



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. 4903

1. GENERALIDADES

ENTIDAD SOLICITANTE: Secretaria Distrital del Hábitat
LOCALIDAD: 18 – Rafael Uribe Uribe
BARRIO: Socorro – La Industria
UPZ: 54 – Marruecos
ÁREA (Ha): 0.75
FECHA DE EMISIÓN: 18 de Julio de 2007
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 del Hábitat – SDH para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo **Socorro – La Industria** se localiza en el sector central de la localidad Rafael Uribe Uribe; esta localidad se ubica en el extremo sur de Bogotá.

A este barrio se accede a través de la Avenida Caracas por la cual, a la altura de la Carrera 14B se ingresa al oriente hasta llegar a la Carrera 14B con Calle 49 G Sur. El desarrollo **Socorro – La Industria** se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	96.470	a	96.580
Este:	94.920	a	95.060

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte: Predio sin construir del barrio El Socorro III Sector
Sur: Cr 14 A que lo separa del barrio Arboleda Sur
Oriente: Cl 49 D Sur que limita con un talud vertical que lo separa del barrio La Esperanza Alta.
Occidente: Cl 49G Sur que lo separa del desarrollo Marco Fidel Suárez I



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo **Socorro – La Industria** a escala 1:1000, suministrada por la SDH, la cual coincide con la cartografía de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD y se tomará como nomenclatura para la referenciación de los predios.

De acuerdo con la base cartográfica el desarrollo **Socorro – La Industria** incluye 4 manzanas y un total de 37 predios. En la Tabla 1 se muestra la distribución de predios por manzana de acuerdo con la nomenclatura de la UAECD.

Tabla No. 1. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo **Socorro – La Industria**

UAECD		UAECD		UAECD	
(Nomenclatura del presente concepto)		(Nomenclatura del presente concepto)		(Nomenclatura del presente concepto)	
Manzana	Predio	Manzana	Predio	Manzana	Predio
18	1	23	9	60	12
	33		10A*		13
	34		10B*		14
	35		1		15
	36	2	16		
	37	3	18		
	38	5A*	19		
	39	5B*	20		
	1A*	6	21		
23	1B*	60	7	61	22
	2		8		1
	3		9		2
	4		10		
	8		11		

La distribución de manzanas de la Secretaría Distrital del Hábitat – SDH corresponde con la distribución de manzanas de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD.

Los lotes señalados con asteriscos (*) corresponden con subdivisiones de un predio que no aparecen en la base cartográfica suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat. En el marco del presente concepto se utiliza esta nomenclatura con el fin de tratar cada lote de forma independiente, por lo cual se tienen 4 manzanas y 40 predios.

3. ANTECEDENTES

- Como fuente primaria de consulta, se ha empleado el Plano Normativo “Amenaza por Remoción en Masa” del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT); así como la “Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.”, realizada por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998. De acuerdo con el estudio enunciado y con el citado Plano Normativo del POT, el





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

área donde se encuentra localizado el desarrollo **Socorro – La Industria** de la localidad Rafael Uribe Uribe, corresponde a una zona de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa (Figura 1)

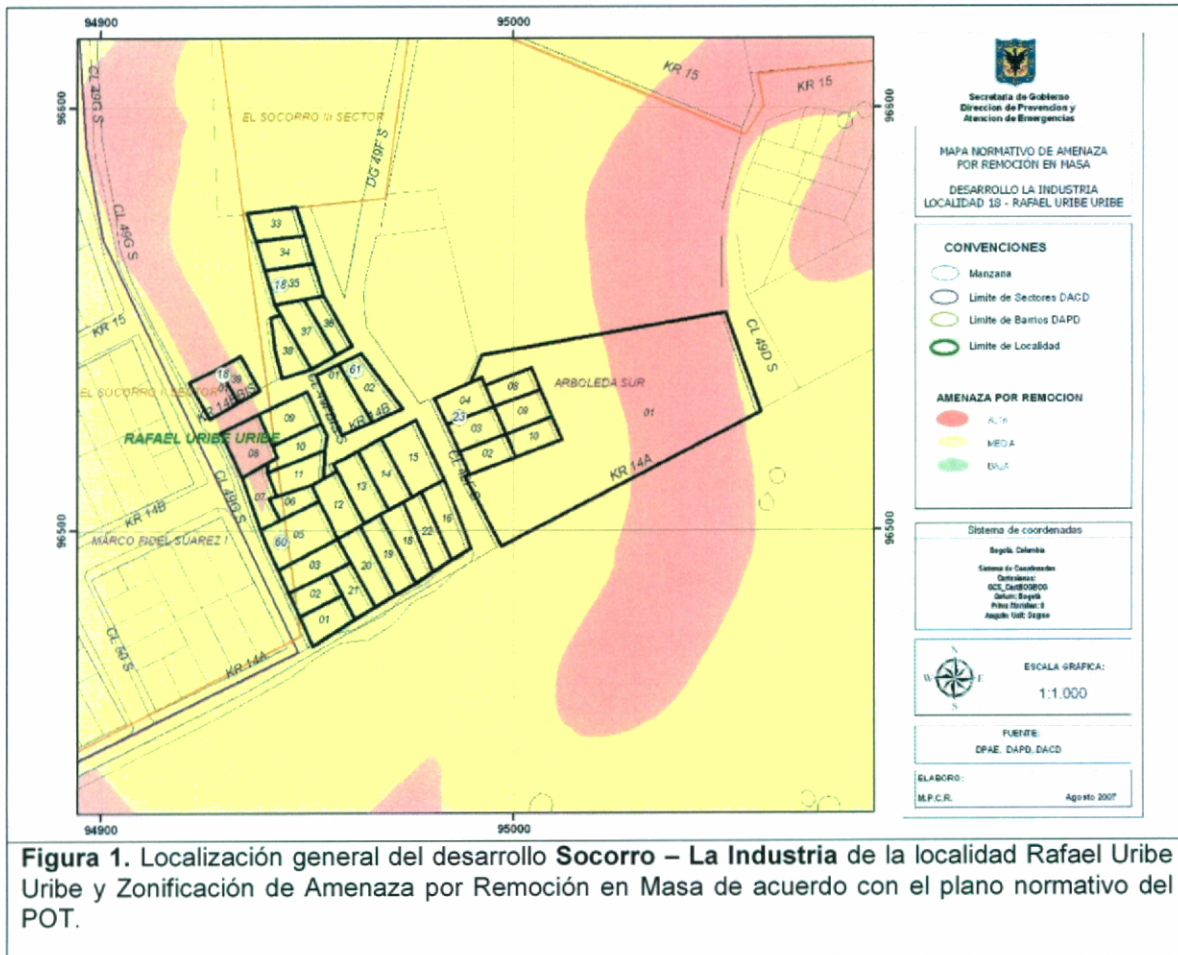


Figura 1. Localización general del desarrollo **Socorro – La Industria** de la localidad Rafael Uribe Uribe y Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.

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



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 2. Informes generados por la DPAE, para el barrio Socorro – La Industria y sectores aledaños.

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
<p>DI – 664 Junio –1999</p>	<p>Cl 49 Sur – Cr 14 B (Antigua) Manzana 60 – Lote 7</p>	<p>El diagnóstico corresponde con la revisión y ajuste de las medidas correctivas definidas para solucionar los problemas de inestabilidad presentes en el talud localizado en la calle 49 sur con carrera 14B (Dirección Antigua).</p> <p>Dicho talud tiene una altura de 10m y una inclinación cercana a la vertical que corresponde con un corte en zona de antigua cantera, conformado por areniscas con intercalaciones de delgadas capas de arcillolita, en el que se presentaron desprendimiento y caída de un bloques generados por la meteorización actuante sobre los estratos delgados de arcillolita que afloran sobre la cara del talud que ocasionan la pérdida progresiva de soporte para los bloques de arenisca sueltos.</p> <p>En el diagnóstico se recomendó: -Retirar en forma controlada los bloques que presentaban condiciones críticas de estabilidad de acuerdo con los resultados del análisis de estabilidad realizado. -Como labor complementaria al retiro de los bloques sueltos, se recomendó rellenar los huecos existentes hacia la base del talud con concreto ciclópeo con el fin de evitar que continúe el proceso de degradación del estrato arcilloso, con la consecuente pérdida de soporte de los estratos de arenisca. -Instruir a los propietarios de las casas localizadas en la parte alta, sobre lo que representa para la estabilidad general del talud el mal manejo de las aguas lluvias y negras.</p> <p>Cuando se estaban realizando las medidas correctivas al retirar un bloque el borde del talud se desplazó aproximadamente un metro más de lo previsto en los diseños iniciales, llegando hasta el borde del andén de la casa ubicada en la calle 49 sur No. 14 – 28.</p> <p>Los agentes detonantes del problema son infiltraciones de aguas negras y lluvias en el macizo rocoso que genera presiones hidrostáticas importantes en las grietas y fracturas de la roca, además de la pérdida de resistencia del macizo rocoso.</p> <p>Finalmente como conclusiones del concepto se recomendó desocupar y demoler la vivienda localizada en la Cl 49 sur No. 14 – 28 debido a la existencia de un gran bloque de roca con condiciones de estabilidad críticas, el cual al deslizarse afectaría dicha vivienda.</p>
<p>DI – 742 Nov/1999</p>	<p>Cl 48 C Sur No. 14 B 53 Manzana 61 – Lotes 1 y 2</p>	<p>El diagnóstico evalúa las medidas correctivas para el Jardín Infantil Rin Rin Renacuajo y menciona como parte de la infraestructura afectada las viviendas ubicadas en la parte baja del mismo por encontrarse sobre la trayectoria que toman los materiales deslizados, o de potenciales materiales que caigan de la parte alta en el extremo sur del talud. Como recomendaciones a corto plazo se tiene: <i>“La casa de la parte baja y la vivienda que se encuentra en el extremo sur del área inestable están en extremo peligro, y se deben evacuar y demoler para poder realizar las obras de estabilización”.</i></p>



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI – 1556 8/Ago/2002	-CI 49G sur No. 14 A – 12 -CI 49G sur No. 14 A – 18 -CI 49G sur No. 14 A – 26 Manzana 60 – Lotes 2, 3 y 5.	<p>En el diagnóstico se hace una descripción de estado de las viviendas visitadas, y se destaca que el muro posterior de la vivienda localizada en la CI 49 G Sur No. 14 A – 12, sirve de sistema de contención del talud sobre el cual está cimentado la vivienda vecina, pero que no está concebido como elemento de contención y se observó bastante húmedo y aparentemente recibe el agua subsuperficial del terreno adyacente.</p> <p>De acuerdo con el diagnóstico estas viviendas están localizadas en la corona de un escarpe vertical en roca; el cual se encuentra parcialmente cubierto por rellenos desconfiados; el acceso a las viviendas se hace por un camino ubicado en el borde del escarpe. Sobre este camino y frente al predio con nomenclatura 14A – 26, se observan grietas de tracción que evidencian la generación, aun incipiente, de una superficie de falla; la cual podría degenerar en un deslizamiento que podría comprometer la vivienda referida.</p> <p>Como conclusión del diagnóstico se recomienda incluir en el programa de reasentamiento, con nivel de prioridad 3, el predio localizado en la Calle 49G Sur No. 14A – 26.</p>
DI – 1943 25/Feb/2004	-CI 49F Sur No. 14A – 21 -Cr 14A No. 49F – 20 Sur -Cr 14A No. 49F – 30 Manzana 60 – Lotes 16, 22 y 18.	<p>En el diagnóstico se describe que la vivienda ubicada en la CI 49F Sur # 14A – 21, está constituida en mampostería no confinada y consta de dos pisos, encontrándose el primero de ellos por debajo del nivel de la vía a modo de sótano. En la parte sur tenía un terraplén donde se ubicaba el patio, cuyo relleno fue saturado causando un deslizamiento y colapso del muro de cerramiento. En el momento de la visita, la vivienda presentaba un incipiente agrietamiento y se recomendó mantenerla en observación.</p> <p>La vivienda con la nomenclatura Cr 14A # 49F – 20 Sur estaba constituida en material de recuperación. La falta del sistema de alcantarillado y la acumulación de agua en el patio de la vivienda localizada en la CI 49F Sur # 14A – 21, generaron el colapso del muro sobre la vivienda 2 y el deslizamiento. Como consecuencia de la caída del muro resultaron dos personas heridas y una muerte.</p> <p>La vivienda con nomenclatura Cr 14A # 49F – 30 Sur es de carácter mixto, con material de recuperación en la parte frontal del predio y mampostería no confinada hacia la parte posterior. La acumulación de escombros y la masa deslizada en la vivienda localizada en el predio Cr 14A # 49F – 20, incrementó los empujes sobre la vivienda generando el abombamiento y agrietamiento de los muros.</p> <p>Se recomendó incorporar en prioridad uno (1) del Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo, a las siguientes viviendas: -CI. 49F Sur # 14A – 21. -Cr. 14A # 49F – 20 Sur. -Cr 14A # 49F – 30 Sur.</p> <p>Las recomendaciones a corto plazo fueron: -Mantener la medida de evacuación de las viviendas localizadas en los predios con nomenclatura Cr. 14A # 49F – 20 Sur y Cr 14A # 49F – 30 Sur. -Realizar observación y seguimiento a la vivienda con nomenclatura CI. 49F Sur # 14A – 21 para evaluar la posible evolución de los daños y tomar otras determinaciones.</p>





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES																											
		- Realizar la limpieza de las redes de drenaje de tipo superficial, así como la limpieza y mantenimiento al sistema de alcantarillado comunitario.																											
DI – 1960 16/Mar/2004	Cr 14A y 14B Bis con CI 49G Sur y 49F sur Manzana 60	<p>Este diagnóstico se realizó para la manzana 60, de acuerdo con las condiciones físicas del sector y los procesos de inestabilidad encontrados se recomendó:</p> <p>-Incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo no Mitigable las familias de los siguientes predios:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lote</th> <th>Predios</th> <th>Prioridad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11</td> <td>CI 49G Bis Sur # 14B – 05</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>CI 49G Bis Sur # 14B – 11</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Cr 14B Bis # 49F – 47 Sur</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>CI 49G Sur # 14A – 20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Cr 14B # 49F – 45 Sur</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Cr 14B # 49C – 35 Sur</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Cr Carrera 14B # 49F – 25 Sur</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>CI 49F Sur # 14A –25</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>-Evacuar la familia que habita el predio ubicado en la Calle 49F sur # 14A – 21</p>	Lote	Predios	Prioridad	11	CI 49G Bis Sur # 14B – 05	1	10	CI 49G Bis Sur # 14B – 11	1	9	Cr 14B Bis # 49F – 47 Sur	2	8	CI 49G Sur # 14A – 20	1	12	Cr 14B # 49F – 45 Sur	2	13	Cr 14B # 49C – 35 Sur	2	14	Cr Carrera 14B # 49F – 25 Sur	2	15	CI 49F Sur # 14A –25	2
Lote	Predios	Prioridad																											
11	CI 49G Bis Sur # 14B – 05	1																											
10	CI 49G Bis Sur # 14B – 11	1																											
9	Cr 14B Bis # 49F – 47 Sur	2																											
8	CI 49G Sur # 14A – 20	1																											
12	Cr 14B # 49F – 45 Sur	2																											
13	Cr 14B # 49C – 35 Sur	2																											
14	Cr Carrera 14B # 49F – 25 Sur	2																											
15	CI 49F Sur # 14A –25	2																											
RO – 14013 11/Abr/2005	CI 49F Sur No. 14B – 24 Manzana 23 – Lote 5.	En visita realizada al Jardín Infantil Rin Rin Renacuajo, se inspeccionó el muro en tierra reforzada que se encuentra frente al jardín y se observó que la cara libre de éste presenta pérdida parcial del refuerzo y de la empradización, lo cual no constituye al momento de la visita una condición de inestabilidad. Por lo anterior, no se consideró que en el momento de la visita existiera una condición de riesgo por deslizamiento para las viviendas ubicadas en la parte baja de la obra.																											
DI – 2518 2/Nov/2005	-Cr 14B No. 49F – 25 Sur -Cr 14B No. 49F – 35 Sur. -Cr 14B No. 49F – 45 Sur. -CI 49 F Sur No 14 A 25 Manzana 60 – Lotes 12 a 15	<p>Personal de la DPAE realizó visita a los predios encontrando lo siguiente:</p> <p>-Cr 14 B No 49 F 35 Sur: se observó intensa humedad y el constante flujo de agua a través del sector central de uno de los muros, como consecuencia de la falta de captación de los flujos subsuperficiales y posiblemente filtración de aguas procedentes del predio vecino, situación que compromete la habitabilidad de las habitaciones ubicadas en el sector oriental de la vivienda. También se observaron grietas verticales en los muros divisorios de la habitación del costado noroccidental y hundimientos y grietas en el piso de la misma. Por lo anterior en el diagnóstico DI – 2518 se recomendó cambiar este predio a prioridad 1 en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable y se recomendó la restricción parcial de uso en dichas habitaciones</p> <p>-Cr 14 B No 49 F 25 Sur, Cr 14 B No 49 F 45 Sur y CI 49 F Sur No 14 A: las condiciones no cambian respecto a las reportadas en el DI – 1960. Por lo anterior se recomendó mantener la Prioridad 2 en el Programa de Reasentamiento.</p>																											



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
RO – 16656 3/Nov/2005	Cr 14 A No. 49 F – 60 Manzana 60 – Lote 21	En la respuesta se indica que el predio se encontró que la vivienda de tres niveles, construida en mampostería confinada por columnas, piso en baldosa y mortero, placas de entepiso en concreto y cubierta con tejas de zinc (parte posterior), presenta algunas grietas horizontales en muros internos del primer nivel y en el piso en mortero; daños que no comprometían la estabilidad estructural ante cargas normales de servicio y/o su habitabilidad y que podían ser debidos a la generación de asentamientos de la edificación. Como conclusión se indica que: "...se aclara que las condiciones que han existido en los predios con nomenclatura Calle 49F Sur No. 14 A – 21, Carrera 14 A No. 49F - 20 Sur y Carrera 14 A No. 49F – 30 Sur no afectan la condición de estabilidad y habitabilidad del predio Carrera 14 A No. 49 F – 60 Sur y, además, que no se presenta una condición de alto riesgo en éste último"
RO – 16680 3/Nov/2005	Cr 14 A No. 49 F – 70 Sur Manzana 60 – Lote 1	En la respuesta se establece que el predio se localiza en la parte baja de una ladera de pendiente alta en la que no se evidencian fenómenos de remoción en masa activos, que comprometan la estabilidad de la vivienda de cuatro niveles, construida en mampostería confinada, placas de entepiso en concreto y cubierta con tejas de zinc; la cual no presenta daños que comprometan en la actualidad su estabilidad estructural ante cargas normales de servicio y/o su habitabilidad.

Con base en lo anterior, la DPAE ante la ocurrencia de procesos de inestabilidad en el desarrollo **Socorro – La Industria**, ha recomendado para 13 familias el ingreso al Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zona de Alto Riesgo No Mitigable que se presentan en la Tabla No. 3, dado que se encontraba comprometida en el corto plazo la habitabilidad, funcionalidad y estabilidad estructural de sus viviendas.

Tabla No. 3. 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 **Socorro – La Industria**

No.	Documento de Soporte	Dirección	Nomenclatura del presente concepto
1	DI – 664	Calle 49 Sur # 14A – 28	Manzana 60 – Lote 6
2	DI – 742	Calle 48 C Sur No. 14 B 5	Manzana 61 – Lotes 1 y 2
3	DI – 1556	Calle 49 G Sur No. 14 A 26	Manzana 60 – Lote 5B
4	DI – 1943	Calle 49F Sur # 14A – 21 Cl 49F Sur #14A – 25 (Nueva)	Manzana 60 – Lote 16
5	DI – 1943	Carrera 14A # 49F – 30 Sur	Manzana 60 – Lote 18
6	DI – 1943	Carrera 14A # 49F – 20 Sur	Manzana 60 – Lote 22
7	DI – 1960	Calle 49G Sur # 14A – 40	Manzana 60 – Lote 8
8	DI – 1960	Carrera 14B Bis # 49F – 47 Sur	Manzana 60 – Lote 9
9	DI – 1960	Calle 49G Bis Sur # 14B – 11	Manzana 60 – Lote 10
10	DI – 1960	Calle 49G Bis Sur # 14B – 05	Manzana 60 – Lote 11
11	DI – 1960, DI – 2518	Carrera 14B # 49F – 45 Sur	Manzana 60 – Lote 12



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

No.	Documento de Soporte	Dirección	Nomenclatura del presente concepto
12	DI – 1960 y DI – 2518	Carrera 14B # 49C – 35 Sur	Manzana 60 – Lote 13
13	DI – 1960 y DI – 2518	Carrera 14B # 49F – 25 Sur	Manzana 60 – Lote 14
14	DI – 1960 y DI – 2518	Calle 49F Sur # 14A – 25	Manzana 60 – Lote 15

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

Tabla No. 4. Relación de contratos ejecutados en el desarrollo Socorro – La Industria

No. Contrato	Objeto
COP – 437 – 99	Excavaciones manuales, barrera de contención provisional, concreto ciclópeo y suministro y colocación de baranda de seguridad, Cil 49 Sur con Cra 14B.
COP – 565 – 99	Excavaciones, rellenos, muro en la tierra reforzada, muro de gaviones drenajes y empradización, JARDIN INFANTIL RIN RIN Sector Cil 48 Sur No. 14B–53.
COP – 646 – 99	Retiro de bloques de roca, Cil 49 Sur – Cr 14 B.
COP – 174 – 00	Barrera de Seguridad concreto para escalera de Acceso y empradización, Jardín Infantil Rin Rin Renacuajo.
COP – 264 – 06	Construcción de obras de emergencia para la realización del mantenimiento a las obras de mitigación del riesgo construidas por el FOPAE en los barrios de Juan Pablo II Sector La Laguna, Nueva España, Barranquillita, El Socorro, Los Chircales, Buenos Aires y Candelaria la Nueva en la Ciudad de Bogotá D.C.

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como referencia la evaluación de amenaza, establecida en el Plano Normativo “Amenaza por Remoción en Masa” del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (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 el estudio “Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.”, realizada por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998, 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.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

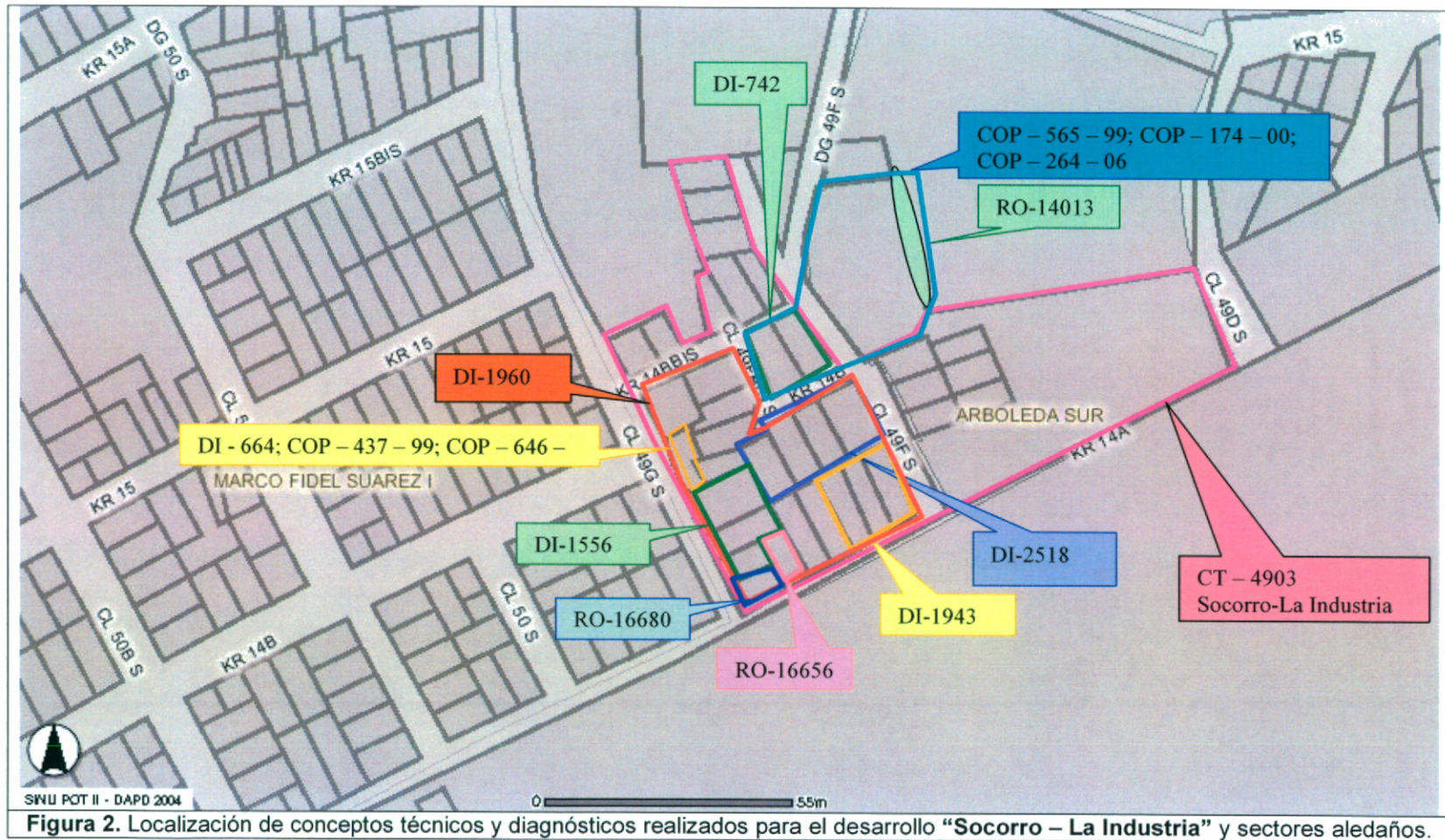


Figura 2. Localización de conceptos técnicos y diagnósticos realizados para el desarrollo "Socorro - La Industria" y sectores aledaños.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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, 1989. Modificado por González, 1997) considera las siguientes variables:

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

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

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

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

La cobertura de procesos dinámicos se emplea como parámetro de calibración; en consecuencia se cartografían – estrictamente en campo – procesos activos o potenciales en los que se considera la tendencia a la propagación y grado de actividad. Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro castiga a cualquier otra estimación.

La categoría de estabilidad en términos de niveles de Amenaza y en función de la calificación de estabilidad, definida como la sumatoria ponderada de los valores de estabilidad asignados a cada parámetro, se estableció por Ingeocim Ltda. (1998) a partir del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad, asignada a cada polígono



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

resultante del cruce de topología de los mapas temáticos. El resultado del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad (SES) arrojó una distribución de tipo normal.

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

- ⊙ Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.
- ⊙ Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- ⊙ Se consultó información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- ⊙ Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

Con base en el cruce de la información anterior 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 **Socorro – La Industria** de la localidad Rafael Uribe Uribe.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El desarrollo **Socorro – La Industria** describe un polígono irregular alargado en dirección oriente – occidente de pendientes que varían entre moderada y muy escarpada.

El desarrollo tiene exclusivamente uso residencial, de acuerdo con la cartografía de la UAECD hacen parte de éste 4 manzanas. La mayoría de viviendas están construidas en mampostería no confinada y cubierta en teja de zinc, su estado y condiciones estructurales se pueden considerar como regulares, excepto en el caso de la vivienda localizada en el lote 1 B de la manzana 23 en el cual las condiciones estructurales son deficientes.



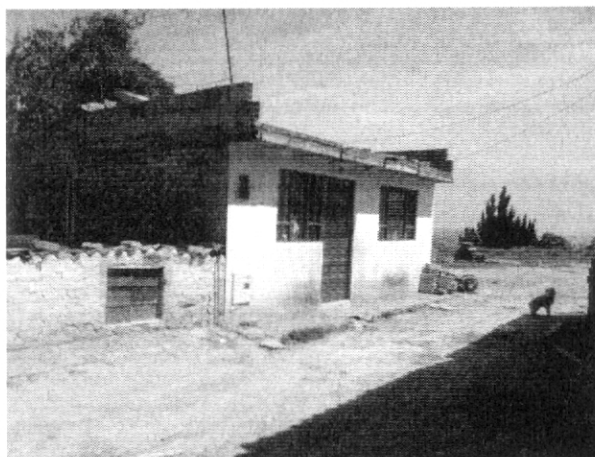
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

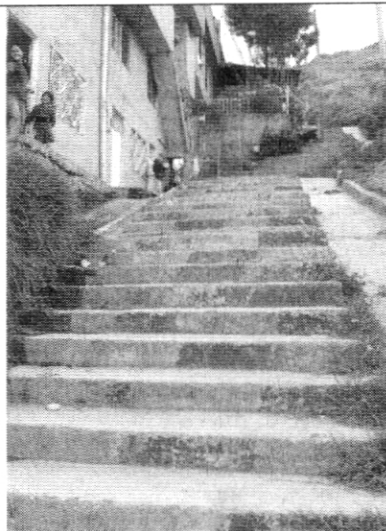
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

El desarrollo **Socorro – La Industria** cuenta con 40 predios, de los cuales se encuentran construidos 30, que corresponden con el 75% del total de predios, y las viviendas corresponden con unidades residenciales de un piso (37%), dos pisos (25%), tres pisos (10%) y cuatro pisos (3%)

Al interior del desarrollo las vías se encuentran sin pavimentar, además existen unas escaleras de acceso a la parte alta del desarrollo localizadas en el costado sur del mismo. En algunos senderos al interior del desarrollo existen estructuras de drenaje para el manejo del agua de escorrentía; sin embargo, sobre la calle 49 F Sur y sobre la calle 49 G sur entre Carreras 14 A y 14 B, dichas estructuras no existen y por lo tanto el manejo que se hace de las aguas de escorrentía es deficiente.



Fotografía No. 1 Vía sin pavimentar del desarrollo Socorro – La Industria.



Fotografía No. 2 Escaleras de acceso a la parte alta del desarrollo.

4.2.2 Geología

El desarrollo **Socorro – La Industria** esta localizado en el costado occidental (aproximadamente a 500 m) del eje de un sinclinal con orientación norte – sur, dentro de la unidad geológica “*Formación la Regadera – Conjunto Superior*” la cual consta de areniscas cuarzofeldespáticas, poco consolidadas de color gris claro a blanco, en el conjunto superior predominan arcillolitas, que como en el caso del desarrollo, han sido explotadas para la fabricación de ladrillo¹.

¹ Tomado del Estudio Geológico del estudio “Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.”



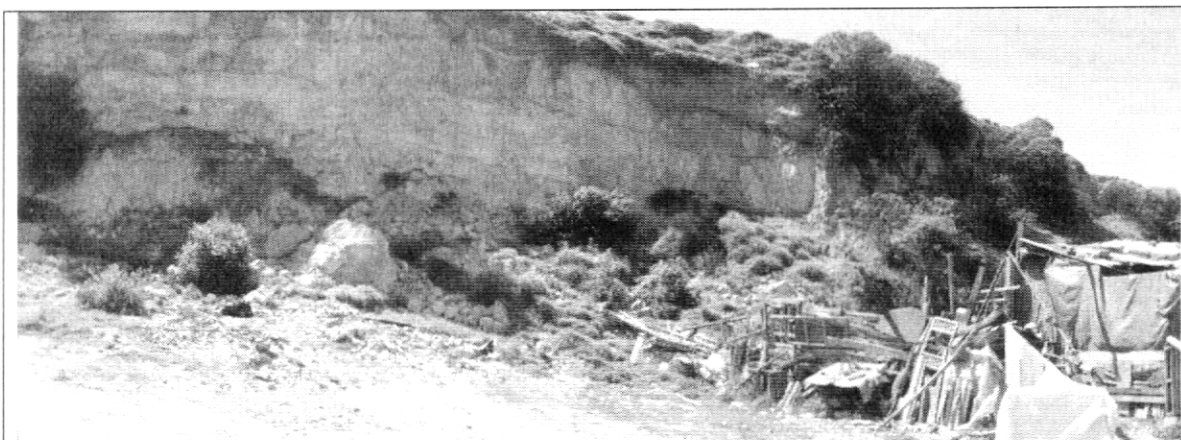
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Sobre la Cr 49 G y en el costado oriental del lote 1 de la manzana 23 afloran areniscas de grano fino a medio de color gris y amarillo claro intercaladas con delgadas capas de arcillolitas, con estratos con rumbo N66°E y buzamiento de 25° SE². En estos afloramientos existen evidencias de meteorización y en el caso del talud en roca expuesto en la parte alta del desarrollo, se observa un grado intermedio de fracturamiento que origina caída y desprendimiento de bloques sobre el lote 1A de la manzana 23.

Sobre la Calle 49 F Sur, en el costado sur – oriental del lote 2 de la manzana 23, aflora un estrato de suelo residual de arcillolita.



Fotografía No. 3 Talud de arenisca localizado en el lote 1A de la manzana 23



Fotografía No. 4 Talud de arenisca localizado sobre la Cl 49 G Sur.



Fotografía No. 5 Suelo residual de arcillolita

² Tomado del aparte de “Características geológicas y geotécnicas del área afectada”, del DI – 664 elaborado por Geoingeniería para el FOPAE
CT- 4903 – Socorro – La Industria



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

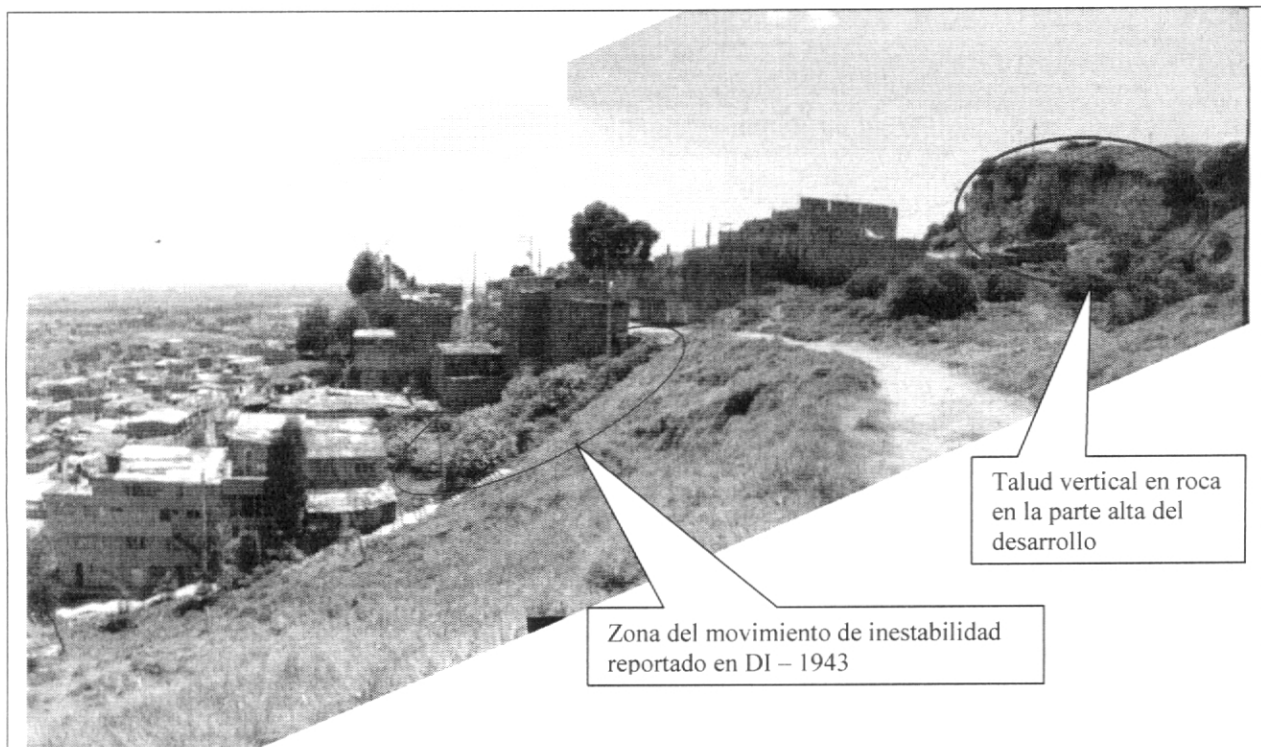
Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.2.3 Geomorfología

De acuerdo con el plano “Mapa geomorfológico de las Localidades Rafael Uribe Uribe y San Cristóbal” del estudio “Zonificación de Riesgo inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Santa Fe de Bogotá” el desarrollo **Socorro – La Industria** se encuentra localizado dentro de la unidad geomorfológica de *Terrenos ondulados* que se caracteriza por presentar crestas angulares o redondeadas, pendientes irregulares mayores a 14° y drenaje dendrítico, y se pueden presentar procesos morfodinámicos como deslizamientos y flujos de tierra, erosión hídrica concentrada en erosión laminar, surcos y cárcavas.

Dentro del desarrollo se identificaron dos taludes subverticales en roca con alturas superiores a 6 m, uno localizado en la parte alta del desarrollo y el otro sobre la CI 49 G Sur; en el caso del talud localizado en la parte alta del desarrollo (Lote 1 Manzana 23) se pueden presentar caídas y desprendimientos de bloques (Fotografía No. 3). El resto de desarrollo se encuentra ubicado en una zona de ladera con pendiente entre media y alta, y esta constituido por materiales poco consolidados como rellenos antrópicos y suelos residuales de arcillolita, sobre los cuales se presentó el movimiento reportado en el diagnóstico DI – 1943 de 2004. Además, se observa la intervención antrópica por la adecuación del talud ubicado en el costado nor – oriental de los lotes 1 y 2 de la manzana 61.



Fotografía No. 6 Geomorfología del desarrollo **Socorro – La Industria**



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.2.4 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 13°C y 14°C, y la precipitación media anual varía entre 1000 y 1200 mm.

4.2.5 Hidrografía e Hidrología

Hidrográficamente, el desarrollo **Socorro – La Industria** de la localidad Rafael Uribe Uribe, se encuentra sobre la cuenca del río Tunjuelo, sin embargo, ni dentro del área del desarrollo ni en los sectores aledaños se observan quebradas ni corrientes de agua con flujo permanente.

Considerando que en algunos sectores del desarrollo no existen cunetas ni redes de alcantarillado pluvial, se contempla la posible existencia de flujos subsuperficiales de agua que pueden aumentar el nivel freático.



Fotografía No. 7 Manejo deficiente de agua de escorrentía en la zona adyacente a la manzana 23.



Fotografía No. 8 Ausencia de cunetas sobre un sector de la CI 49 G Sur.

4.2.6 Lluvias y Análisis hidrológico

En el estudio realizado por la firma Ingeocim se determinó la lluvia crítica para varias estaciones. La estación Santa Lucía se encuentra localizada en la localidad Rafael Uribe Uribe y de acuerdo con los análisis realizados tiene una precipitación crítica de 215mm y un período de retorno de 25 años³.

³ Tomado del numeral 7.2.1 del aparte de Hidrología estudio “Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.”



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4.2.7 Factor Antrópico

La intervención antrópica en el sector se adelantó en primer lugar con la extracción de arcillolita para la fabricación de ladrillos, el producto de esta actividad en la zona son los escarpes rocosos que se mencionaron en los numerales anteriores; luego se realizó el urbanismo del desarrollo que ocasionó algunos rellenos y cortes de hasta 2m de altura. Finalmente, se construyeron obras de mitigación que han generado algunos cambios en las geoformas de la zona, debido a la obra de estabilización e intervenciones realizadas en la manzana 61.

4.2.8 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo es urbano, correspondiendo a un sector consolidado con densidad media de construcción de tipo residencial, sin embargo, en los lotes no construidos se tiene cobertura de vegetación de pastos. Además, existen vías al interior del desarrollo que se encuentran sin pavimentar.

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 **Socorro – La Industria**.

Tabla No. 5. Zonas de amenaza por remoción en masa, en el desarrollo **Socorro – La Industria**.

ZONA	MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Zona de Amenaza Media	18	1, 38, 39	Se encuentran en una zona de pendiente moderada, adyacente a las escaleras que dan acceso a la manzana 61, las cuales cuentan con cunetas. En esta zona no se observan problemas de inestabilidad activos como los ocurridos en el costado nor – oriental de la manzana 61.
	23	2, 3, 4, 8, 9, 10A y 10B	Están localizados en una zona de pendiente baja en la cual no se observan evidencias de movimientos de remoción en masa que puedan inestabilizar las viviendas.





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

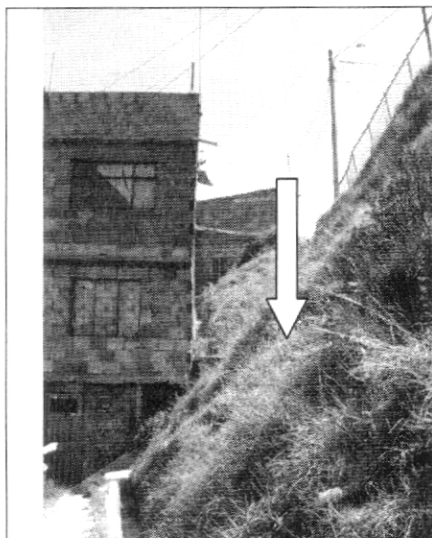
ZONA	MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Zona de Amenaza Alta	18	33 a 37	Los lotes 33, 34 y 35 están localizados en una zona de pendiente alta conformada por suelos residuales en la cual no existen obras de drenaje por lo que se pueden presentar problemas de inestabilidad en el talud localizado en el sur – occidental de dichos lotes ocasionados por aumento del nivel freático y fuerzas actuantes como el peso de la masa de suelo y las viviendas. Los lotes 36 y 37 presentan características similares a las de los lotes 33, 34 y 35, pero en este caso, se pueden presentar problemas de inestabilidad en el talud localizado en el costado noroccidental del lote 36. (Fotografía No. 9).
	23	1A y 1B	Estos lotes se encuentran localizados en la zona baja talud sub – vertical de la parte alta del desarrollo, puesto que dicho talud se encuentra expuesto a agentes de meteorización, se evidencian fenómenos de remoción en masa como caídas de bloques y erosión en surcos.
	60	1, 2, 3, 5A, 5B, 12 a 16 y 18 a 22	Predios localizados en una zona de pendiente alta sobre suelos residuales donde se presentan filtraciones en la masa de suelo que se evidencian con humedad en los muros de las viviendas, además se observan grietas de tracción en el talud localizado en el costado sur – occidental del lote 5B. Lo anterior sumado al manejo insuficiente del agua de escorrentía y a los antecedentes de la zona se consideran factores determinantes para la categorización de amenaza de estos predios.
	60	6 a 11	Predios ubicados en la zona adyacente al talud subvertical en areniscas con intercalaciones de arcillolita, localizado sobre la CI 49 G Sur. Aunque en este sector existen estructuras de drenaje, durante la visita se evidenciaron fugas en las conexiones domiciliarias que pueden ocasionar infiltraciones dentro del macizo causando el deterioro del mismo y el lavado de los sistemas de diaclasas lo que puede generar problemas como caída de bloques o pérdida de soporte para las viviendas localizadas en la corona del talud. Considerando lo anterior y que las condiciones encontradas durante la realización del presente concepto son similares a las reportadas en el diagnóstico DI – 1960 se mantiene la condición de amenaza dada en dicho diagnóstico.
	61	1 y 2	Estos lotes están ubicados en el costado sur – occidental de un talud subvertical de aproximadamente 10 m de altura sobre el cual la DPAAE ejecutó obras de estabilización mediante el contrato COP – 565 – 99.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



Fotografía No 9 Talud localizado en el costado nor – oriental del lote 37 de la manzana 18.



Fotografía No 10 Talud localizado en el costado sur – occidental del desarrollo **Socorro – La Industria**.

5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

- ⊙ Determinación de la sollicitación 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 sollicitaciones 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 Leone⁴ (Tabla No. 6) teniendo en cuenta los criterios de

⁴ 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.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 7

Tabla No. 6. Clasificación utilizada en el sector para determinar la tipología de vivienda

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

En las Figuras 3 y 4 se presenta la distribución por número de piso y por tipología de los 40 predios que conforman el desarrollo **Socorro – La Industria**.

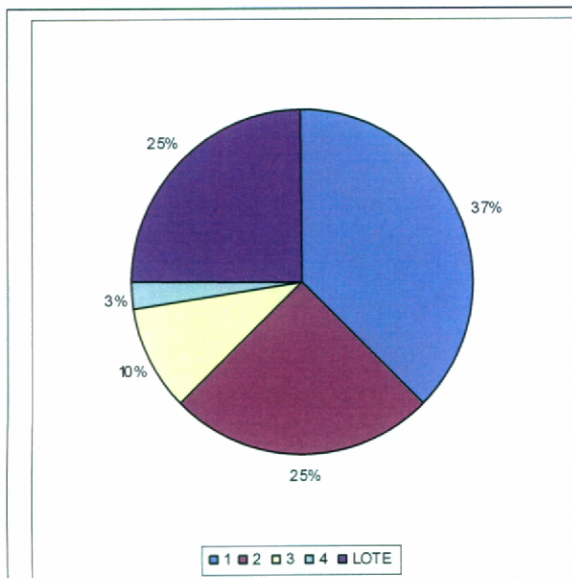


Figura 3. Distribución por número de pisos en las viviendas del desarrollo **Socorro – La Industria**.

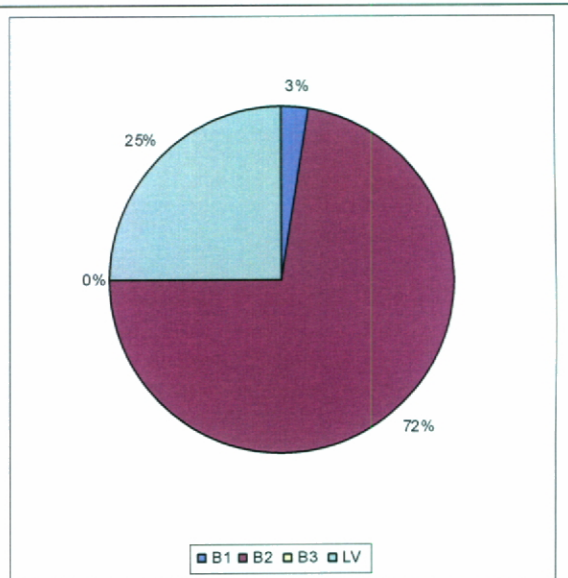


Figura 4. Distribución porcentual de tipología de viviendas del desarrollo **Socorro – La Industria**.

Considerando la clasificación propuesta en la Tabla No. 6 y la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó una predominancia de viviendas con calidad regular (B2=72%) y tan sólo el 3% corresponde con viviendas de deficiente calidad constructiva.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



Fotografías No. 11 y No. 12. Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo, que se caracteriza por viviendas en mampostería con condiciones estructurales que se pueden considerar como regulares.

Tabla No. 7. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de sollicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

Tipo de sollicitación	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 las características en el desarrollo **Socorro – La Industria**, se pueden presentar sollicitaciones por desplazamientos laterales (Manzana 18: Lotes 1, 33 – 35, 37 – 39, Manzana 23: Lotes 2 – 4, 8, 9, 10A y 10B, Manzana 60: Lotes 1 – 3, 5B, 9, 10, 12 – 16, 20 – 21), empujes laterales (Manzana 18 Lote 37) e impactos (Manzana 23 Lote 1 B y Manzana 60 Lote 8) y posiblemente en algunos sectores se presenten empujes laterales debidos a los rellenos colocados. Se aclara que para los predios que concluyeron el proceso de reasentamiento, no fue evaluada la vulnerabilidad física.

5.2 CALIFICACIÓN DE LOS DAÑOS

Para calificar los daños se siguió el criterio del DRM (Délégation aux Risques Majeurs), el cual divide los daños en cinco (5) categorías, tal como se indica en la Tabla No. 8.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 8. Clasificación de los daños según el DRM (Tomada de Leone, 1996)

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

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Teniendo en cuenta la clasificación de daños de la Tabla No. 8, se asociaron los posibles daños ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla No. 9 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No. 10 se presenta la matriz de daño.

Tabla No. 9. Criterios de Intensidad de las solicitaciones (Tomada de INGEOCIM, 1998)

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

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.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 10. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM,1998).

Evento	Solicitud		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
Alto			Alto	Alto	Alto	Alto
Impactos		Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
		Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla No. 9, se tiene que en el desarrollo **Socorro – La Industria** se pueden presentar deslizamientos o flujos de velocidad lenta, deslizamientos de velocidad rápida, presiones laterales con intensidad media, caída de bloques que pueden generar impactos de categoría media y desplazamientos verticales de categoría alta, los cuales son el reflejo de la zonificación de amenaza.

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

$$IVF_{total} = MAX (IVF_{Deslizamientos}, IVF_{Caída_de_bloques})$$

En la Tabla No. 11 se relaciona el índice de vulnerabilidad física con los niveles de daño.

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

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

La vulnerabilidad se categoriza de acuerdo con el valor del IVF, según se precisa en la Tabla No. 12.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 12. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa (Tomada de INGEOCIM, 1998).

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

5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con la Tabla No. 10 y considerando que las viviendas desarrollo Socorro – La Industria presentan tipologías entre B1 y B2, 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.

6.1 CRITERIOS EMPLEADOS

Para expresar el riesgo global a definir (IRG), se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de pérdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla No.13.

Tabla No. 13. Categorías de Riesgo de acuerdo con el Índice Global de Riesgo (Tomada de INGEOCIM, 1998).

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

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





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

6.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO

Considerando que para los lotes construidos la categorización de amenaza y vulnerabilidad tiene valores de media y alta; se tiene la categorización de riesgo que se señala en la Tabla No. 14. Sin embargo, esta calificación y zonificación de riesgo solamente se determina para los predios construidos, en los que se encuentran elementos expuestos vulnerables (viviendas).

Tabla No. 14. Zonas de Riesgo en el desarrollo **Socorro – La Industria** en la localidad Rafael Uribe Uribe.

ZONA	MANZANA	PREDIOS
Zona de Riesgo Medio	18	1, 38, 39
	23	1B, 2 a 4, 8, 9, 10A y 10B
Zona de Riesgo Alto Mitigable	18	33 a 35 y 37
	60	1 a 3 y 21
Zona de Riesgo Alto no Mitigable	60	5A, 5B, 6 a 16, 18 a 20 y 22
	61	1 y 2

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo **Socorro – La Industria** de la localidad Rafael Uribe Uribe, 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).
- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAA considera factible continuar con el proceso de legalización para los predios del desarrollo **Socorro – La Industria**, a los que se les definió amenaza media y/o riesgo medio por fenómenos de remoción en masa y se recomienda excluir del proceso aquellos predios con amenaza alta y/o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa. Los predios que se listan en la Tabla No. 15 corresponden con los predios a los cuales se le recomendó condicionar su uso por encontrarse ubicados en zona de amenaza alta por FRM, que en el momento no presentan condición de riesgo alto por no estar construidos y por su estado actual su uso urbano, debe quedar sujeto a las recomendaciones específicas indicadas a continuación:



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 15. Predios con condicionamiento de uso del suelo por encontrarse en la Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
18	36	No urbanizar los predios hasta tanto se adelante por parte del propietario las medidas de estabilización provenientes de un estudio geotécnico detallado, en cumplimiento del Título H de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998), que defina e incluya el diseño detallado de estas medidas.
23	1A	

➤ Por amenaza o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece un condicionamiento y/o restricción al uso del suelo y para propósito del proceso de legalización se discriminan ambas condiciones. Por tal razón dentro de la categoría de Riesgo Alto No Mitigable se encuentran los siguientes predios, a los que se debe restringir su uso urbano y tener en cuenta las recomendaciones específicas indicadas a continuación en la Tabla No. 16.

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

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
60	5B, 8 a 10, 12 a 16	Se deberá continuar con el programa de reasentamiento y se recomienda incorporarlos como suelo de protección por riesgo.
60	5A, 6, 7, 11, 18, 19 y 22	El proceso de reasentamiento terminó, por lo que se recomienda incorporarlos como suelos de protección por riesgo.
61	1 y 2	
60	20	Incluir y definir su prioridad en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable. De igual forma, este predio se deberá incorporar como suelo de protección por riesgo.

Para estos predios, una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Se deberá





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

finalizar con su incorporación al inventario distrital de los predios desocupados.

- De acuerdo con las condiciones encontradas durante la realización del presente concepto se recomienda priorizar el proceso de reasentamiento del lote 5B de la manzana 60, pues se observaron grietas de tracción frente a este lote que evidencian procesos de inestabilidad que en caso de aumentar su velocidad durante la época de invierno puede comprometer seriamente la habitabilidad de la vivienda.
- De igual forma, para los predios con riesgo alto mitigable se debe condicionar su uso urbano y quedar sujetos a las recomendaciones que se presentan en la Tabla No. 17.

Tabla No. 17. Predios con condicionamientos de uso del suelo por encontrarse en Zona de Riesgo Alto Mitigable por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
18	33 a 35 y 37	Adelantar por parte de los propietarios las obras de protección y/o estabilización del talud localizado en el costado sur – oriental de los lotes 33, 34 y 35 y del talud ubicado en el costado nor – occidental del lote 37, definidas a partir de un estudio geotécnico detallado, en cumplimiento del Título H de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998), que defina e incluya el diseño detallado de estas medidas.
60	1 a 3 y 21	Adelantar por parte de los propietarios las obras de protección y/o estabilización del talud localizado en el costado sur – oriental de estos lotes, definidas a partir de un estudio geotécnico detallado, en cumplimiento del Título H de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998), que defina e incluya el diseño detallado de estas medidas.

- Aunque el predio 1B de la manzana 23, presenta amenaza alta, su condición de riesgo es medio, por lo que se considera factible continuar su proceso de legalización; sin embargo, se recomienda para garantizar condiciones óptimas de habitabilidad, llevar la edificación construida al cumplimiento de las actuales Normas Colombianas de



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Diseño y Construcción Sismo Resistente.

- 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).
- De igual manera, se recomienda que con el fin de que se mantengan las condiciones de estabilidad del talud localizado en el costado oriental de la manzana 61, el responsable de las obras adelantadas, realice el monitoreo con el fin de verificar su estabilidad y adecuado comportamiento y se lleve a cabo el mantenimiento de las mismas, 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.
- Se debe acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a Diseños estructurales, estudios de suelos y geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 33 de 1998 – Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR – 98) y tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 193 de 2004, (por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D.C., se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación sísmica).
- 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.



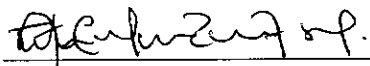



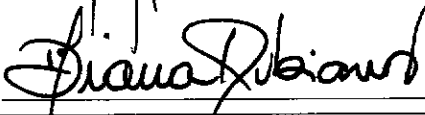
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

9. ANEXOS

Mapas de zonificación de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, para el desarrollo **Socorro – La Industria** (Localidad Rafael Uribe Uribe).

Elaboró	ANA CAROLINA RIVERA AGUIRRE Ingeniera Civil – Especialista en Geotecnia M.P. 25202-106733 CND	
	NUBIA LUCIA RAMIREZ CRIOLLO Geóloga Grupo de Conceptos Técnicos M. P. 1530 CPG	
Revisó	CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS Directora	

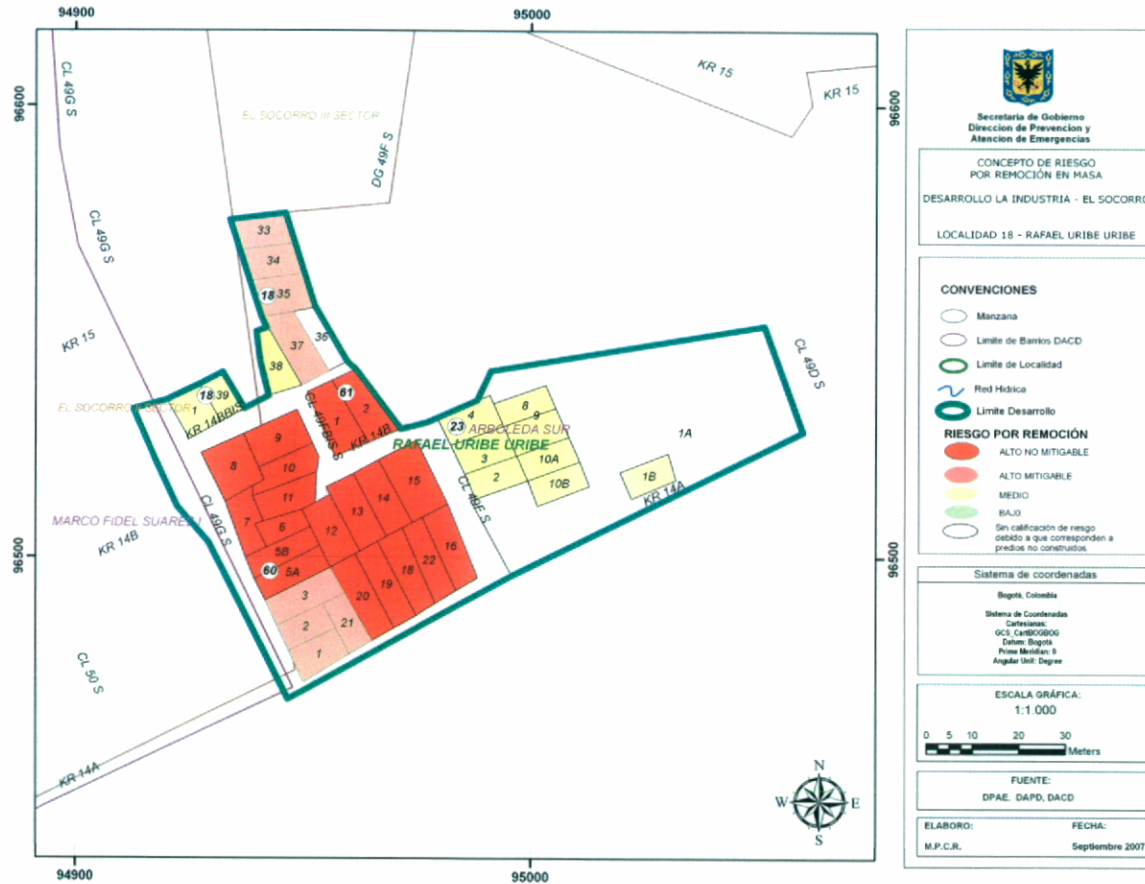


ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO SOCORRO – LA INDUSTRIA



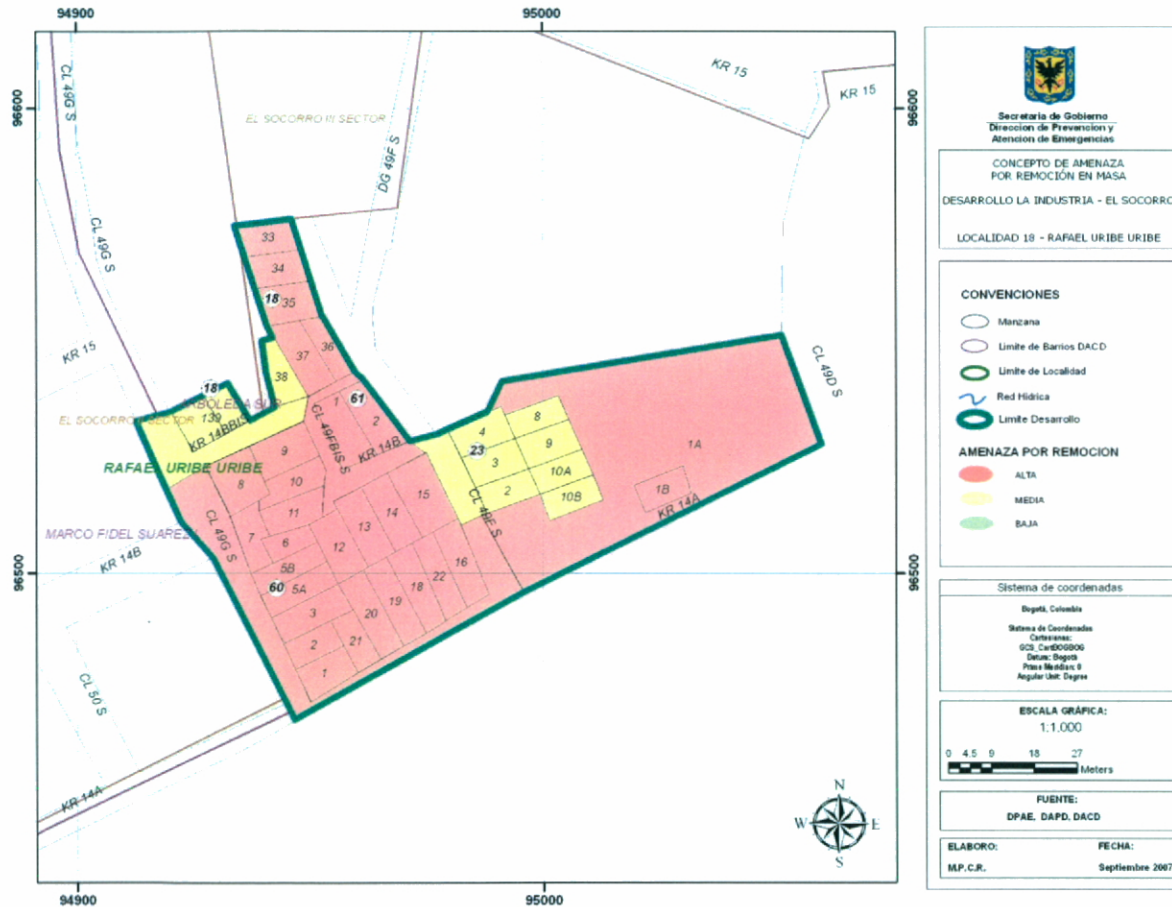


ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO SOCORRO – LA INDUSTRIA



CT- 4903 – Socorro – La Industria

PÁG. 29 DE 30

