CONCEPTO TÉCNICO No. 5266

1. GENERALIDADES

ENTIDAD SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Planeación – SDP
LOCALIDAD:	3 – Santa Fe
BARRIO:	**El Consuelo**
UPZ:	96 – Lourdes
ÁREA (Ha):	10.9 (aproximadamente)
FECHA DE EMISIÓN:	20 de junio de 2008
TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa.
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios, debido a que para el barrio El Consuelo de la Localidad de Santa Fe, aunque cuenta con una Resolución de Legalización (1126 de 18 de diciembre de 1996), no se definieron condicionamientos o restricciones por amenaza y/o riesgo al uso del suelo por parte de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE, por lo cual este concepto busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y definir las recomendaciones pertinentes para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa.

Asimismo, este concepto técnico debe servir como un instrumento de soporte para modificar la Resolución 1126 de diciembre de 1996 que reglamenta el desarrollo y como tal, busca actualizar y reemplazar las restricciones o condicionamientos para el uso del suelo y recomendaciones para la ocupación de las zonas expuestas a condiciones de amenaza y/o riesgo 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 barrio **El Consuelo** se localiza en el costado oriental de la localidad de Santa Fe, la cual se encuentra ubicada en el centro de la ciudad de Bogotá.

A este barrio se accede a través de la Avenida Circunvalar por la cual, a la altura de la Carrera 3 Este se sigue hacia el sur por esta vía que luego se convierte en la Calle 1A Bis, hasta su intersección con la Transversal 8A Este que corresponde con el límite oriental del barrio.

El barrio **El Consuelo** se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	98.030	a	98.630
Este:	100.590	a	101.060

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

Los límites del barrio son los siguientes:

Norte: Barrios El Rocío y Los Laches.
Sur: Barrio El Dorado
Oriente: Parque Nacional Oriental y predios del barrio El Rocío
Occidente: Predios de los barrios El Rocío y El Dorado

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del barrio **El Consuelo** a escala 1:1000, suministrada por la SDP, de acuerdo con la cual el barrio abarca 32 manzanas y un total de 787 predios, distribuidos como se muestra en Tabla No. 1. Adicionalmente, considerando que la base cartográfica de la SDP difiere de la base cartográfica de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD y con el fin de facilitar el manejo de la información predial, en la Tabla No. 2 se presenta la correspondencia entre las dos bases cartográficas.

Tabla No. 1. Distribución de predios por manzanas en el barrio **El Consuelo** de acuerdo con la base cartográfica predial de la SDP.

Manzana	Predios
23	1 a 33. (En el marco del presente concepto el predio 23 se subdividió en los predios 23A y 23 B).
25	1 a 12
26	1 a 35
29	1 a 23
40	1 a 21, 22A, 22B y 23 a 25
41	1 a 18
42	1 a 9
43	1 a 17
44	1 a 21
45	1 a 26
46	1 a 19
47	1 a 19
52	1 a 24
53	1 a 17
54	1 a 48
55	1 a 36 y 38 a 80
56	1 a 12
57	1 a 11
58	1 a 14
59	1 a 28
60	1 a 36
61	1 a 17
62	1 a 25
63	1 a 53, ZV1 y ZV2. (En el marco del presente concepto el predio 32 se subdividió por lo que se incluye el predio 32A. Adicionalmente, se incluye el predio A en la ZV1).

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

Manzana	Predios
64	1 a 38
65	1 a 11
66	1A, 1B y 2 a 42. (En el marco del presente concepto el predio 1 se subdividió en los predios 1A y 1B).
67	1 a 16
68	1 a 17
70	1 y 15 a 36
71	2 a 14, 37 y 38
77	1

Tabla No. 2 Correspondencia de las bases cartográficas de la UAECD y de la SDP para el barrio **El Consuelo.**

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
23	1	23	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8 y 11
	9		9
	10		10
	11		12
	12		13
	13		14
	14		15
	15		16 y 17
	16		18
	17		19
	18		20
	19		21
	20		22
	21		23
	22		24
	23A		25
	23B		25
	24		26
	25		27
	26		28
	27		29
	28		30
	29		31 y 32
	30		33
	31		34
	32		35
55	49	55	50
	50		51
	51		52
	52		53
	53		54
	54		55
	55		56
	56		57
	57		58
	58		59
	59		60
	60		61
	61		62
	62		63
	63		64
	64		65
	65		20
	66		66
	67		67
	68		68
	69		69
	70		70
	71		71
	72		72
	73		73
	74		74
	75		75
	76		76
	77		77
	78		78
	79		79
	80		73
56	1	56	1

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

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
23	33	23	36
25	1	25	1 y 13
	2		12
	3		2
	4		3
	5		4
	6		5
	7		6
	8		7
	9		8
	10		9
	11		10
	12		11
26	1	26	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
	12		12
	13		13
	14		14
	15		15
	16		16
	17		17
	18		18
	19		19
	20		21
	21		22 y 38
	22		23
	23		24
	24		25
	25		26
	26		27
	27		29
	28		30
	29		31
	30		32
	31		33
	32		34
	33		35
	34		36
	35		28

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
56	2	56	2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		9
	11		9
	12		12
57	1	57	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
58	1	58	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
	12		12
	13		13
	14		14
59	1	59	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
	12		12

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

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
29	1	29	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6 y 7
	7		4 y 8
	8		9
	9		10
	10		11
	11		12
	12		13
	13		14 y 15
	14		16
	15		17
	16		18
	17		19
	18		20
	19		21
	20		22
	21		23
	22		24
	23		25
40	1	40	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7, 8 y 9
	8		10
	9		11
	10		12
	11		13
	12		14
	13		15
	14		16
	15		17
	16		18
	17		19
	18		20
	19		21
	20		22
	21		23
	22A		24
	22B		24
	23		25
	24		26

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
59	13	59	13
	14		14
	15		15
	16		16
	17		17
	18		18
	19		19
	20		20
	21		21
	22		22
	23		23
	24		24
	25		25
	26		26
	27		27
	28		28
60	1	60	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		35
	6		5
	7		6
	8		7
	9		8
	10		9
	11		10
	12		11
	13		12
	14		13
	15		14
	16		15
	17		16
	18		17
	19		18
	20		19
	21		20
	22		21
	23		22
	24		23
	25		24
	26		25
	27		26
	28		27
	29		28
	30		29
	31		30
	32		31

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

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
40	25	40	27
41	1	41	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		8
	10		9
	11		10
	12		11
	13		12 y 18
	14		13
	15		14
	16		15
	17		16
	18		17
42	1	42	1
	2		2
	3		3 y 11
	4		4
	5		5
	6		6 y 10
	7		7
	8		8
	9		9
43	1	43	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
	12		12
	13		13
	14		14
	15		15
	16		16
	17		17
44	1	44	22
	2		23
	3		1

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
60	33	60	32
	34		33
	35		34
	36		35
61	1	61	1
	2		2
	3		3
	4		5
	5		6
	6		7
	7		8
	8		9
	9		10 y 11
	10		12
	11		13 y 14
	12		15
	13		16
	14		17
	15		18
	16		19
	17		4
62	1	62	1
	2		25
	3		2
	4		3
	5		4
	6		5
	7		6
	8		7
	9		8
	10		9
	11		10
	12		11
	13		12
	14		13
	15		14
	16		15
	17		16
	18		17
	19		18
	20		19
	21		20
	22		21
	23		22
	24		23
	25		24
63	1	63	1
	2		2

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

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
44	4	44	2
	5		3
	6		4
	7		5
	8		6
	9		7
	10		8 y 9
	11		14
	12		10
	13		12
	14		11
	15		13
	16		15
	17		16
	18		17
	19		18
	20		19
	21		20
45	1	45	28 y 29
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		5
	7		6
	8		20
	9		8
	10		9
	11		10
	12		11
	13		12
	14		13
	15		14
	16		15
	17		16
	18		17
	19		18
	20		19
	21		21
	22		22
	23		23
	24		24 y 25
	25		26
	26		4
46	1	46	1
	2		2
	3		3
	4		4

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
63	3	63	3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
	12		12
	13		13
	14		15
	15		16
	16		17
	17		19
	18		20
	19		21
	20		22
	21		23
	22		24
	23		25
	24		26
	25		26
	26		18
	27		31
	28		32
	29		33
	30		34 a 37 y 56
	31		38
	32		40
	32A		39
	33		41
	34		42
	35		43
	36		44
	37		45
	38		31
	39		31
	40		48
	41		47
	42		46
	43		30
	44		29
	45		28
	46		27
	47		49
	48		50
	49		51

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

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
46	5	46	5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		11
	12		12
	13		14
	14		14
	15		15
	16		16
	17		17
	18		18 y 19
	19		20
47	1	47	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		7
	9		8
	10		9
	11		10
	12		11
	13		12
	14		13
	15		14
	16		15
	17		16
	18		17
	19		18
52	1	52	24
	2		23
	3		22
	4		21
	5		2
	6		20
	7		3
	8		18
	9		17
	10		4
	11		5
	12		14
	13		13
	14		6

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
63	50	63	52
	51		53
	52		54
	53		55
	A		39
	ZV1		39
	ZV2		14
64	1	64	1
	2		42
	3		3
	4		6 y 7
	5		8
	6		9
	7		10
	8		11
	9		12 y 13
	10		14
	11		15
	12		16
	13		40
	14		17
	15		18
	16		19
	17		20
	18		21
	19		22
	20		23
	21		24
	22		25
	23		26
	24		27
	25		28
	26		31
	27		30
	28		29
	29		38
	30		32 y 33
	31		34
	32		36
	33		37
	34		37
	35		35
	36		39
	37		4
	38		5
65	1	65	1
	2		2
	3		3

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

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
52	15	52	7
	16		8
	17		9
	18		10
	19		11
	20		12
	21		15
	22		16
	23		19
	24		17
53	1	53	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8 y 9
	9		10
	10		11
	11		12
	12		13
	13		14
	14		15
	15		16
	16		17
	17		18
54	1	54	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		10
	11		12 y 53
	12		14
	13		15
	14		16
	15		17
	16		18
	17		19
	18		20
	19		21
	20		22
	21		23

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
65	4	65	4
	5		5
	6		6
	7		7 y 8
	8		9
	9		10
	10		14 y 15
	11		12
66	1A	66	1
	1B		1
	2		2
	3		3 y 10
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7
	8		8
	9		9
	10		11
	11		12
	12		13
	13		14
	14		15
	15		16
	16		17
	17		18
	18		19
	19		20
	20		21
	21		22
	22		23
	23		24
	24		25
	25		26
	26		27
	27		28
	28		29
	29		30
	30		30
	31		31
	32		32
	33		33
	34		34
	35		35
	36		37
	37		38
	38		39
	39		40

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

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
54	22	54	24 y 25
	23		26
	24		27
	25		28
	26		29
	27		30
	28		33 y 34
	29		32
	30		31
	31		35
	32		36
	33		37
	34		38
	35		39
	36		40
	37		41
	38		42 y 43
	39		44
	40		45
	41		46
	42		47
	43		48
	44		49
	45		50
	46		51
	47		52
	48		13
55	1	55	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
	7		7 y 8
	8		9
	9		10 y 11
	10		12 y 14
	11		13
	12		14
	13		15
	14		16
	15		17
	16		18
	17		19
	18		20
	19		21
	20		22
	21		23

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
66	40	66	42 y 43
	41		36
	42		41
67	1	67	2 y 23
	2		3
	3		4
	4		5 y 21
	5		6
	6		7, 19 y 20
	7		8
	8		9
	9		10
	10		11
	11		12
	12		13
	13		14
	14		15 y 16
	15		17
	16		18
68	1	68	1, 2 y 19
	2		3
	3		4
	4		5
	5		6
	6		7
	7		8
	8		9
	9		10
	10		11
	11		12
	12		13
	13		14
	14		15
	15		17
	16		18
	17		16
70	1	70	1
	15		11
	16		12
	17		10
	18		9
	19		8 y 26
	20		7
	21		6
	22		5 y 14
	23		4
	24		3
	25		2

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

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
55	22	55	24
	23		25
	24		26
	25		27 y 28
	26		29
	27		30
	28		31
	29		32
	30		33
	31		34
	32		35
	33		36
	34		37
	35		38
	36		39
	38		40
	39		41
	40		41
	41		42
	42		43
	43		44
	44		45
	45		46
	46		47
	47		48
	48		49

* S. C. Sin Correspondencia

SDP		UAECD	
Manzana	Lote	Manzana	Lote
70	26	70	15
	27		16
	28		17
	29		18
	30		19
	31		20 y 21
	32		22
	33		23
	34		24
	35		25
	36		13
71	2	71	S. C.
	3		1
	4		2
	5		3
	6		4 y 14
	7		5
	8		6
	9		7
	10		8 y 15
	11		13
	12		10
	13		11
	14		12
	37		9
	38		2
77	1	77	1, 2 y 3

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta, se empleó 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 Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá - POT); así como la "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. De acuerdo con el estudio enunciado y con el citado Plano Normativo del POT, el área donde se encuentra localizado el barrio **El Consuelo** de la localidad de Santa Fe, corresponde con una zona de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa. Ver Figura 1.

El barrio **El Consuelo** fue legalizado mediante el acto administrativo 1126 del 18 de diciembre de 1996, en el cual no se estableció ninguna restricción o condicionamiento por amenaza o riesgo para el barrio.

En el año 2006, el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE a través de la firma Unión Temporal Geotecnia Urbana ejecutó el estudio "Elaboración de diseños de obras, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios críticos de riesgo inminente por remoción en masa en las localidades de Usme y Santa Fe en la ciudad de Bogotá. Sitio 4:

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

El Consuelo", en dicho estudio se caracterizó el movimiento que se presentó con anterioridad en el costado occidental de la manzana 63, determinando una condición de amenaza alta para la condición actual por lo que se recomendó implementar medidas de mitigación consistentes, entre otras, en muros de gaviones, perfilado del talud y pilotes.

Adicionalmente, se revisó en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), los antecedentes dentro del perímetro del barrio **El Consuelo**, y sectores aledaños y se encontró que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE ha realizado actividades como visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido diversos documentos técnicos. Esta información es incorporada y complementada en el presente concepto, para establecer una secuencia cronológica de eventos y acciones por parte de la DPAE, tal como se describe a continuación en la Tabla No. 3, y se referencia en la Figura 2.

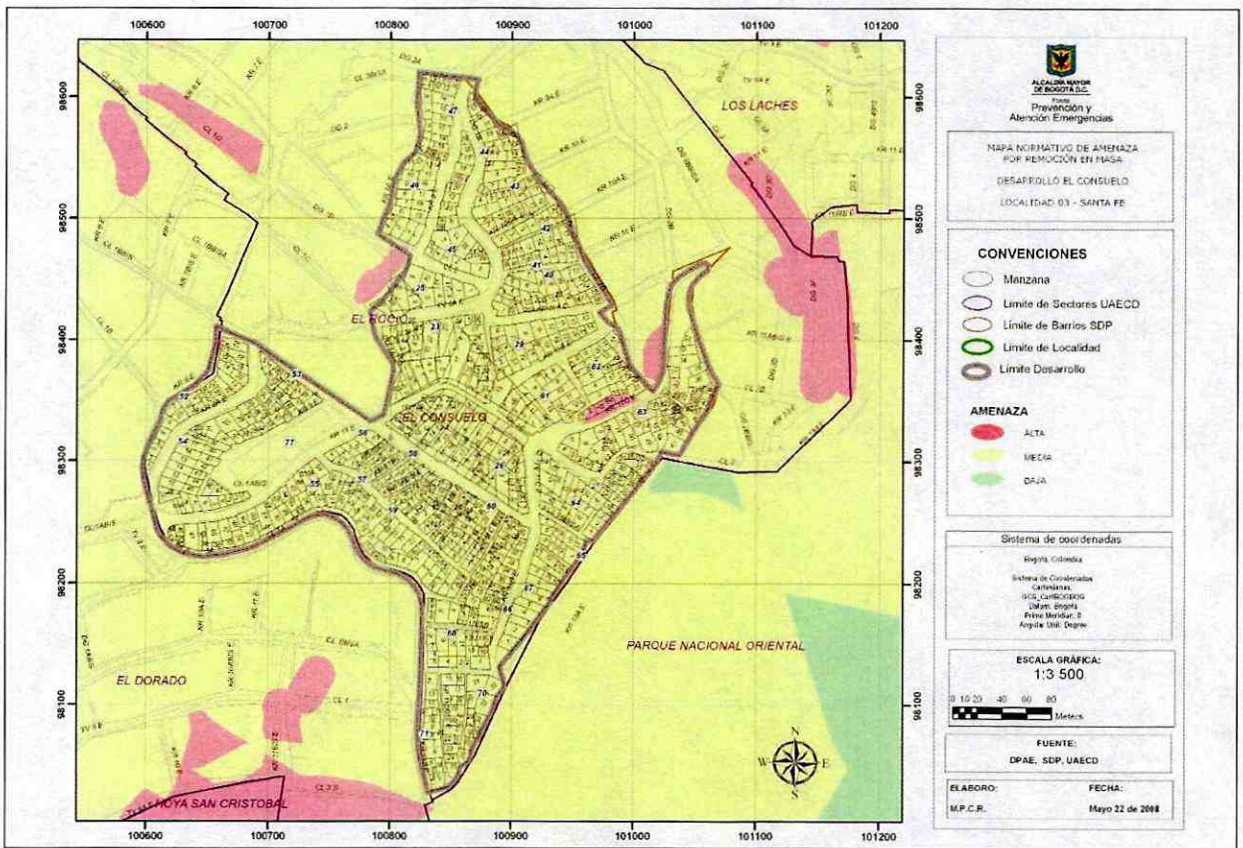


Figura 1. Localización general del barrio **El Consuelo** de la localidad de Santa Fe y Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.

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

Tabla No. 3. Documentos Técnicos emitidos por la DPAE para el barrio **El Consuelo**

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
DI-2760 09-Jun-06	Carrera 12 Este No. 2 B-30 Int. 5	Se presentó un movimiento de la masa de suelo en el sector donde se ubica el predio, sobre una ladera de pendiente media que involucró la capa superficial de suelo orgánico y que ocasionó afectaciones en el predio en mención el cual presentaba deficiencias constructivas.
RO-19071 25-May-06	Carrera 11A Este No 2B – 24	De acuerdo con lo observado en la visita técnica realizada al sector se recomendó reconformar y estabilizar el talud de corte localizado en la parte posterior del predio por parte de los propietarios del mismo.
DI-2713 16-Abr-06	Calle 1B No. 12 – 58 Este	En el diagnóstico se reportó un flujo de tierras que ocasionó deformaciones y agrietamientos sobre las viviendas con nomenclatura Calle 1B No. 12–58 Este y Carrera 12 No 2A–56 Este. Como causas del movimiento se asociaron las fuertes lluvias antecedentes y el corte no técnico que se realizó para el emplazamiento de la vivienda. Finalmente, en el diagnóstico se recomendó evacuar definitivamente la vivienda e incluirla en el programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable.
DI-2379 04-May-05	1.Transversal 6 Este No. 1B - 41 Int 2 2. Calle 1A No. 11A - 37 Este 3. Carrera 11B Este No. 0 - 06	En el diagnóstico se evaluaron tres predios, la caracterización y conclusiones para cada uno de estos se describe a continuación: 1. Se presentó un deslizamiento traslacional de aproximadamente 150m^3 de suelo arcillosos y bloques de arenisca. Como causas del movimiento se asociaron las intensas lluvias y el desconfinamiento del suelo por los cortes realizados. 2. Se presentó desprendimiento de aproximadamente 2m^3 de material de relleno en un talud de corte ocasionando algunos daños en la vivienda. 3. Se presentó la caída de un árbol, adicionalmente se reportó el posible desprendimiento de una masa de suelo localizada en la parte alta de un talud.
DI-1869 01-Dic-03	Carrera 12 Este No. 2A – 66	En el diagnóstico se reportó un flujo de tierras en un talud de corte asociado a la intervención antrópica en el sector, la ausencia de obras de contención y drenaje y por la alteración de los materiales del subsuelo por las lluvias antecedentes. En el diagnóstico considerando la condición de amenaza del sector se recomendó incluir la familia en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable
RO-10095 10-Jun-03	Carrera 12 este No. 2D – 27	En la respuesta oficial se menciona que en el sector no se observaban evidencias de fenómenos de remoción en masa y que los daños que se presentaban en el predio posiblemente estaban asociados a fugas en el sistema de acueducto.
RO-8238 13-Ago-02	Carrera 12 Este No. 1 - 53	En la respuesta oficial se menciona que no se identificaron problemas de estabilidad en ladera en la cual se encuentra ubicado el predio y que los daños observados en la vivienda se deben a problemas de cimentación de la misma.
RO-8029 29-Jul-02	Diagonal 1B # 9 - 66	De acuerdo con las observaciones realizadas, en la respuesta oficial se concluye que en la vivienda no existen problemas de estabilidad del terreno y los daños observados se asocian a deficiencias estructurales.
DI-1230 15-Ago-01	Carrera 12 Este-Calle 2A	En el diagnóstico se menciona que el sector donde se localizan las viviendas evaluadas, consiste en una ladera de pendiente alta y uniforme, alterada por pequeños deslizamientos puntuales. Dentro de los daños reportados se tienen: humedad e inclinación de muros por desprendimiento de suelo. Finalmente se recomienda a los propietarios de los predios implementar acciones para el adecuado manejo de las aguas lluvias y reforzamiento de las estructuras.

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
DI-616 09-Mar-99	Carrera 10 Este No. 1 A –32.	En visita realizada por personal técnico de la DPAE se reportó un deslizamiento de la capa vegetal y de suelo residual que afectó los muros de dos viviendas localizadas en la parte alta de la ladera por lo que se recomendó incluirlas en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable.
DI -546 20-Dic-98	Calle 2D No. 12 – 03/27/35 Este	En el diagnostico se reportó un desprendimiento de suelos que afectó tres viviendas. Dicho movimiento se presentó en un talud de aproximadamente 25m de altura, como agentes contribuyentes del evento se asociaron las lluvias antecedentes y las excavaciones realizadas para la construcción de un muro de gaviones.
CT-2751 24-Jul-97	Calle 2D No. 12-35 Este	En el concepto se reportó la reactivación de un deslizamiento de 20m de altura por 15m de longitud, dicho movimiento cubrió parte de un muro de gaviones y afectó algunas viviendas. En el concepto se recomendó incluir 2 familias en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable.
CT-2660 06-May-97	Calle 2A Bis No. 11B-24 Este	En el concepto se recomienda reasentar la familia por inestabilidad de tipo estructural que comprometía la habitabilidad de la vivienda, por lo que se recomendó incluir la familia en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable.

Con base en lo anterior, la DPAE ante la ocurrencia de procesos de inestabilidad en el barrio **El Consuelo**, ha recomendado para varias familias el ingreso al Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable (Tabla No. 4), dado que se encontraba comprometida en el corto plazo la habitabilidad, funcionalidad y estabilidad estructural de sus viviendas.

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 barrio

No.	Documento de Soporte	Dirección	Identificador SIRE	Nomenclatura del presente concepto	Estado del Proceso
1	CT-2751	Calle 2D No. 12 - 27 Este	1997-3-807	Manzana 63 – Lote 32A	Proceso Terminado
2	CT-2751	Calle 2D No.12 - 35 Este	1997-3-808	Manzana 63 – Lote 32	Proceso Terminado
3	CT-2660	Calle 2ABis No. 11 B - 24 Este	1997-3-1987	Manzana 60 – Lote 14	Proceso Terminado
4	DI - 1869	Carrera 12 Este No. 2A-66	2003-3-3950	Manzana 63 – Lote 12	En proceso (predio demolido)
5	DI - 2713	Carrera 12 No. 2A - 56 Este	2006-3-7933	Manzana 63 – Lote 10	En proceso
6	DI – 546	Calle 2D No. 12 – 03 Este	1998-3-832	Manzana 63 – Lote A	Proceso Terminado

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

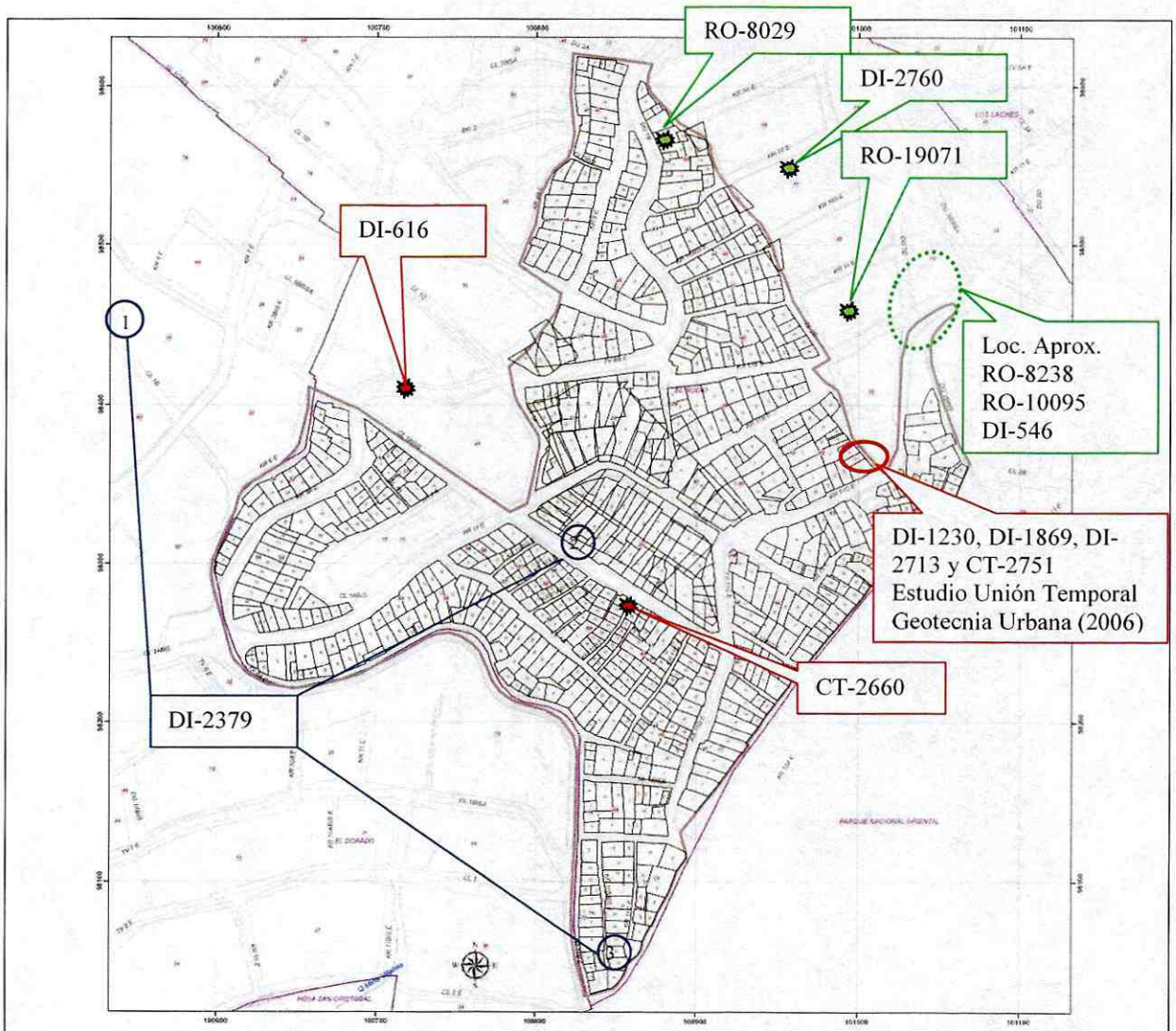


Figura 2. Localización general del barrio **El Consuelo** de la localidad de Santa Fe y Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia la evaluación por remoción en masa, establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT (ver antecedentes); el plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

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

El citado Plano Normativo del POT, se fundamenta en el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizado por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda. en 1998, donde se empleó como técnica 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).

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1988. Modificado por González ,1997) considera las siguientes variables:

- Tipo de Material (M): Rocas, depósitos y materiales intermedios. Influencia de discontinuidades y estructuras.
- 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 dichas variables permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad.

La cobertura de amenaza del sistema SES fue contrastada con la zonificación de amenaza obtenida con la metodología MTN, la cual es producto del cálculo de factores de seguridad relativos totales ajustados.

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 castiga a cualquier otra estimación.

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

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.

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza del 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 proceso metodológico que se describe a continuación:

- Se realizó la revisión de los antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, en especial el estudio de la Unión Temporal Geotecnia Urbana (2006), conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.
- 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.
- 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 del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

A partir del cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el barrio **El Consuelo** de la localidad de Santa Fe.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El polígono del barrio **El Consuelo** tiene forma irregular con pendientes que varían entre moderadas y escarpadas. El uso del suelo en el barrio es predominantemente de carácter residencial y en algunos sectores de carácter comercial. La mayoría de viviendas están construidas en mampostería implementando en algunos casos sistemas de confinamiento.

El barrio **El Consuelo** cuenta con 787 predios (792 incluyendo, las subdivisiones de predios y las zonas verdes), de estos predios actualmente se encuentran construidos 773, que corresponden con el 98% del total de los mismos, distribuidos en unidades residenciales de un piso (38%), dos pisos (40%), tres pisos(19%) y cuatro pisos (1%)

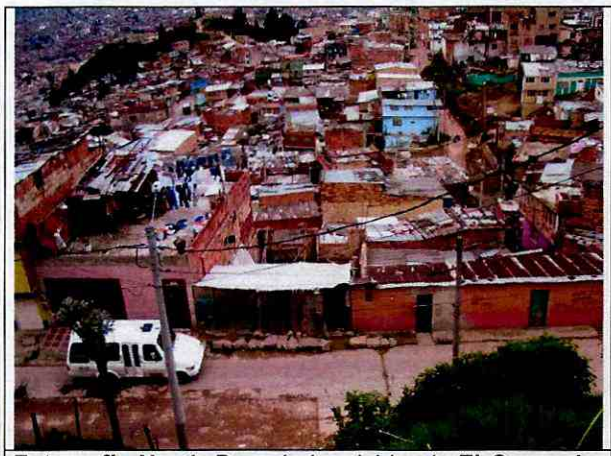
La vía de acceso al barrio y las vías al interior del mismo, se encuentran pavimentadas, de igual forma los pasos peatonales cuentan con cunetas y canales por lo que el drenaje superficial en la mayor parte del barrio es manejado adecuadamente.

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

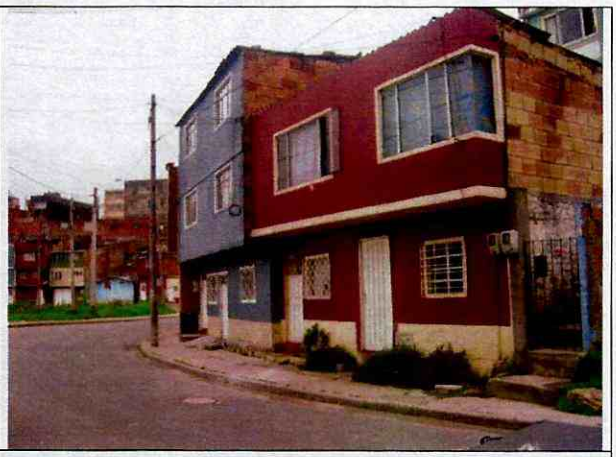
4.2.2 Geología

De acuerdo con el estudio de la Unión Temporal Geotecnia Urbana (2006), el desarrollo **El Consuelo** se localiza sobre una ladera rocosa rectilínea, la cual ha sido afectada de manera generalizada por procesos de remoción en masa, relacionados con la roca meteorizada y a la disposición estructural de la misma. En la parte superior de la ladera se observaron algunos afloramientos que comprenden roca intensamente fracturada, condición que debe estar relacionada con la actividad tectónica impuesta por la Falla Bogotá.

Es evidente que los afloramientos principales corresponden a los niveles de rocas "duras" o relativamente resistentes a los procesos naturales. Las secuencias donde predominan arcillolitas o lodolitas han desarrollado mayores espesores de suelos residuales y meteorización; en general, las rocas que se encuentran en el sitio son de condición blanda. Las unidades de roca y suelo identificados se describen a continuación:



Fotografía No. 1. Panorámica del barrio **El Consuelo.** Se observa el alto grado de consolidación y la tipología de las viviendas.



Fotografía No. 2. Panorámica del barrio **El Consuelo**. Se observan las vías pavimentadas

- Formación Guaduas. Conformada por intercalaciones de niveles de arenisca cuarzosa amarillenta algo rojiza y de arcillolita abigarrada con colores morado y gris a habano, con textura pastosa, y masiva. La arenisca es de dureza moderada ligeramente friable. La arcillolita es blanda a firme cuando está seca y plástica al humedecerse; al meteorizarse presenta una disminución notoria en su dureza y resistencia, y cambia a colores rojizos y naranja. El espesor observado de roca meteorizada es de 2 a 4m, y su distribución dentro de la ladera es variable debido al desplazamiento y los deslizamientos que han removido parcial a totalmente esta fracción de material.
- Depósito de Deslizamiento. Consiste en el material desprendido o transportado a partir de la roca meteorizada, suelos residuales y orgánicos que constituían inicialmente toda la cubierta de la ladera. Se trata de arcilla limosa amarilla rojiza mezclada en algunas ocasiones con suelo orgánico y raíces.

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

4.2.3 Geomorfología

Según el estudio de la Unión Temporal Geotecnia Urbana (2006) y de acuerdo con las observaciones de campo, el desarrollo **El Consuelo** se localiza en un lomo rocoso rectilíneo de orientación aproximada Norte-Sur, con un ancho de hasta unos 200m y longitud de unos 500m. Hacia el oriente, limita contra una depresión moderada, para luego continuar la ladera rocosa escarpada que conforma el Grupo Guadalupe que infrayace la Formación Guaduas. Hacia el occidente, la ladera de interés tiene pendiente acentuada de unos 35º, luego se prolonga en forma de un terreno irregular con canales que drenan directamente hacia la Sabana de Bogotá; continuando en esta dirección toda el área presenta una cubierta urbana lo cual hace difícil identificar algún elemento estructural.

De acuerdo con el citado estudio, la inestabilidad existente en la manzana 63 está asociada al deslizamiento de la cubierta de roca meteorizada y la presencia de una fracción de roca fracturada.

Finalmente, de acuerdo con la revisión de antecedentes y las observaciones de campo realizadas para la elaboración del presente concepto técnico se concluye que se pueden presentar procesos morfodinámicos como deslizamientos, flujos de tierra y fallas planares en roca.

4.2.4 Clima[1]

Se presenta un clima húmedo de tipo bimodal con dos períodos lluviosos entre los meses de abril – mayo y octubre – noviembre. La temperatura varía entre 11ºC y 13ºC, y la precipitación media anual varía entre 1000 y 1300 mm.

4.2.5 Hidrografía e Hidrología

Hidrográficamente, el barrio **El Consuelo** de la localidad de Santa Fe, se encuentra sobre la cuenca de la Quebrada Lajas; sin embargo, ni dentro del área del desarrollo ni en los sectores aledaños se observan quebradas ni corrientes de agua con flujo permanente.

4.2.6 Factor Antrópico

La principal intervención antrópica del sector está dada por el proceso de urbanización por el cual se han ejecutado cortes y rellenos con alturas que en algunos casos pueden superar los tres metros. En general se tienen obras de urbanismo como andenes, vías pavimentadas y cunetas.

4.2.7 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo es urbano, correspondiendo a un sector consolidado con densidad de construcción media de tipo residencial y con presencia de vías pavimentadas donde la pendiente natural del terreno favorece el drenaje del agua de escorrentía.

---

[1] Tomado del mapa de "Distribución de la precipitación media anual" y del mapa de "Distribución de la temperatura media anual" del "Estudio de caracterización climática de Bogotá y cuenca alta del Río Tunjuelo". IDEAM – FOPAE, 2007.

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

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

A partir de la metodología descrita en el numeral 4.1 se realiza la siguiente categorización de amenaza para los predios del barrio **El Consuelo.**

4.3.1 Zonas de Amenaza Alta por FRM

Corresponden con los siguientes predios, tal como se listan a continuación en la Tabla No. 5.

Tabla No. 5. Zona de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa en el barrio **El Consuelo.**

MANZANA	PREDIO	DESCRIPCIÓN
23	23A	Los predios en mención están localizados sobre taludes de alta pendiente que no cuentan con ningún tipo de medida de protección lo que facilita el ingreso del agua de escorrentía originando la degradación de los materiales que los conforman, aumento del nivel freático y la consecuente disminución de los esfuerzos efectivos y de la resistencia al corte. Lo anterior en el corto y mediano plazo puede facilitar la generación de procesos de inestabilidad como desprendimientos o movimientos de carácter rotacional (Fotografía No. 3).
25	7	
44	4	
47	4	
66	1A	
60	14	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de amenaza alta en el CT-2660.
63	10	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de amenaza alta en el DI-2713.
63	12	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de amenaza alta en el DI-1869.
63	32 y 32A.	Predio a los que se les definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de amenaza alta en el CT-2751.
63	A	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de amenaza alta en el DI-546.
63	9, 11, 13, 14, 15, 50, 51 y 52	Predios localizados sobre una zona de pendiente abrupta, en un sector caracterizado por la presencia de rocas con alto grado de fracturación y meteorización, sobre la cual se han presentado fenómenos de inestabilidad en el pasado. Adicionalmente, teniendo en cuenta que el talud no cuenta con estructuras para el manejo del agua de escorrentía se considera que la degradación del material continuará afectando el talud y facilitando la generación de nuevos movimientos de la masa del suelo (Fotografía No. 6).
63	ZV1 y ZV2	Zonas Verdes que de acuerdo con los antecedentes y las condiciones físicas del sector como pendiente y material que conforma el estrato superficial del talud son altamente susceptibles a la generación de fenómenos de inestabilidad.
63	44	En el predio se observaron evidencias de inestabilidad, asociadas a la deficiente cimentación de la vivienda, dada la alta pendiente sobre la cual se encuentra emplazado el predio.
67	1	Predio localizado en la parte baja de un talud rocoso, en el cual la estratificación tiene azimut de buzamiento similar al ángulo de la pendiente estructural lo que facilita movimientos de carácter traslacional en el macizo rocoso. (Fotografía No. 4).

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

MANZANA	PREDIO	DESCRIPCIÓN
67	5 a 8	En estos predios existe un talud de pendiente alta, conformado superficialmente por una capa vegetal. Dado el azimut de buzamiento de la estratificación del macizo rocoso y el ángulo del talud, se considera factible la generación de movimientos traslacionales especialmente en el contacto de la roca con el estrato superficial.
70	1	Esta categoría de amenaza se otorga considerando que los predios se encuentran localizados sobre un talud de pendiente abrupta y que con anterioridad existieron desprendimientos de la capa vegetal que ocasionaron la caída de un árbol, lo cual puede ser un indicio de la alta susceptibilidad del talud a presentar este tipo de movimientos (Fotografía No. 5).
71	2	



Fotografía No. 3. Predio 7 – Manzana 25. Se observa el predio localizado en un talud de alta pendiente que no cuenta con medidas de protección.



Fotografía No. 4. Predio 1 – Manzana 67. Se observa el buzamiento desfavorable de los estratos del macizo rocoso.



Fotografía No. 5. Predio 1 de la manzana 70 y predio 2 de la manzana 71. Se observa talud de alta pendiente.



Fotografía No. 6. Zona potencialmente inestable en la Manzana 63.

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

4.3.2 Zona de Amenaza Media por FRM:

Corresponden a los predios que se listan a continuación en la Tabla No. 6.

Tabla No. 6. Zona de amenaza media por remoción en masa en el barrio **El Consuelo**

MANZANA	PREDIO	DESCRIPCIÓN
23	1 a 22, 23B y 24 a 33	Predios localizados en una zona de pendiente moderada, en la cual no se observaron evidencias de inestabilidad; no obstante, se considera que cualquier intervención como cortes o rellenos que se realicen de forma no técnica pueden ocasionar movimientos puntuales que pueden afectar tanto a los predios intervenidos como a las viviendas adyacentes.
25	1 a 6 y 8 a 12	
26	1 a 35 (toda la manzana)	
29	1 a 23 (toda la manzana)	
40	1 a 21, 22A, 22B y 23 a 25 (toda la manzana)	
41	1 a 18 (toda la manzana)	
42	1 a 9 (toda la manzana)	Predios localizados en una zona de pendiente moderada, en la cual no se observaron evidencias de inestabilidad; no obstante, se considera que cualquier intervención como cortes o rellenos que se realicen de forma no técnica pueden ocasionar movimientos puntuales que pueden afectar tanto a los predios intervenidos como a las viviendas adyacentes.
43	1 a 17 (toda la manzana)	
44	1 a 3 y 5 a 21	
45	1 a 26 (toda la manzana)	
46	1 a 19 (toda la manzana)	
47	1 a 3 y 5 a 19	
52	1 a 24 (toda la manzana)	
53	1 a 17 (toda la manzana)	
54	1 a 48 (toda la manzana)	
55	1 a 36 y 38 a 80 (toda la manzana)	
56	1 a 12 (toda la manzana)	
57	1 a 11 (toda la manzana)	
58	1 a 14 (toda la manzana)	
59	1 a 28 (toda la manzana)	
60	1 a 13 y 15 a 36	
61	1 a 17 (toda la manzana)	
62	1 a 25 (toda la manzana)	
63	1 a 8, 16 a 31, 33 a 43, 45 a 49 y 53	
64	1 a 38 (toda la manzana)	
65	1 a 11 (toda la manzana)	
66	1B y 2 a 42	
67	2 a 4 y 9 a 16	
68	1 a 17 (toda la manzana)	
70	15 a 36	
71	3 a 14, 37 y 38	
77	1 (toda la manzana)	

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

5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda.
- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo del inventario de viviendas.
- Cálculo de los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).
- 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[2] (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 pisos y por tipología de los 792 predios que conforman el barrio **El Consuelo**.

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

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

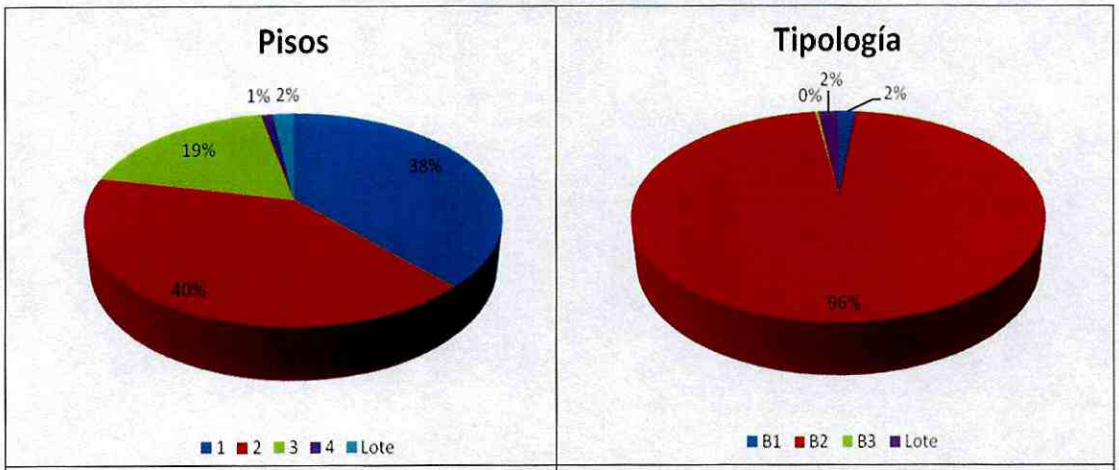


Figura 3. Distribución por número de pisos en las viviendas del barrio **El Consuelo.**

Figura 4. Distribución porcentual por tipología de viviendas del barrio **El Consuelo.**

Considerando la clasificación propuesta en la Tabla No. 7 y la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó una predominancia de viviendas con calidad regular (B2=96%).

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

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el barrio **El Consuelo**, se pueden presentar solicitaciones por desplazamientos laterales, por empujes laterales y por impacto, dependiendo de la localización de los predios respecto a los taludes.

5.2 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La categorización de vulnerabilidad se hace de acuerdo tanto al tipo de solicitación (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla No. 9 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No. 10 se presenta la matriz de daño.

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

Tabla No. 9. 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.

Tabla No. 10. 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

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla No. 9, se tiene que en el barrio **El Consuelo** se pueden presentar deslizamientos o flujos en los cuales la rapidez del movimiento es lenta y empujes laterales con una intensidad que varía entre baja y alta. Por lo anterior y de acuerdo con la matriz de daño presentada en la Tabla No. 10 se concluye que se pueden presentar daños de intensidad media.

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas. En la Tabla No. 11 se relaciona dicho índice con los niveles de daño y con la categorización de vulnerabilidad.

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

Tabla No. 11 Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo	Categoría Vulnerabilidad
Bajo	0.05	0.35	BAJA
Medio	0.35	0.65	MEDIA
Alto	0.65	1.00	ALTA

5.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con la Tabla No. 11 y considerando que las viviendas del barrio **El Consuelo** presentan tipologías B1, B2 y B3, se tiene que se pueden presentar niveles de daño con categoría de medio a alto, que implican valores del IVF entre 0.35 y 1.00, y por lo tanto una categoría de vulnerabilidad media y alta.

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 la vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas de sencilla aplicación.

Considerando que para los lotes construidos la categorización de amenaza y vulnerabilidad tiene valores de media y alta; se tiene la categorización de riesgo que se señala en la Tabla No. 12.

Tabla No. 12. Zonas de Riesgo en el barrio **El Consuelo** en la localidad de Santa Fe.

ZONAS DE RIESGO	MANZANA	PREDIO
Riesgo Alto no Mitigable	60	14
	63	9, 10, 12 a 15, 32, 32A, 44, 50, 51, 52 y A
	67	1
	70	1
Riesgo Alto Mitigable	25	7
Riesgo Medio	23	1 a 22, 23B y 24 a 33
	25	1 a 6 y 8 a 12
	26	1 a 35 (toda la manzana)
	29	1 a 23 (toda la manzana)
	40	1 a 21, 22A, 22B y 23 a 25 (toda la manzana)
	41	1 a 18 (toda la manzana)
	42	1 a 9 (toda la manzana)
	43	1 a 17 (toda la manzana)
	44	1 a 3 y 5 a 21
	45	1 a 26 (toda la manzana)
	46	1 a 10 y 12 a 19
	47	1 a 3 y 5 a 19
	52	1 a 12 y 14 a 24
	53	1 a 17 (toda la manzana)

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

ZONAS DE RIESGO	MANZANA	PREDIO
Riesgo Medio	54	1 a 48 (toda la manzana)
	55	1 a 36 y 38 a 80 (toda la manzana)
	56	1 a 12 (toda la manzana)
	57	1 a 11 (toda la manzana)
	58	1 a 14 (toda la manzana)
	59	1 a 28 (toda la manzana)
	60	1 a 13 y 15 a 36
	61	1 a 17 (toda la manzana)
	62	1 a 25 (toda la manzana)
	63	1 a 8, 16, 17, 19 a 24, 26 a 30, 33 a 38, 40 a 43, 45 a 49 y 53
	64	1 a 38 (toda la manzana)
	65	1 a 11 (toda la manzana)
	66	1B y 2 a 42
	67	2 a 16
	68	1 a 17 (toda la manzana)
	70	15 a 36
	71	3 a 14, 37 y 38
	77	1 (toda la manzana)

Los predios no construidos no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos expuestos para su evaluación (viviendas).

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

➢ El barrio **El Consuelo** de la localidad de Santa Fe, se encuentra localizado en una zona de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa, tal como se presenta en el ANEXO 1. Los predios construidos dentro del barrio, se encuentran en riesgo medio y alto por fenómenos de remoción en masa (ANEXO 2).

Es importante indicar, como se anotó previamente, que para la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del barrio **El Consuelo** a escala 1:1000, suministrada por la SDP, de acuerdo con la cual el barrio abarca 32 manzanas y un total de 786 predios, distribuidos como se muestra en Tabla No. 13.

Tabla No. 13. Distribución de predios por manzanas en el barrio **El Consuelo** de acuerdo con la base cartográfica predial de la SDP.

Manzana	Predios
23	1 a 33. (En el marco del presente concepto el predio 23 se subdividió en los predios 23A y 23 B).
25	1 a 12
26	1 a 35
29	1 a 23
40	1 a 21, 22A, 22B y 23 a 25
41	1 a 18
42	1 a 9
43	1 a 17

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

Manzana	Predios
44	1 a 21
45	1 a 26
46	1 a 19
47	1 a 19
52	1 a 24
53	1 a 17
54	1 a 48
55	1 a 36 y 38 a 80
56	1 a 12
57	1 a 11
58	1 a 14
59	1 a 28
60	1 a 36
61	1 a 17
62	1 a 25
63	1 a 53, ZV1 y ZV2. (En el marco del presente concepto el predio 32 se subdividió por lo que se incluye el predio 32A. Adicionalmente, se incluye el predio A en la ZV1).
64	1 a 38
65	1 a 11
66	1A, 1B y 2 a 42. (En el marco del presente concepto el predio 1 se subdividió en los predios 1A y 1B).
67	1 a 16
68	1 a 17
70	1 y 15 a 36
71	2 a 14, 37 y 38
77	1

➢ Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE recomienda adelantar las acciones pertinentes para modificar la reglamentación del desarrollo El Consuelo, teniendo en cuenta las condiciones actuales de amenaza y riesgo, por las cuales se deben modificar los condicionamientos o restricciones al uso del suelo que se habían establecido para este desarrollo en la Resolución 1126 de diciembre de 1996.

➢ Se recomienda condicionar o restringir aquellos predios con amenaza alta y/o riesgo alto por remoción en masa. Teniendo en cuenta lo anterior, los predios que se listan en las Tablas No. 14 y No. 15 corresponden respectivamente con los predios con condicionamiento y restricción de uso por encontrarse ubicados en zonas de amenaza alta por FRM, que en el momento no presentan condición de riesgo alto por no estar urbanizados y por su estado actual su uso urbano, debe quedar condicionado o restringido a las recomendaciones específicas indicadas a continuación

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

Tabla No. 14. Predios con condicionamiento de uso por encontrarse ubicados en la Zona de Amenaza Alta por FRM

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
23	23A	No urbanizar los predios hasta tanto se adelante por parte de los propietarios, las medidas de mitigación y/o protección de los taludes definidas a partir de un estudio geotécnico enmarcado en el Título H de las Normas Colombianas de Construcción Sismorresistentes.
44	4	
47	4	
66	1A	

➢ **Tabla No. 15.** Predios con restricción de uso por encontrarse ubicados en la Zona de Amenaza Alta por FRM

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
63	11, ZV1 y ZV2	Se recomienda restringir su uso urbano, es decir no urbanizarlos, por encontrarse ubicados en una zona de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa y se deben destinar como suelos de protección por riesgo.
71	2	

➢ Por amenaza alta o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece un condicionamiento al uso del suelo y para el propósito de modificar la resolución se discriminan ambas condiciones. Por tal razón dentro de la categoría de riesgo alto mitigable se encuentra el predio 7 de la manzana 25 el cual debe quedar condicionado hasta tanto se garanticen las condiciones estructurales de la vivienda y la estabilidad de los taludes donde se emplaza el predio, dando cumplimiento a las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, en especial el Título H; lo anterior, con el fin de modificar positivamente la condición de alto riesgo mitigable.

➢ De la misma forma dentro de la categoría de riesgo alto no mitigable se encuentran los siguientes predios, para los que se deben tener en cuenta las recomendaciones específicas indicadas a continuación en la Tabla No. 16.

Tabla No. 16. Predios que se encuentran ubicados en la Zona de Riesgo Alto No Mitigable por Fenómenos de Remoción en masa

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIÓN
63	9, 13, 14, 15, 44, 50 a 52.	Incluir con prioridad técnica 2 en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable. De igual forma, estos predios se deberán incorporar como suelos de protección por riesgo.
67	1	
70	1	
60	14	Predios demolidos por estar incluidos en el programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable. Se recomienda continuar con el proceso de reasentamiento, así como aislar y señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Adicionalmente, se recomienda incorporarlos como suelo de protección por riesgo.
63	10, 12, 32, 32A y A	

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

Para los predios que se recomienda incluir en el programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable se recomienda declararlos como suelos de protección por riesgo, demoler las viviendas una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento, 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.

➢ Los lotes que se listan en la siguiente tabla presentan una condición de riesgo medio, no obstante, con el fin de mantener esta condición se recomienda seguir las recomendaciones indicadas en la Tabla No. 17.

Tabla No. 17. Predios que presentan una condición de riesgo medio y que deben atender las recomendaciones dadas.

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIÓN
67	5 a 8	Implementar por parte de los propietarios de los predios las obras de protección o estabilización según sea el caso de los taludes sobre los cuales se encuentran ubicados, definidas a partir de un estudio geotécnico enmarcado en el Título H de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente
55	8 y 9	

Se aclara que los predios 5 a 8 de la manzana 67 que presentan una condición de amenaza alta presentan una condición de riesgo medio, por lo que no se establece ningún condicionamiento o restricción al uso del suelo para ellos.

➢ Se recomienda implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras: dotación de adecuadas redes de acueducto y alcantarillado, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial.

➢ Para los predios en riesgo medio, cada propietario de las viviendas o infraestructura construida, debe evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad y llevar las edificaciones construidas al cumplimiento de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998).

➢ Se recomienda implementar por parte de la entidad competente las medidas de mitigación recomendadas por la Unión Temporal Geotecnia Urbana (2006) en el estudio "Elaboración de diseños de obras, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios críticos de riesgo inminente por remoción en masa en las localidades de Usme y Santa Fe en la ciudad de Bogotá. Sitio 4: El Consuelo", para proteger los predios de la parte baja y alta de la ladera y en especial garantizar la estabilidad de los predios de la manzana 63.

➢ Se debe acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a Diseños estructurales, estudios de suelos y geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 33 de 1998 – Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR – 98) y tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 193 de 2004, (por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D.C., se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación sísmica).

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

- Vigilar por parte de la Alcaldía Local que se dé cumplimiento de los artículos 1, 2 y 4 de la Ley 810 de 2003, en el sentido de exigir licencia de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas a quienes estén cometiendo esta infracción urbanística.

8. OBSERVACIONES

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

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.

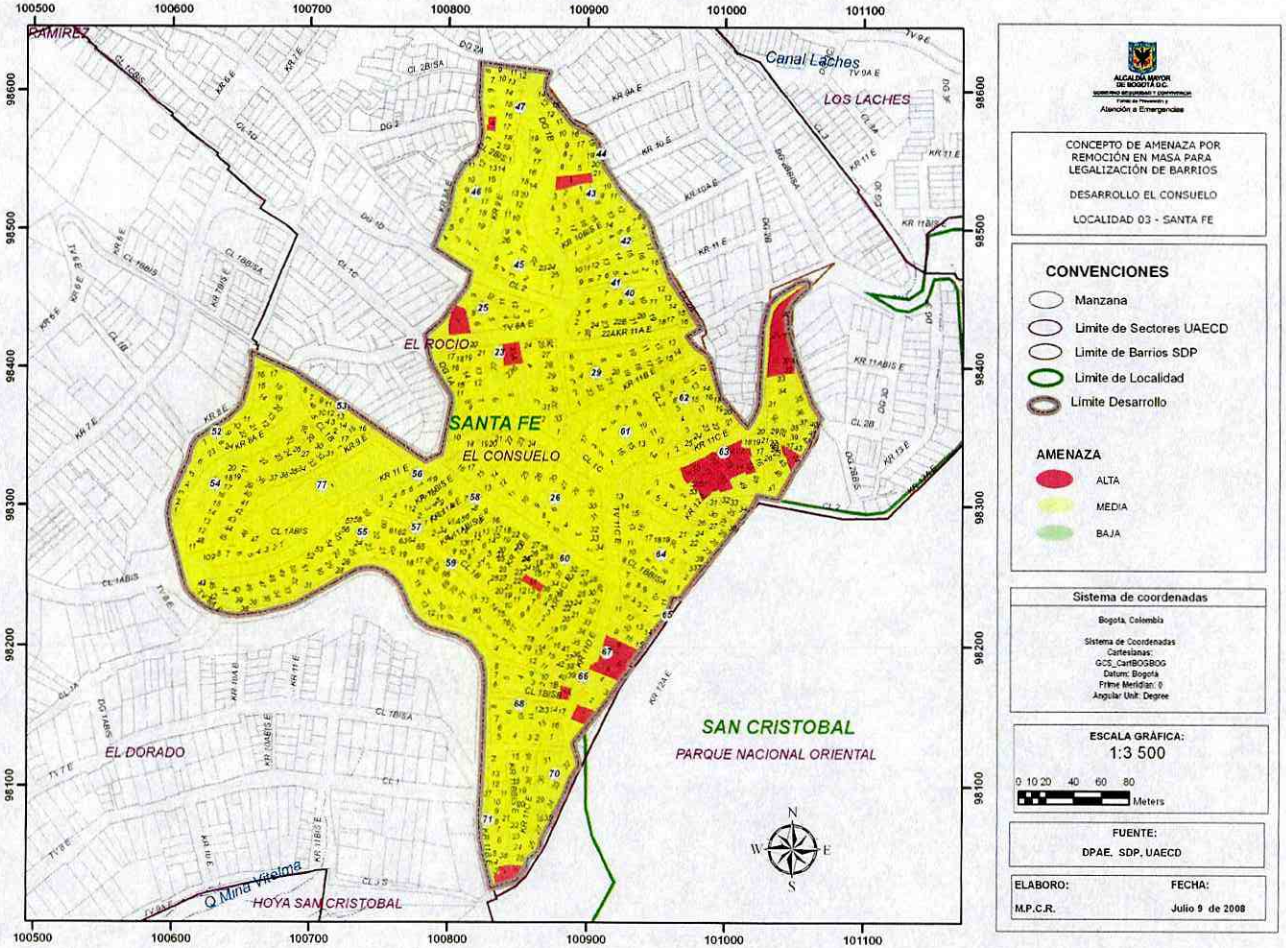
9. ANEXOS

Mapas de zonificación de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, para el barrio **El Consuelo** (Localidad de Santa Fe).

Elaboró	**ANA CAROLINA RIVERA AGUIRRE** Ingeniera Civil – Especialista en Geotecnia M.P. 25202–106733 CND	
Elaboró	**NUBIA LUCÍA RAMIREZ CRIOLLO** Geóloga – Grupo Conceptos Técnicos M. P. 1530 CPG	
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**GUILLERMO ESCOBAR CASTRO** Director	

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

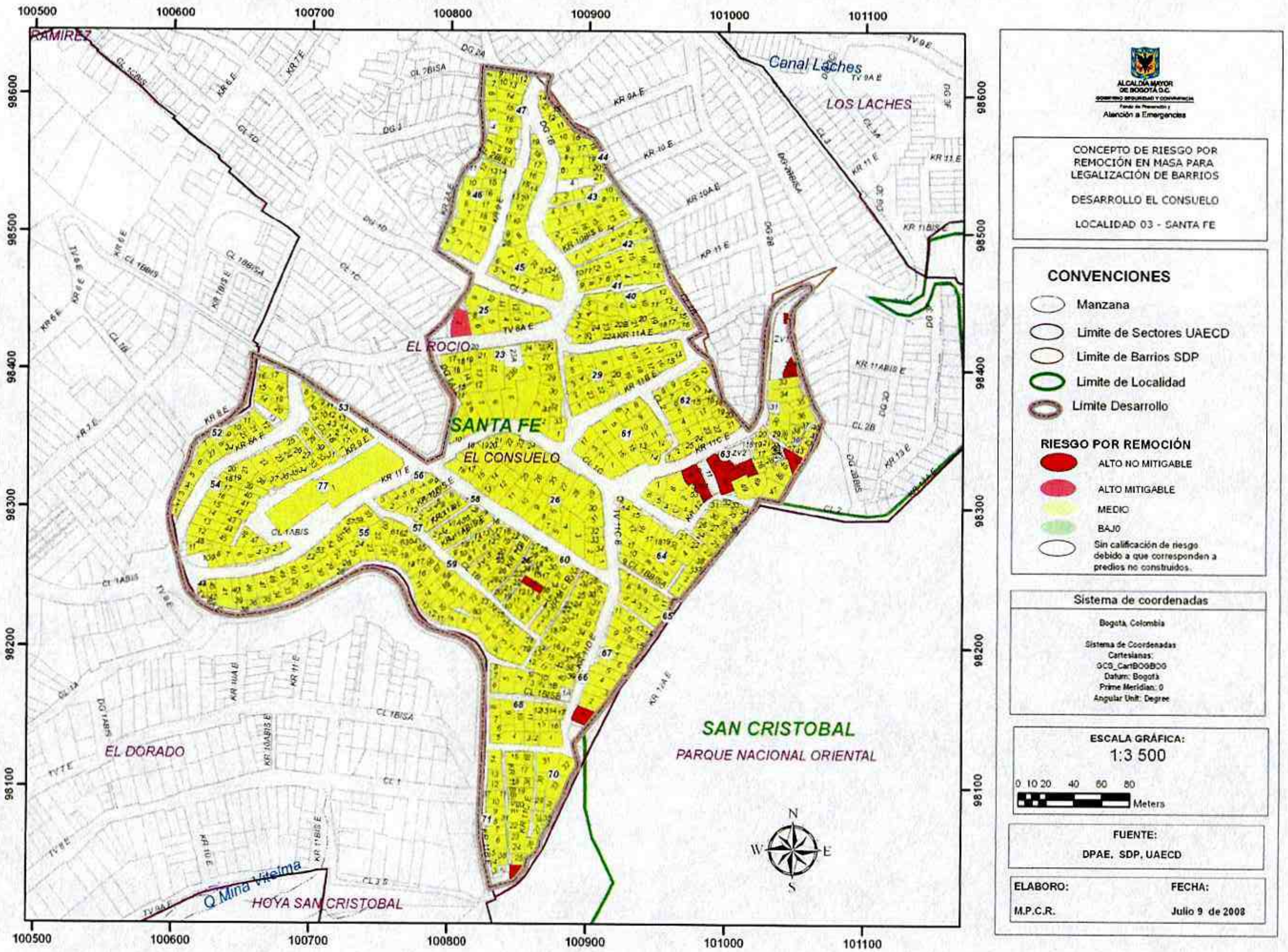
MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL BARRIO EL CONSUELO



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

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL BARRIO EL CONSUELO



CT – 5266 – El Consuelo

BOGOTÁ POSITIVA
GOBIERNO DE LA CIUDAD

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