ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA
Fondo de Prevención y
Atención a Emergencias

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. 5316

1. GENERALIDADES

ENTIDAD SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Planeación – SDP
LOCALIDAD:	1 - Usaquén
DESARROLLO:	**MIRADOR DEL NORTE**
UPZ:	9 – Verbenal.
ÁREA (Ha):	6.7
FECHA DE EMISIÓN:	4 de Agosto 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 como un instrumento para la reglamentación del desarrollo **Mirador del Norte** y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para el uso del suelo y recomendaciones para la ocupación 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 **Mirador del Norte** se localiza en el costado oriental de la localidad de Usaquén, la cual se encuentra a su vez ubicada al nororiente de la ciudad de Bogotá.

A este desarrollo se accede a través de la Carrera 7, por la cual a la altura de la Calle 175 se ingresa hacia el oriente, siguiendo por esta vía en ascenso que luego se convierte en la Carrera 26, hasta llegar a la antigua vía al Guavio, posteriormente se continua por esta vía hacía el sur hasta la intersección con la Calle 187BBis, en dicha intersección se toma hacía el suroccidente, siguiendo por la Carrera 23B que corresponden con la vía principal del desarrollo **Mirador del Norte**

El desarrollo **Mirador del Norte** se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	118.140	a	118.620
Este:	106.030	a	106.270

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte y oriente:	Sector Catastral Tibabita Rural
Sur:	Sector Catastral El Codito
Occidente:	Sectores Catastrales La Estrellita I y Horizontes Norte

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

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo **Mirador del Norte** a escala 1:1000, suministrada por la SDP; de acuerdo con dicha base cartográfica el desarrollo abarca 38 manzanas y un total de 463 predios, incluyendo 5 Zonas Verdes y 9 Zonas de Cesión. En la Tabla No. 1 se resume la base cartográfica de la SDP.

Tabla No. 1. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo **Mirador del Norte**, de acuerdo con la base cartográfica predial de la SDP.

Manzana	Predios
54	1 a 16
55	1 a 10
56	1 a 13
69*	1 a 13
70	1 a 10
71	1 a 10
72	1 a 10
73	1 a 12
74	1 a 15
75	1 a 13
80	1 a 5 y 7 a 11
81	1 a 6
82	1 a 4
85	1 a 23 (El predio 3 fue subdividido y en el marco del presente concepto se denomina 3A y 3B).
86	1 a 10
87	1 a 10
88	1 a 8
91	1 a 12
92	1 a 16
95	1 a 6
A1	1 a 21
A2	1 a 8
A3	1 y 2
A4	1 a 4
A5-A	1 a 12
A5-B	1 a 21
A6	1 a 10
A7	1 a 8
A8	1 a 4
A9	1 a 9
B1	1 a 11
B2	2 a 13
B3	1 a 13
B4	1 a 19
B6	1 a 21
B7	1 a 8

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
B8	1 a 22, 24 y 25. (los predios 1, 2, 3 Y 22 fueron subdivididos y en el marco del presente concepto se denominan 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 22A y 22B).
Z8	1 a 29
Zonas Verdes	1 a 5. En el marco del presente concepto la zona verde ZV1 se subdividió en dos zonas que en el marco del presente concepto se denominarán ZV1A y ZV1B. Por otra parte, en la ZV4 se construyó un predio, que en el marco del presente concepto se denominará B.
Zonas de Cesión	1 a 9. En las ZC6 y ZC7 se construyeron dos predios, que en el marco del presente concepto se denominarán C y A respectivamente.

NOTA:

La manzana 69 no aparece con la división de predios en la base cartográfica de la SDP, por lo anterior se toma la nomenclatura de manzana y predios de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD.

De conformidad con lo anterior se tiene un total de 488 predios para el desarrollo **Mirador del Norte.**

En la Tabla No. 2 se presenta la nomenclatura que se empleará en el presente concepto y la correspondencia entre las siguientes bases cartográficas, considerando además, que en el desarrollo se han realizado diversos estudios técnicos:
-Base cartográfica de la SDP.
-Base cartográfica de la UAECD.
-Base cartográfica del estudio realizado por Rocas y Minerales Ltda – R y M, 1999.[1]
-Base cartográfica del estudio realizado por la firma GIA Consultores, 2004.[2]
-Base cartográfica del estudio realizado por el Consorcio GIA – Geocing, 2006.[3]

Tabla No. 2. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo **Mirador del Norte,** correspondencia con la nomenclatura de la UAECD y con los estudios realizados.

SDP		UAECD		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
54	1	54	1	-	-
	2		2	-	-
	3		2	-	-
	4		3	-	-
	5		4	-	-
	6		5	-	-

[1]Estudio Geotécnico, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación frente al barrio el Mirador Sector Conjunto Cerrado Localidad de Usaquén. Rocas y Minerales Ltda. (1999).

[2] Estudio de Riesgo por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Escarpe del Barrio Mirador del Norte de la Localidad de Usaquén en Bogotá D.C. GIA Consultores Ltda. (2004).

[3] Estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las medidas recomendadas en el barrio Mirador del Norte, ubicado en la localidad de Usaquén (GRUPO 2), en Bogotá D.C. Consorcio GIA-Geocing (2006).

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
54	7	54	10	-	-
	8		6	-	-
	9		6	-	-
	10		7	-	-
	11		8	-	-
	12		9	-	-
	13		10	-	-
	14		10	-	-
	15		11	-	-
	16		12	-	-
55	1	55	1	R Y M	28/ES
	2		2	R Y M	28/5
	3		3	R Y M	28/ER
	4		4	R Y M	28/7
	5		5	R Y M	28/7
	6		6	R Y M	28/LGJ
	7		7	R Y M	28/LMR
	8		8	R Y M	28/3
	9		9	R Y M	28/2
	10		10	R Y M	28/4
56	1	56	1 y 2	R Y M	24/5
	2		3	R Y M	24/4
	3		4	R Y M	24/2
	4		5	R Y M	24/3
	5		6	R Y M	24/8
	6		7	R Y M	24/5
	7		8	R Y M	24/3
	8		9	R Y M	24/3
	9		10	R Y M	24/2
	10		11	R Y M	24/0
	11		12	R Y M	24/0
	12		13	-	-
	13		15	R Y M	24/0
69	1	69	1	GIA-Geocing	288
	2		2	GIA-Geocing	288
	3		3	GIA-Geocing	287
	4		4	GIA-Geocing	286
	5		5	GIA-Geocing	285
	6		6	GIA-Geocing	284
	7		7	GIA-Geocing	283
	8		8	GIA-Geocing	282
	9		9	GIA-Geocing	281
	10		10	GIA-Geocing	280
	11		11	GIA-Geocing	279
	12		12	GIA-Geocing	278
	13		13	GIA-Geocing	277

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
70	1	70	1	-	-
	2		2	-	-
	3		3	-	-
	4		4	-	-
	5		5	-	-
	6		6	-	-
	7		7	-	-
	8		8	-	-
	9		9	-	-
	10		10	-	-
71	1	71	1	GIA-Geocing	244
	2		2	GIA-Geocing	242
	3		3	GIA-Geocing	241
	4		4	GIA-Geocing	240
	5		5	GIA-Geocing	239
	6		6	GIA-Geocing	238
	7		7	GIA-Geocing	237
	8		8	GIA-Geocing	236
	9		9	GIA-Geocing	235
	10		11	GIA-Geocing	243
72	1	72	1 y 11	GIA-Geocing	225 y 226
	2		2	GIA-Geocing	227
	3		3	GIA-Geocing	228
	4		4	GIA-Geocing	229
	5		5	GIA-Geocing	230
	6		6	GIA-Geocing	231
	7		7	GIA-Geocing	232
	8		8	GIA-Geocing	233
	9		9	GIA-Geocing	234
	10		10	GIA-Geocing	223
73	1	73	1	GIA-Geocing	222
	2		2	GIA-Geocing	221
	3		3	GIA-Geocing	220
	4		4	GIA-Geocing	219
	5		5	GIA-Geocing	218
	6		6	GIA-Geocing	217
	7		7	GIA-Geocing	216
	8		8	GIA-Geocing	215
	9		9	GIA-Geocing	214
	10		10	GIA-Geocing	213
	11		11	GIA-Geocing	212
	12		12	GIA-Geocing	212A
74	1	74	1	GIA-Geocing	211
	2		2	GIA-Geocing	210
	3		3	GIA-Geocing	209
	4		4	GIA-Geocing	208

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
74	5	74	5	GIA-Geocing	207
	6		6	GIA-Geocing	206
	7		7	GIA-Geocing	205
	8		8	GIA-Geocing	204
	9		9	GIA-Geocing	203
	10		10	GIA-Geocing	202
	11		11	GIA-Geocing	201
	12		12	GIA-Geocing	200
	13		13	GIA-Geocing	199
	14		14	GIA-Geocing	198
	15	SC	SC	GIA-Geocing	197
75	1	75	1	GIA-Geocing	196
	2		2	GIA-Geocing	195
	3		3	GIA-Geocing	194
	4		4	GIA-Geocing	193
	5		5	GIA-Geocing	192
	6		6	GIA-Geocing	191
	7		7	GIA-Geocing	190
	8		8	GIA-Geocing	189
	9		9	GIA-Geocing	188
	10		10	GIA-Geocing	187
	11		11	GIA-Geocing	186
	12		12	GIA-Geocing	185
	13		13	GIA-Geocing	183
80	1	80	1	GIA-Geocing	173
	2		2	GIA-Geocing	174
	3		3	GIA-Geocing	175
	4		4	GIA-Geocing	176
	5		5	GIA-Geocing	177
	7		7	GIA-Geocing	179
	8		8	GIA-Geocing	180
	9		9	GIA-Geocing	181
	10		10	GIA-Geocing	182
	11		11	GIA-Geocing	172
81	1	81	1	GIA-Geocing	255
	2		2	GIA-Geocing	254
	3		3	GIA-Geocing	252 y 253
	4		4	GIA-Geocing	251
	5		5	GIA-Geocing	184
	6		6	GIA-Geocing	256
82	1	82	2	GIA-Geocing	249
	2		3	GIA-Geocing	248
	3		4	GIA-Geocing	247
	4		5	GIA-Geocing	246
85	1	63	9	GIA-Geocing	12
	2		10	GIA-Geocing	14

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
85	3A	63	11	GIA-Geocing	15
	3B		23	GIA-Geocing	15
	4		12	GIA-Geocing	16
	5		13	GIA-Geocing	16
	6		14	GIA-Geocing	18
	7		15	GIA-Geocing	19
	8		16	GIA-Geocing	21
	9		17	GIA-Geocing	22
	10		18	GIA-Geocing	23
	11		19	GIA-Geocing	24
	12		20	GIA-Geocing	25
	13		21	GIA-Geocing	26
	14		22	GIA-Geocing	27
	15		1	GIA-Geocing	28
	16		2	GIA-Geocing	29
	17		3	GIA-Geocing	30
	18		4	GIA-Geocing	31
	19		5	GIA-Geocing	32
	20		5	GIA-Geocing	33
	21		6	GIA-Geocing	34
	22		7	GIA-Geocing	35
	23		8	-	-
86	1	86	1	GIA-Geocing	132
	2		10	GIA-Geocing	133
	3		9	GIA-Geocing	134
	4		8	GIA-Geocing	135
	5		7	GIA-Geocing	136
	6		6	GIA-Geocing	137
	7		6	GIA-Geocing	138
	8		5	GIA-Geocing	139
	9		4	GIA-Geocing	140
	10		3	GIA-Geocing	141
87	1	87	1	GIA-Geocing	272
	2		2	GIA-Geocing	273
	3		3	GIA-Geocing	274
	4		4	GIA-Geocing	275
	5		5	GIA-Geocing	276
	6		6	GIA-Geocing	271
	7		7	GIA-Geocing	270
	8		8	GIA-Geocing	269
	9		9	GIA-Geocing	268
	10		10	GIA-Geocing	267
88	1	88	1	GIA-Geocing	265
	2		2	GIA-Geocing	265
	3		3	GIA-Geocing	263
	4		4	GIA-Geocing	262

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
88	5	88	5	GIA-Geocing	258
	6		6	GIA-Geocing	259
	7		7	GIA-Geocing	261
	8		8	GIA-Geocing	266
91	1	91	1	GIA-Geocing	161
	2		2	GIA-Geocing	162
	3		3	GIA-Geocing	163
	4		4	GIA-Geocing	164
	5		5	GIA-Geocing	165
	6		6	GIA-Geocing	166
	7		7	GIA-Geocing	167
	8		8	GIA-Geocing	168
	9		9	GIA-Geocing	169
	10		10	GIA-Geocing	170
	11		11	GIA-Geocing	171
	12		12	GIA-Geocing	160
92	1	92	1	GIA-Geocing	159
	2		2	GIA-Geocing	158
	3		3	GIA-Geocing	157
	4		4	GIA-Geocing	156
	5		5	GIA-Geocing	155
	6		6	GIA-Geocing	154
	7		7	GIA-Geocing	153
	8		8	GIA-Geocing	152
	9		9	GIA-Geocing	151
	10		10	GIA-Geocing	150
	11		11	GIA-Geocing	149
	12		12	GIA-Geocing	148
	13		13	GIA-Geocing	147
	14		14 y 15	GIA-Geocing	146
	15		16	GIA-Geocing	144 y 145
	16		17	GIA-Geocing	142 y 143
95	1	94	1	-	-
	2		2	-	-
	3		3	-	-
	4		4	-	-
	5		5	-	-
	6		6	-	-
A1	1	52	1	-	-
	2		2	R Y M	31/JR
	3	51	1	R Y M	31/CP
	4		2	-	-
	5		3	-	-
	6		4	-	-
	7		5	-	-
	8		6	-	-

SDP		UAECD		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
A1	9	51	7	-	-
	10		8	-	-
	11		9	-	-
	12		10	-	-
	13		11	-	-
	14		12	-	-
	15		13	-	-
	16		14	-	-
	17		15	-	-
	18	52	3	R Y M	31/9
	19		4	R Y M	31/7
	20		5	R Y M	31/9
	21		6	R Y M	31/9
A2	1	53	1	R Y M	31/FT
	2		2	R Y M	31/5
	3		3	R Y M	31/PG
	4		4	R Y M	31/PG
	5		5	R Y M	31/YT
	6		6	-	-
	7		7	R Y M	31/2
	8		8	R Y M	31/3
A3	1	57	6	-	-
	2		6	-	-
A4	1	57	1	-	-
	2		2	-	-
	3		3	-	-
	4		4	-	-
A5-A	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	-	-
A5-B	1	59	1	-	-
	2		2	-	-
	3		3	-	-
	4		4	-	-
	5		5	-	-
	6		6	-	-
	7		7	-	-

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
A5-B	8	59	8	-	-
	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		19	-	-
A6	1	96	1	-	-
	2		2	-	-
	3		3	-	-
	4		4	-	-
	5		5	-	-
	6		6	-	-
	7		9	-	-
	8		10	-	-
	9		11	-	-
	10		12	-	-
A7	1	97	1	-	-
	2		SC	-	-
	3		2	-	-
	4		3	-	-
	5		4	-	-
	6		5	-	-
	7		5	-	-
	8		6	-	-
A8	1	95	18	GIA	A8/1
	2		17	GIA	A8/2
	3		16	GIA	A8/3
	4		15	GIA	A8/4
A9	1	61	1	-	-
	2		1	-	-
	3		2	-	-
	4		3	-	-
	5		4	-	-
	6		5	-	-
	7		2	-	-
	8		6	-	-
	9		6	-	-
B1	1	62	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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
B1	2	62	2	-	-
	3		3	-	-
	4		4	-	-
	5		5	-	-
	6		6	-	-
	7		7	-	-
	8		8	-	-
	9		9	GIA-Geocing	9
	10		10	GIA-Geocing	10
	11		11	GIA-Geocing	11
B2	2	65	1	-	-
	3		2	-	-
	4		3	-	-
	5		4	-	-
	6		5	-	-
	7		6	-	-
	8		7	-	-
	9		8	-	-
	10		9	-	-
	11		10	-	-
	12		11	-	-
	13		12	-	-
B3	1	64	1	GIA-Geocing	62
	2		2	GIA-Geocing	61
	3		3	GIA-Geocing	60
	4		4	GIA-Geocing	59
	5		5	GIA-Geocing	58
	6		6	GIA-Geocing	57
	7		7	GIA-Geocing	56
	8		8	GIA-Geocing	55
	9		9	GIA-Geocing	67
	10		10	GIA-Geocing	66
	11		11	GIA-Geocing	65
	12		12	GIA-Geocing	64
	13		13	GIA-Geocing	63
B4	1	66	1	GIA-Geocing	43
	2		2	GIA-Geocing	44
	3		3	GIA-Geocing	45
	4		4	GIA-Geocing	46
	5		5	GIA-Geocing	47
	6		6	GIA-Geocing	48
	7		7	GIA-Geocing	49
	8		7	GIA-Geocing	50
	9		8	GIA-Geocing	51
	10		9	GIA-Geocing	53
	11		10	GIA-Geocing	54

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
B4	12	66	10	GIA-Geocing	36
	13		11	GIA-Geocing	39
	14		12	GIA-Geocing	38
	15		6	GIA-Geocing	39
	16		6	GIA-Geocing	40
	17		13	GIA-Geocing	41
	18		14	GIA-Geocing	42
	19		15	GIA-Geocing	42
B6	1	76	1	GIA-Geocing	90
	2		2	GIA-Geocing	90A
	3		3	GIA-Geocing	91
	4		4	GIA-Geocing	92
	5		5	GIA-Geocing	93
	6		6	GIA-Geocing	94
	7		7	GIA-Geocing	95
	8		8	GIA-Geocing	96
	9		9	GIA-Geocing	97
	10		10	GIA-Geocing	98
	11		11	GIA-Geocing	99
	12		12	GIA-Geocing	100
	13		13	GIA-Geocing	100
	14		14	GIA-Geocing	101
	15		15	GIA-Geocing	102
	16		16	GIA-Geocing	103
	17		17	GIA-Geocing	104
	18		18	GIA-Geocing	405
	19		19	GIA-Geocing	87
	20		20	GIA-Geocing	88
	21		1	GIA-Geocing	89
B7	1	83	1	GIA-Geocing	130
	2		2	GIA-Geocing	129
	3		2	GIA-Geocing	128
	4		3	GIA-Geocing	127
	5		4	GIA-Geocing	126
	6		5	GIA-Geocing	125
	7		6	GIA-Geocing	124
	8		7	GIA-Geocing	123
B8	1A	84	3	GIA-Geocing	106
	1B		3	GIA-Geocing	106
	2A		4	GIA-Geocing	107
	2B		4	GIA-Geocing	107
	3A		5	GIA-Geocing	108
	3B		5	GIA-Geocing	108
	4		6	GIA-Geocing	109
	5		7	GIA-Geocing	110
	6		8	GIA-Geocing	111

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
B8	7	84	9	GIA-Geocing	112
	8		10	GIA-Geocing	113 y 114
	9	-	-	-	-
	10	85	6	GIA-Geocing	115
	11		5	GIA-Geocing	SC
	12		4	GIA-Geocing	SC
	13		3	GIA-Geocing	SC
	14		2	GIA-Geocing	A
	15		1	GIA-Geocing	131
	16	84	11	GIA-Geocing	116
	17		12	GIA-Geocing	117
	18		13	GIA-Geocing	118
	19		14	GIA-Geocing	118
	20		15	GIA-Geocing	118
	21		2 y 16	GIA-Geocing	120
	22A		1	GIA-Geocing	121 y 122
	22B		1	-	-
	24		7	GIA-Geocing	110
	25		6	GIA-Geocing	109
Z8	1	95	1	GIA	Z8/1
	2		2	GIA	Z8/2
	3		3	GIA	Z8/3
	4		4	GIA	Z8/4
	5		3	GIA	Z8/5
	6		3	GIA	Z8/6
	7		3	GIA	Z8/7
	8		3	GIA	Z8/8
	9		3	GIA	Z8/9
	10		3	GIA	Z8/10
	11		20	GIA	Z8/11
	12		21	GIA	Z8/12
	13		5	GIA	Z8/13
	14		6	GIA	Z8/14
	15		7	GIA	Z8/15
	16		8	GIA	Z8/16
	17		9	GIA	Z8/17
	18		10 y 11	GIA	Z8/18
	19		12	GIA	Z8/19
	20		19	GIA	Z8/20
	21		19	GIA	Z8/21
	22		19	GIA	Z8/22
	23		19	GIA	Z8/23
	24		19	GIA	Z8/24
	25		19	GIA	Z8/25
	26		19	GIA	Z8/26
	27		13	GIA	Z8/27

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		ESTUDIOS	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Estudio	Mz/ Predio
Z8	28	95	19	GIA	Z8/28
	29		14	GIA	Z8/29
ZC	ZC7-A	82	6	-	-
	ZC6-C	80	6	-	-
	ZC1	-	-	-	-
	ZC2	65	2	-	-
		60	2	-	-
	ZC3	60	1	-	-
		60	1	GIA-Geocing	68
	ZC4	97	7	-	-
	ZC5	97	7	-	-
	ZC6	80	6	GIA-Geocing	178
	ZC7	82	6	-	-
	ZC8	84	2	-	-
	ZC9	97	7	-	-
ZV	B	SC	SC	-	-
	ZV1A	93	1	-	-
	ZV1B	93	1	-	-
	ZV2	86	2	-	-
	ZV3	97	7	-	-
	ZV4	SC	SC	-	-
	ZV5	95	19	-	-

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 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 citado estudio y con el Plano Normativo en mención, el área donde se encuentra localizado el desarrollo Mirador del Norte de la localidad de Usaquén, corresponde con una zona de amenaza baja, media y alta por fenómenos de remoción en masa, predominando la zona de amenaza media.

En el año 1999 la firma Rocas y Minerales Ltda. ejecutó para la Unidad de Prevención y Atención de Emergencias – UPES (actualmente DPAE) el "Estudio Geotécnico, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación frente al Barrio el Mirador Sector Conjunto Cerrado Localidad de Usaquén". Dicho estudio se realizó para un sector del desarrollo Mirador del norte y evaluó la amenaza, vulnerabilidad y riesgo, determinando que en la zona existen condiciones de amenaza baja, media y alta. Por lo anterior, en el estudio se plantearon obras de carácter preventivo y correctivo como filtros, cunetas, remoción de bloques sueltos y la construcción de mallas de contención para bloques.

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

En el año 2005 el Fondo de Atención y Prevención de Emergencias - FOPAE por medio de la firma GIA Consultores Ltda., adelantó el "Estudio de Riesgo por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Escarpe del Barrio Mirador del Norte de la Localidad de Usaquén en Bogotá D.C". El estudio realizó una zonificación de riesgo por fenómenos remoción en masa para un sector del desarrollo Mirador del Norte a escala 1:500, y recomendó acciones y obras para la prevención, mitigación y control del riesgo en la zona. El estudio, para el sector analizado determinó una condición de amenaza baja para el escenario actual y de amenaza media y baja para el escenario futuro, por lo que recomendó la ejecución de algunas medidas con el fin de garantizar condiciones de amenaza baja para el escenario futuro, algunas de estas medidas se citan a continuación:

-Retiro de bloques
-Construcción de una barrera viva
-Reasentamiento de predios
-Construcción de sistemas de drenaje
-Perfilado de taludes y empradización.

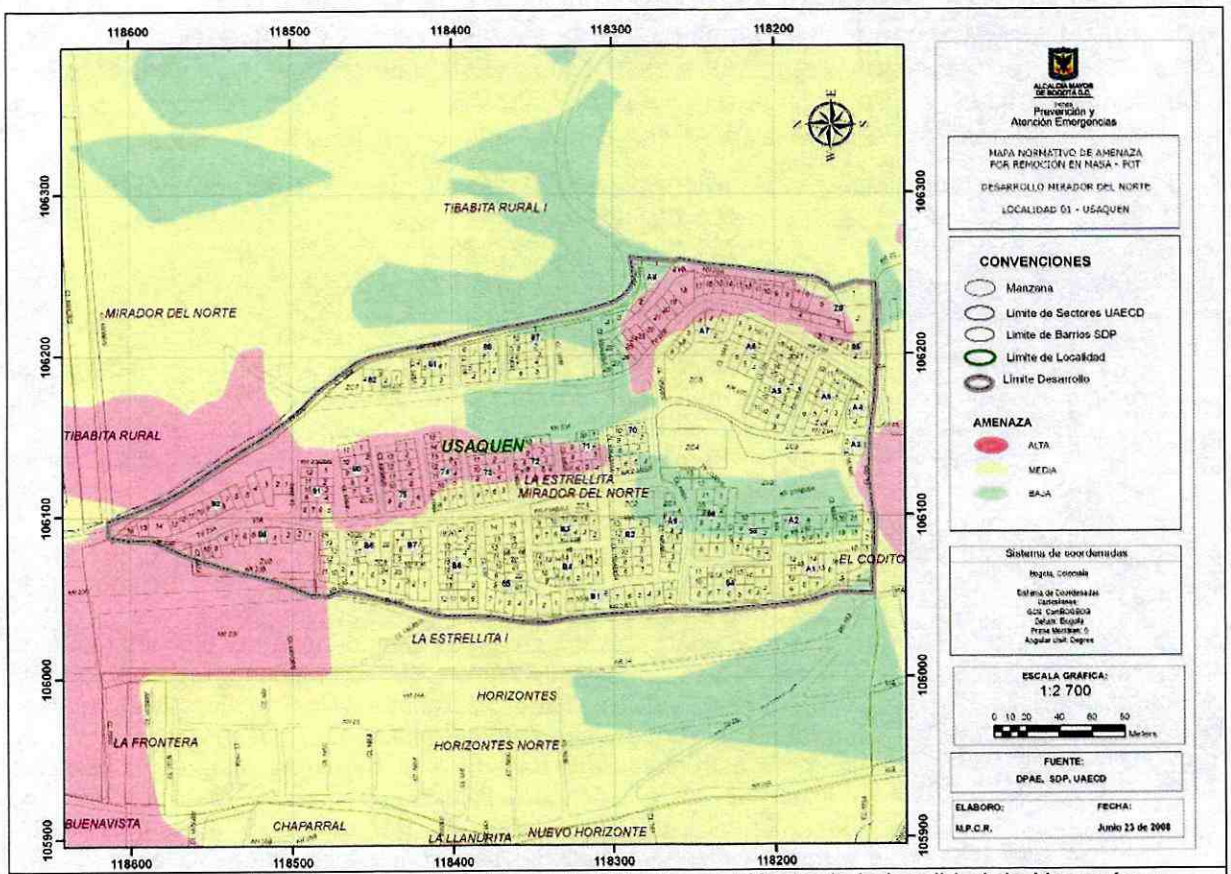


Figura 1. Localización general del desarrollo **Mirador del Norte** de la localidad de Usaquén y Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.

Posteriormente, en el año 2006 el Consorcio GIA – Geocing adelantó el "Estudio de Riesgos por Fenómenos de Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Medidas Recomendadas en el Barrio Mirador del Norte, ubicado en la Localidad de Usaquén (GRUPO 2), en Bogotá D.C.". En el estudio se realizó una zonificación de amenaza y riesgo a escala 1:500, determinando condiciones de amenaza y riesgo con categorías de alta, media y baja; por lo anterior, se recomendaron las siguientes obras de mitigación:

-Reconformación de talud
-Inyecciones de cemento con y sin implementación de anclajes pasivos
-Construcción de muros en piedra pegada y muros en gaviones
-Empradización
-Construcción de cunetas y trincheras

Una vez revisado el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, se encontró que la DPAE, ha estudiado con detalle las condiciones que definen la categorización y evolución del riesgo en el desarrollo **Mirador del Norte** y sectores aledaños y ha liderado las medidas y procesos para su gestión; estas actividades incluyen visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido diagnósticos y conceptos técnicos (Figura No. 2) por parte de la DPAE, así como la elaboración de estudios técnicos tendientes a definir las medidas de mitigación de riesgo en el sector y la emisión de respuestas oficiales. Esta información es incorporada y complementada, en el presente concepto, para establecer una secuencia cronológica de eventos y acciones por parte de la DPAE, en el desarrollo y en sectores aledaños.

Tabla No. 3. Documentos técnicos emitidos por la DPAE para el desarrollo **Mirador del Norte**, localidad de Usaquén.

INFORME	DIRECCIÓN	DESCRIPCIÓN
CT – 3312 09/12/98	Barrio Mirador del Norte	Concepto de amenaza y riesgo para la legalización del barrio Mirador del norte en el cual se determinó una condición de amenaza y riesgo medio. Es pertinente aclarar que si bien dicho barrio tiene el mismo nombre que el desarrollo objeto del presente concepto se trata de dos sectores diferentes, pues el barrio Mirador del Norte se encuentra localizado al costado norte del sector del presente concepto y al costado oriental de la Vía al Guavio
DI – 1843 19/11/03	Carrera 22B No. 184 A – 22	Se reportaron caídas de rocas sobre el predio en mención, afectando la cubierta de la vivienda. En el diagnóstico se recomendó la evacuación temporal del predio.
DI – 2025 18/05/04	Carrera 23A entre Calles 186B y 186C	Se reportó una condición de riesgo alto por caída de bloques hasta de $3m^3$ sobre 2 viviendas localizadas en la parte baja de un escarpe de la Vía al Guavio, sobre la Carrera 23A entre Calles 186B y 186C. Además se identificó un pequeño flujo de suelos que dejó sin confinamiento lateral la estructura de la banca vial en aproximadamente 3m. En este diagnóstico se recomendó incluir el sector en la Base de Datos de Sitios Críticos por Fenómenos de Remoción en Masa y adelantar estudios y diseños detallados para construir obras de mitigación.

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

INFORME	DIRECCIÓN	DESCRIPCIÓN
DI – 2163 30/10/04	Carrera 23A Bis No. 187A – 06	En el diagnóstico se evaluaron dos predios afectados por movimientos de remoción en masa, uno de ellos, localizado en la Carrera 23A Bis No. 187A – 06 que sufrió afectaciones en la parte posterior pero no causó daños a personas, el otro, localizado en la Carrera 2A Bis No. 186C – 66. Se atribuyen las afectaciones de las viviendas a caídas de material del talud en épocas de lluvias fuertes, filtraciones a causa del deterioro de la banca de la vía que se encuentra en la parte alta del talud. Se recomendó la implementación de obras de protección geotécnica y adelantar estudios y diseños detallados para construir las obras de mitigación.
DI – 2164 30/10/04	Carrera 23B No. 185A – 04	Se presentó un deslizamiento en un talud de corte de aproximadamente 3m de altura, debido a la saturación generada en el mismo por las fuertes lluvias registradas en los días anteriores, lo que ocasionó la pérdida parcial de la cimentación de la vivienda ubicada en la Carrera 23B No. 185A – 04. Se recomendó reconformar y estabilizar el talud de corte por parte de los propietarios mediante la implementación de obras de protección geotécnica.
DI – 2207 03/11/04	Carrera 23D No. 185B – 16	En el diagnóstico se realizó la evaluación de daños producidos por un flujo de tierras superficial, detonado por intensas lluvias, asociado a la inadecuada ejecución de cortes en ladera y al mal manejo de aguas lluvias y de escorrentía. Este evento afectó de forma directa la parte posterior de dos viviendas, una ubicada en la Carrera 23D No 185B–16 y la otra, contigua, en la Carrera 23D No 185B–14. Se advirtió sobre posibles desprendimientos de fragmentos de roca e inestabilización adicional del terreno por desconfinamiento lateral. Se recomendó restringir temporalmente el uso de la parte posterior de los predios afectados hasta que se adelantara la estabilización del talud.
RO-12730 02/12/04	Calle 183 No. 23A – 65	En visita realizada al sector se determinó que debido a las intensas lluvias y a las intervenciones antrópicas para el emplazamiento de las viviendas, se presentó un desprendimiento de material que generó daños parciales en la cubierta de un sector de la vivienda ubicada en la Calle 183 No. 23 A – 65.
DI – 2707 13/05/06	Calle 185A Bis No. 23A – 02	Se presentaron caídas de bloques y pequeños flujos de detritos generados en un talud de corte o escarpe de una antigua explotación minera, en un sector de aproximadamente 8m de ancho y 15m de altura con pendiente subvertical.
DI – 3271 03/07/07	Calle 185C No. 2 – 58	Se presentó un fenómeno de remoción en masa en los predios con nomenclatura Calle 185C No. 2 – 58, Carrera 2B No. 185B-14 Interior 1, y Carrera 2B No. 185B – 18. Se recomendó evacuarlos definitivamente e incluirlos en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable con prioridad técnica 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

INFORME	DIRECCIÓN	DESCRIPCIÓN
DI – 3289 17/07/07	Calle 186A No. 2 – 23 Calle 186A No. 2 – 29	Se presentaron desprendimientos de bloques de arenisca en un talud de corte entre predios privados, el cual no cuenta con una estructura de contención y posiblemente fue realizado para el emplazamiento de la vivienda ubicada en la Calle 186A No. 2 – 29. Adicionalmente, en la parte alta del talud de corte se localiza el predio con nomenclatura Calle 186A No. 2 – 23, correspondiente a un lote vacío el cual se utiliza para acopio de material de recuperación. Entre las posibles causas que generaron el desprendimiento de material se encuentra la falta de medidas de estabilización y estructuras de contención de dicho talud y la falta de un sistema para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial tanto en el talud como en la zona donde se encuentran emplazados los predios evaluados. Por lo anterior, se recomendó a los habitantes y/o responsables de la vivienda ubicada en la Calle 186A No. 2-29, mantener la restricción parcial en el costado nororiental de la vivienda y a los responsables del predio ubicado en la Calle 186A No. 2-23, mantener la restricción parcial de uso del área del lote que se encuentra en la corona del talud de corte.
DI - 3470 04/11/07	Calle 185C No. 2 – 52	Se presentó el desprendimiento del estrato de suelo residual y de la capa vegetal en una ladera de 20m de altura y 70° de inclinación aproximadamente, conformada por arenisca y cubierta por un depósito de ladera y capa vegetal en superficie. El desprendimiento del material ocasionó la falla del muro de piedra pegada que contiene el relleno de cimentación de la vivienda de la Calle 185C No. 2 – 52 y generó la pérdida de verticalidad exagerada de la estructura de la vivienda de la Calle 185C No. 2 – 58. Las posibles causas del desprendimiento de material se pueden relacionar con la falta de medidas de contención y protección, la falta de un sistema de manejo de aguas de escorrentía en el sector afectado de la ladera, unido a la fuerte pendiente de la ladera y las lluvias antecedentes. Por lo anterior, se recomendó evacuar de manera definitiva e incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable con Prioridad Técnica 1 la vivienda ubicada en la Calle 185C No. 2 – 52 y mantener la restricción de uso en algunas zonas de los predios con nomenclatura Carrera 2B No. 185B – 18 y Carrera 2B No. 185B – 16, hasta tanto se realizara la remoción de escombros y material movilizado y se garantizara la estabilidad del sector.

Estos informes describen un sector influenciado por la actividad minera a cielo abierto y posterior asentamiento de familias en viviendas construidas con bajas especificaciones técnicas. Asimismo, se describe que los sectores cubiertos por suelos son susceptibles a sufrir fenómenos de remoción debido a la saturación generada por el inadecuado manejo de aguas lluvias en taludes y rellenos sin protección ni medidas de mitigación de amenaza.

Teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de procesos de inestabilidad en el desarrollo **Mirador del Norte**, se ha recomendado el ingreso al Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zona de Alto Riesgo No Mitigable, de las familias en tal condición de riesgo, de acuerdo con los informes técnicos emitidos para el desarrollo. En la Tabla No. 4 se relacionan las familias que se encuentran en este

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

programa de acuerdo con la Base de Datos del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias – SIRE.

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 **Mirador del Norte**

No.	Identificador SIRE	Nomenclatura SDP	Documentos de Soporte	Estado del Proceso	Prioridad Técnica
1	2007-1-10316	Manzana 85 – Predio 23	DI-3271	En proceso	1
2	2007-1-10317	Manzana 85 – Predio 3B	DI-3271	En proceso	1
3	2007-1-10318	Manzana 85 – Predio 3ª	DI-3271	En proceso	1
4	2007-1-10319	Manzana 85 – Predio 4	DI-3271	En proceso	1
5	2007-1-10684	Manzana 85 – Predio 22	DI-3470	En proceso	1

Finalmente, se revisó la base de datos de obras de mitigación ejecutadas por el FOPAE encontrando que se han realizado los contratos que se describen a continuación en la Tabla No. 5.

Tabla No. 5. Relación de contratos de obras de mitigación realizadas en el desarrollo **Mirador del Norte**

CONTRATO	OBJETO
COP-329-99	Retiro de bloques y barrera de protección. Carrera 24 con Calle 184
CO-276-07	Construcción de las obras de mitigación de riesgos del barrio Mirador del Norte para las Zonas 2A, 3B, 4A y 4C ubicadas entre la Vía al Guavio y la Carrera 23D entre las Calles 185ABisA y 187 de la localidad de Usaquén.
CO-479-07	Contratar por el sistema de precios unitarios fijos sin reajuste la construcción de las obras de mitigación de riesgos en el barrio Mirador del Norte – Fase II – Matucana de la localidad de Usaquén en Bogotá D.C. sobre los costados este y oeste de la Carrera 22C entre Calles 184 y 185A Bis, efectuar la construcción de barreras vivas con la siembra de árboles en el Sector 1, perfilado del talud de los Sectores 1 y 2, excavaciones manuales en material común y en roca, construcción de baranda metálica y el suministro e instalación de pernos sobre la cara del talud

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

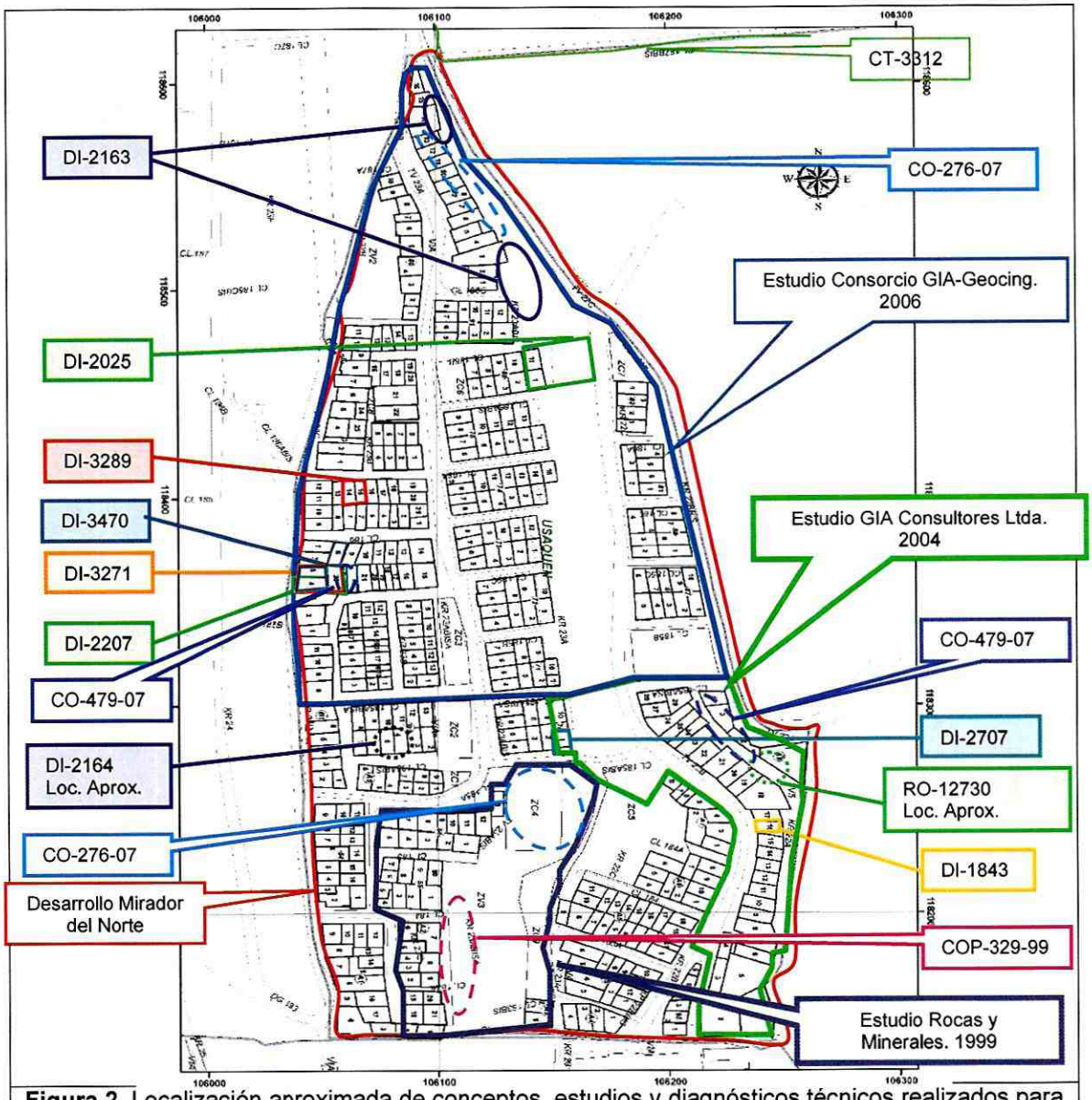
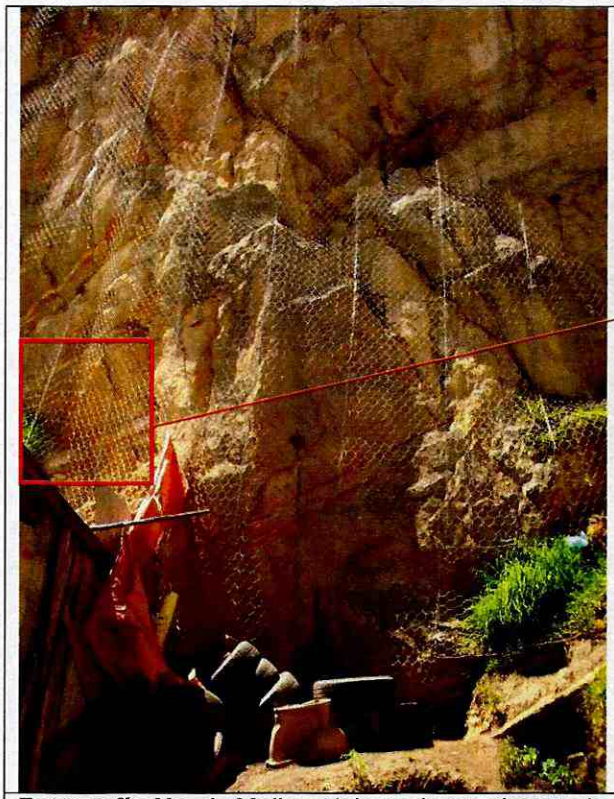


Figura 2. Localización aproximada de conceptos, estudios y diagnósticos técnicos realizados para el desarrollo **Mirador del Norte** y sectores aledaños. Además se localizan las obras de mitigación implementadas en el desarrollo.

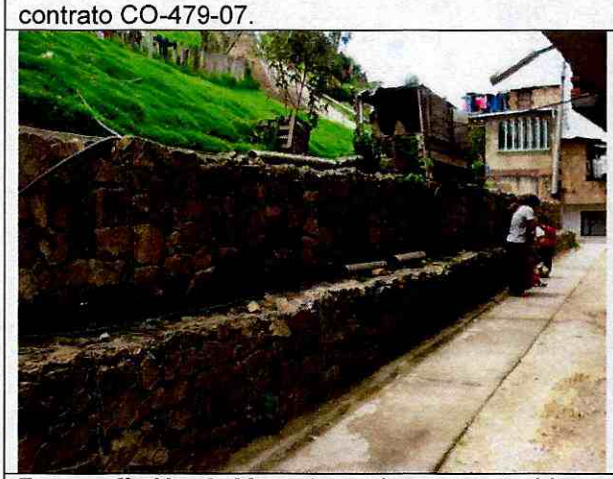
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



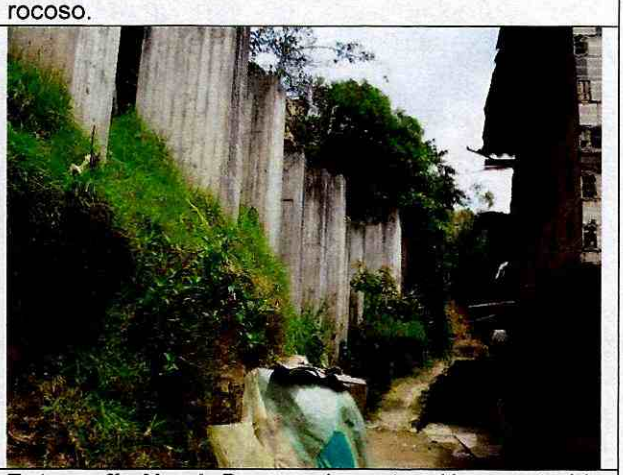
Fotografía No. 1. Malla eslabonada en el costado oriental de la manzana Z8. Construida mediante el contrato CO-479-07.



Fotografía No. 2. Detalle de malla eslabonada y de alto grado de fracturamiento en el macizo rocoso.



Fotografía No. 3. Muro de gaviones construido en el costado oriental de las manzanas 80 y 91 mediante el contrato CO-479-07.



Fotografía No. 4. Barrera de protección construida mediante el contrato COP-329-99.

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. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia la evaluación de amenaza 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.

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.

En la evaluación de amenaza del presente concepto se consideró además la información proporcionada por los estudios que se citan a continuación, lo anterior teniendo en cuenta que se trata de estudios puntuales en los cuales la escala de trabajo es 1:500, que definen con detalle las condiciones geológicas, geomorfológicas y geotécnicas de la zona, y

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

además realizan un análisis cuantitativo de la amenaza para los diferentes fenómenos de remoción en masa identificados.

-Estudio Geotécnico, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación frente al barrio el Mirador Sector Conjunto Cerrado Localidad de Usaquén realizado por la firma Rocas y Minerales Ltda. (1999).

-Estudio de Riesgo por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Escarpe del Barrio Mirador del Norte de la Localidad de Usaquén en Bogotá D.C" realizado por la firma GIA Consultores Ltda. (2004).

-Estudio de Riesgos por Fenómenos de Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Medidas Recomendadas en el Barrio Mirador del Norte, Ubicado en la Localidad de Usaquén (GRUPO 2), en Bogotá D.C., realizado en el año 2006 por el Consorcio GIA - Geocing

A continuación, se resume la metodología empleada en la evaluación de amenaza en estos estudios:

Estudio realizado por la firma Rocas y Minerales Ltda. (1999)

En el estudio de acuerdo con las características de los materiales se dividió la zona de en cinco sectores analizando todos los posibles modos de falla en roca, es decir, análisis de estabilidad por volteo de bloques, falla planar, caída de bloques sueltos, y para los depósitos cuaternarios se analizó el modo de falla en el contacto roca – depósito reciente y superficies de fallas rotacionales. Los materiales fueron caracterizados, y se determinó el factor de seguridad para las condiciones que se describen a continuación:

-Depósitos cuaternarios

- Sin lluvia y sin sismo
- Con lluvia y sin sismo
- Sin lluvia y con sismo
- Con lluvia y con sismo

-Rocas: condición con y sin sismo

Finalmente, se define de acuerdo con los factores de seguridad la probabilidad de ocurrencia de cada evento y se determina la amenaza de acuerdo con las siguientes consideraciones:

Nivel de amenaza	Probabilidad de falla	Promedio
Amenaza alta	0.2 a 1.0	0.6
Amenaza media	0.125 a 0.2	0.1625
Amenaza baja	0.001 a 0.125	0.0625

Estudio realizado por la firma GIA Ingenieros Consultores. (2005).

En el estudio se determinaron los posibles modos de falla para zonas homogéneas, determinando factores de seguridad que fueron expresados además como probabilidades de falla empleando los lineamientos metodológicos de los estimativos puntuales, en los

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

cuales se tiene en cuenta la probabilidad de ocurrencia de los eventos detonantes, es decir, lluvia y sismo. Finalmente, la categorización de amenaza se realizó considerando los siguientes rangos de probabilidad de falla y de factor de seguridad:

Factor de seguridad		Probabilidad de falla		Nivel de amenaza	
De	A	De	A		
0.195	1.100	0.443	0.956	Alta	A
1.100	1.936	0.126	0.443	Media	M
1.936	4.876	0.004	0.126	Baja	B

Estudio realizado por el Consorcio GIA-Geocing. (2006).

La metodología empleada en el estudio para determinar la amenaza fue la siguiente

1. Determinación de zonas con comportamiento geotécnico similar.
2. Determinación de factores detonantes naturales
3. Determinación de parámetros geotécnicos (máximos y mínimos)
4. Análisis de estabilidad probabilísticos, determinando los factores de seguridad y la probabilidad de falla teniendo en cuenta la variabilidad de los parámetros de resistencia del suelo y los factores detonantes.
5. Categorización de amenaza de acuerdo con los siguientes rangos de factor de seguridad y probabilidad de falla

Factor de seguridad		Probabilidad de falla		Nivel de amenaza	
De	A	De	A		
<1.2		0.15	1	Alta	A
1.2	1.9	0.05	0.15	Media	M
>1.9		0	0.05	Baja	B

Partiendo de lo anterior y considerando 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, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del desarrollo 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

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

actualmente existentes.

Con base en el cruce de la información se delimitaron zonas susceptibles a la generación o reactivación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo **Mirador del Norte** de la localidad de Usaquén.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El polígono del desarrollo **Mirador del Norte** tiene forma irregular alargada en la dirección norte – sur y presenta pendientes que varían entre inclinadas y muy escarpadas.

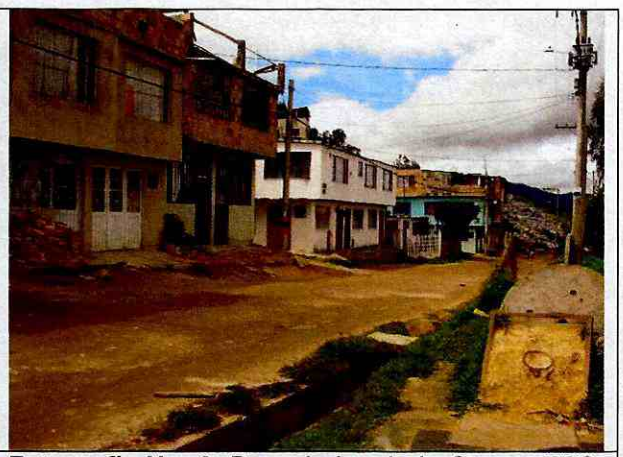
El uso del suelo en el desarrollo es predominantemente de carácter residencial. La mayoría de las viviendas del desarrollo están construidas con mampostería no confinada y cubierta en teja de zinc y asbesto-cemento, para las cuales se puede considerar que su estado y condiciones estructurales son aceptables.

El desarrollo **Mirador del Norte** cuenta con 463 predios (488 incluyendo aquellos predios que se han reasentado, las subdivisiones de predios y las zonas verdes), de estos predios actualmente se encuentran construidos 456, que corresponden con el 93% del total de predios, distribuidos en unidades residenciales de un piso (44%), dos pisos (12%) y más de tres pisos (13%).

La vía de acceso al desarrollo y las vías internas se encuentran sin pavimentar y en algunos casos no cuentan con estructuras de drenaje para el manejo del agua de escorrentía. El desarrollo no tiene prestación oficial, de acuerdo con la información de la comunidad, de los servicios de acueducto y alcantarillado, pero cuenta con los servicios públicos de energía eléctrica, gas natural y teléfono. Adicionalmente, dada la condición de amenaza en algunos sectores se han realizado obras para la conducción del agua de escorrentía, instalación de mallas para protección de caída de rocas, muros de contención y retención, y obras de urbanismo como escaleras y barandas.



Fotografía No. 5. Panorámica del desarrollo **Mirador del Norte.** Se observa tipología de viviendas.



Fotografía No. 6. Panorámica de la Carrera 22C. Se observa tipología de viviendas, estado de las vías y cuneta para conducción de agua.

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[4]

El desarrollo **Mirador del Norte** se encuentra localizado sobre los Cerros Orientales de la ciudad de Bogotá, en el flanco occidental del Anticlinal de Bogotá. En dichos Cerros afloran estratos del Grupo Guadalupe específicamente de la Formación Arenisca Tierna.

Estratigrafía

La mayoría de materiales presentes en el desarrollo pertenecen a la Formación Arenisca Tierna y en una menor proporción a depósitos recientes resultantes de acumulaciones de origen natural y rellenos antrópicos. Los principales rasgos de estos materiales son:

Rocas arenosas: rocas de la Formación Arenisca Tierna que conforman escarpes dejados por antiguas explotaciones. Litológicamente son estratos de arenisca cuarzosa, de grano medio a grueso, con cemento débil, razón por la cual los granos son fácilmente disgregables. El espesor de los estratos oscila entre 1.5m y 3.5m con predominio de los estratos más gruesos. La superficie de los estratos es ondulada. Esta unidad aflora en el escarpe rocoso localizado en el costado occidental de la Carrera 22C, en el costado central del barrio en la zona adyacente a la Carrera 23ABisA, en el escarpe rocoso localizado en el costado oriental de la manzana Z8 y en el escarpe rocoso adyacente a la Zona de Cesión 4.

Rocas arcillosas: consiste en un paquete de arcillolitas caoliníticas, de color gris claro con manchas moradas y con películas de óxidos de hierro sobre las superficies de las diaclasas. Estas rocas hacen parte de la Formación Arenisca Tierna y están localizadas inmediatamente debajo de la secuencia de areniscas anteriormente descrita. Esta unidad aflora en parte de la Zona de Cesión 4.

Depósitos de origen natural: son el resultado de antiguos procesos de inestabilidad superficial que afectaron los estratos de arenisca que conforman los escarpes rocosos, los procesos correspondieron principalmente a mecanismos de volteo de bloques, falla planar y rodamiento de bloques. Localizados en parte de la Zona Verde 3.

Suelos de origen antrópico: corresponden con materiales excavados durante las labores mineras, basuras y desechos de construcción. Estos depósitos se encuentran en parte de la Zona Verde 3, en el costado oriental de la manzana 70, en las manzanas 82 y Z8, y en el costado occidental de las manzanas 69, 71, 72, 81, 87 y 88.

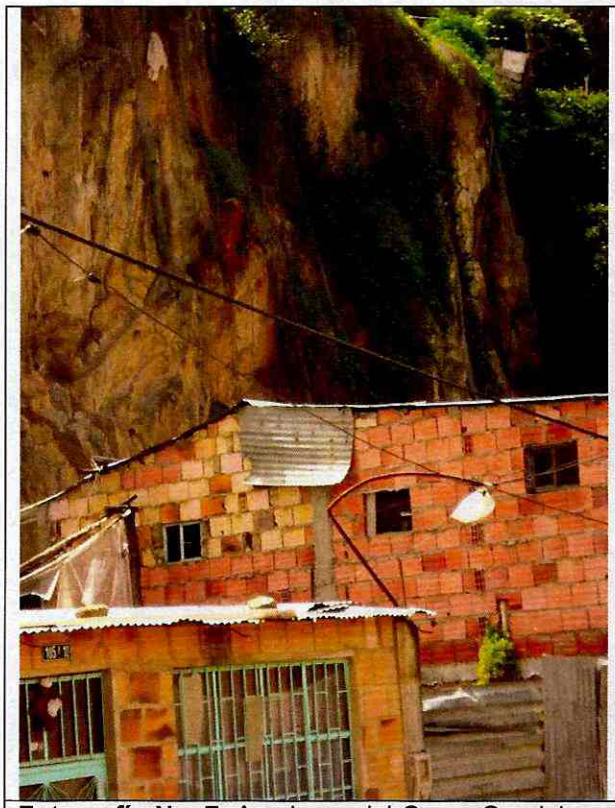
Suelos residuales: son el producto de la alteración del estrato de areniscas, conformado por materiales areno-arcillosos bastante oxidados de color ocre a amarillo y plasticidad media. Se encuentran localizados en el costado occidental de las manzanas 69, 87 y 88 y en el costado suroriental de la manzana Z8.

Adicionalmente, en el estudio realizado por el Consorcio GIA – Geocing (2006) se cartografía una zona de brecha localizada en el costado central de la manzana 85 y en el costado occidental de las manzanas B2 y B4.

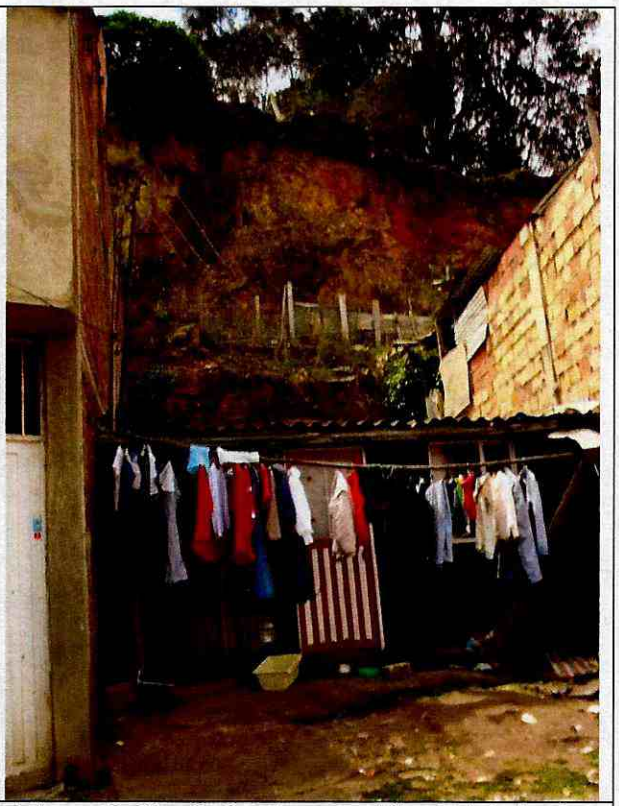
---

[4] Tomado del numeral 2.2 *"Características Geológicas Detalladas del Área de Estudio"*, del *"Estudio Geotécnico, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación frente al barrio el Mirador Sector Conjunto Cerrado Localidad de Usaquén"* realizado en 1999 por la firma Rocas y Minerales.

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



Fotografía No. 7. Areniscas del Grupo Guadalupe de la Formación Arenisca Tierna



Fotografía No. 8. Se observa al fondo talud sub – vertical conformado por suelos residuales.



Fotografía No. 9. Se observan depósitos naturales y areniscas con oxidaciones.



Fotografía No. 10. Zona verde conformada por rellenos antrópicos

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

Geología Estructural

En la zona de estudio se distinguen dos modelos de fallamiento. El primero y más antiguo está conformado por una serie de fallas de tendencia paralela a los cerros, cuya orientación es noreste - suroeste e inclinación mayor de 60° hacia el suroriente. El otro modelo de fallamiento consiste en una serie de fallas que poseen una tendencia transversal a la orientación de las montañas, es decir su orientación es noroeste – sureste y poseen inclinación hacia el noreste con ángulo de buzamiento superior a 70°; estas fallas parecen ser de movimiento compuesto.

4.2.3 Geomorfología[5]

En la zona de estudio se tienen los tipos de modelado que se describen a continuación:

-Modelado estructural antrópico: Se relaciona con los rasgos morfológicos de las estructuras geológicas presentes regionalmente (fallas, pliegues y lineamientos fotogeológicos) así como de la orientación de las capas (estratificación), retrabajadas o modeladas por el hombre. Las más importantes manifestaciones en el Mirador del Norte son los escarpes producidos por las actividades de explotación minera, iniciadas desde la década de los 60, sobre los estratos de arenisca.
-Modelado denudacional: Conjuga el trabajo progresivo de las estructuras geológicas y de los procesos denudativos sobre los materiales. Se caracteriza por que la disposición estructural y el papel de las discontinuidades son irrelevantes en la generación de los fenómenos de inestabilidad.
-Modelado Agradacional: Es el relieve originado por la erosión y la acumulación natural o artificial, de bloques de arenisca, escombros y desechos de construcción (rellenos). Estas expresiones del relieve coexisten casi desde el inicio mismo de las actividades de explotación en las canteras aledañas – año 1960 – pero su albor data del nacimiento y consolidación del barrio, hechos producidos a finales de los 70 y comienzos de los 80.

4.2.4 Procesos morfodinámicos

Dada la actividad minera que se realizó con anterioridad en el sector donde actualmente se localiza el desarrollo **Mirador del Norte**, la zona está conformada por antiguos patios de explotación que dejaron taludes subverticales en los que afloran rocas de la Formación Arenisca Tierna, con alturas que en algunos casos superan los 20m.

La conformación estratigráfica de los taludes y el alto grado de diaclasamiento del macizo rocoso facilitan la generación de movimientos de carácter traslacional y por volteo. Al respecto en el estudio realizado por la firma Rocas y Minerales Ltda (1999) se menciona: *"El desprendimiento de los bloques, como fruto de volteo y de pérdida del llenante de las discontinuidades, con la posterior caída y rodamiento, parece ser la amenaza más inminente en este caso. Este fenómeno se presentó hace seis años en la manzana 31, en*

[5] Tomado del numeral 3.3.2 *"Geomorfología Local"*, del *"Estudio de Riesgo por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Escarpe del Barrio Mirador del Norte de la Localidad de Usaquén en Bogotá D.C"* realizado en el año 2005 por la firma GIA Consultores Ltda.

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 casa de propiedad del señor José Rodríguez, y produjo la ruptura de un muro de fachada, afortunadamente sin ningún tipo de pérdidas humana." (En este caso se refieren al predio 21 de la manzana A1 de acuerdo con la nomenclatura de la SDP).

Adicionalmente, en el estudio realizado por la Firma GIA Consultores Ltda., se menciona la posibilidad de procesos de erosión en surcos, los cuales de acuerdo con la visita de campo realizada para la emisión del presente concepto se concentran en la zona con presencia de suelos residuales.

En el desarrollo **Mirador del Norte** es claro el fracturamiento y meteorización de los taludes en roca, lo cual origina el desprendimiento de bloques y detritos, fenómenos que son ampliamente descritos en los estudios que se han realizado en el sector. No obstante, este tipo de fenómeno es controlado por medio de las mallas metálicas dispuestas para tal fin. Tal es el caso del talud localizado en el costado oriental de la manzana Z8 entre los predios 19 y 22, y el talud del costado sur de la Zona Verde 4, en los cuales las mallas cumplen un papel de retención de los bloques que han caído. En otros casos la caída de bloques se ha manejado por medio de la implementación de muros de retención que cortan la trayectoria de los bloques impidiendo que estos lleguen hasta las zonas habitadas, tal es el caso del muro construido en el costado oriental del predio 1 de la manzana 71 y del predio 10 de la manzana 70. Adicionalmente, se han implementado muros en gaviones para la contención de los depósitos de carácter antrópico.

Además de los movimientos de carácter traslacional y por volteo que se pueden presentar en los taludes rocosos, también se pueden presentar desprendimientos de la capa vegetal y del suelo residual en el contacto con el estrato rocoso en las zonas de moderada y alta pendiente, como el movimiento presentado en el año 2007 en la manzana 85 (DI-3470).

Por otra parte, en los predios 16 y 17 de la manzana B6 existe un talud en una zona conformada por material brechado, en la cual existe un talud con pendiente que varía de subvertical a negativa, en el cual se pueden producir desprendimientos que afecten la estabilidad de dichos predios. Finalmente, en la Zona Verde 2, se observan árboles inclinados que pueden indicar un movimiento de los estratos superficiales facilitado por la pendiente del sector y el manejo deficiente del agua de escorrentía.

4.2.5 Hidráulica

El desarrollo **Mirador del Norte** hace parte de la cuenca del Humedal Torca, sin embargo, ni dentro del área del polígono ni en los sectores aledaños existen quebradas ni corrientes con flujo permanente de agua. Por otra parte, el manejo que tiene del agua de escorrentía es deficiente pues aunque se han construido varios canales aun existen zonas donde el agua fluye libremente facilitando procesos de escorrentía e infiltración y de degradación de los materiales superficiales y del subsuelo.

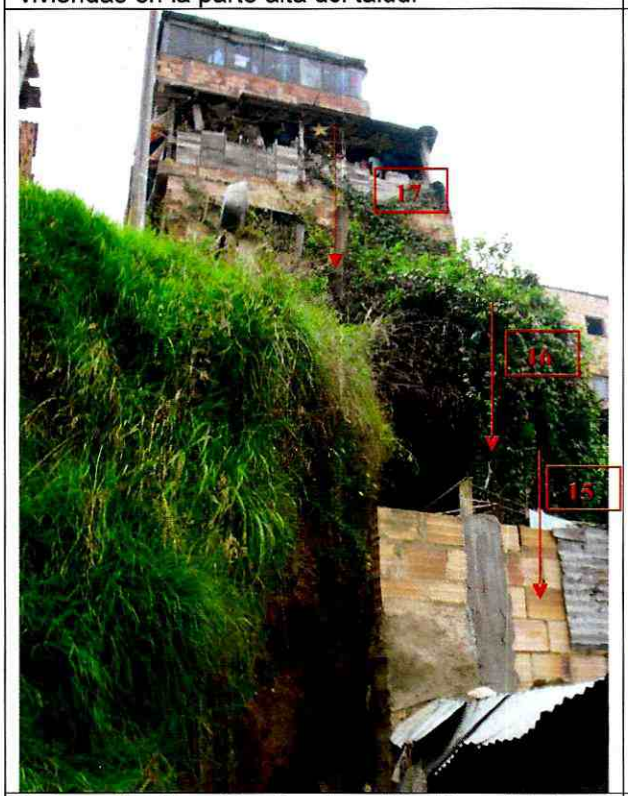
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co



Fotografía No. 11. Zona Verde 2. Se observa la pendiente de la zona, presencia de árboles inclinados, de bloques de arenisca sueltos y viviendas en la parte alta del talud.



Fotografía No. 12. Escarpe rocoso en el costado oriental de la Zona Verde ZV1B. Se observa alto grado de meteorización y de fracturamiento, facilitando el desprendimiento de bloques.



Fotografía No. 13: Predios 15, 16 y 17 de la manzana B6. Se observa talud subvertical.



Fotografía No. 14: Predios 4, 22 y 23 de la manzana 85. Se observa desprendimiento de suelos y pérdida de soporte del predio 22.

4.2.6 Clima

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 12°C y 13°C, y la precipitación media anual varía entre 1100 y 1200 mm [6].

4.2.7 Lluvias y Análisis hidrológico

De acuerdo con la relación entre la lluvia crítica y la lluvia anual para el sector de los Cerros Orientales, propuesta en el *"Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C*, se tiene para la estación hidrometeorológica Usaquén – Santa Ana una precipitación crítica de 179.7mm, con una duración de 9 días y un período de retorno de 14.1 años.

4.2.8 Factor Antrópico

De acuerdo con lo mencionado en el estudio realizado por la firma Rocas y Minerales (1999), el desarrollo **Mirador del Norte** *"[...] se desarrolló en los patios dejados por una vieja cantera en que se explotaban arenas y otros materiales de construcción, todos provenientes de las areniscas friables y bien cementadas que afloran en el sector. Según versiones de algunos de los habitantes de la zona y que trabajaron en la antigua cantera, varios predios fueron entregados a cambio de salarios y otras retribuciones no pagadas durante mucho tiempo. Según esas mismas versiones, la cantera empezó a convertirse en barrio hace más o menos unos treinta años. [...]".* Por lo anterior, se puede concluir que el factor antrópico ha jugado un papel muy importante en el cambio de las condiciones geomorfológicas del desarrollo, originando los problemas de estabilidad que existen en primera medida por la explotación de las canteras y actualmente por el proceso de urbanismo que se está llevando a cabo.

Es importante resaltar que gracias a este factor antrópico también se han adelantado obras para mantener la estabilidad de las zonas intervenidas. Obras como la construcción de cunetas, muros en concreto, muros en gaviones, barreras de protección e implementación de mallas para controlar la trayectoria de caída de bloques y detritos, contribuyen de una forma definitiva para garantizar condiciones de habitabilidad para la mayoría de predios. No obstante, debe resaltarse que dado el papel indispensable de estas obras dentro de la estabilidad del desarrollo se debe en primer lugar garantizar un adecuado funcionamiento y mantenimiento de las mismas y en segundo lugar construir obras complementarias.

4.2.9 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo dentro del desarrollo es de carácter residencial, con viviendas en mampostería de hasta cuatro pisos de altura. La cobertura vegetal está dada por pastos y árboles de mediano y alto porte concentrados especialmente en las zonas verdes. Por otra parte, el talud subvertical localizado en el costado oriental de la manzana Z8 y el talud que rodea la zona de cesión no cuentan con ningún tipo de cobertura vegetal, por lo que se

[6] 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.

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

facilitan procesos de infiltración que degradan las areniscas de la Formación Arenisca Tierna.

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

Considerando la metodología descrita en el numeral 4.1 se realiza la siguiente categorización de amenaza para los predios del desarrollo **Mirador del Norte.**

- **Zona de Amenaza Alta:** A continuación en la Tabla No. 6 se presentan las zonas de amenaza alta en el desarrollo **Mirador del Norte.**

Tabla No. 6. Zona de amenaza alta por remoción en masa en el desarrollo **Mirador del Norte**

Manzana	Predio	Observaciones
85	3A y 3B, 4 y 23	Predios a los que se les definió una condición de riesgo alto no mitigable y por ende de amenaza alta en el DI-3271.
	22	Predio al que se le definió una condición de riesgo alto no mitigable y por ende de amenaza alta en el DI-3470
70	1	Predios localizados en la parte baja de un talud de pendiente moderada conformado tanto por el estrato de arcillolitas de la Formación Arenisca Tierna, como por horizontes meteorizados y suelos residuales de dicha unidad y por rellenos antrópicos. Se considera que de presentarse un movimiento de la masa del suelo estos predios podrán verse directamente afectados; lo anterior, dada la cercanía de éstos al talud y la susceptibilidad de los materiales que lo conforman a presentar movimientos de carácter rotacional.
71	9 y 10	
72	1 y 10	
73	1 y 12	
74	1 y 15	
75	1	
80	1 y 11	
85	21	Predios localizados sobre una zona brechada de alta pendiente, suprayacida por rellenos antrópicos en la cual el manejo del drenaje es deficiente; por lo anterior y de acuerdo con los antecedentes del sector (Estudio Consorcio GIA – Geocing, 2005) se considera que la amenaza por fenómenos de remoción en masa es alta hasta tanto se adelanten por parte de los responsables las obras tendientes a garantizar una condición de amenaza diferente.
B6	4, 5 y 18	
B7	4 y 5	
B8	16, 17, 18, 21, 22A y 22B	
A8	1 y 2	Predios localizados en la parte alta de un escarpe rocoso que presenta un alto grado de fracturamiento. Aunque el talud cuenta con obras, ejecutadas con el fin de evitar el desprendimiento de bloques y detritos, las consideraciones de diseño de las mencionadas obras contemplan el reasentamiento de estos predios por su condición de amenaza alta, por lo anterior y con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento de las obras se ratificó la condición de amenaza alta.
B6	16 y 17	Se define una condición de amenaza alta para estos predios considerando los siguientes factores: -Predios localizados en una zona que de acuerdo con el estudio del Consoricio GIA – Geocing (2006) corresponde con una brecha de falla, conformados por suelos residuales y rocas fracturadas o brechadas -La pendiente del talud varía de sub-vertical a negativa -Deficiente manejo del agua de escorrentía. Por el origen de los materiales, el marco físico del sector y de acuerdo con los antecedentes se concluye que se pueden presentar desprendimientos de suelo que pueden afectar severamente los predios en mención.

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	Observaciones
B8	12 a 14	Predios localizados en una zona de alta pendiente conformada por areniscas de la Formación Arenisca Tierna. suprayacidas por una capa vegetal y rellenos de carácter antrópico; por lo anterior, y dado el deficiente manejo que se hace del drenaje en el sector se considera que las intervenciones que se realicen de forma no técnica pueden afectar la estabilidad del sector.
A1	4 y 5	Estos predios se encuentran ubicados en una zona con deficiente manejo del agua de escorrentía y alta pendiente conformada por rellenos antrópicos poco consolidados. Por lo anterior, se considera que en caso de realizar intervenciones antrópicas de forma no técnica pueden originarse afectaciones en los predios y zonas adyacentes.
Zonas de Cesión	ZC1	
B8	1A, 2A y 3A	Predios localizados en una zona pendiente subvertical con deficiente manejo del drenaje, sobre rocas de la Formación Arenisca Tierna suprayacidas por rellenos de carácter antrópico. Teniendo en cuenta el marco físico del sector, se considera que se pueden producir desprendimientos de suelo o movimientos traslacionales en el contacto del estrato rocoso con el suelo.
Zonas de Cesión	ZC8	
Z8	6 a 17	Predios localizados en la parte baja de un talud de pendiente subvertical conformado por rocas de la Formación Arenisca Tierna, suelos residuales y suelos orgánicos. Considerando el tipo de materiales presentes, la geomorfología del sector y la ausencia de obras de mitigación, se considera que la zona es susceptible a fenómenos de remoción en masa como desprendimientos de suelo y bloques y deslizamientos de carácter rotacional.
Zonas Verdes	ZV5	
	ZV1B	Zona verde conformada por arcillolitas de la Formación Arenisca Tierna, por horizontes meteorizados y suelos residuales de dicha unidad y por rellenos antrópicos, los cuales presentan una alta susceptibilidad a la generación de fenómenos de remoción en masa.
	ZV2	Esta zona se encuentra localizada en una zona de alta pendiente, en la cual se observan evidencias de movimientos de los estratos superficiales de terreno como árboles inclinados.

- **Zona de Amenaza Media:** A continuación en la Tabla No. 7 se presentan las zonas de amenaza media en el desarrollo **Mirador del Norte.**

Tabla No. 7. Zona de amenaza media por remoción en masa en el desarrollo **Mirador del Norte**

Manzana	Predio	Observaciones
86	1 a 10	Predios localizados en la parte alta de un talud de alta pendiente conformado por rocas de la Formación Arenisca Tierna en la cual no existe un adecuado manejo del agua de escorrentía. Se considera que para las condiciones actuales de carga y localización de los predios la condición de amenaza es media; no obstante, en caso de realizarse ampliaciones en el área construida o en el número de pisos la condición de amenaza puede cambiar por pérdida de soporte o insuficiencia de la capacidad de las cimentaciones.

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	Observaciones
85	11 a 20	Predios localizados en una zona de pendiente moderada en la cual no se observan evidencias de fenómenos de remoción en masa de carácter activo. Sin embargo dado el deficiente manejo del drenaje, se presentan fenómenos de erosión hídrica concentrada que de no ser atendidos pueden avanzar a cárcavas.
B6	1 a 3, 6 a 8, 13, 14, 15 y 19 a 21	
B7	1 a 3 y 6 a 8	
B8	15, 19 y 20	
85	8 a 10	Predios localizados en una zona de pendiente alta con deficiente manejo del agua de escorrentía, adyacente a un sector donde con anterioridad se presentó el desprendimiento de suelo residual y de la capa vegetal (DI-3470). Sin embargo, durante la visita realizada para la emisión del presente concepto no se observaron evidencias sobre el carácter retrogresivo del mencionado movimiento, por lo que se considera que para el marco físico actual del sector la condición de amenaza es media.
91	1 y 12	Predios localizados en la parte baja de un talud conformado por rellenos, en el cual, de acuerdo con el DI-2025 se presentó con anterioridad caída de rocas y flujos de tierras. No obstante, considerando que se implementaron obras de mitigación como cunetas y muros de gaviones se tiene una condición actual de amenaza media.
92	1 a 16	
A1	1, 20 y 21	Predios localizados en la parte baja de un talud conformado por rellenos, en el cual, de acuerdo con los antecedentes (Estudio Firma Rocas y Minerales Ltda, 1999) se presentó un movimiento de carácter rotacional No obstante, considerando las obras implementadas mediante el contrato COP-329-99 se modificó la condición de amenaza por lo que para la condición actual se define una condición de amenaza media
A2	1, 7 y 8	
85	1, 2 y 5 a 7	Predios localizados en una zona de baja pendiente en la cual no se observan evidencias de fenómenos de remoción en masa de carácter activo.
B1	1 a 11	
B6	9 a 12	
B8	4 a 11	
B8	1B, 2B, 3B, 24 y 25	Predios localizados en la zona adyacente a un talud de alta pendiente y considerando el marco físico del sector, es decir, pendiente, geología localización, número de pisos, tipo de viviendas y cobertura de suelo se considera que la amenaza por movimientos de remoción en masa es media. No obstante, se considera que de cambiar éstas condiciones tanto en los predios como en el talud adyacente debido a la ejecución de intervenciones antrópicas de forma no técnica la condición de amenaza puede cambiar de forma desfavorable.
Z8	18 a 24	Sector adyacente a un talud rocoso, con pendiente subvertical, conformado por areniscas de la Formación Arenisca Tierna, el cual dada la alta pendiente en la que se desarrolla tiene predisposición a presentar caídas de bloques. No obstante, dado lo anterior, en el año 2007 se ejecutó el contrato CO-479-07 por medio del cual se construyeron las obras de estabilización en el sector, por lo que actualmente presenta una condición de amenaza media.

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	Observaciones
Z8	25 y 26 a 29	Predios localizados en la parte baja de un talud conformado por rocas de la Formación Arenisca Tierna. Dada la pendiente del talud y que éste no cuenta con estructuras de protección se considera que en caso de realizarse intervenciones de forma no técnica o de cambiar de forma drástica el entorno físico del sector se podrían generar desprendimientos de carácter superficial.
Zonas Verdes	ZV1A y ZV3	Zonas Verdes localizadas en sectores de alta pendiente, en los cuales dada la condición de amenaza se ejecutaron obras de mitigación por medio de los contratos de obra COP-329-99(ZV3), CO-276-07(ZV1A) y CO-479-07 (ZV1A); por lo anterior, la condición de amenaza actual es media.
Zonas de Cesión	ZC4 y ZC9	Zonas de Cesión que se encuentran ubicadas adyacentes a taludes de alta pendiente, en los cuales se construyeron obras de mitigación por medio del contrato CO-276-07.
54	1 a 16	Predios localizados en zonas de pendiente de suave a moderada, sobre materiales arenosos, en donde no se observan evidencias de fenómenos de remoción en masa de carácter activo, sin embargo, se observaron algunos procesos de erosión laminar superficial los cuales no inciden en las condiciones de estabilidad.
55	1 a 10	
56	1 a 13	
69	1 a 13	
70	2 a 10	
71	1 a 8	
72	2 a 9	
73	2 a 11	
74	2 a 14	
75	2 a 13	
80	2 a 5 y 7 a 10	
81	1 a 6	
82	1 a 4	
87	1 a 10	
88	1 a 8	
91	2 a 11	
95	1 a 6	
A1	2, 3, 6 a 19	
A2	2 a 6	
A3	1 y 2	
A4	1 a 4	
A5-A	1 a 12	
A5-B	1 a 21	
A6	1 a 10	
A7	1 a 8	
A8	3 y 4	
A9	1 a 9	
B2	2 a 13	
B3	1 a 13	

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	Observaciones
B4	1 a 19	Predios localizados en zonas de pendiente de suave a moderada, sobre materiales arenosos, en donde no se observan evidencias de fenómenos de remoción en masa de carácter activo, sin embargo, se observaron algunos procesos de erosión laminar superficial los cuales no inciden en las condiciones de estabilidad.
Z8	1 a 5	
ZV	ZV4 y B	
ZC	ZC2, ZC3, ZC5, ZC6, C, ZC7 y A	

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[7] (Tabla No. 8) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 9.

Tabla No. 8. 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 488 predios que conforman el desarrollo **Mirador del Norte.**

[7] 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

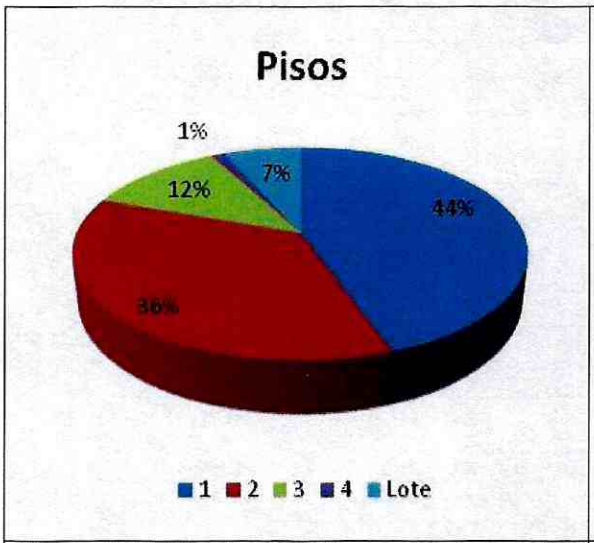


Figura 3. Distribución por número de pisos de las viviendas del desarrollo **Mirador del Norte.**

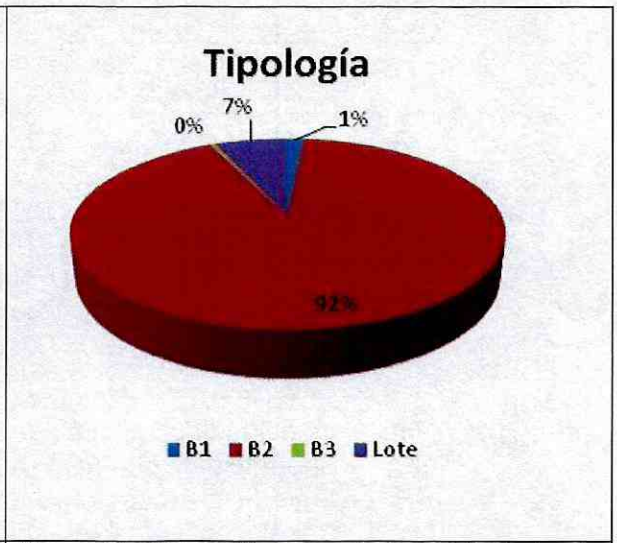


Figura 4. Distribución porcentual por tipología de viviendas del desarrollo **Mirador del Norte.**

Considerando la clasificación propuesta en la Tabla No. 8 y la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó una predominancia de viviendas con calidad regular (B2=92%).

Tabla No. 9. 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 desarrollo **Mirador del Norte**, se pueden presentar solicitaciones por desplazamientos laterales, por empujes laterales y por impactos, 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. 10 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No. 11 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. 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	$Vb<1dm^3$
		Medio	$1dm^3<Vb<0,5m^3$
		Alto	$Vb>0,5m^3$

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. 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

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla No. 10, se tiene que en el desarrollo **Mirador del Norte** se pueden presentar deslizamientos o flujos en los cuales la rapidez del movimiento varía entre lento y rápido, presiones laterales con intensidades entre baja y alta e impactos de categoría 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. 12 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. 12. 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. 12 y considerando que las viviendas del desarrollo **Mirador del Norte** presentan tipologías B1, B2 y B3, se tiene que se pueden presentar niveles de daño con categorías de medio y alto, que implican valores del IVF mayores a 0.35 y por lo tanto categorías de vulnerabilidad de 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 predios 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. 13.

Tabla No.13. Zonas de Riesgo en el desarrollo **Mirador del Norte** en la localidad de Usaquén

Zona	Manzana	Predio
Riesgo Alto no Mitigable	85	3A y 3B, 4, 22 y 23
	A8	1 y 2
	B6	16
Riesgo Alto Mitigable	70	1
	71	9 y 10
	72	1 y 10
	73	1 y 12
	74	1 y 15
	75	1
	80	1 y 11
	85	21
	B6	4, 5 y 18
	B7	4 y 5
	B8	16, 17, 18, 21 y 22A
	Z8	6 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

Zona	Manzana	Predio
Zona de Riesgo Medio	54	1 a 16
	55	1 a 10
	56	1 a 13
	69	1 a 13
	70	2 a 10
	71	1 a 8
	72	2 a 9
	73	2 a 11
	74	2 a 14
	75	2 a 13
	80	2 a 5 y 7 a 10
	81	1 a 6
	82	1 a 4
	85	1, 2 y 5 a 20
	86	1 a 10
	87	1 a 10
	88	1 a 5, 7 y 8
	91	1 a 12
	92	1 a 16
	95	1 a 6
	A1	1, 2, 3 y 6 a 21
	A2	1 a 8
	A3	1
	A4	1 a 4
	A5-A	1 a 12
	A5-B	1 a 21
	A6	1 a 10
	A7	1 a 8
	A8	3 y 4
	A9	1, 2, 3 y 5 a 9
	B1	1 a 8, 10 y 11
	B2	3 a 13
	B3	1 a 13
	B4	1 a 19
	B6	1, 2, 3, 6 a 15, 19 y 21
	B7	1 a 3 y 6 a 8
	B8	1B, 2B, 3B, 4 a 8, 10, 11, 15, 19, 20 y 25
	Z8	2 a 5 y 18 a 29
	Zonas de Cesión	ZC2, ZC3, A y C
	Zonas verdes	B

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

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

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo **Mirador del norte** de la localidad de Usaquén, 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 desarrollo, 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 concepto se utilizó la base cartográfica predial del desarrollo, a escala 1:1000 del Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD (actualmente Secretaria Distrital de Planeación – SDP); no obstante, considerando que algunos predios no se encuentran incluidos en dicha base, en el marco del presente concepto se les asignó una nomenclatura tal como se presenta en la Tabla No. 14.

Tabla No. 14. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo **Mirador del Norte**, de acuerdo con la base cartográfica predial de la SDP.

Manzana	Predios
54	1 a 16
55	1 a 10
56	1 a 13
69*	1 a 13
70	1 a 10
71	1 a 10
72	1 a 10
73	1 a 12
74	1 a 15
75	1 a 13
80	1 a 5 y 7 a 11
81	1 a 6
82	1 a 4
85	1 a 23. El predio 3 fue subdividido y en el marco del presente concepto se denomina 3A y 3B)
86	1 a 10
87	1 a 10
88	1 a 8
91	1 a 12
92	1 a 16
95	1 a 6
A1	1 a 21
A2	1 a 8
A3	1 y 2
A4	1 a 4
A5-A	1 a 12
A5-B	1 a 21
A6	1 a 10
A7	1 a 8
A8	1 a 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	Predios
A9	1 a 9
B1	1 a 11
B2	2 a 13
B3	1 a 13
B4	1 a 19
B6	1 a 21
B7	1 a 8
B8	1 a 22, 24 y 25. (los predios 1, 2, 3 Y 22 fueron subdivididos y en el marco del presente concepto se denominan 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 22A y 22B).
Z8	1 a 29
Zonas Verdes	1 a 5. En el marco del presente concepto la zona verde ZV1 se subdividió en dos zonas que en el marco del presente concepto se denominarán ZV1A y ZV1B. Por otra parte, en la ZV4 se construyó un predio, que en el marco del presente concepto se denominará B.
Zonas de Cesión	1 a 9. En las ZC6 y ZC7 se construyeron dos predios, que en el marco del presente concepto se denominarán C y A respectivamente.

NOTA:

La manzana 69 no aparece con la división de predios en la base cartográfica de la SDP, por lo anterior se toma la nomenclatura de manzana y predios de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD.

- Por amenaza alta o riesgo alto se establece un condicionamiento o restricción al uso del suelo, por lo tanto para el desarrollo Mirador del Norte, se recomienda condicionar o restringir los predios con amenaza alta y/o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa. Teniendo en cuenta lo anterior, los predios que se listan en la Tabla No. 15 corresponden a los predios con restricción de uso y los que se listan en la Tabla No. 16 a los predios con condicionamiento de uso por encontrarse ubicados en zonas de amenaza alta por Fenómenos de Remoción en Masa , 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 en cada una de las citadas tablas:

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

Manzana	Predios	Recomendaciones
B6	17	Se recomienda no urbanizarlos, por encontrarse ubicados en una zona de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa, que en el momento no presentan condición de riesgo alto por no estar construidos y se deben destinar como suelos de protección por riesgo, dada su alta susceptibilidad a la generación de este tipo de fenómenos.
B8	1A, 2A, 3A y 22B	
ZC	ZC8	
ZV	ZV1-B, ZV2 y ZV5	

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. 16. Predios con condicionamiento de uso por encontrarse ubicados en la Zona de Amenaza Alta por FRM.

Manzana	Predios	Recomendaciones
A1	4 y 5	No urbanizar los predios hasta tanto se adelanten por parte de los propietarios, las obras de protección y/o estabilización del talud sobre el cual se encuentran localizados definidas a partir de un estudio geotécnico en cumplimiento de lo definido en el Título H de las Normas Colombianas de Construcción Sismo resistente NSR – 98..
B8	12 a 14	
ZC	ZC1	

- Como se anotó. por amenaza alta o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece un condicionamiento o restricción al uso del suelo y por tal razón los predios que se listan en la Tabla No. 17 y que presentan una condición de alto riesgo mitigable deben quedar condicionados a las recomendaciones que se especifican para éstos.

Tabla No. 17. Predios que se encuentran ubicados en la Zona de Riesgo Alto Mitigable por Fenómenos de Remoción en Masa.

Manzana	Predios	Recomendaciones
70	1	Condicionar su uso urbano hasta tanto se adelanten por la entidad competente las obras de mitigación propuestas en el estudio realizado por el Consorcio GIA-Geocing (2006) para el talud localizado en el costado oriental de los predios; lo anterior, con el fin de modificar positivamente la condición de alto riesgo mitigable.
71	9 y 10	
72	1 y 10	
73	1 y 12	
74	1 y 15	
75	1	
80	1 y 11	
85	21	Condicionar su uso urbano hasta tanto se ejecuten por parte de los responsables las medidas de mitigación que garanticen una condición de riesgo aceptable, definidas a partir de la actualización o revisión del estudio de GIA-Geocing (2006).
B6	4, 5 y 18	
B7	4 y 5	
B8	16, 17, 18, 21 y 22A	
Z8	6 a 17	Condicionar su uso urbano hasta tanto se construyan por parte de la entidad responsable las obras de drenaje recomendadas en el estudio realizado por firma GIA Consultores Ltda. en el año 2004 para el talud localizado en el costado oriental de los predios.

- 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. 18.

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. 18. Predios que se encuentran ubicados en la Zona de Riesgo Alto No Mitigable por Fenómenos de Remoción en Masa.

Manzana	Predios	Recomendaciones
85	3A, 3B, 4, 22 y 23	Se deberá continuar con el programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable de acuerdo con las recomendaciones dadas en los diagnósticos y conceptos técnicos emitidos por la entidad. Adicionalmente, se recomienda incorporar estos predios como suelo de protección por riesgo.
B6	16	Incluir en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable con prioridad técnica 1 y destinar como suelo de protección por riesgo.
A8	1 y 2	Incluir en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable con prioridad técnica 2 y destinar como suelos de protección de riesgo.

Se recomienda 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 y como se anotó, destinarlos como suelo de protección por riesgo.

- De igual manera, se recomienda que con el fin de que se mantengan las condiciones de amenaza en los sitios donde se han ejecutado obras de mitigación, el responsable de las obras adelantadas, realice el seguimiento o monitoreo de las mismas con el fin de verificar su estabilidad y adecuado comportamiento y si es el caso lleve a cabo el mantenimiento de éstas, garantizando de esta manera su funcionalidad con el fin de evitar que se modifiquen y deterioren las condiciones físicas de la zona, que se traduce en un cambio en la condición de amenaza y por ende del riesgo.
- Para mantener la categoría de amenaza media se recomienda a la entidad competente en el corto plazo la construcción de los sistemas de acueducto y alcantarillado que garanticen el adecuado manejo y conducción del agua potable, de las aguas lluvias y de las aguas servidas. Del mismo modo se recomienda implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras: pavimentación de vías y ejecución de obras de urbanismo
- 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).
- Finalmente, se recomienda revisar y consultar la delimitación, condicionamientos y restricciones establecidas por la autoridad ambiental competente para determinar las condiciones del desarrollo **Mirador del Norte** respecto a la zona de protección ambiental correspondiente con los Cerros Orientales y de esta manera garantizar que cualquier proyecto que se realice en el polígono del desarrollo no afecte las condiciones ambientales del sector y que se traducen en la generación de fenómenos de inestabilidad en el terreno.

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

- 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 2006 (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).
- Vigilar por parte de la Alcaldía Local que se de 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

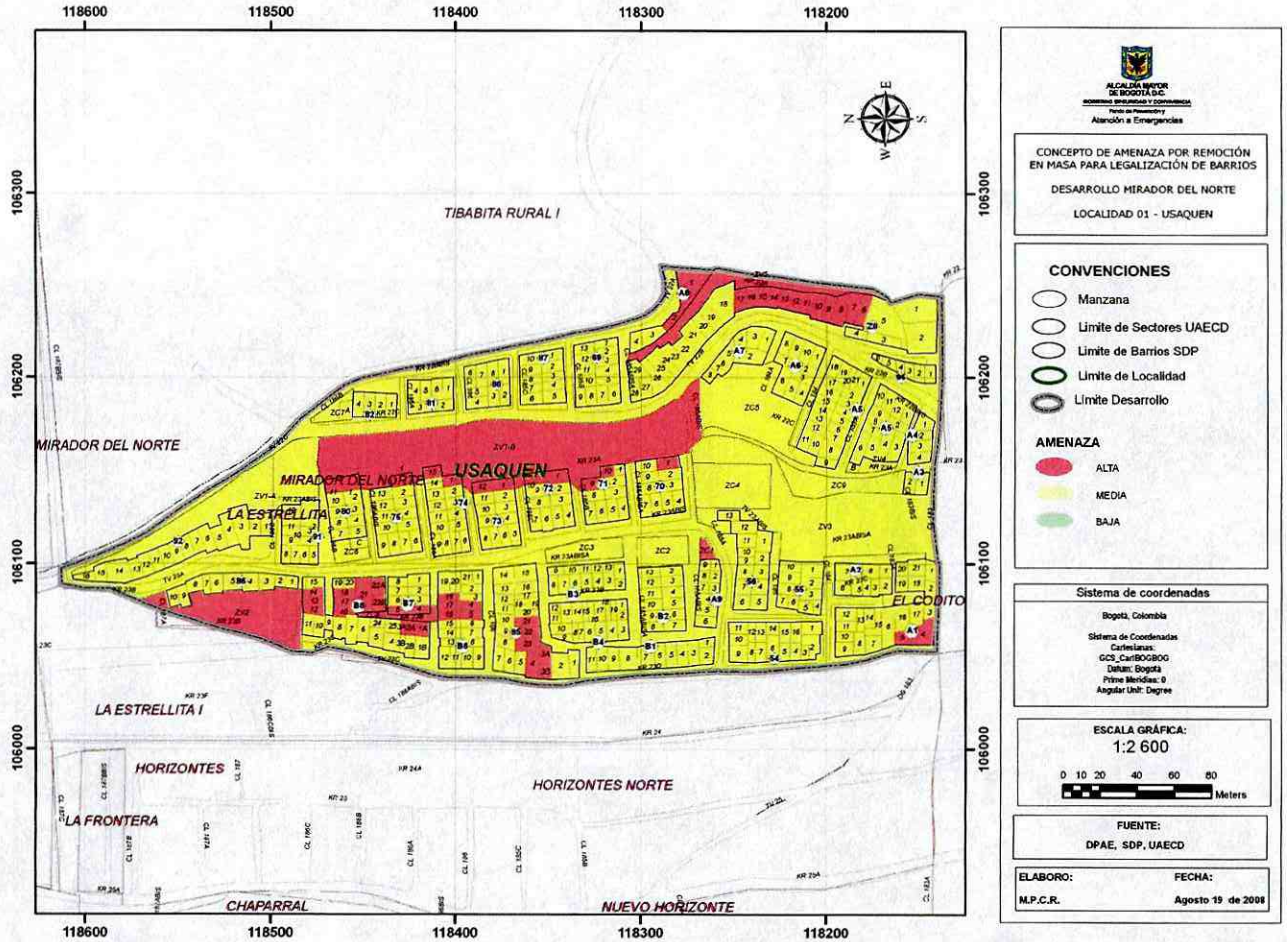
Mapas de zonificación de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, para el desarrollo **Mirador del Norte** (Localidad de Usaquén).

Elaboró	**ANA CAROLINA RIVERA AGUIRRE** Ingeniera Civil – Especialista en Geotecnia M.P. 25202–106733 CND	
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GERMAN 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

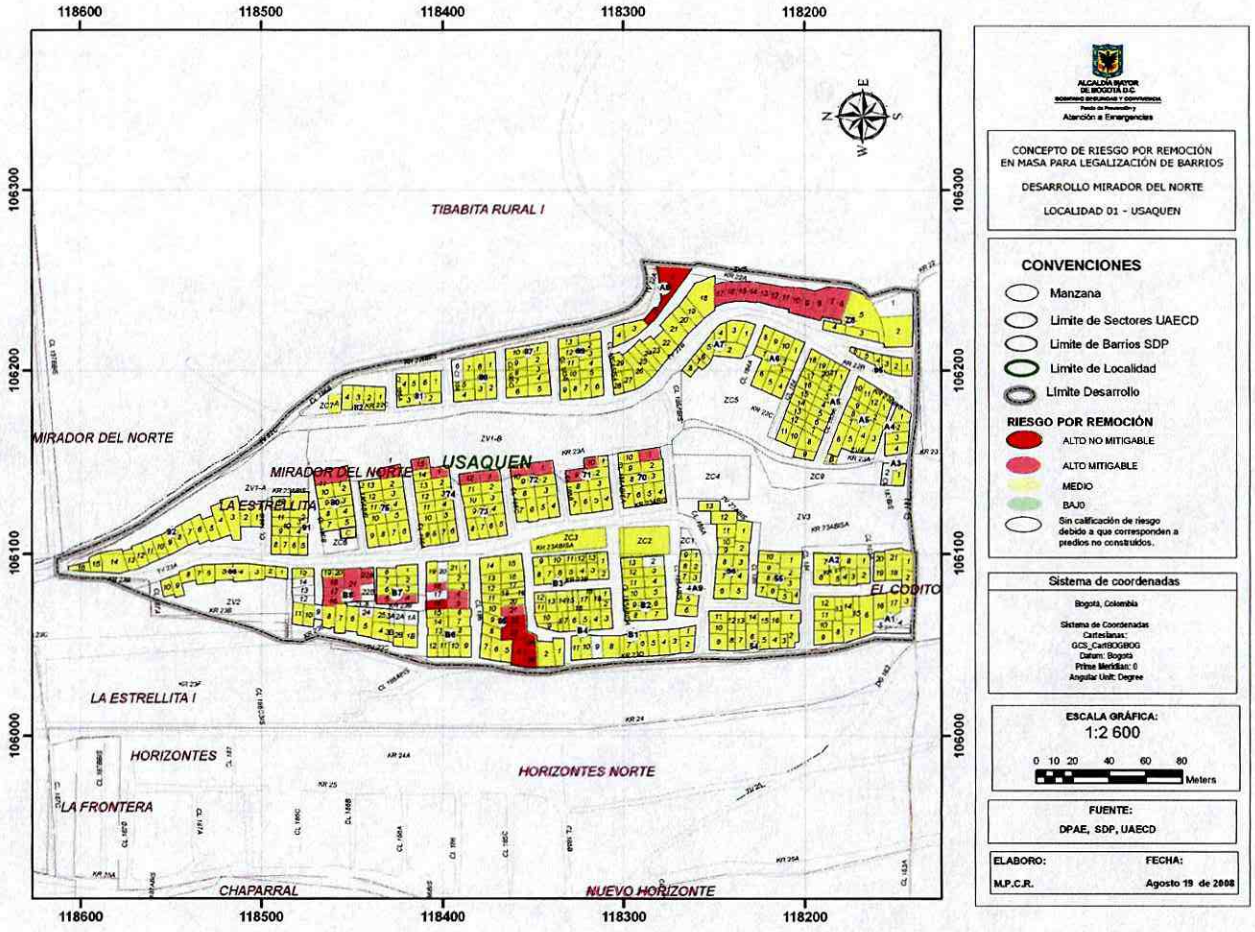
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO MIRADOR DEL NORTE

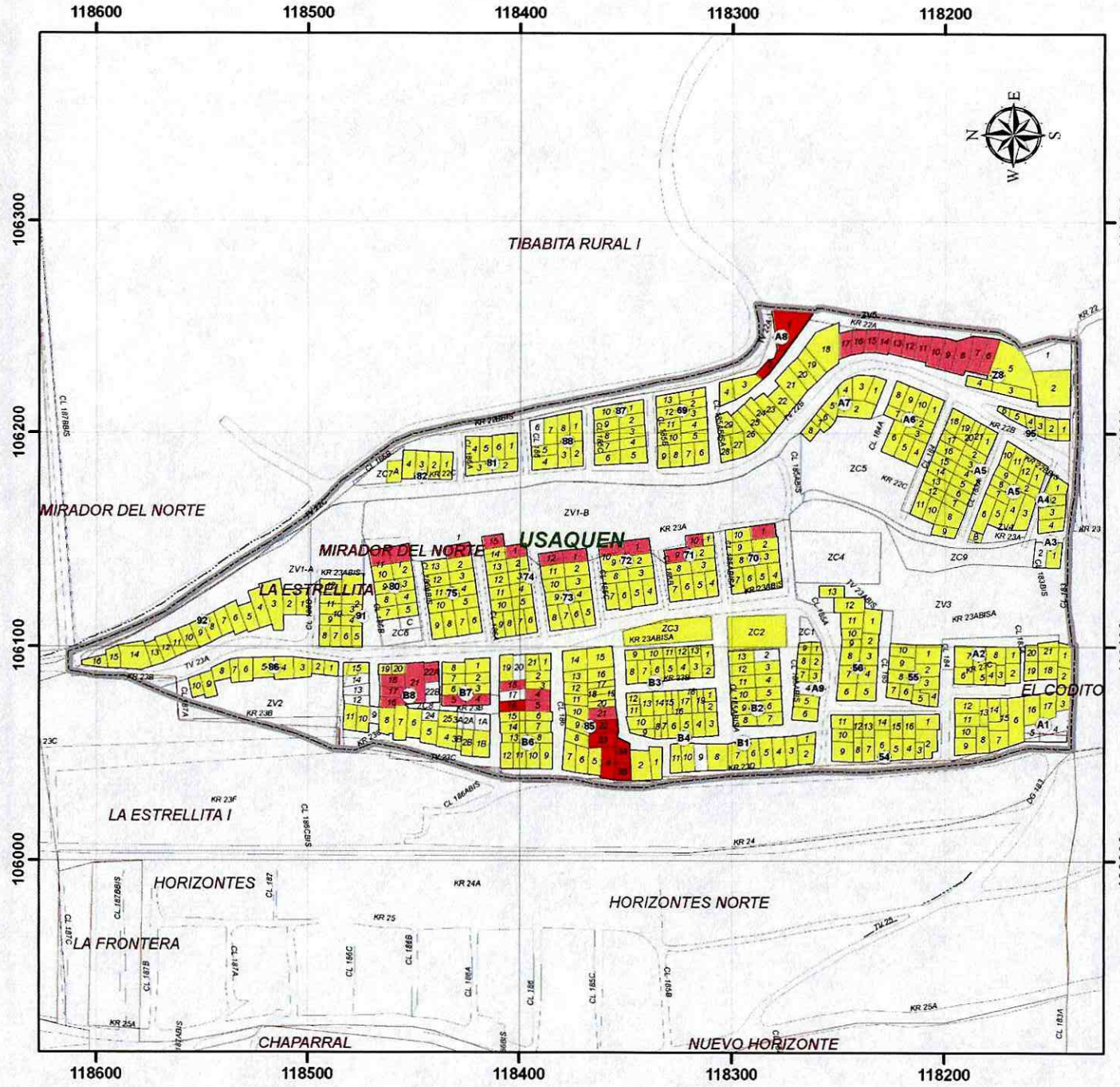


Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO MIRADOR DEL NORTE



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



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA
Fondo de Prevención y Atención a Emergencias

CONCEPTO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA PARA LEGALIZACIÓN DE BARRIOS

DESARROLLO MIRADOR DEL NORTE

LOCALIDAD 01 - USAQUEN

CONVENCIONES

- Manzana
- Limite de Sectores UAECD
- Limite de Barrios SDP
- Limite de Localidad
- Límite Desarrollo

RIESGO POR REMOCIÓN

- ALTO NO MITIGABLE
- ALTO MITIGABLE
- MEDIO
- BAJO
- Sin calificación de riesgo debido a que corresponden a predios no construidos.

Sistema de coordenadas

Bogotá, Colombia

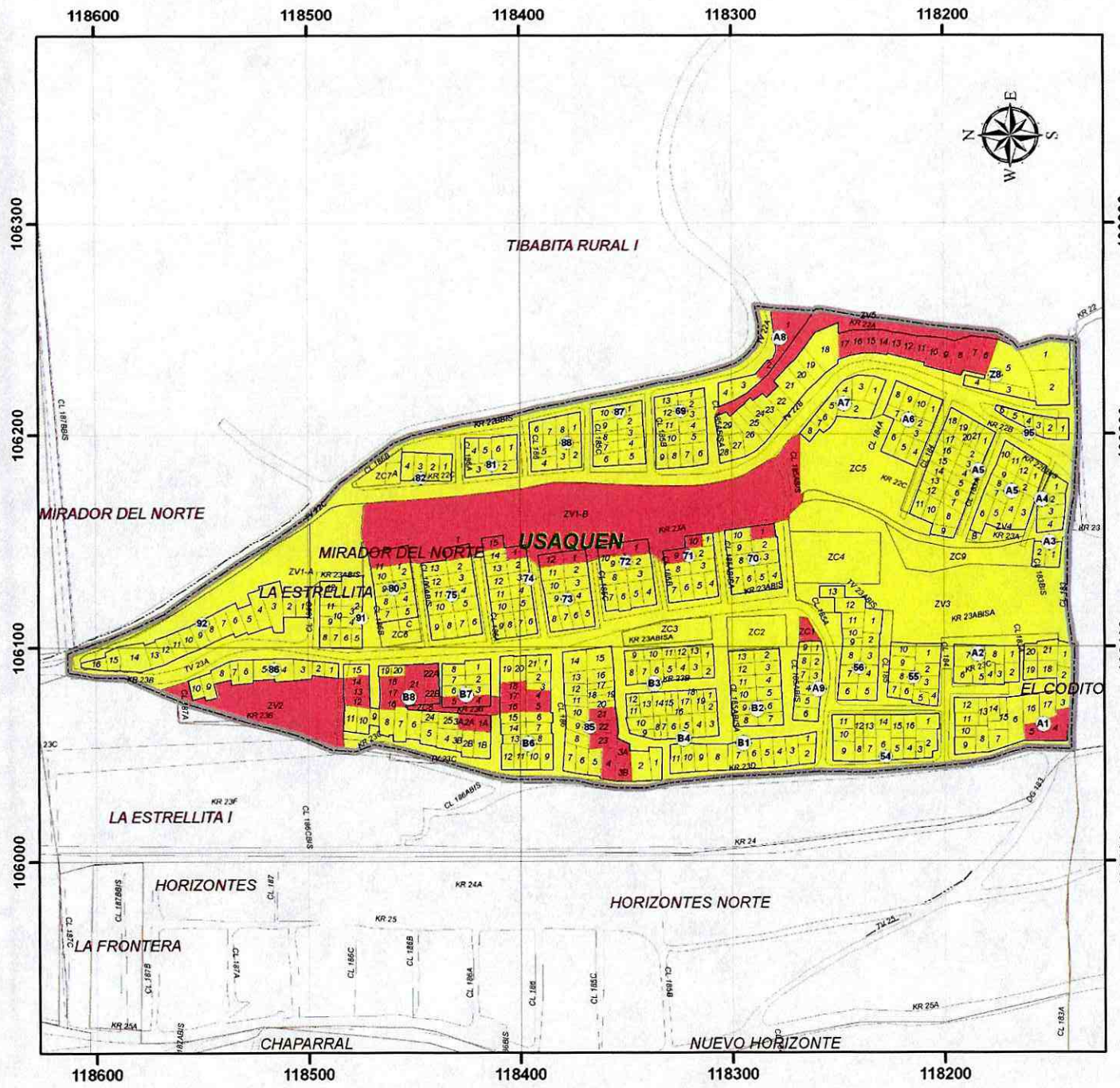
Sistema de Coordenadas Cartesianas:
GCS_CartBOGBOG
Datum: Bogotá
Prime Meridian: 0
Angular Unit: Degree

ESCALA GRÁFICA:
1:2 600

0 10 20 40 60 80 Meters

FUENTE:
DPAE, SDP, UAECD

ELABORO:	FECHA:
M.P.C.R.	Agosto 19 de 2008



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA
Fondo de Prevención y Atención a Emergencias

CONCEPTO DE AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA PARA LEGALIZACIÓN DE BARRIOS

DESARROLLO MIRADOR DEL NORTE

LOCALIDAD 01 - USAQUEN

CONVENCIONES

- Manzana
- Limite de Sectores UAECD
- Limite de Barrios SDP
- Limite de Localidad
- Límite Desarrollo

AMENAZA

- ALTA
- MEDIA
- BAJA

Sistema de coordenadas
Bogotá, Colombia Sistema de Coordenadas Cartesianas: GCS_CartBOGBOG Datum: Bogotá Prime Meridian: 0 Angular Unit: Degree

ESCALA GRÁFICA:
1:2 600

0 10 20 40 60 80 Meters

FUENTE:
DPAE, SDP, UAECD

ELABORO:	FECHA:
M.P.C.R.	Agosto 19 de 2008