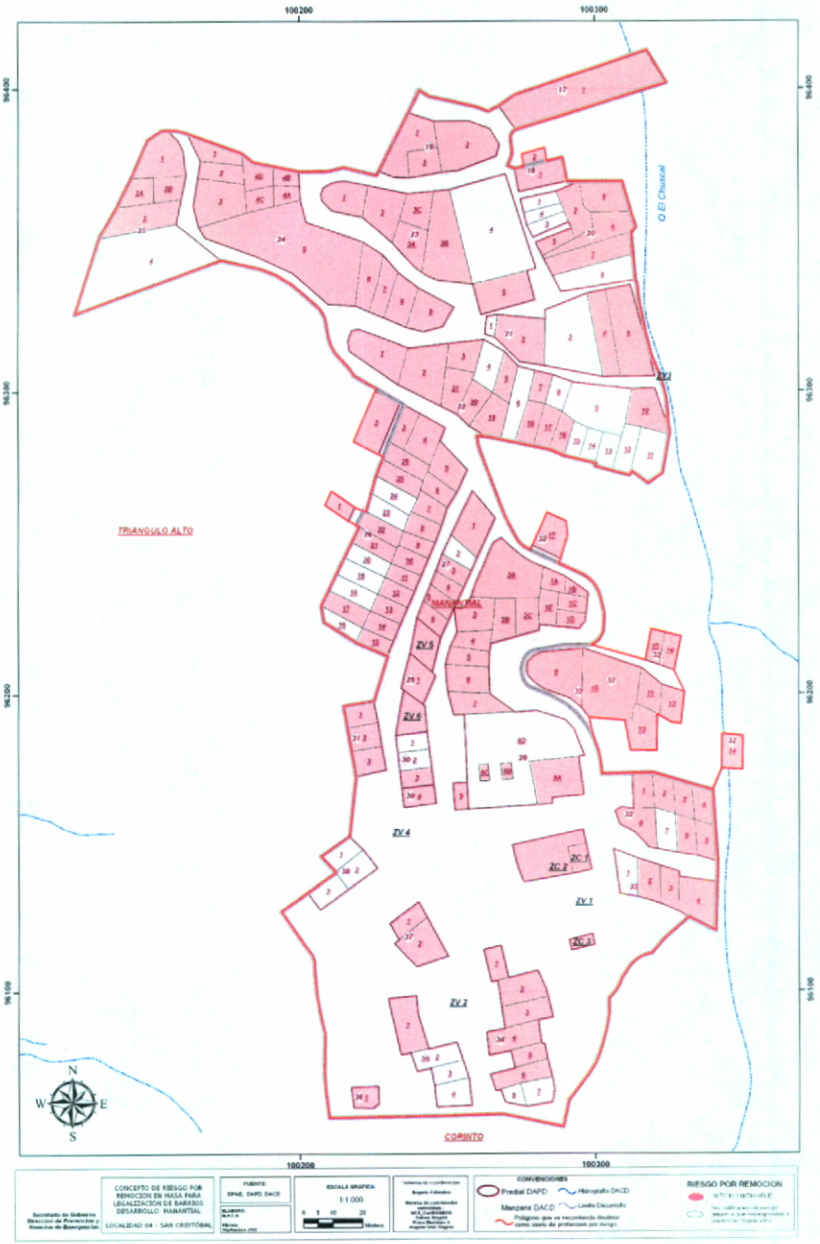
Plano de loteo del desarrollo **EL MANANTIAL** (Localidad de SAN CRISTÓBAL) a escala 1:1.000 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa. Estos planos incluyen el polígono que se recomienda destinar como suelos de protección por riesgo en el presente concepto técnico.

Elaboró	**NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO** Geóloga – Grupo Conceptos Técnicos M. P. 1530 CPG	
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833
Web: www.fopae.gov.co E-mail: fopae@fopae.gov.co

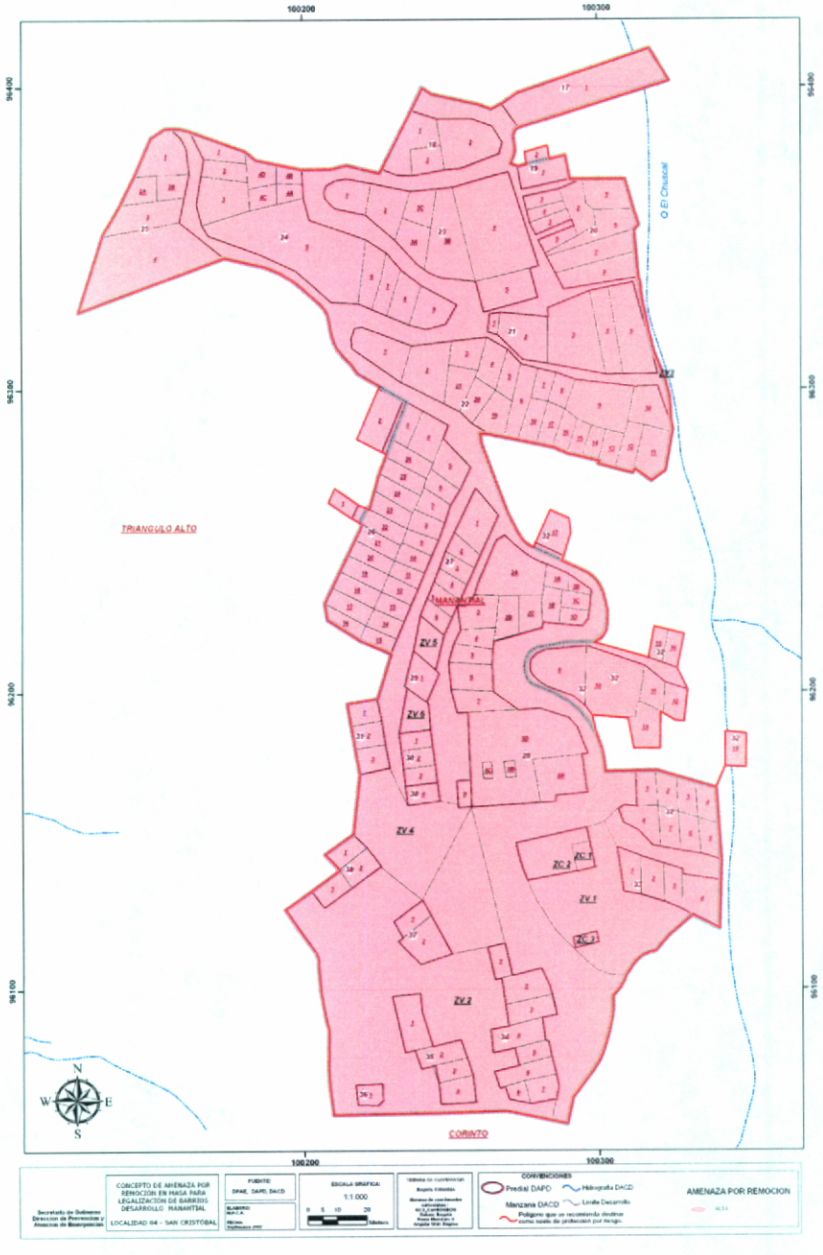
ANEXO 2. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA



Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4292833

ANEXO 1. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA



Bogotá sin indiferencia

100200 100300

96400 96300 96200 96100

Q El Chuscal

ZV3 ZV 5 ZV 6 ZV 4 ZV 2 ZV 1

ZC 1 ZC 2 ZC 3

TRIANGULO ALTO

MANANTIAL

CORINTO

N W E S

Secretaria de Gobierno Direccion de Prevencion y Atencion de Emergencias	CONCEPTO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA LEGALIZACIÓN DE BARRIOS DESARROLLO MANANTIAL LOCALIDAD 04 - SAN CRISTÓBAL	FUENTE: DPAE, DAPD, DACD ELABORO: M.P.C.R. FECHA: Septiembre 2007	ESCALA GRÁFICA: 1:1.000 0 5 10 20 Meters	Sistema de coordenadas Bogotá, Colombia Sistema de coordenadas cartesianas : GCS_CartBOGBOG Datum: Bogotá Prime Meridian: 0 Angular Unit: Degree	CONVENCIONES Predial DAPD Manzana DACD Hidrografia DACD Límite Desarrollo Polígono que se recomienda destinar como suelo de protección por riesgo. RIESGO POR REMOCION ALTO NO MITIGABLE Sin calificación de riesgo debido a que corresponden a predios no construidos.

100200

100300

96400

96300

96200

96100

Q El Chuscal

ZV3

ZV 1

ZV 2

ZV 4

ZV 5

ZV 6

ZC 1

ZC 2

ZC 3

TRIANGULO ALTO

MANANTIAL

CORINTO

N

W

E

S

Secretaria de Gobierno
Direccion de Prevencion y Atencion de Emergencias

CONCEPTO DE AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA PARA LEGALIZACIÓN DE BARRIOS DESARROLLO MANANTIAL

LOCALIDAD 04 - SAN CRISTÓBAL

FUENTE:
DPAE, DAPD, DACD

ELABORO:
M.P.C.R.

FECHA:
Septiembre 2007

ESCALA GRÁFICA:
1:1.000
0 5 10 20
Meters

Sistema de coordenadas
Bogotá, Colombia

Sistema de coordenadas cartesianas :
GCS_CartBOGBOG
Datum: Bogotá
Prime Meridian: 0
Angular Unit: Degree

CONVENCIONES
Predial DAPD
Manzana DACD
Hidrografia DACD
Límite Desarrollo
Polígono que se recomienda destinar como suelo de protección por riesgo.

AMENAZA POR REMOCION
ALTA