

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA D.C.  
OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS, OPES

DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA  
DE ACCIONES PARA MITIGACION  
DE RIESGOS EN LA LOCALIDAD  
DE USAQUEN

(Calle 163 a Calle 192)

INFORME CONSOLIDADO

Santafé de Bogotá, D.C., Marzo de 1995

E 64,6

Foja 8E - 18.10.95

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
1.1 OBJETIVO	2
1.2 METODOLOGIA	2
1.2.1 Recolección de la información existente.	2
1.2.2 Trabajo de campo	3
1.2.3 Información institucional	3
1.2.4 Determinación del panorama de riesgos existentes por zonas a enero de 1995 y propuesta de alternativas de solución a la misma fecha	3
1.2.5 Divulgación del panorama de riesgo y de las propuestas para mitigarlo	4
1.2.6 Rectivación del CLE	4
2. CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO	
2.1 LOCALIZACION Y EXTENSION	5
2.2 GEOLOGIA LOCAL	5
2.3 SUELOS	5
3. PROBLEMATICA GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO	7
3.1 CANTERAS	7
3.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	8
3.2.1 Caída de bloques	8
3.2.2 Deslizamiento rotacional	8
3.2.3 Derrumbe traslacional	9
3.3 RONDAS DE QUEBRADAS	10
3.4 EROSION	10
3.5 PAISAJE	10
3.6 EDIFICACIONES	10
4. ZONIFICACION	12
5. ZONA 1	13
5.1 LOCALIZACION	13
5.2 CANTERAS	13
5.2.1 Medidas preventivas y correctivas	14
5.3 RONDAS	14
5.3.1 Medidas preventivas y correctivas	15
5.4 ARRASTRE DE SEDIMENTOS	16
5.4.1 Medidas preventivas y correctivas	16
5.5 DESLIZAMIENTOS	17
5.5.1 Medidas preventivas y correctivas	18



	Pág.
6 ZONA 2	19
6.1 LOCALIZACION	19
6.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	19
6.2.1 Caída de bloques y volcamiento	20
6.2.1.1 Medidas preventivas y correctivas	20
6.2.2 Deslizamiento rotacional	21
6.2.2.1 Medidas preventivas y correctivas	22
6.2.3 Corte de talud vertical	23
6.2.3.1 Medidas preventivas y correctivas	23
6.3 EROSION Y MANEJO DE AGUAS	23
6.3.1 Medidas preventivas y correctivas	23
6.4 CANTERAS	24
6.4.1 Medidas preventivas y correctivas	25
7. ZONA 3	26
7.1 LOCALIZACION	26
7.2 GEOMORFOLOGIA	26
7.3 DESLIZAMIENTO	27
7.3.1 Medidas preventivas y correctivas	28
7.4 MANEJO DE AGUAS	28
7.4.1 Medidas preventivas y correctivas	29
8. ZONA 4	30
8.1 LOCALIZACION	30
8.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	30
8.2.1 Caída de Balques	30
8.2.1.1 Medidas preventivas y correctivas	30
8.2.2 Caída de Detritos	32
8.2.2.1 Medidas preventivas y correctivas	32
8.3 MANEJO DE AGUAS	33
8.3.1 Medidas preventivas y correctivas	33
8.4 DESARROLLO DE LA ZONA	33
9. ZONA 5	35
9.1 LOCALIZACION	35
9.2 DESLIZAMIENTO	35
9.2.1 Medidas preventivas y correctivas	36

	Pág.
10 ZONA 6	37
10.1 LOCALIZACION	37
10.2 PROBLEMATICA GENERAL	37
10.3 DESLIZAMIENTO	38
10.3.1 Medidas preventivas o correctivas	40
10.4 MANEJO DE AGUAS	41
10.4.1 Medidas preventivas o correctivas	41
10.5 OTRAS RECOMENDACIONES	42
11 PERFIL SOCIO-ECONOMICO	43
11.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS	43
11.2 POBLACION	44
11.3 ASPECTOS SOCIALES	46
11.3.1 Estructura Familiar	46
11.3.2 Educación	46
11.3.3 Empleo e Ingreso Familiar	47
11.3.4 Salud	47
11.3.5 Vivienda	48
11.3.5.1 Hogares en Viviendas Inadecuadas	48
11.3.5.2 Hogares en Viviendas sin Servicios Básicos	49
11.3.5.3 Hogares en Viviendas con Hacinamiento Crítico	49
11.3.5.4 Hogares con Alta dependencia Económica	49
11.3.6 Organización Comunitaria	50
11.4 INFRAESTRUCTURA BASICA	50
11.4.1 Acueducto y Alcantarillado	51
11.4.2 Electricidad	51
11.4.3 Red vial	51
11.4.4 Aseo	51
11.5 INFRAESTRUCTURA GENERAL	52
12 PRESENCIA INSTITUCIONAL	54
12.1 CANTERAS	54
12.2 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	55
12.3 DAMA	56
12.4 D.A.P.D	56
12.5 OPES	57
12.6 EMPRESA DE ACUEDUCTO DE BOGOTA	58
12.7 CADE	58
12.8 ALCALDIA LOCAL	58
12.9 JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL	59
12.10 COMITE LOCAL DE EMERGENCIAS	59
12.11 PRESENCIA INSTITUCIONAL POR SOLUCION PROPUESTA	61



	Pág.
13 SINTESIS DE SOLUCIONES PROPUESTAS	63
13.1 CUADROS DE PROPUESTAS POR ZONAS	63
13.2 CUADROS POR TIPO DE SOLUCION	65
13.2.1 Cuadro de costos totales por tipo de solución y plazo de ejecución	65
14 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
14.1 CANTERAS	66
14.2 RELOCALIZACION	67
14.3 LOCALIZACION DE VIVIENDAS	68
14.4 DESLIZAMIENTOS	68
14.4.1 Explotaciones caseras de material	68
14.5 RONDAS	69
14.6 MANEJO DE AGUAS	69
14.7 EROSION	69
14.8 GESTION INSTITUCIONAL EN EL MANEJO Y PREVENCION DE EMERGENCIAS	70
14.9 PLAN DE EMERGENCIAS	70
14.10 BANCO DE DATOS DE EMERGENCIAS LOCALES	71
14.11 PARTICIPACION COMUNITARIA	71
BIBLIOGRAFIA	72

## 1. INTRODUCCION

Los cerros nor-orientales de la ciudad de Santafé de Bogotá dado su origen geológico representan una fuente importante de materiales para la ciudad Capital, por lo cual se han desarrollado canteras que extraen los materiales unas veces en forma artesanal y otras en forma mecánica.

La falta de control de estas canteras, además de problemas de estabilidad geotécnica, en forma permanente genera problemas de arrastre de partículas hacia los barrios legalmente establecidos en la parte occidental de la carrera 7ª, con el correspondiente taponamiento de las redes de alcantarillado y el empobrecimiento del paisaje de los cerros.

Por otra parte, alrededor de las canteras se asentaron viviendas. Con el incremento en el número de propietarios, se procedió en algunos casos a legalizar las agrupaciones de viviendas en barrios, sin que para ello previamente existiera un ordenamiento urbano básico que estableciera el desarrollo en etapas y fomentara el respeto por las rondas de las quebradas y las zonas verdes.

Una vez legalizados los barrios las entidades públicas procedieron a dotar de los servicios básicos a los habitantes de la zona, lo cual incentivo la construcción de nuevas viviendas y la invasión de terrenos hacia las partes altas. Los nuevos habitantes se "colgaron" de las redes existentes generando problemas de capacidad, en especial en lo que hace referencia al alcantarillado de aguas negras.

La compleja topografía que resulto del proceso de excavación unida a la inclinación de los macizos rocosos en el sentido de las excavaciones y el proceso de urbanismo genero una situación de riesgo para los habitantes del sector, la cual ha venido siendo analizada por las entidades públicas con el objeto de dar soluciones definitivas.

En este informe se presenta el diagnostico general del sector comprendido entre las calles 162 y 193 desde el costado oriental de la Carrera 7a. hasta el limite de los asentamientos constituidos allí



## 1.1 OBJETIVO

El objetivo del presente informe, es presentar ante la Oficina para la Prevención de Emergencias de Santafé de Bogotá, D.C., OPES, el panorama global riesgos existentes en el sector antes señalado y las alternativas de solución propuestas cuyo objetivo sea la mitigación de riesgos de los barrios ubicados en los Cerros Orientales de Usaquén.

## 1.2 METODOLOGIA

Para lograr el objetivo anteriormente mencionado, el proyecto se trabajó en 6 fases muy concretas que permitieran en lo posible un conocimiento detallado e integral del sector:

- Recolección de la información existente (Datos estadísticos, trabajos técnicos en la zona, etc.)
- Trabajo de campo
- Información Institucional
- Determinación del panorama de riesgos existentes por zonas a enero de 1995 y propuesta de alternativas de solución a la misma fecha.
- Divulgación del panorama de riesgo y de las propuestas para mitigarlo
- Reactivación del CLE

### 1.2.1 Recolección de la Información Existente

Debido a la gran extensión de la zona de estudio y a que en repetidas ocasiones ha sido objeto de múltiples proyectos, decidimos antes de emprender cualquier acción de nuestra parte, hacer una búsqueda intensiva y extensiva de estos estudios, para luego confrontarlos con nuestras propias observaciones.

Los informes consultados en la fase preliminar fueron obtenidos en entidades del orden distrital, siendo la base para la posterior observación, confrontación y análisis.

A pesar de que existe una gran cantidad de estudios relacionados con el tema de riesgos en la zona, vale la pena aclarar que con excepción de el de I.G.L., los demás son demasiado generales o no tienen vigencia.



### **1.2.2 Trabajo de Campo.**

Con el fin de tener un contacto directo y un conocimiento más exacto de la situación de riesgo en la zona, se realizaron visitas periódicas a los distintos barrios. A través de ellas se hizo el diagnóstico detallado por zonas y la propuesta de alternativas de solución para las mismas.

En este trabajo de campo se integró la parte técnica con la recolección de información a través de charlas directas con los habitantes de los barrios que sufren y viven en su cotidianidad las diferentes situaciones de riesgo.

Puede decirse que este trabajo fue el eje principal de la presente consultoría, pues de allí se estrajeron las conclusiones determinantes que guiaron las acciones propuestas.

### **1.2.3 Información Institucional**

Como una tercera herramienta de trabajo, se hicieron visitas a las entidades locales y distritales con mayor ingerencia y relación con la problemática presente en el sector alto de Usaquén, de donde se obtuvieron datos que a lo largo del informe se mencionan y sirven como pauta de trabajo interinstitucional para la fase de reactivación del CLE.

### **1.2.4 Determinación del panorama de riesgos existentes por zonas a enero de 1995 y propuesta de alternativas de solución a la misma fecha.**

Buscando la mayor funcionalidad de la presente propuesta se trabajó el área de estudio partiendo de la zonificación hecha para la Tesis de Grado financiada por la OPES, "Estudio e Investigación Técnica de Área de Riesgo para el sector Norte de Usaquén" (Véase Capítulo 4 del presente informe). De acuerdo a ella se hizo una síntesis categorizada de la problemática por zonas y según estas categorías también se propusieron alternativas de solución, en la medida de lo posible, muy concretas.

Vale la pena aclarar que en la propuesta de soluciones se presentaron serias dificultades en el cálculo de los costos de las obras, ya que muchas de ellas requieren estudios técnicos muy especializados y detallados y dependiendo de los resultados de dichos estudios se determinaría con exactitud las condiciones técnicas y financieras de la obra. Por lo tanto, los datos en cifras aquí dados pueden sufrir serias variaciones, simplemente se intentó dar la mayor aproximación real posible a las obras requeridas con el fin de tener un soporte en el



momento de concretar compromisos por parte de la Localidad y de las entidades del distrito competentes con la mitigación de riesgos.

No sobra reiterar entonces que este trabajo sirve como un punto de partida para las futuras negociaciones e inversiones que se hagan en la zona.

### **1.2.5 Divulgación del panorama de riesgo y de las propuestas para mitigarlo**

Con el fin de que la Localidad tomara una posición frente a la problemática de riesgo se hicieron diversas reuniones con la Junta Administradora Local, algunas comunidades y el Comité Local de Emergencias. En dichas reuniones se presentó el estado de la presente consultoría y posteriormente se propiciaban discusiones sobre los problemas que ellos percibían desde su posición u oficio relacionado con la Localidad.

De estas reuniones se obtuvo un importante material para el desarrollo del presente trabajo, pues se escucharon diferentes posiciones y percepciones con respecto a la situación de riesgo del sector.

### **1.2.6 Reactivación del CLE.**

De acuerdo a los actuales procesos de descentralización que está viviendo el país, la normatividad direcciona las acciones que deben emprender las distintas entidades par llevarla acabo. Es así como la OPES, a través de los Comités Locales de Emergencias está propiciando responsabilidades en las Localidades en el manejo de sus riesgos.

Por eso una vez concluido nuestro trabajo en la definición de acciones para mitigar los riesgos en los cerros del sector, se hizo una presentación formal ante el CLE, con el fin de que el Comité se apersonara de una vez por todas de los problemas de riesgo de Usaquén, tomando como punto de partida el presente estudio.



## 2. CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

### 2.1 LOCALIZACION Y EXTENSION

El sector alto de la Localidad de Usaquén, objeto del presente estudio, se encuentra entre las calles 162 y 193, desde el eje oriental de la carrera 7a. hasta el límite con los Cerros Orientales.

Está constituido por los barrios Santa Cecilia Alta y Baja, Cerro Norte, San Cristobal, Villa Nydia, Nuevo Horizonte, Soratama, La Cita, El Codito, El Mirador, Chaparral, Arauquita, Buenavista y La Estrellita, los cuales ocupan un área aproximada de 68.72 hectáreas, localizados por encima de la cota 2.700 m.s.n.m. y superando inclusive la cota 2.950 m.s.m. en algunos sectores.

### 2.2 GEOLOGIA LOCAL

De acuerdo con los informes consultados y el trabajo de campo se pudo establecer que el área de estudio se encuentra ubicada sobre rocas del grupo Guadalupe Superior, las cuales en algunos sitios se encuentra cubiertas por depósitos recientes.

Las rocas que afloran en el área son areniscas friables a duras con intercalaciones menores de arcillolita y limolitas.

Como resultado de la fracturación y posterior arrastre de las rocas del sector, se generan hacia las partes bajas depósitos de bloques de areniscas dentro de una matriz areno-arcillosa, estos depósitos se conocen como coluviones.

Los suelos que resultan de la alteración de la roca debido a las altas pendientes son transportados y depositados en forma de abanicos en la parte baja de las quebradas dando lugar a los Conos aluviales.

### 2.3 SUELOS

Datos obtenidos en la Agenda Ambiental Local, indican que los suelos de la zona montañosa de la localidad, están compuestos por grupos de las series Monserate, Cabrera-Cruz Verde y Bojacá, las derivaciones de dichos suelos se caracterizan por ser bastante superficiales, de fertilidad baja y ácidos. En estas condiciones y de acuerdo con la normatividad existente, los Cerros Orientales son de uso eminentemente forestal, por cuanto su potencialidad debe ser usada



exclusivamente para uso protector del suelo, sin recomendarse para ellos la urbanización o explotación minera.

No obstante las condiciones naturales del sector y la normatividad existente, Usaquén es ejemplo de un generalizado daño del medio ambiente; la presencia de canteras, sumada al desarrollo espontáneo de asentamientos humanos en torno a las explotaciones, han detonado un rápido proceso de deterioro ambiental, evidente por la inexistencia de cubierta vegetal, procesos erosivos y de inestabilidad y amplias zonas de alto riesgo por deslizamiento que amenazan bastos sectores de la población.

### 3. PROBLEMÁTICA GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

Como resultado de la evolución que ha tenido la zona localizada al oriente de la carrera 7ª entre las calles 163 y 192 se encuentran sectores que a lo largo de las dos últimas décadas han sufrido problemas de estabilidad geotécnica, con la correspondiente pérdida de viviendas; invasión de las rondas de las quebradas por viviendas; obstrucción de vías y sistemas de alcantarillado por procesos erosivos; deterioro del paisaje por la destrucción de la vegetación entre otros. A continuación se describen los factores más sobresalientes.

#### 3.1 CANTERAS

Dado que las rocas presentes en el área favorecen la explotación como fuente de materiales para la construcción de obras civiles en la capital, se han generado sectores donde la explotación se hace en forma artesanal o con algún grado de tecnicismo; estos sectores se denominan Canteras.

La explotación como actividad minera, inició en la ciudad hace más de cincuenta años, cuando su perímetro no sobrepasaba lo que en la actualidad se conoce como Avenida Chile; al ampliarse el área de Bogotá, es el fenómeno de urbanización el que invade un sector de uso forestal y de explotación, donde hoy se encuentra la mayor parte de canteras de Usaquén, incluyendo la zona de estudio.

De ahí que la actividad extractiva pasara a ser generadora de un proceso ascendente de riesgos, a medida que la población fue creando asentamientos en torno a las canteras, constituyendo una de las situaciones más complejas en cuanto a manejo de los recursos naturales, impacto sobre el medio ambiente y riesgos se refiere.

Estudios detallados como el presentado por Ingeniería y Geotecnia Ltda. Recomendaron en su debido momento (Abril de 1991) la adecuación de las canteras Olano y Bradford-Rodríguez sin que las obras se hayan realizado. Por el contrario las excavaciones continuaron haciendo inoperantes las recomendaciones planteadas.

Los factores anteriores muestran como la prevención de desastres en las zonas aledañas a las canteras es una tarea que hasta el momento depende exclusivamente de la buena voluntad del propietario de la misma (fotografía 1).



### 3.2 FENOMENOS DE REMOSION EN MASA (DESLIZAMIENTOS)

Los fenómenos de remoción en masa hacen referencia a deslizamientos o movimiento de masas importantes de suelo o roca.

En la zona del proyecto se identificaron caídas de bloques, deslizamientos de tipo translacional y rotacional, los cuales son la consecuencia de la inclinación de los estratos rocosos, la presencia de depósitos de ladera y procesos de excavación en los cuales se retira material de la base de los taludes. A estos factores se suma la falta de control de las aguas de escorrentía que en la mayoría de los casos es el factor detonante del movimiento, (fotografía 2).

#### 3.2.2 Caída de Bloques

Una masa de cualquier tamaño se desprende de un talud de pendiente fuerte, a lo largo de una superficie en la cual ocurre ningún o muy poco desplazamiento de corte, y desciende principalmente a través del aire por caída libre, a saltos o rodando. El movimiento es muy rápido a extremadamente rápido y puede o no ser precedido de movimientos que conduzcan a la separación progresiva del bloque o masa, (figura 1).

##### Causas externas:

- Existencia de fisuras o grietas en la masa.
- Agua.
- Remoción de soporte en la parte inferior del talud.
- Pendientes verticales y cóncavas que favorecen la caída de bloques y cantos, dando origen a los siguientes aspectos:
  - . Fuerza de la gravedad.
  - . Saturación de la roca.
  - . Fracturamiento.
  - . Meteorización.

#### 3.2.2 Deslizamiento Rotacional

En un deslizamiento o derrumbe rotacional la superficie de falla es formada por una curva cuyo centro de giro se encuentra por encima del centro de gravedad del cuerpo en movimiento (figura 2).

En muchos derrumbes rotacionales se forma una superficie cóncava en forma de "cuchara". El movimiento no es necesariamente circular, lo cual es común en materiales residuales donde la resistencia al corte de

los materiales aumenta con la profundidad.

En la <sup>cabeza</sup> del movimiento, el movimiento es aparentemente semi-vertical y tiene muy poca rotación, pero sin embargo se puede observar que generalmente la superficie del terreno gira en dirección de la corona del talud, aunque otros bloques giren en la dirección opuesta.

La causa principal de este, se puede agrupar en causas externas e internas.

#### Causas externas:

- Aumento de los esfuerzos cortantes.
- Sobrecargas y cortes (En la pata del movimiento, las personas que allí habitan aprovechan el espacio para los patios de las casas).
- Alta precipitación, erosión, socavación (La mayor lluvia se produce entre los meses de Febrero-Junio con una precipitación de 100 mm/mes y Septiembre hasta mediados de Noviembre con una precipitación promedio superior a los 130 mm/mes).
- Descarga de agua dentro de los taludes.
- Deforestación.
- Factores antrópicos.

#### Causas internas:

- Aumento de la presión de poros.
- Disminución de la cohesión del material del talud.
- Disminución de la resistencia al corte.

### **3.2.3 Derrumbe Translacional**

En este tipo de derrumbe el movimiento de la masa progresa hacia afuera o hacia abajo a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada y tiene muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo.

Los movimientos de translación son comúnmente controlados por superficies de debilidad tales como fallas, juntas, planos de estratificación y zonas de cambio de estado de meteorización.



### 3.3 RONDAS DE QUEBRADAS

Como situación generalizada se observa en el área bajo estudio que las viviendas tienden a estar dentro de las rondas de los cauces o inclusive dentro de las zona de crecientes, representando un grave riesgo para los habitantes de dichas casas, (fotografía 3).

En forma independiente a lo anterior, es frecuente observar rellenos heterogéneos producto de la explanación para viviendas que son arrojados a los cauces juntos con basuras, lo cual conlleva una reducción del área hidráulica y propicia la generación de avalanchas.

### 3.4 EROSION

La pendiente del terreno que en general es superior a los 15 grados y la presencia de suelos erosionables como arenas, son factores que favorecen el arrastre de partículas hacia las partes bajas, donde los sistemas de alcantarillado y las vías de acceso son obstruidas, con el correspondiente riesgo de inundación para las viviendas próximas.

### 3.5 PAISAJE

La acumulación de basuras en las rondas de las quebradas o caños, junto con la ausencia de parques debidamente delimitados son factores que favorecen la pérdida de la cobertura vegetal y con ello la estética de la zona.

La actividad de las canteras genera a menudo nuevos sectores deforestados, con pendientes muy fuertes que los hacen inhóspitos.

### 3.6 EDIFICACIONES

En todo el sector exceptuando la urbanización Los Naranjos, las viviendas son construidas por sus propietarios, dado que estos son personas de bajo nivel de ingresos. En muchas ocasiones la cimentación de las viviendas se hace sobre el suelo orgánico, cuyo espesor varía entre 1.0 m y 2.0 m, sin llegar a los estratos portantes (roca); dichas cimentaciones están conformadas por piedra pegada. (fotografía 4).

Como es de esperarse las edificaciones no cuentan con un sistema estructural que permita garantizar un comportamiento satisfactorio durante un sismo.

Los factores anteriormente mencionados requieren de un tratamiento inmediato para disminuir el riesgo de pérdidas tanto humanas como materiales. En el segundo informe se presentarán las recomendaciones para el manejo de canteras, zonas inestables, rondas de quebradas y erosión, factores que ponen en riesgo la vida y bienes de los habitantes.

El manejo del paisaje es una actividad considerada por esta consultoría como muy importante, ya que de ella se desprende un ordenamiento urbano que permita el desarrollo posterior de la zona; sin embargo, esta actividad está fuera del alcance del trabajo.



#### 4. ZONIFICACION

Con el fin de facilitar la descripción y posterior análisis de las obras tanto correctivas como preventivas requeridas en el área del proyecto, se dividió el estudio en (6) seis zonas, de acuerdo al estudio realizado para la tesis "Estudio e Investigación Técnica de Areas de Riesgo para el Sector Norte de Usaquén", contratada por la OPES. El grupo consultor decidió dividir la zona 4 (El Mirador, El Codito, Chaparral y Urbanización los naranjos) en dos. El motivo fue que dada la naturaleza de los problemas de riesgos presentes en el Mirador, decidimos darle un tratamiento aparte de los otros barrios.

Cada zona esta conformada por los siguientes barrios ( Plano 1):

- Zona 1. Barrios Arauquita, Cerro San Cristóbal Norte, La Perla, Santa Cecilia Alta y Baja, y Villa Nidia.
- Zona 2. Barrio Soratama.
- Zona 3. Barrio La Cita.
- Zona 4. Barrio El Mirador.
- Zona 5. Barrios Chaparral, El Codito y Urbanización los Naranjos.
- Zona 6. Barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita.

## **5. ZONA 1** **(Barrios Arauquita, Cerro San Cristóbal Norte, La Perla, Santa Cecilia Alta y Baja, y Villa Nidia)**

### **5.1. LOCALIZACION**

Los barrios Cerro San Cristóbal Norte, La Perla, Santa Cecilia Alta y Baja, Villa Nidia y Arauquita, este último sin legalizar, se encuentran localizados al oriente de la carrera 7ª entre las calles 162 y 165, (plano 2).

La zona tiene un red de vías de acceso en estado aceptable, lo cual permite el ingreso de vehículos tipo campero y camiones como los de la gaseosa o basuras. Algunos propietarios se han organizado en cuadradas para pavimentar tramos que varían entre 60 m y 100 m.

El sistema de alcantarillado cubre gran parte de la zona pero requiere ser adecuado para cubrir con eficiencia el crecimiento de la densidad de población, y prever su colmatación por el constante arrastre de partículas.

### **5.2 CANTERAS**

Los aspectos que mayor influencia tienen en la zona desde el punto de vista de prevención de emergencias está relacionados con la explotación de canteras, las cuales generan fenómenos de inestabilidad, igualmente se presenta la invasión de las rondas de las quebradas con el consecuente riesgo de avalanchas y los fenómenos de erosión que obstaculizan las vías de acceso y los sistemas de alcantarillado.

Las Canteras que en la actualidad representa el mayor riesgo para los pobladores de los barrios localizados tanto en la parte superior como en la inferior de las mismas son las Canteras Olano y Bradford Rodríguez, localizadas al sur del barrio Villa Nidia, (fotografía 1).

En 1990 se presentaron deslizamientos de tipo translacional, generados por la excavación de materiales en la parte baja de los taludes y por el buzamiento o inclinación de las rocas en sentido favorable para el movimiento. Dichos deslizamientos destruyeron varias viviendas y afectaron a otras.

Tal como lo indica el estudio presentado por la compañía Ingeniería y



Geotécnia Ltda. en abril de 1991, las Canteras tiene cada una su plan de explotación el cual no ha sido llevado a la práctica .

Hasta el momento la Secretaría de Obras Públicas es el ente distrital encargado de la regulación de las canteras y es ella la encargada de hacer cumplir con los planes de recuperación geomorfológica y con las recomendaciones sobre medidas correctivas y preventivas diseñadas para dicha entidad por la firma I.G.L.

### **5.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas**

Desde el punto de vista de las canteras, es de vital importancia que la Secretaría de Obras Públicas mantenga un control periodico del proceso de excavación y adecuación de los terrenos que resulten alterados por su actividad.

Como se trata de deslizamientos dentro de las zonas de explotación, las medidas correctivas deben estar encaminadas a la remoción de los materiales inestables, disminuyendo los taludes a máximo 40 grados y el diseño de bermas intermedias.

Para evitar que personas ajenas a las actividades de explotación resulten afectadas por caídas de bloques o deslizamientos se requiere limitar mediante cercas continuas y letreros las áreas de trabajo.

## **5.3 RONDAS**

La invasión de las rondas es un fenómeno generalizado en la parte baja de la quebrada Santa Cecilia y en la quebrada San Cristobal incluidos sus caños afluentes. Esta invasión se manifiesta en la construcción de viviendas dentro del cauce, acumulación de desechos de construcción o de suelo producto de excavaciones y finalmente basuras, (fotografía 2).

La quebrada Santa Cecilia en la parte alta cruza una antigua cantera que terminó su actividad en este sector dejando la quebrada sin una conformación mínima y con una margen derecha con un talud vertical de más de 20 m de altura; en la parte baja se observa la invasión de su ronda con viviendas y basuras.

La ronda de la quebrada San Cristobal se encuentra invadida en toda su longitud; sin embargo, se considera que solamente entre la carrera 9ª y el desarenador de la carrera 7ª, donde el caudal adquiere alguna importancia, existe riesgo de que las casas localizadas dentro de la ronda puedan ser inundadas durante una crecida de la quebrada o



que las basuras y demás desechos de construcción puedan obstruir el flujo y generar una avalancha.

### 5.3.1 Medidas preventivas y correctivas

Como anteriormente se indicó la invasión de la ronda de caños y quebradas es un fenómeno generalizado, el cual se manifiesta con especial intensidad en el costado oriental de la carrera 9ª entre las calles 162c y 163, donde en la actualidad se encuentran 7 casas que deberán ser relocalizadas, para permitir la reconfirmación del terreno como zona verde. Esta situación se repite para tres viviendas localizadas entre la calle 162c por el norte, la quebrada por el sur, la carrera 10ª por el occidente y la carrera 9ª por el oriente, (fotografía 5).

En 1993 las personas que a continuación se indican prepararon para la Oficina Para la Prevención de Emergencias un "Proyecto de Manejo del Caudal de la Quebrada San Cristobal"; Esperanza Pérez Vega, Marizol Rozo Montaña, Fernando Garzón Varón, Jorge E. Gaitán Mendoza y Marlo Orozco Vásquez.

En el proyecto se plantea la construcción de un canal trapezoidal de 44 m de longitud, localizado en el crece de la quebrada San Cristobal con la carrera 9, un puente sobre la carrera 9 y estructuras de contención y obras complementarias.

Las obras planteadas se consideran por esta asesoría como importantes para la seguridad de la zona contra potenciales avalanchas e inundaciones y deberán ejecutarse a mediano plazo, una vez se efectue un estudio de suelos que permita confirmar los diseños y que estos sean aprobados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

En la parte alta de la quebrada San Cristobal se encuentran otras viviendas que invaden la zona de reserva, pero que debido al escaso volumen de agua que puede transportar la quebrada representan un riesgo bajo.

Como complemento a esta actividad, es necesario que se informe a la comunidad mediante talleres, sobre la necesidad de mantener las rondas de los cauces libres de basuras y desechos de construcción.



## 5.4 ARRASTRE DE SEDIMENTOS (EROSION)

La lluvia al caer golpea la superficie del terreno desprendiendo y removiendo capas delgadas de suelo. Cuando el terreno tiene una pendiente mayor del dos por ciento se forman pequeños surcos. Cuando los surcos tienen mas de treinta centímetros de profundidad se considera que se han convertido en cárcavas.

En la zona 1, los factores que mayor influencia tienen para el desarrollo de la erosión son:

- La construcción de viviendas
- Vías de acceso sin pavimentar y sin obras de arte
- El paso de los habitantes
- La ausencia de cobertura vegetal
- La fuerte pendiente del terreno

Como consecuencia de lo anterior se facilitan el transporte del suelo, dejando surcos y cárcavas en las partes altas y depósitos de suelo en las partes bajas, (fotografías 6 y 7).

Las canteras durante su actividad de explotación, producen suelos que son apilados y luego durante los aguaceros son transportados hacia las partes bajas, por lo cual con frecuencia las vías de acceso como la carrera 7ª se ven obstruidas.

### 5.4.1 Medidas preventivas y correctivas

La erosión que se presenta en todos los barrios de la zona 1 repercute en forma directa sobre los barrios localizados al occidente de la carrera 7ª. Para el control de este fenómeno se requiere la construcción de un número importante de cunetas, alcantarillas y obras de entrega. La Firma I.G.L. En 1991 elaboro un informe con destino a la SOP, en el cual detalla las obras de drenaje requeridas junto con su ubicación y un presupuesto que a pesos de 1995 ascienden a 307'837.140.

La localización de las obras propuestas por I.G.L. y actualizadas en enero de 1995, se presenta en el plano 2 que se anexan al final del informe. En los planos 8 a 11 del informe de I.G.L. se presentan los detalles constructivos.

Las obras propuestas incluyen la construcción, adecuación o recubrimiento de cunetas complementadas con alcantarillas (estructuras de paso) que permitan controlar las aguas lluvias durante



los aguaceros y las conduzca mediante descoles a los caños y quebradas.

Como medida preventiva y teniendo en cuenta que el centro medico se encuentra localizado en una curva de la calle 160B con carrera 8A, y que durante los aguaceros la vía transporta gran cantidad de agua con sedimentos, la cual puede incidir o golpear el centro médico, se recomienda prolongar el muro de concreto existente tal como lo indica el estudio de la firma I.G.L. La obra se deberá realizar a mediano plazo tomando como punto de partida 1991.

Estas obras deberán ser complementadas con la limpieza y mantenimiento de los sedimentadores existentes y la revegetalización de las zonas comunales.

En las canteras es de carácter urgente implementar un sistema de drenaje de cada patio o berma el cual deberá ser complementado con sedimentadores antes de hacer su entrega a las corrientes naturales.

## 5.5 DESLIZAMIENTOS

- a. En el barrio Santa Cecilia Baja, las casas localizadas en la calle 165A Nos. 4-04, 4-08 y 4-10 fueron construidas frente a un esparpe rocoso de altura variable entre 5 m y 10 m. Este macizo está conformado por estratos de arenisca de diferente grado de dureza. Con el paso de los años los estratos más débiles se han meteorizado y bloques relativamente pequeños han caído a los patios de las viviendas, (fotografía 8).

La caída de material es impredecible y de baja frecuencia. Los propietarios de las viviendas construyeron muros de piedra y concreto pobre con una altura no superior a 1.5 m y fueron rellenos en su espaldar con material granular; al no permitirse el drenaje mediante "loraderos", estos muros tienden a fallar.

Dada la pequeña magnitud de la masa inestable se considera que el riesgo de pérdidas materiales está limitado a muros divisorios entre casas y a los muros en concreto pobre. El riesgo de pérdidas humanas es bajo.

- b. Hacia el oriente del Barrio Santa Cecilia Baja se encuentra la cantera Servitá, la cual terminó su actividad en este sector y se desplazó hacia el nor-oriente. El terreno ya explotado se encuentra en proceso de revegetalización, pero el agua lluvia corre sin control



generando cárcavas y obstrucción de las vías de la parte baja por la acumulación de material transportado.

- c. El barrio Arauquita se encuentra localizado en el borde superior de un escarpe rocoso de más de 20 m de altura dejado por un antiguo frente de explotación. El escarpe rocoso se observa con un diaclasamiento espaciado del orden de 2.0 m, el cual genera cuñas relativamente estables. La presencia de cavernas en la base del talud es otro factor que hace muy difícil determinar el riesgo que tiene la población en el momento. Para su localización en el plano 2, el sector se resalto con color naranja y se presenta la fotografía 9.

### 5.5.1 Medidas Preventivas y Correctivas

- a. En el barrio Santa Cecilia Baja, para las tres casas localizadas en la calle 165 A Nos. 4-04, 4-08 y 4-10, se recomienda la construcción de un muro en concreto ciclópeo de 2.0 m de altura y 30 m de longitud; a continuación del muro se deberá conformar un talud a 70°, el cual deberá ser protegido con mortero, (figura 3).
- b. Hacia el costado oriental de las casa se encuentra una cantera la cual inició su programa de reforestación del área de trabajo. En este sector y concretamente contra la vía de acceso que se encuentra en sentido norte - sur a unos 150 m de las casas antes indicadas es necesario construir una cuneta revestida, la cual intersectará las aguas lluvias que drenan de la parte alta del lote (fotografías 10 y 11). Con ellos se evita el arrastre de materiales que ya se traduce en cárcavas en el área reforestada.

Otras cunetas intermedias entre la vía de acceso y las casas deberán ser proyectadas máximo cada 30 m, para lo cual se requiere de una localización directa en campo o un levantamiento topográfico detallado. En el Plano 2 se presenta la localización de las cunetas propuestas, (plano 2).

Con estas cunetas se pretende controlar los fenómenos de erosión, ya que los suelos transportados taponan los sistemas de alcantarillado y obstaculizan las vías del barrio Santa Cecilia Baja.

- c. En el barrio Arauquita como medida preventiva se recomienda la evacuación de las viviendas localizadas a menos de 10.0 m del borde del escarpe, entre las carreras 8 Bis y 6ª al norte de la calle 163A. Esto tiene por objeto evitar que el macizo rocosa sea alterado por factores externos y que la eventual caída de bloques no traiga consecuencias graves.





**FOTOGRAFIA 1:**

La cantera Bradford Rodríguez se encuentra limitada por viviendas y una escuela, la carencia de linderos como cerca y letreros, incrementan el riesgo para los pobladores ante la caída de bloques.



**FOTOGRAFIA 2:**

Las viviendas se construyen en el borde de escarpes rocosos diaclasados, los cuales pueden fallar sin previo aviso. (barrio Arauquita)





**FOTOGRAFIA 3:**

Las viviendas invaden las rondas de las quebradas y se hacen vulnerables a las avalanchas en época invernal.



**FOTOGRAFIA 4:**

La cimentación de las viviendas se hace con piedra pegada sin alcanzar en muchos casos los estratos competentes. No existen sistemas estructurales que permitan garantizar su estabilidad ante un sismo.





**FOTOGRAFIA 5:**

Las rondas de las quebradas están invadidas por viviendas que es necesario relocalizar.



**FOTOGRAFIA 6:**

En ésta fotografía se aprecia cómo se construyen obras muy importantes para controlar el paso de material erosionado hacia los barrios localizados al occidente de la Carrera 7a., pero no se controla la erosión con cunetas y alcantarillas en la parte alta.





**FOTOGRAFIA 7:**

Los sectores altos de la zona presentan calles destapadas que promueven los procesos erosivos y el arrastre de sedimentos, contribuyendo a taponar las redes de alcantarillado existentes en la parte baja



**FOTOGRAFIA 8:**

Vista de la parte posterior de la casa localizada en la calle 165 N0. 4-08. La diferencia en la resistencia de los materiales involucrados permite la caída de cuñas a los patios de la casa.





**FOTOGRAFIA 9:**

Vista de la Quebrada Santa Cecilia y en la parte superior derecha el barrio Arauquita. El escarpe rocoso es de más de 20.0 m. de altura y hay viviendas construidas en el borde del talud.



**FOTOGRAFIA 10:**

Costado oriental del barrio Santa Cecilia Baja. El sector se encuentra en etapa de revegetalización. Es necesario controlar el flujo de aguas lluvias, puesto que se están generando cárcavas.





**FOTOGRAFIA 11:**

Para el control de las aguas lluvias mencionado en la fotografía anterior, se requiere la construcción de cunetas revestidas, separadas en promedio cada 30.0 m.

## 6. ZONA 2 (Barrio Soratama)

### 6.1. LOCALIZACION

El barrio Soratama se encuentra ubicado al Norte de la ciudad de Santafé de Bogotá entre las Calles 164 y 166 y las Carreras 2ª y 7ª, oscilando sobre las cotas 2600 y 2820 m.s.n.m, para una diferencia de nivel de 220 m aproximadamente y una pendiente promedio del 26 %. El barrio se encuentra en medio de las canteras La Esperanza y Komauco.

El objetivo principal de la visita de campo realizada fue determinar los sitios potencialmente inestables desde el punto de vista geotécnico, que conlleven al riesgo tanto a las viviendas como a las personas que allí habitan y complementar la información presentada en estudios geotécnicos anteriores, mediante la puntualización de sitios específicos inestables.

Para lo anterior, se visitaron los sitios y se discutieron los problemas totalmente, entre las partes involucradas. Después de la visita, se obtuvo la impresión general de los aspectos más sobresalientes, conllevando esto a obtener las principales recomendaciones y conclusiones sobre los casos allí observados.

De acuerdo a lo observado en el trabajo de campo, se distinguen dos zonas claramente establecidas:

- Un área que corresponde a taludes artificiales, dejados por la explotación de canteras antiguas, con pendientes hasta de 90 % y en ocasiones negativas. En la Fotografía 13, se muestran los taludes típicos del área.
- Otra zona que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, que corresponden a sitios de asentamientos humanos.

### 6.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

Según la visita realizada por los profesionales en geotécnica y de acuerdo a lo expuesto en el informe de INGEVEL LTDA en 1990, Los movimientos presentes en el área son los siguientes:

- Caída de bloques y volcamiento (Carrera 11).
- Deslizamiento en la parte alta del barrio, tal como se muestra en las fotografías 14 a 16, (Carreras 7ª y 8ª).



### **6.2.1 Caída de bloques y volcamiento.**

La caída se refiere principalmente al desprendimiento de roca, conformado ya básicamente por fragmentos de arenisca meteorizada y el cual no necesariamente está precedido de movimientos. Los fragmentos normalmente caen y tienden a romperse en el proceso, para luego rodar.

Sobre la Carrera 11 se presenta caída y volcamiento de bloques de arenisca, con pendiente prácticamente negativa y con el consecuente riesgo tanto de los habitantes de la parte superior como los de la parte inferior.

En este caso de volcamiento flexional (Carrera 13), la masa rota hacia adelante (giro) por parte de una o varias unidades. Esto se debe a que el conjunto perdió el apoyo en su base generado por la inadecuada explotación, la cual dejó taludes verticales de 15 a 20 m de altura. Posteriormente y con la ayuda de agentes atmosféricos (lluvias y aguas superficiales) y la formación de grietas laterales que avanzan hacia atrás, se presentan taludes con pendientes prácticamente negativas, esto ayudado con la fuerza de la gravedad genera finalmente la caída o volcamiento de los bloques respectivos.

El riesgo en la parte superior se acrecenta cuando las viviendas empiezan a perder el apoyo en su cimentación y en la parte inferior por la caída de bloques o volcamiento de ellos sobre las casas.

Según los habitantes del sitio, ya se han reportado casos de volcamientos de bloques en años pasados.

Para el caso específico, el movimiento se encuentra en aparente equilibrio, sin embargo y por las grietas laterales observadas; el riesgo es altísimo y su volteo puede suceder en cualquier momento, afectando directamente a 4 viviendas.

La limitante principal del movimiento son las viviendas que se encuentran en la parte inferior del talud, con las consecuencias que esto acarrea.

En la Figura 4 del Anexo A, se muestra un caso típico del problema expuesto anteriormente.

#### **6.2.1.1 Medidas Preventivas y Correctivas**

Como se acaba de explicar, dado que en algunos sitios como el de la Carrera 13, se encuentran algunos bloques propensos a volcarse, se



sugiere que se desprendan de una vez puesto que su tamaño es bastante voluminoso y su caída no controlada puede arrasar con algunas viviendas cercanas.

Esta labor deberá realizarse estrictamente a mano, utilizando mallas de protección, para evitar la caída de bloques. Debido a la limitante de espacio, se deberá conformar el talud a aproximadamente 70 grados con respecto a la horizontal.

### 6.2.2 Deslizamiento Rotacional

Entre las Carreras 7ª y 8ª, se observa un deslizamiento de tipo rotacional que afecta una casa de dos niveles ubicada en la parte superior (aparentemente abandonada) y; críticamente (7 casas) y directamente (34 casas), a un total de 41 viviendas ubicadas en la parte inferior. En las Fotografías 14 a 16, se presenta el caso expuesto.

De los sitios visitados, este problema es el más evidente y el que presenta mayor riesgo de todos.

Allí mismo, se observan bloques de  $4 \times 4 \times 6$  m<sup>3</sup>, hasta pequeños bloques de  $0.10 \times 0.15 \times 0.30$  m<sup>3</sup>, para un promedio de bloques del orden de  $1 \times 0.8 \times 0.6$  m<sup>3</sup>.

Esta zona es aledaña a la cantera Komauco, hacia el costado Sur-Oriental del barrio. El día de la visita el fenómeno presentaba serios problemas de estabilidad, con el consecuente hundimiento en la corona sobre el depósito coluvial conformado por bloques de areniscas embebidos en matriz arcillo - limosa. Tal como se presenta en la Fotografía 16.

En la zona superior las grietas alcanzan los 0.70 m de profundidad y 10 a 15 m de longitud poniendo en riesgo la casa ubicada a aproximadamente 10 m del escarpe principal del movimiento. Además pone en peligro un poste de la red de energía eléctrica, que se encuentra al borde del barranco.

Al parecer y por versión de los habitantes del sector, el movimiento ha incrementado su avance en el último año y sobre todo en la época invernal.

Según el informe presentado por INGEVEL LTDA en 1990 (suministrado por la Secretaría de Obras Públicas), el desplazamiento en esa época era del orden de 5 Cm/día, hoy día, se tendrá que corroborar estos datos con un monitoreo del movimiento.



### 6.2.2.1 Medidas preventivas y correctivas

- Se recomienda:

- Construir un muro gavión en la pata del talud, en tres niveles y recostado contra él movimiento.
- Banquear el movimiento en por lo menos tres niveles.
- Encauzar las aguas superficiales que escurren por la Carrera 6ª, tal como se presenta en la Fotografía 19, y llevarlas hacia la cantera vecina, desaguandolas en el trincho ubicado en el costado sur Oriental de la cantera Komauco (Ver Fotografía 20).

Para el caso de la vía, aprovechar los surcos existentes, con el fin de canalizar las aguas y recubrirlos por medio de cunetas perimetrales.

- Reubicar el o los postes de energía que prácticamente se encuentran al borde del deslizamiento.
- Revisar absolutamente el sistema de alcantarillado que va por la corona del movimiento, especialmente tuberías que van por la Carrera 6ª y aledaños.
- Construir un filtro perimetral con cuneta superior, detras de la casa de dos (2) niveles, que conduzca las aguas subsuperficiales del terreno.

- Estudios Adicionales:

Las recomendaciones expuestas anteriormente sobre todo para el deslizamiento observado, se limitan a lo siguiente:

Se deberá realizar un estudio geotécnico detallado que cumpla por lo menos los siguientes requisitos:

- Exploración del Subsuelo, mediante perforaciones.
- Sondeos Geoeléctricos.
- Levantamiento geológico y geomorfológico.
- Levantamiento topográfico (tanto altimétrico como planimétrico y perfiles de los taludes).
- Determinación de la rata del movimiento.
- Análisis de Estabilidad, por medio de métodos numéricos.
- Diseños geotécnicos de las obras respectivas.
- Cuantificación y cantidad de materiales.
- Presentación de un informe final.
- Monitoreo del movimiento.



### 6.2.3 Corte de talud vertical

Sobre las Carreras 3ª y 4ª, el talud expuesto está conformado por material de depósito de ladera arcilloso y arenoso, con una capa superficial de material orgánico. Debido a la no protección de estos, al escurrimiento superficial de agua lluvias, pendiente del talud, exposición de material a los agentes atmosféricos y la falta de confinamiento del talud; las 3 viviendas existentes pierden el apoyo en su cimentación, originando gravísimos problemas de riesgo a las personas que habitan en ellas (Fotografía 18).

#### 6.2.3.1 Medidas preventivas y correctivas

Debido a que no existe espacio entre las viviendas y el borde del talud, es imposible pensar en una reconfiguración del mismo sin contemplar relocalización de las viviendas que se encuentran allí. Definir la urgencia en que se debe tomar esta medida es difícil, por lo tanto es impredecible definir el momento en que estas casas puedan caerse. En charlas con sus habitantes ellos no han percibido, ni perciben, alguna situación de riesgo, por lo tanto va a ser muy difícil convencerlos de una relocalización.

### 6.3 EROSION Y MANEJO DE AGUAS

En general la falta de cunetas a lado y lado de la vía y demás obras de evacuación de aguas lluvias; hacen que durante la época invernal, el agua lave los materiales superficiales. Esto conlleva a la erosión de las vías, erosión de los taludes y su respectiva meteorización y taponamiento de las redes de alcantarillado existentes.

El drenaje actual está constituido fundamentalmente por dos canales que recorren toda el área en dirección aproximada Oriente - Occidente, estos son límites que sirven entre el barrio y las canteras La Esperanza y Komauco.

Existen además algunas conducciones de agua negras que no les están comunicadas y corren sin control alguno contaminando el sector. Por consiguiente se recomienda encauzarlas hasta los canales señalados.

#### 6.3.1 Medidas preventivas y correctivas

- En el canal de desagüe del costado Sur - Oriental del barrio, que va de Oriente a Occidente, se recomienda utilizar trinchas transversales en madera, con el fin de disipar la energía en la caída



de agua. En la Fotografía 21, se observa el canal, el cual tiende a formar una "cascada", socavando los costados laterales y el fondo. En la Fotografía 20, se presenta un caso típico de ellos.

- Revisar y reparar las redes de alcantarillado para la corrección de rupturas y fugas que se puedan presentar.
- Limpiar los cauces y eliminar basureros.
- Construir cunetas a lado y lado de la vía, siguiendo los canales que ya se han formado.
- Pavimentar la vía principal, desde su acceso por la Avenida Séptima, hasta la Carrera 2 da, por medio de placas en concreto reforzado, con sus respectivos sardineles de confinamiento y cunetas laterales.
- En las calles intermedias, se recomienda construir escaleras en concreto, para evitar así la erosión del suelo superficial.
- Es importante impedir la tala del bosque nativo que aún prevalece en el área.

#### 6.4 CANTERAS

En general en las canteras vecinas, actualmente se adelantan explotaciones de manera antitécnica, que han generado importantes grietas transversales y longitudinales considerables, las cuales ayudadas por las lluvias intensas en invierno originan procesos erosivos que incrementan su magnitud, originando pérdida en la cobertura vegetal, profundización y cambio de los cauces naturales.

- Es de anotar y según información suministrada por los moradores del sector, que al parecer en la Cantera La Esperanza, se vienen efectuando una serie de explotaciones con dinamita, que generan cargas dinámicas sobre el barrio. Esto conlleva a una alarma general entre sus habitantes, sobre todo por que lo anteriormente expuesto se hace en las horas de la noche.

No fue posible sin embargo corroborar ésta información, debido a que el área es privada y no se permite el paso de personas ajenas a esta. Sin embargo, según oficio enviado por la Secretaría de Obras Públicas de Bogotá D.C., de Diciembre 6 de 1994, se solicita suspender de inmediato las labores que se llevan a cabo en ésta cantera.

En la Fotografía 12 se aprecia los socavones o "zapas" realizados en una de las canteras. Esto origina la formación de empozamientos temporales y de invierno en estos sitios.

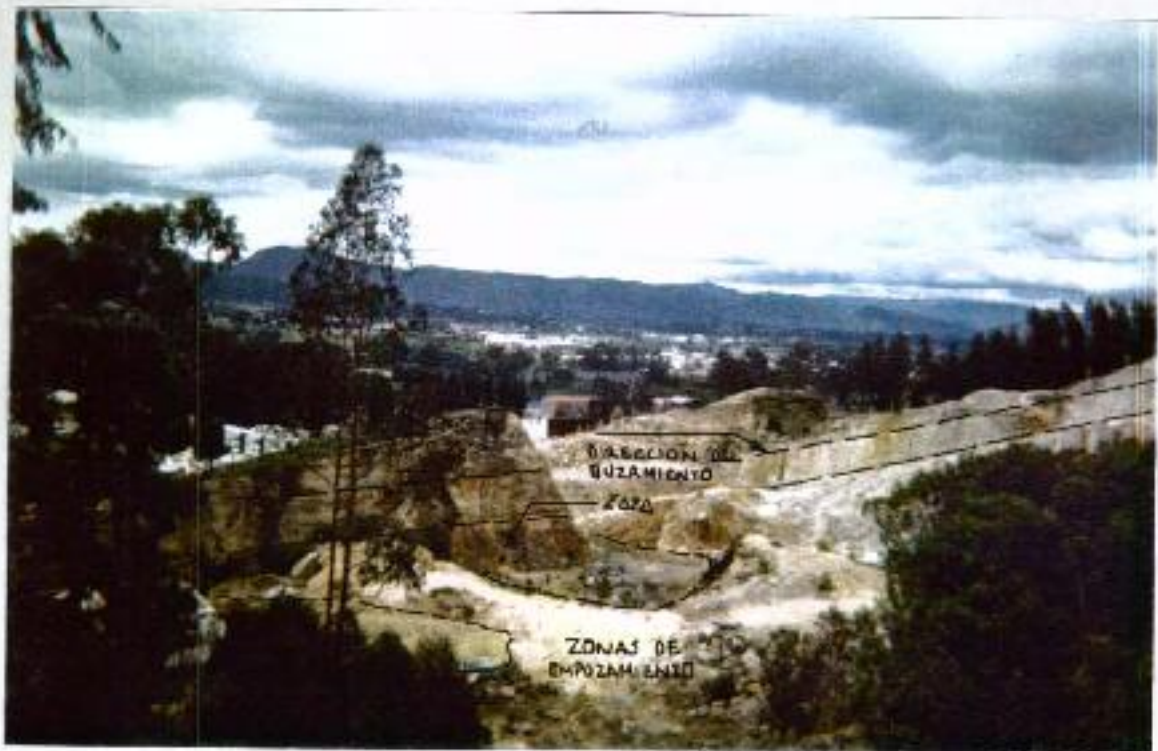
- En la Carrera 5ª, existe una explotación de arenisca friable, la cual está siendo convertida en arena de peña para construcción de materiales de vivienda. En la fotografía 17, se ilustra el caso específico.

Se observa que al existir este tipo de explotación inadecuada, el agua lluvia y superficial que pueda escurrir, empieza a profundizar estas zonas, generando procesos de cárcavamientos.

#### **6.4.1 Medidas Preventivas y Correctivas**

- Es importante mantener un estricto control y vigilancia sobre las canteras vecinas "La Esperanza - Komauco", ya que las explotaciones que se vienen adelantando se efectúan de forma inadecuada (ver Fotografía 22).
- Prohibir la extracción de material de la pata y zona intermedia de los taludes de arenisca friable, tal es el caso de las carrera 5ª (Ver Fotografía 17).





**FOTOGRAFIA 12:**

Cantera conocida con el nombre de "La Esperanza", en donde actualmente se realizan explotaciones de material de cantera. Obsérvese los socavones realizados y las zonas de empozamiento de las aguas lluvias.



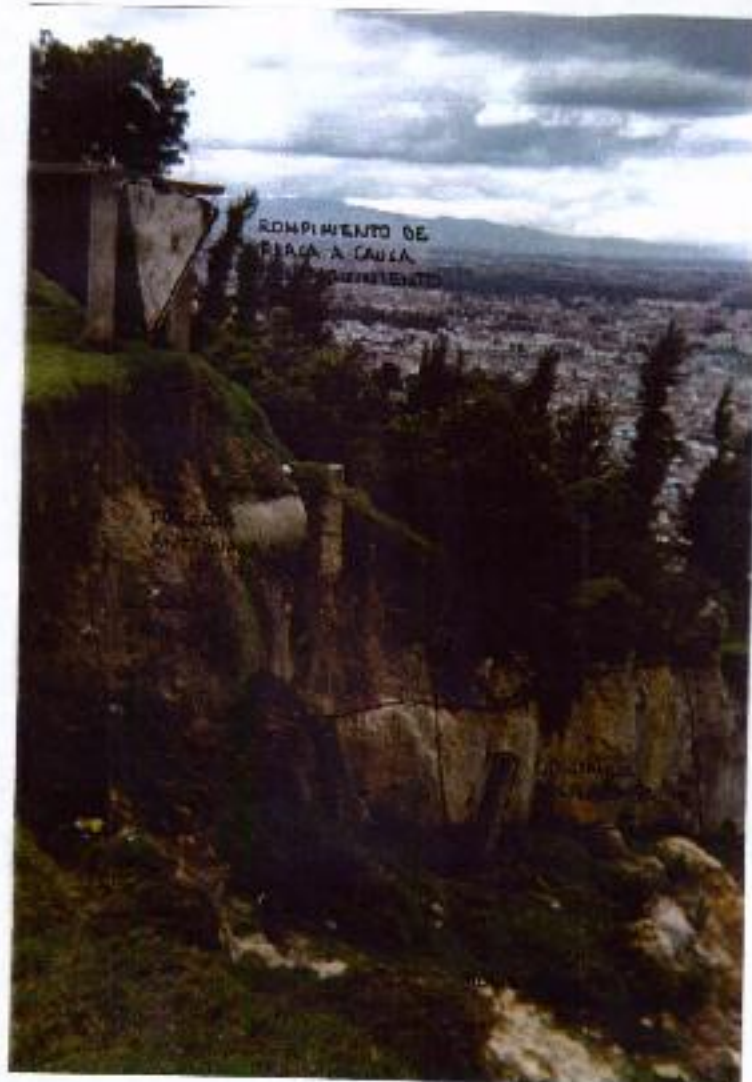
**FOTOGRAFIA 13:**

Talud prácticamente vertical, expuesto a los agentes atmosféricos y factores antrópicos.



Vista desde la parte inferior del movimiento rotacional ubicado entre las carreras 7 y 8.





**FOTOGRAFIA 15:**

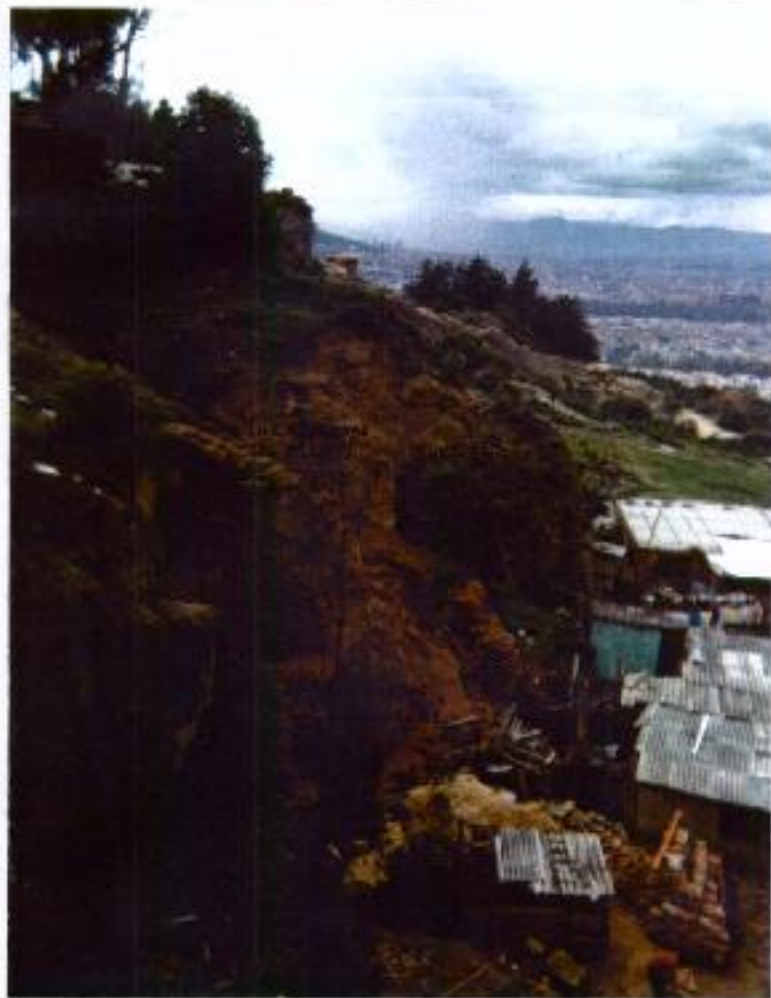
Observese el rompimiento de la placa sobre la caseta existente y el desplazamiento de la columna, asimismo, la tubería de aguas negras que por allí circula, actualmente cancelada.



**FOTOGRAFIA 16:**

Material típico de depósito coluvial, conformado por bloques de gran tamaño y embebidos en matriz arcillo-limosa.





**FOTOGRAFIA 17:**

Explotación indebida de material friable sobre la zona intermedia y baja del talud.



**FOTOGRAFIA 18:**

Entre las carreras 3 y 4, se aprecia una serie de casas al borde del barranco. Según sus habitantes, hasta el momento no han presentado inestabilidad pero podría ocurrir. Como se aprecia el espacio del corredor s mínimo para imtentar cualquier obra para protección del talud.





**FOTOGRAFIA 19:**

Tomada desde la carrera 6, donde las aguas deben ser canalizadas y conducidas en la dirección en que se presenta la fotografía.



**FOTOGRAFIA 20:**

Trinchos típicos constituidos sobre el costado sur-oriental del barrio (Cantera Komauco).



Canal ubicado sobre el costado sur-oriental del barrio y que sirve de límite con la Cantera Komauco. Obsérvese la fuerte caída que tiene el agua y la cantidad de materiales que arrastra en invierno, especialmente árboles.





**FOTOGRAFIA 22:**

Vista de la cantera Komauko desde la carrera 7. Obsérvese en la parte superior "área habitada", que existe inminente riesgo sobre las personas que allí habitan.

## 7. DIAGNOSTICO ZONA 3 (Barrio La Cita)

### 7.1 LOCALIZACION

El barrio La Cita se encuentra localizado en el costado oriental de la Carrera Séptima, entre las calles 168 a 170. En el sector, además del barrio La Cita, se encuentran las canteras Silical Ltda y Calicanto Ltda. El terreno en estudio se halla referenciado, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en la plancha 228-III-A-1 a escala 1:10000 y en el vuelo C-1950 de 1980, en las fotografías aéreas 15 y 16; a escala 1:8800.

Dada la ubicación y entorno del sector de La Cita, la evaluación geotécnica estará enfocada principalmente al riesgo por deslizamiento y a la estimación preliminar de las condiciones geomecánicas de la roca e identificación de problemas de inestabilidad presentes en el barrio.

### 7.2 GEOMORFOLOGIA

El terreno donde se ubica el barrio La Cita está conformado por dos tipos de zonas geomórficas, así:

- **Zona Plana, aledaña a la Cra. 7a.**

Este sector está conformado por las estribaciones más occidentales del Anticlinal de Usaquén, hasta la cota de 2600 m.s.n.m., presenta una pendiente de hasta 14° y sus geoformas tienen una dirección que varía entre N-S y E-W. El terreno es conformado por pequeñas colinas alargadas y aplanadas, además de los depósitos de materiales de desecho de la explotación de las canteras (escombreras).

Las quebradas aledañas tienen un drenaje tipo subdendritico, controlado por la leve pendiente del suelo; en algunos sitios las aguas de escorrentía no presentan un cauce definido.

- **Zona Semi-montañosa del Anticlinal de Usaquén**

Este sector está compuesto por la parte media del flanco occidental del Anticlinal de Usaquén, el cual lleva una dirección aproximada N-S. Las variaciones topográficas para esta parte llegan hasta los 2790 m.s.n.m.. La pendiente promedio para esta zona es de 30°.



La red hídrica tiene una densidad media y presenta un drenaje subdendrítico; en verano, la mayoría de estos caños y quebradas se secan. En la base de los escarpes fuertes o ladera de acumulación, de todo el sector, se depositan coluviones y taludes.

### 7.3 DESLIZAMIENTO

La metodología utilizada en este aparte se enfocó en identificar los diferentes tipos de procesos de inestabilidad para posteriormente buscar los mecanismos para prevenir y corregir dichos procesos.

Los procesos de inestabilidad se presentan en el momento en que las fuerzas desestabilizantes superan la resistencia de los materiales a desplazarse.

En el área de estudio se encontraron procesos de inestabilidad como son: los volcamientos (Ver Fotografías 24 y 25) y caídas de roca en la parte superior del escarpe; erosión laminar y en surcos, en las partes bajas del Barrio La Cita. A continuación se describirá el macizo rocoso y sus procesos de inestabilidad.

El macizo rocoso, del área de estudio, es una roca dura masiva desde el punto de vista ingenieril. La erosión hídrica se presenta solamente en las partes bajas, muy cerca del barrio y se manifiesta en el coluvión como erosión laminar y en surcos.

Los desplazamientos en masa del Barrio La Cita, se clasifican como volcamientos y caídas de bloques (Varnes 1978), con tamaños que pueden variar entre los 0.2 y 8 m<sup>3</sup> (Ver Fotografías 26 y 27) por tal razón la zona se cataloga como de alto riesgo por deslizamiento (Ver Fotografías 23, 24 y 25). Como causa real de estos fenómenos podemos considerar la susceptibilidad geomórfica, es decir que, la geoforma en la cual se emplaza el movimiento es en sí misma vulnerable (fotografías 28 y 29), debido a la pendiente casi vertical que presenta el escarpe. Como causas antrópicas inmediatas determinantes en el movimiento tenemos, en orden de importancia, las excavaciones producidas en las canteras que rodean el barrio, así mismo el mal empleo de los explosivos utilizados en las canteras y la deforestación paulatina de los cerros nororientales.

La casa que se observa en las Fotografías 30 y 31, ubicada en la pata del escarpe del barrio la Cita se encuentra en grave riesgo por caída de bloques.



### 7.3.1 Medidas Preventivas y Correctivas

Para disminuir el alto riesgo por deslizamiento (Caída de Bloques) se proponen en esta fase preliminar, algunos métodos de estabilización de taludes. Sin embargo, es importante resaltar que para un buen funcionamiento de estos métodos se deberá proveer de todas las medidas complementarias que se requieran y se buscará, en el futuro inmediato, hacer estudios técnicos que consideren las condiciones particulares de este proceso de inestabilidad.

Se realizarán obras de protección como son: la conformación de un talud en escalones con su respectiva zanja de coronación impermeabilizada, en la parte superior del mismo; cunetas y desagües en el cuerpo del talud y parapetos como muros de gaviones y barreras arbóreas, en la parte inferior. Además, se relocalizarán los materiales caídos y sueltos que conforman el coluvión inmediato al escarpe y se empradizará la cara del talud.

Se considera este método como el más ventajoso desde el punto de vista económico, ya que los materiales removidos del talud pueden ser vendidos.

Otra opción, aunque económicamente no es muy viable, es la utilización de pernos de anclaje en el macizo rocoso y proteger el barrio con un muro de contención de aproximadamente 300 m. de largo.

Como medidas preventivas y correctivas se consideran aconsejables para este escarpe y en los alrededores de las explotaciones de las canteras, donde existan asentamientos humanos, buscar que queden libres en un ancho de por lo menos dos veces la altura del talud, en la parte superior y una vez dicha altura en la parte inferior (figuras 13, 14 y 15).

- También es muy importante reubicar la familia que se encuentra en la pata del escarpe, (Ver Mapa de obras de ingeniería y fotografías 30 y 31).

### 7.4 MANEJO DE AGUAS

El barrio La Cita, tiene dos desarenadores, uno en la Calle 170, arriba de la Carrera 7a. y otro, propiedad de la cantera La Roca, en la calle 171, los cuales presentan depósito de materiales finos como arenas y basuras arrojadas por los habitantes del sector.



#### **7.4.1 Medidas Preventivas y Correctivas**

Para los dos casos se propone que se realice un mantenimiento adecuado que permita el flujo normal de las aguas. Es importante hacer notar que sobre la carrera 7a., en este punto, existen materiales que llegan hasta la avenida cuando llueve. Por lo anterior se propone encauzar las aguas de escorrentía (filtros y cuneta) que llegan hasta la 7a, con Calle 171 y se debe realizar el correcto empalme de esta tubería con la que cruza la 7a. hacia el occidente.



**FOTOGRAFIA 23:**

Fotografía tomada desde la parte alta del escarpe hacia el barrio La Cita, notese la pequeña distancia entre la pata del escarpe y las primeras casas del barrio.





**FOTOGRAFIA 24:**

Vista en sentido Sur-Norte del escarpe del barrio La Cita, obsérvese el coluvión con una pendiente de aproximadamente  $25^\circ$  y el tamaño de los fragmentos de roca desprendidos en la cara del escarpe, los cuales pueden alcanzar hasta los 8 m<sup>3</sup>.



**FOTOGRAFIA 25:**

Panorámica del escarpe. Aquí se aprecia claramente el área de influencia de las rocas desprendidas en caso de un posible volcamiento o desplazamiento.



**FOTOGRAFIA 26:**

Areniscas fracturadas de la formación Arenisca Tierna, intercaladas con bancos de arcillolitas. Los estratos tienen un rumbo y buzamiento N-S/15°W.



**FOTOGRAFIA 27:**

Vista de la parte norte del escape del barrio La Cita, obsérvese el tamaño de los fragmentos desprendidos en comparación con el carro.





**FOTOGRAFIAS 28 - 29:**

Fotografías de una de las fracturas que se encuentran en la parte superior del escarpe, a unos 0.5 m. de la cara del mismo. representa el proceso activo de volcamiento en el talud del barrio La Cita.



**FOTOGRAFIA 30:**

Vista anterior de la vivienda a reubicar, por hallarse en la pata del escarpe del barrio La Cita.





**FOTOGRAFIA 32:**

Talud escalonado de la cantera Silical Ltda., el cual sirve como ejemplo de las medidas correctivas que pueden llevarse a cabo en el barrio La Cita.

## 8. DIAGNOSTICO ZONA 4 (Barrio El Mirador)

### 8.1 LOCALIZACION

El barrio el Mirador se encuentra localizado aproximadamente entre las carreras 22 y 23 y entre las calles 184 y 187. Este barrio por no estar legalizado no posee nomenclatura urbana, las manzanas estan numeras para facilitar su identificación.

El acceso al barrio se efectua por la vía al Guavio, o através del barrio el Codito. Las vías del barrio se encuantran a nivel de descapote sin ningún tipo de estructura de pavimento o drenaje.

Por ser un barrio no legalizado, no posee sistema de alcantarillado.

### 8.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

#### 8.2.1 Caída de Bloques

El barrio se encuentra asentado sobre una zona de antigua actividad de explotación de materiales para construcción, razón por la cual su superficie es bastante irregular, encontrándose taludes de entre 10 y 30 m de altura, con inclinaciones de hasta 90 grados y bloques de más de 2.0 m de diámetro, lo que impide la construcción de viviendas en algunos lotes, (fotografías 33 y 34).

El principal factor de riesgo son los escarpes rocosos, conformados por areniscas fracturadas y con un buzamiento oriente-occidente, lo que se ha traducido en caídas de bloques, factor de amenaza para las casas localizadas a menos de 10 m de distancia de dichos escarpes, (manzanas 9 a 15), razón por la cual la zona se clasifica como de riesgo alto, (fotografía 35).

##### 8.2.1.1 Medidas preventivas y correctivas

En este sector y como medida preventiva se requiere el fendido, escalonamiento de los taludes y la colocación de muros de gaviones y muros de concreto en la pata de los mismos, para el diseño del escalonamiento y la distribución de los muros, se debera contar con un levantamiento topografico detallado de la zona, (fotografía 36).

Tentativamente se recomienda la construcción de un muro de contención de 3.0 m de altura entre la manza 9 y la manzana 15 (en el



costado oriental de la carrera 22) y la conformación del talud por encima del muro, mediante el retiro de material suelto y la compactación del relleno que se requiera detrás del muro (figura 5). En la manzana 15, en una longitud de 30 m se requiere la construcción de una pantalla con concreto lanzado de mínimo 0.10 m de espesor, anclada en la roca mediante varillas de 1" de diámetro y mínimo 1.0 m de longitud, separadas cada 1.5 m.

En la carrera 23 entre las calles 184 y 185 donde se encuentra un talud de más de 30 m de altura con una inclinación de aproximadamente 60°, se recomienda la conformación del mismo mediante el tendido del talud hasta alcanzar 40° y la construcción de una berma; en la parte interna de la berma se deberá construir una cuneta revestida. Una vez concluida la conformación del talud, en forma inmediata se deberá iniciar su revegetalización (fotografías 36 y 37).

En el costado oriental de la carrera 22 y hasta lo que podría ser la carrera 23, se encuentra un talud irregular con una inclinación promedio de 45° y bloques de hasta 3.0 m de diámetro. Este sector podría ser adecuado como zona verde, mediante su reforestación, (fotografía 25).

• Estudios Adicionales:

Las recomendaciones expuestas anteriormente para la caída de bloques, se limitan a la realización prioritaria de un estudio geotécnico detallado que cumpla por lo menos los siguientes requisitos:

- Exploración del Subsuelo, mediante perforaciones.
- Levantamiento geológico y geomorfológico.
- Levantamiento topográfico (tanto altimétrico como planimétrico y perfiles de los taludes).
- Análisis de Estabilidad.
- Diseños geotécnicos de las obras respectivas.
- Cuantificación y cantidad de materiales.
- Presentación de un informe final.
- Monitoreo del movimiento.

El estudio detallado de los taludes del barrio el Mirador pueden tener un costo de 9'500.000.



### 8.2.2 Caída de Detritos

En el sector alto del Mirador existe un escarpe de aproximadamente 20 m. de altura en su parte más alta, el cual presenta rocas meteorizadas con bloques de máximo 40 cm de lado en una matriz arenosa.

La base del escarpe tiene mejores condiciones que la parte alta pudiendo presentarse taludes negativos. como condición general, la estratificación es desfavorable porque aflora en el talud inclinada hacia abajo.

Es posible que haya caída de bloques durante las lluvias, aunque no exclusivamente durante este período.

El sitio más crítico presenta un cambio de estratigrafía. Dentro del mismo sector existen rocas de buenas características mecánicas y otras en cambio muy meteorizadas.

En la pata del talud, existen cinco viviendas, dos de las cuales están completamente pegadas a la roca del talud, es decir, en el momento de su construcción no se dejó un espacio mínimo entre ellas y el escarpe. Por lo tanto estas son las más afectadas en el caso de caída de detritos.

En la corona del escarpe hay dos casetas adaptadas para vivienda, que en éste momento no presentan un riesgo evidente, sin embargo una de ellas posee un drenaje superficial que va a dar directamente al talud desprotegido.

#### 8.2.2.1 Medidas preventivas y correctivas

Las dos viviendas más afectadas por la caída de detritos deben ser relocalizadas. También se recomienda dejar los taludes verticales, evitando taludes negativos, hasta encontrar el cambio al material más meteorizado aproximadamente 3 mts por encima de las viviendas y a continuación inclinar el talud (conformar) hasta alcanzar 45°.

La mayor parte del proceso debe ser manual, para lo cual se recomienda aislar la parte posterior de las viviendas y usar mallas de protección durante la excavación.

Como segunda medida se puede emplear concreto lanzado con malla, dejándole lloraderos localizados en la mitad del talud donde se presenta un incremento en la unidad. Adicionalmente se puede hacer limpieza de los bloques que se encuentren en peligro de caída y colocar concreto lanzado.



Se sugiere que los habitantes de la caseta que drena aguas superficialmente, lo haga en dirección opuesta al talud para evitar desestabilizarlo.

En el costado norte de la pata del talud existe un área propensa a la caída de bloques, por lo tanto se recomienda evitar rotundamente la construcción en dicha zona.

### **8.3 MANEJO DE AGUAS**

Al no estar legalizado el barrio, no se cuenta con un sistema de alcantarillado que permita evacuar las aguas lluvias o negras, lo cual trae como consecuencia que las tuberías de aguas negras instaladas artesanalmente por los habitantes del barrio se conecten al sistema de alcantarillado del barrio el Codito, sin que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado controle la situación.

Las aguas lluvias, al no existir cunetas, fluyen libremente hasta el barrio el Codito, desde donde son transportadas por los sistemas de drenaje existentes. (fotografía 38).

#### **8.3.2.2 Medidas preventivas y correctivas**

El control de aguas lluvias es de vital importancia tanto para los habitantes del barrio el Mirador como El Codito, razón por la cual se propone la construcción de cunetas por el costado oriental de las carreras 22 y 23 en toda su longitud. Estas cunetas deberán entregar las aguas recogidas en el sistema de alcantarillado de aguas lluvias del barrio el Codito, el cual deberá ser evaluado para dichos caudales.

### **8.4 DESARROLLO DE LA ZONA**

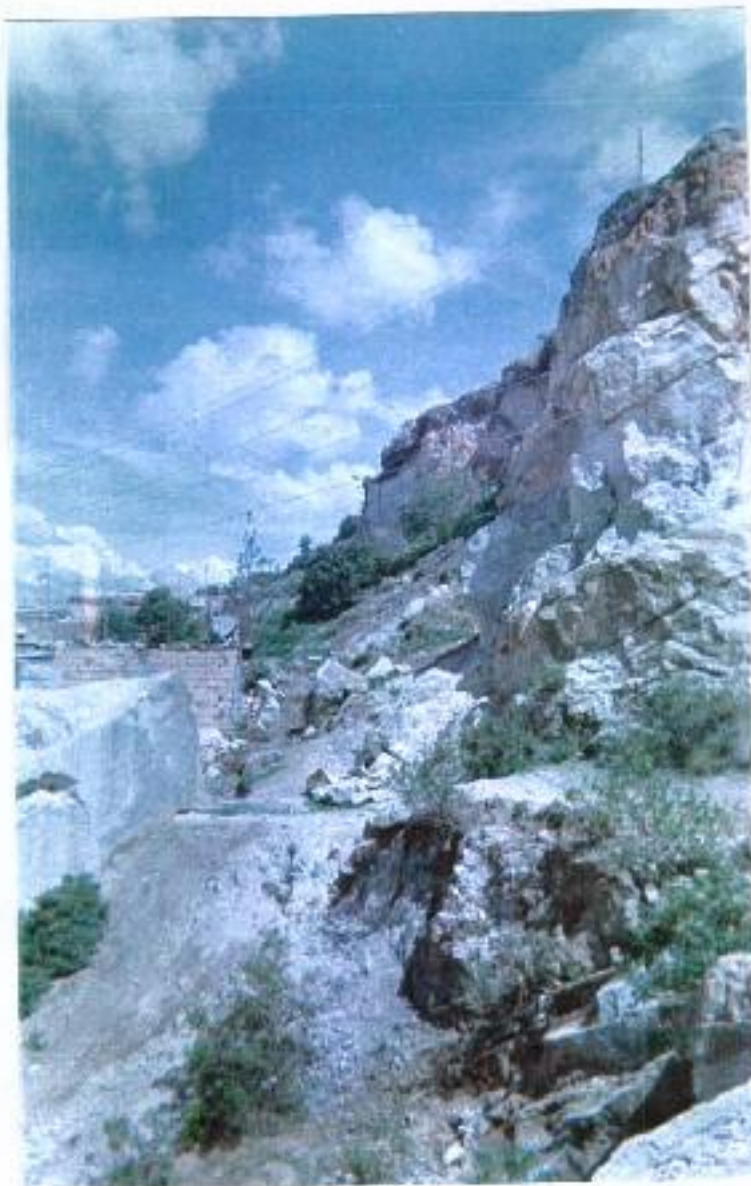
Las obras indicadas en los párrafos anteriores son de carácter urgente para los habitantes de los barrios El Mirador y el Codito, sin que con ello se llegue a un nivel de vida aceptable para los pobladores del barrio el Mirador.

Para el desarrollo del barrio el Mirador, se requiere de un diseño urbano que incluya una distribución de manzanas que permitan la conformación de vías peatonales o vehiculares, el diseño y construcción del sistema de acueducto y alcantarillado y la revegetalización del área.

De no ejecutarse en forma simultánea el desarrollo de la zona y las

obras de estabilización y control de aguas, el resultado será un incremento en la densidad de población, con el correspondiente caos urbanístico y el incremento en los problemas de acueducto y alcantarillado.





**FOTOGRAFIA 33:**

Vista en sentido Sur-Norte de un escarpe rocoso al oriente del barrio EIMirador, donde se hace evidente el buzamiento del mismo.



**FOTOGRAFIA 34:**

Barrio El Mirador, carrera 23. Taludes que deberán ser conformados y en lo posible revegetalizados para evitar que allí se establezcan viviendas.





**FOTOGRAFIA 35:**

Barrio El Mirador, carrera 22. Al fondo se observa el escarpe rocoso que por estar fracturado presenta un riesgo alto para las viviendas localizadas en la parte baja.



**FOTOGRAFIA 36:**

En la actualidad se construye un muro en concreto ciclópeo, con el cual se controlará la caída de bloques y se conformará el talud en la mañana 15.



**FOTOGRAFIA 37:**

Vista desde la carrera 23 entre calles 184 y 185 (dirección aproximada por cuanto no existe nomenclatura), donde se hay un escarpe muy cernano a las viviendas del barrio El Mirador.





**FOTOGRAFIA 38:**

El barrio El Mirador no posee sistemas de alcantarillado ni obras de drenaje que permitan el flujo de agua controlado.



**FOTOGRAFIA 39:**

Vista desde la corona del talud oriental del barrio El Mirador. Se aprecia que la obra de contención realizada en el sector es insuficiente para proteger las viviendas localizadas en la pata del escarpe.



**FOTOGRAFIA 40:**

Sector denominado Mirador Alto, localizado en el costado sur-oriental de la vía al Guavio. Existen cinco viviendas abajo de un escarpe rocoso que presenta caída de detritos, especialmente en el sector de cambio estratigráfico.





**FOTOGRAFIA 41:**

Las viviendas del sector se encuentran completamente pegadas a la parte baja del escarpe, con lo cual se hace más difícil la labor de limpieza de materiales sueltos y reconfiguración del talud.

## 9. DIAGNOSTICO ZONA 5 (Barrios El Codito, Chaparral, Los Naranjos)

### 9.1 LOCALIZACION

La zona 5 está conformada por los barrios Chaparral, El Codito y Urbanización los Naranjos. Los cuales comprenden los terrenos al oriente de la carrera 7ª entre calles 174 y 187.

El acceso a la zona se puede hacer por dos vías que conducen al Guavio; las principales Carreras del barrio Chaparral se encuentran pavimentadas y con cunetas, con lo cual se ejerce el control de las aguas lluvias (fotografía 39).

Las calles son de tipo peatonal y están cubiertas por pasto y algunos arbustos. Las diagonales a pesar de no estar pavimentadas presentan cunetas, ver fotografía 40.

En el barrio el Codito se encuentran vías en afirmado, con cunetas construidas por los habitantes, las cuales cambian con frecuencia de sección, pasando de cunetas en tipo V a cunetas trapezoidales o cuadradas y viceversa, lo cual muestra el interés de los habitantes por el control de las aguas pero la falta de coordinación al ejecutar las obras.

Adicionalmente es importante notar que en este momento se está pavimentando la vía al Guavio, la cual cruza todo el barrio y ayudará al drenaje de la zona, (fotografía 41).

### 9.2 DESLIZAMIENTOS

- El barrio el Codito se encuentra localizado en el costado oriental de la zona. En él se encuentran taludes de más de 20.0 m de altura, conformados por rocas algo fracturadas, que eventualmente podrían sufrir caídas de bloques (fotografía 42). El riesgo para los habitantes del barrio es moderado a bajo, ya que en general las casas se encuentran a más de 20 m de distancia de los escarpes.
- La excepción a esta situación se presenta en la fotografía 43, y en el plano 4; las casas que se encuentren a menos de 10.0 m del borde de los escarpes deberán ser relocalizados.
- En la calle 176A No. 25- 15 se detecta un deslizamiento de tipo rotacional, que cubre un área de 40 m de ancho por 80 m de largo;



el deslizamiento se presentó por la excavación que tuvo lugar en la parte baja del lote, donde se está adecuando el terreno para la construcción de viviendas. Tanto el área del deslizamiento como el terreno localizado en la base del talud, son de propiedad del señor Príciliano Niño, el cual según el testimonio de los habitantes está vendiendo lotes para autocostrucción de viviendas, sin que existan las condiciones de accesos y servicios públicos, (fotografías 44 y 45).

### 9.2.1 Medidas preventivas y correctivas

- Para el escarpe localizado entre las Cras 23 y 24 con Calle 175, se recomienda su limpieza y posterior revegetalización. De otra parte en la pata del escarpe se están construyendo unas viviendas a las cuales se les debería prohibir su asentamiento allí. En el mismo lugar se está sacando material para su construcción y tal vez la de otras viviendas, lo que genera pendientes negativas con la consecuente pérdida de soporte del material localizado en la parte superior del escarpe y la caída de bloques. Esta situación provocó un deslizamiento que hace pertinente reubicar las 8 viviendas encontradas en la pata del escarpe.
- Como medida correctiva para el deslizamiento localizado en la calle 176A No. 25 - 15, se plantea la construcción de un muro de gaviones de 4.0 m de altura y 50 m de longitud, localizado en la pata del deslizamiento, una trinchera drenante que bordee el deslizamiento por el franco derecho y la construcción de una berma en la parte intermedia del talud, (fotografía 46).

Para la implementación de esta medida se requiere de un levantamiento topográfico del área y un estudio geotécnico detallado.

- Para prevenir que transeuntes puedan ser víctimas de la caída ocasional de bloques se recomienda colocar cercas a mínimo 10 m de la pata de los escarpes rocosos. Es muy importante que las patas de los escarpes al igual que sus coronas sean destinadas a zonas verdes para desestimular su invasión.



**FOTOGRAFIA 42:**

Vista desde la carrera 24 entre calles 185 y 186, en el barrio El Chaparral, donde algunas de sus vías están pavimentadas, protegiendo el suelo de agentes erosivos.



Diagonal 185 entre carreras 24 y 25, barrio Chaparral, apesar de no estar pavimentada posee cunetas.





**FOTOGRAFIA 44:**

Vía al Guavio, la cual se encuentra en etapa de pavimentación.



**FOTOGRAFIA 45:**

Las viviendas en el barrio El Codito se encuentran a más de 20.0 m. de distancia de los escarpes rocosos, lo que hace que el riesgo de pérdidas por la caída de bloques sea bajo.



**FOTOGRAFIA 46:**

En el barrio El Codito algunas viviendas se encuentran en la corona de los escarpes rocosos, siendo muy vulnerables al desprendimiento de bloques.



**FOTOGRAFIA 47:**

Deslizamiento de tipo rotacional, localizado e la calle 176 N0 25-15.





**FOTOGRAFIA 48:**

Detalle del deslizamiento de la calle 176A No 25-15. En el costado derecho de la fotografía se aprecian las grietas que es necesario sellar.



**FOTOGRAFIA 49:**

Localización de la trinchera drenante que servirá para evacuar aguas superficiales.



## 10. DIAGNOSTICO ZONA 6 (Barrios Buenavista y La Estrellita)

### 10.1 LOCALIZACION

Los barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita se encuentran ubicados al Norte de la ciudad de Santafé de Bogotá entre las Calles 187 y 194 y las Carreras 28 y 26 D, y entre las cotas 2580 y 2700 m.s.n.m. para una diferencia de nivel de 120 m aproximadamente.

### 10.2 PROBLEMATICA

Los barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita, corresponden al estrato social bajo y bajo-bajo, faltando la pavimentación de vías y servicios públicos en algunos sectores y presentando riesgo de medio a alto, según el plano de Estudio e Investigación técnica de áreas de riesgo para el sector noreste de Usaquén.

El barrio Buenavista, se encuentra localizado en una terraza intermedia entre el talud superior de la Avenida séptima y el talud inferior de la carrera 24 (vía al Guavio). En algunos sitios específicos sobre el talud de la séptima (zona de pendiente alta (ver Fotografía 47 y 48), se encuentra actualmente habitado con edificaciones a dos (2) niveles y construidas escalonadamente. En cuanto a la terraza intermedia, está habitada y muy bien consolidada.

Sobre el costado nor-occidental del barrio Buenavista y en límites con SILICAL, existe un sector de aproximadamente 8000 m<sup>2</sup> o más con pendiente del 75 %, en donde no existen viviendas (Fotografía 47).

La explotación de canteras se ha desarrollado en la parte alta de la ladera entre las cotas 2700 y 2800 m.s.n.m, observándose en muy buenas condiciones de estabilidad en toda el área. Es de anotar que el proceso de recuperación de la cobertura vegetal por parte de los dueños ha sido muy favorable desde el punto de vista ambiental para el sector.

En el sector se distinguen dos zonas:

- Un área que corresponde a taludes naturales de laderas, con pendientes que oscilan entre 60 y 80 %. En las Fotografías 56, 57 y 53 se muestran los taludes típicos.
- Otra zona (terracea intermedia) que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, correspondientes a sitios de asentamientos humanos (ver



Fotografía 56 y 57 parte inferior).

En el área bajo estudio, se identificaron las siguientes situaciones asociadas al comportamiento geotécnico.

- Inestabilidad del terreno debido a la apertura de la vía en años anteriores.
- Procesos de meteorización e intemperismo del material, que ocasiona la caída de bloques.
- Explotación de canteras vecinas a los barrios.

### 10.3 DESLIZAMIENTO

- **Deslizamiento sobre las carreras 27F y 28:** en éste sector existe un deslizamiento de materiales que se desprenden y son depositados en la calzada de la vía al Guavio. Aunque el fenómeno es de baja magnitud, el riesgo producido es alto, debido a la proximidad de las viviendas ubicadas en la corona del talud.

El movimiento comprende un escarpe intermedio y otro principal un poco más pequeño, localizado en el extremo oriental de la masa movida (ver fotografías 39 a 41), el escarpe intermedio alcanza los 4.0 m. de altura. Su componente principal tiene dirección Oriente-Occidente, e involucra los materiales descritos anteriormente. La longitud total en la base que ocupa la base deslizada alcanza los 50.0 m.

El volumen de la masa deslizada varía entre 300 y 500 m<sup>3</sup>.

Sobre el costado norte y según la fotografía 49, se aprecian ya algunas obras de protección geotécnica, tales como un muro de contención en la pata y un muro intermedio de gaviones en aproximadamente 4 niveles. Se observa que entre el muro en gavion y el de contención existe un pequeño flujo de agua, el cual se hace evidente y oxida tanto los materiales como el muro de contención.

En el contacto de la arenisca y la arcillolita, se observa la oxidación del material (ver fotografía 50), lo que indica que muy seguramente por aquí han circulado niveles colgados de agua. Con esta apreciación es muy probable que el material de arcillolita permanezca constantemente húmedo en épocas de invierno, mientras que en verano se seca, ocurriendo por lo tanto un agrietamiento en la estructura de material, presentando entonces la



falla sobre los materiales que lo rodean y originando así los desprendimientos hacia la vía.

Según información de los habitantes del sector, en varias ocasiones se han presentado desprendimientos de materiales conformados por bloques de arenisca y arcillolitas, con los consecuentes problemas que esto origina.

- Taponamiento de la vía
- Daños a las viviendas ubicadas en la parte inferior (extremo occidental) destruyendo las jardineras o cerramientos de éstas.
- Riesgo para los transeúntes que por allí circulan.
- Constante depósito de material meteorizado sobre la vía.

De los sitios visitados, éste problema es el más evidente y el que presenta mayor riesgo de todos.

#### Causas externas

Su mecanismo de falla está determinado por varias razones:

- Apertura de la vía que conduce al Guavio.
- Los probables niveles de agua colgados que puedan existir dentro del movimiento.
- El buzamiento de las rocas del sector, en sentido tal que favorece la acción de la gravedad.
- La infiltración de aguas superficiales durante las lluvias, que contribuyen a reducir la resistencia al corte de los suelos.
- Probable escape de aguas negras por las tuberías ubicadas en la parte superior del deslizamiento.
- Aumento de los esfuerzos cortantes.
- Corte en la pata del movimiento.
- Factores antrópicos.
- Alta precipitación y erosión (la mayor lluvia se produce entre los meses de febrero y junio con una precipitación de 100 mm/mes y septiembre hasta mediados de noviembre con una precipitación promedio superior a los 130 mm/mes).

#### Causas internas

- Aumento de la presión de poros
- Disminución de la cohesión del material del talud.
- Disminución de la resistencia al corte.



- **Caída de Bloques Cra 27 A:** A causa de los estratos que buzan en sentido de la vía, se presentan caídas de bloques de tamaños moderados (aproximadamente 0.30 a 0.50 m de diámetro).

En la parte superior se aprecia la capa de material constitutivo del suelo, el cual tiene un espesor aproximado de 1.50 m, teniendo escurrimientos hacia la vía. Los materiales presentes están conformados por bloques de areniscas muy meteorizadas y los finos están constituidos por arcillas limosas abanas y rojizas.

En la fotografía 58, se presenta el problema anteriormente expuesto.

Es de anotar que estos movimientos aunque están muy cerca el uno del otro son ambos independientes.

#### Causas externas:

- Existencia de fisuras en masa
- Remoción de soporte en la parte inferior del talud
- Fuerza de gravedad
- Pendientes verticales y cóncavas que favorecen la caída de bloques y cantos dando origen a los siguientes fenómenos:
  - . Saturación de la roca
  - . Fracturamiento
  - . Meteorización

### **10.3.1 Medidas preventivas y correctivas**

Actualmente (Enero de 1995), se están efectuando una serie de obras encaminadas a la protección de la ladera por medio de concreto lanzado reforzado con malla tipo hellácero. Este recubrimiento se está utilizando en toda el área expuesta. Adicionalmente se perforan drenes en tubería P.V.C. de 2" separados aproximadamente 2 m cada uno.

Como complemento, se recomienda seguir un control y monitoreo exhaustivo de las obras que se vienen acometiendo, para así implementar las obras complementarias aquí recomendadas y verificar si son o no necesarias.



Las obras complementarias a largo plazo son las siguientes:

- **ALTERNATIVA 1: Muro en tierra armada**
  - Construir un muro en tierra armada desde la zona inferior del talud y hasta la altura que sea necesaria según el estudio topográfico que se realice al respecto. (En las Figuras 10 y 12 Anexo A, se presenta un esquema típico del muro propuesto).
  - Encauzar las aguas superficiales que escurren por la colina de la ladera, por medio de cunetas en concreto reforzadas con malla tipo Heliácero.
  - Revisar absolutamente el sistema de alcantarillado que viene desde la carrera 27 A.

Este tipo de muro se utiliza en el pie del cuerpo deslizado para masas de pequeña magnitud, debe doblarse además de buen drenaje (filtros en su parte posterior, lloraderos y tuberías colectoras).

- **ALTERNATIVA 2: Muro de Gavión**
  - Construir un muro de gaviones en aproximadamente diez (10) niveles, desde la pata del talud y recostado sobre el movimiento, tal como se presenta en la Figura 11 del Anexo A.

Este tipo de estructura es muy utilizado en nuestro medio, por su amplia flexibilidad ante movimientos del suelo. Permiten el drenaje de manera fácil y pueden ser construidos con materiales de relleno del área.

## **10.4 MANEJO DE AGUAS**

El talud de la Carrera 24 (parte inferior), está bordeado por el barrio Buenavista-La Estrellita, el cual, se encuentra muy bien desarrollado. Sin embargo, sobre la misma Carrera 23 y 24 faltan los servicios de alcantarillado, andenes, sardineles, pavimentación de la calle y canalización del canal perimetral que por allí circula.

### **10.4.1 Medidas preventivas y correctivas**

En el límite entre los Barrios Buenavista y La Estrellita y la Cantera (Vía al Guavío) se deberá canalizar el drenaje existente por medio de un canal en concreto con sus respectivas cámaras de caída, sus disipadores de energía en toda su longitud (aproximadamente 400 m y va desde la salida al Guavío, hasta la Transversal 25 con calle 191).



Esto con el fin de evitar infiltraciones de agua a través de la vía, que sean conducidas a las casas ubicadas en la zona inferior.

Es de anotar que ya existe al respecto un comunicado expedido el 10 de Septiembre de 1993 por el en ese entonces Alcalde Local de Usaquén MARIA VICTORA LOPEZ MEDINA, en donde se recomienda la construcción de la obra aquí expuesta, dando los diseños del canal para captación de aguas de la carretera al Guavio y canteras alledañas, con el fin de proteger el Barrio La Estrellita.

Con la canalización de esa estructura, se espera beneficiar 145 manzanas con un número aproximado de 2.900 personas.

Técnicos de la División de Diseño de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, coinciden con el grupo de consultoría en la importancia de realizar esta obra y hacen énfasis en el beneficio que traería para todos los barrios de esta parte de la Localidad. Actualmente este proyecto se encuentra en proceso de estudio en la entidad, pero su ejecución no está prevista para el corto plazo.

#### **10.5 OTRAS RECOMENDACIONES**

- Acometer en las zonas verdes existentes (Fotografías 37, 43, 44, 47, 48), obras de revegetalización.
- Se recomienda seguir utilizando los procesos de recuperación que se emplean en la cantera mostrada en la Fotografía 46.



**FOTOGRAFIA 50:**

Vista del costado norte del barrio Buenavista, en donde la pendiente Oriente-Occidente es bastante alta, disminuyendo hacia el sur. Este sector presenta alto riesgo.

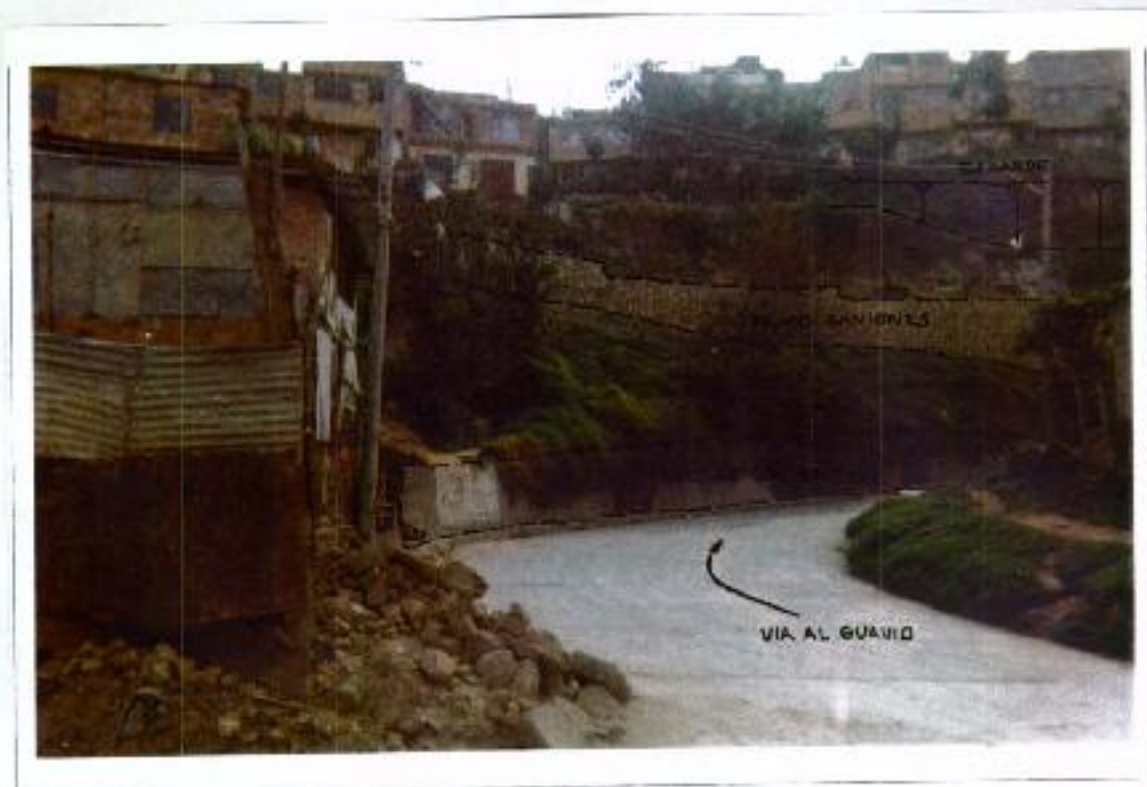
Las áreas en donde aún no se ha construido, se recomienda utilizar sistemas de implantación de especies nativas.





**FOTOGRAFIA 51:**

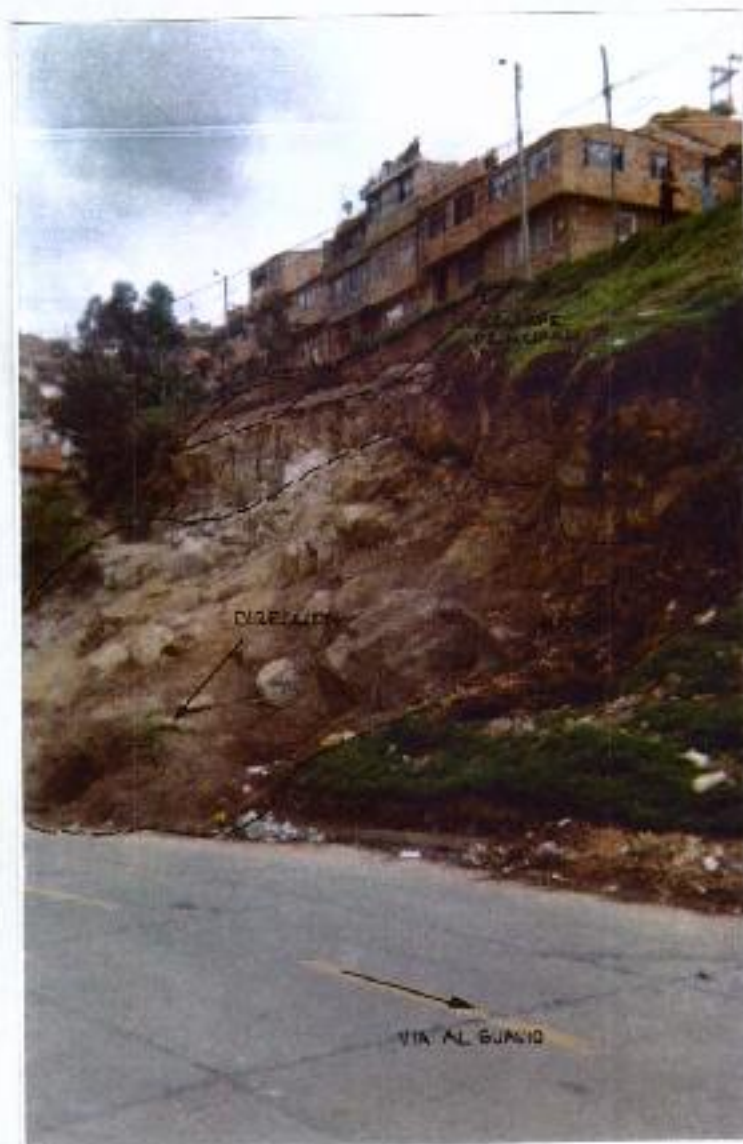
En algunos sitios se hace muy difícil la construcción de nuevas viviendas debido al alto riesgo y la pendiente, tal es el caso que se ilustra en la fotografía, en donde efectuar algún tipo de excavación implicaría problemas en la cimentación de la estructura superior.



**FOTOGRAFIA 52:**

Vista desde la carrera 28 hasta la carrera 27F con calle 189, en donde se ha presentado un deslizamiento superficial puntual. Los materiales constitutivos se encuentran intercalados por los estratos de arenisca y arcillolita muy meteorizada.





### FOTOGRAFIA 53:

Obsérvese el escarpe principal e intermedio dejado por el movimiento. Los materiales remanentes se depositan sobre la vía, obstruyéndola. Las quejas de los habitantes de la zona inferior son continuas, ya que a mediados del año 1994 se presentó un deslizamiento de materiales que la taponó por un día aproximadamente. En la actualidad se está realizando una obra de control con cemento lanzado, pero se recomienda monitorearla para determinar si se hacen o no necesarias medidas complementarias como las indicadas en las alternativas 1 y 2.



#### **FOTOGRAFIA 54:**

Corona o zona superior del movimiento. Actualmente existe una corona revestida en mortero de pega que recorre longitudinalmente y paralelamente el movimiento.

Es de anotar y como se muestra en la fotografía, que deben incrementar las obras correctivas rápidamente, ya que la proximidad de las casas obliga a ello.





**FOTOGRAFIA 55:**

Debido a que algunas vías se encuentran sin pavimentar, los materiales finos del recebo son arrastrados por las aguas lluvias generando taponamiento a los pozos y a las tuberías. Este es el caso de la carrera 26D.



**FOTOGRAFIA 56:**

Talud a media ladera sobre la carrera 26D, que aparentemente se encuentra estable. Sin embargo y debido a su alta pendiente, se aconseja no construir en ésta área y más bien emplear programas de revegetalización con especies nativas del sector.





**FOTOGRAFIA 57:**

Carrera 24, parte más alta del Desarrollo La Estrellita, en donde se hace necesaria la construcción de andenes y sardineles, recubrimiento de a zanja perimetral entre el barrio y la cantera, construcción de las losas del pavimento y construcción del sistema de alcantarillado.



**FOTOGRAFIA 58:**

Obsérvese el estado impecable de la cantera que se encuentra en proceso de explotación en la parte superior del barrio y hacia la vía que conduce al Guavio.

Los sistemas implantados de rehabilitación de la cobertura vegetal han sido muy favorables desde el punto de vista ambiental y paisajístico del área.





**FOTOGRAFIA 59:**

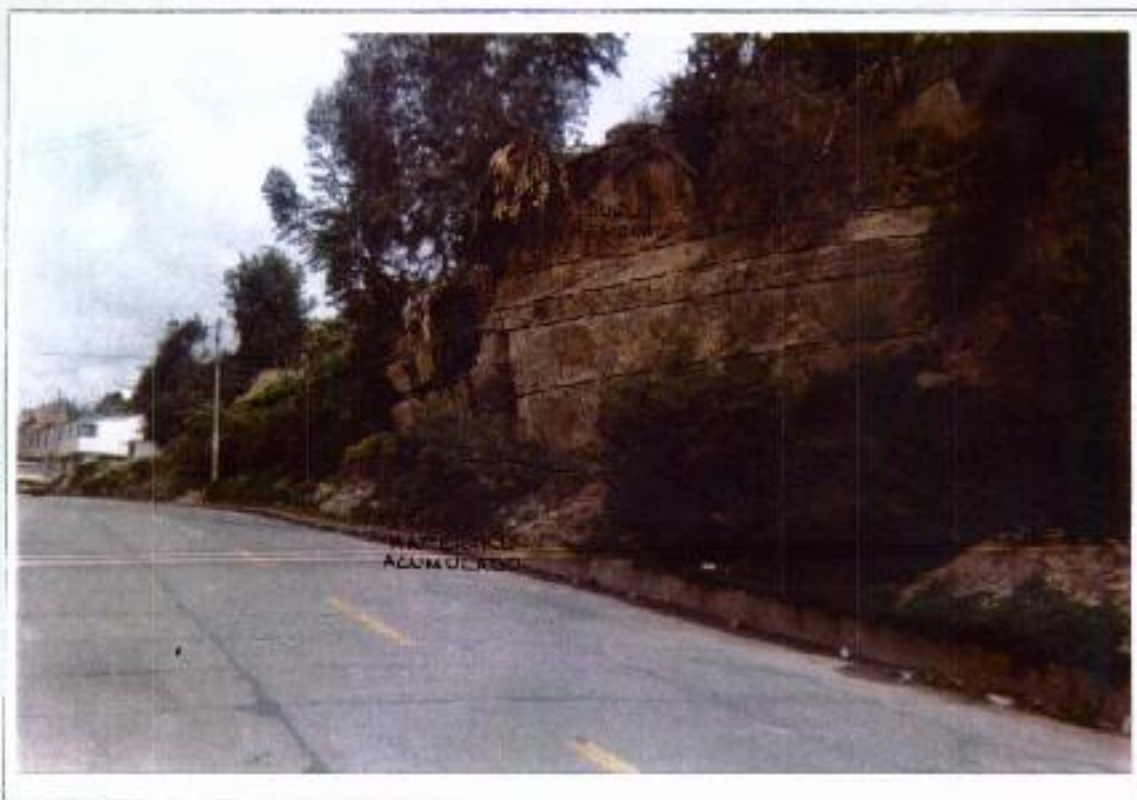
Vista desde el barrio El Mirador hacia el barrio El Chaparral, obsérvese el inadecuado uso de zonas verdes como botaderos de basura.



**FOTOGRAFIA 60:**

Panorámica general de la terraza intermedia entre la carrera 7a. y la vía que conduce al Guavio. Vista desde El Mirador hacia Buenavista.





#### **FOTOGRAFIA 61:**

Vía al Guavio vista desde la carrera 27A, en donde los taludes han presentado caída de bloques hacia la vía, debido a su pendiente negativa y al alto grado de meteorización al que han sido expuestos los materiales.

La línea de energía aérea que por allí va, está expuesta al rompimiento de su cableado en cualquier momento.

## 11. PERFIL SOCIO-ECONOMICO GENERAL

### 11.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS

Los barrios localizados en la zona de estudio tuvieron su origen en asentamientos subnormales cuyas causas son expuestas por el estudio de Ingeniería y Geotecnia Ltda.<sup>1</sup>:

- "...incrementos de procesos de explotación de materiales para la construcción; la zona poseía una estructura rural en la que la población era muy baja y el uso de la tierra netamente agrícola".
- "Un segundo agente colonizador y tal vez el de mayor influencia, fue la construcción de vías que se desarrollaron como forma de penetración a los frentes de obra de las canteras. Estas vías se construyeron sin soporte técnico siendo sus mismas necesidades las que regían el diseño, lo que ocasionó un impacto ecológico negativo sobre el área y una inadecuada disposición vial."
- "A partir de 1970 se nota un mayor proceso de poblamiento debido a que los lotes fueron subdivididos para la construcción de viviendas de los hijos o familiares de los primeros propietarios. Se buscó que el espacio fuese aprovechado al máximo lo que originó un deficiente diseño arquitectónico y un desarrollo no planificado. La consolidación de los barrios se ha incrementado en los últimos cinco años debido a las acciones comunitarias y a la instalación de servicios públicos".

En la actualidad, los asentamientos localizados en el área de estudio, no presentan un desarrollo urbanístico aceptable, a pesar del esfuerzo continuo de las comunidades por obtener la legalización de los barrios y de esta forma acceder a mejores servicios.

De acuerdo con consultas hechas entre pobladores de los distintos barrios, el sector de estudio es densamente poblado, por cuanto la mayoría de lotes alojan más de una vivienda y como mínimo dos familias por casa.

Información del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, indica que la mayoría de barrios se encuentran en proceso de legalización, el cual no se ha podido llevar a término por diferentes causas, entre ellas porque las comunidades no han elaborado los levantamientos básicos del terreno, porque se encuentran en zonas de alto riesgo, ocupan espacio destinado a usos forestales, invaden rondas e quebradas o de paso de servidumbres, entre otras circunstancias, y hasta tanto no se superen situaciones como las

<sup>1</sup> Estudio Geotécnico de zonas inestables Barrios Cerro Norte y Barrancos, Santafé de Bogotá, Abril de 1991.



mencionadas, no podrán ser legalizados. El Cuadro 1 indica el estado actual de legalización de algunos barrios ubicados en el área de estudio.

Cuadro 1

ZONAS	BARRIOS	ORIGEN	ESTADO LEGALIZACION	AREA (HAS)	TOTAL LOTES	POBLACION ESTIMADA	ESTRATO
Zona 1	Araucuita	Pirata	Sin Plano	1,63	103	556	0
	Cerro San Cristobal Norte	Pirata	Legalizado	29,63	355	1.917	2
	La Perla	Pirata	Legalizado	2,43	122	659	2
	Santa Cecilia Alta	Pirata	Plano Aceptado	24,02	615(1)	4.260(1)	2
	Santa Cecilia Baja	Legal	Plano Aceptado	2,12	76	410	2
	Villa Nidia	Pirata	Legalizado	2,51	101(1)	680(1)	2
Zona 2	Soratama	Pirata	En trámite	11,8	378(1)	5.000(1)	2
Zona 3	La Cita	-	En trámite	8,27	129(2)	695(2)	2
Zona 4	Mirador	Invasión	Sin Planos	3	198	1.069	0
Zona 5	Chaparal	Invasión	En trámite	1,7	135	729	1
	El Cocalito	Invasión	Plano Aceptado	8,64	567(1)	3.000(1)	2
Zona 6	Buenavista	Pirata	Plano Aceptado	17,29	990	5346	2
	La Estrellita	Invasión	-	4,18	292(1)	1.576(1)	1

FUENTE: Departamento Administrativo de Planeación Distrital, DAPD, 1994

- (1) Dato tomado del Instituto Nacional de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana, INURBE, Septiembre 30 de 1994. En donde también existía la información por parte del DAPD, se prefirió la de INURBE, por parecerse más concordante con lo observado en el trabajo de campo.
- (2) Según datos del DAPD La Cita cuenta únicamente con 41 Lotes, pero durante el trabajo de campo del grupo consultor y los planos del Barrio, se hizo un cálculo aproximado del dato que aquí se presenta.

Los datos de población mencionados en el anterior cuadro, corresponden a cifras estimadas de poblamiento, obtenidas mediante un indicador que utiliza el DAPD para aproximar el número de habitantes de asentamientos que están en proceso de desarrollo y que adelantan gestiones para la legalización de barrios.

Vale la pena anotar en este punto, que si se compara los datos obtenidos de una fuente y otra (INURBE y DAPD), existen incoherencias en los mismos. Por lo tanto nosotros optamos por los datos que más se acercaban a lo que el grupo consultor observó directamente en campo y a las charlas que tuvo con sus pobladores.

## 11.2 POBLACION

Con el objetivo de determinar las características sobresalientes del perfil socio-económico de la zona, se consideraron dos aspectos metodológicos que se complementan entre sí.



El primero de ellos lo constituye la definición e implementación de unas variables que permitieron ver globalmente la zona y evaluar la condición de vida de sus habitantes. El segundo aspecto, desarrollado con base en el anterior, corresponde a la toma de datos en el sitio de trabajo, el cual fue obtenido mediante entrevistas realizadas a pobladores y su participación en talleres de acercamiento con líderes comunales, destacándose principalmente los directivos de las Juntas de Acción Comunal y las madres comunitarias.

De igual forma es necesario indicar que para la definición de las variables aquí descritas, se consultaron diferentes metodologías y documentos técnicos (ver bibliografía) que contribuyeron a la conceptualización y orientación de éste capítulo el cual clasifica la información en dos grupos, uno dedicado a lo social y otro a aspectos de infraestructura..

Para la descripción del nivel de pobreza de la población, fueron considerados cinco indicadores independientes utilizados dentro del estudio "La Pobreza en Bogotá", elaborado por el DANE en 1989.

Cada uno de los indicadores mencionados expresa individualmente carencias de diferente tipo insatisfechas, identificando como "pobres" o con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) a los hogares que tuvieran por lo menos uno de los indicadores y definiendo a los hogares con condiciones de "miseria" a aquellos que reunieran más de un indicador.

- **Hogares en viviendas inadecuadas:**  
Expresa carencias habitacionales en cuanto a las condiciones físicas de la vivienda (pisos, muros).
- **Hogares sin servicios básicos:**  
Considerando para este aspecto la tenencia dentro de la vivienda de por lo menos el servicio de acueducto y sanitario para las zonas urbanas.
- **Hogares con hacinamiento crítico:**  
Se clasifican dentro de este grupo las familias que habitan en viviendas con más de tres personas por cuarto.
- **Hogares con alta dependencia económica:**  
Como indicador indirecto de los niveles de ingreso, clasificándose dentro de ésta categoría los hogares con más de tres personas dependientes de una persona ocupada (empleada) cuyo nivel de escolaridad sea inferior a tres años en la educación formal.



- **Hogares con niños en edad escolar que no asisten a la escuela:**  
Comprende hogares con niños entre 7 y 12 años que no están estudiando.

Como herramienta complementaria del aspecto social, se tuvieron en cuenta variables directamente relacionadas con infraestructura del sector. Para dicha evaluación se consideraron: acueducto, alcantarillado, vías, electricidad y aseo y sus características por barrio.

### 11.3 ASPECTO SOCIAL

#### 11.3.1 ESTRUCTURA FAMILIAR

De acuerdo con el trabajo de tipo comunitario realizado durante la presente consultoría, es posible afirmar que en el sector alto de Usaquén predominan los hogares con núcleo familiar completo, es decir, padre, madre e hijos, presentándose además la tendencia a albergar en la misma vivienda a otros familiares como abuelos, tios, primos, etc.

La composición de dicho núcleo familiar se encuentra en un promedio de 7 a 10 personas por familia, donde el 60% son niños en edad escolar o pre-escolar.

Igualmente es frecuente encontrar viviendas donde conviven grupos de familias, compartiendo servicios y espacios comunes de la vivienda en una evidente situación de hacinamiento que los cataloga como pobres, sin considerar otros indicadores que puedan tener fuerte incidencia sobre la calidad de vida de estas familias.

#### 11.3.2 Educación

En el sector alto de Usaquén existe un déficit de planteles educativos de primaria y bachillerato determinado por el número de aulas disponibles y por la superpoblación infantil característica de la zona.

Información de los habitantes del sector corroboran lo dicho por zonas:

<b>Zona 1:</b>	3 escuelas
<b>Zona 2:</b>	1 escuela 1 jardín infantil (80 niños)
<b>Zona 3:</b>	1 casa vecinal de Bienestar Social (80 niños) 1 escuela (500 niños) 3 colegios privados de primaria y bachillerato

<b>Zona 4:</b>	10 hogares del ICBF (15 niños cada uno)
<b>Zona 5:</b>	48 hogares del ICBF (15 niños cada uno)
	1 escuela
	1 colegio de primaria
	1 colegio de bachillerato
	1 zona cultural
<b>Zona 6:</b>	28 hogares del ICBF (15 niños cada uno)

En cuanto al grado de escolaridad de la población adulta, puede decirse que no es alto, dado que la mayor parte de hombres y mujeres jefes de hogar no cuentan con estudios completos de bachillerato y otro tanto ni siquiera culminó la primaria. Factor que refuerza lo anterior es el tipo de actividad que ejerce la mayoría de habitantes de la zona.

### 11.3.3 Empleo e ingreso familiar

La población potencialmente activa del sector ocupa la mayor parte de su tiempo en el trabajo, predominando las siguientes actividades entre los adultos jefes de familia:

<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>
Construcción	Floricultura
Celaduría	Servicio doméstico
Trabajos particulares	Hogar
Canteras	Madres comunitarias

El ingreso familiar está constituido principalmente por el salario obtenido de la actividad económica del jefe de hogar, sin embargo la modalidad del "arrendamiento" como medio para percibir ingresos económicos es muy usual, presentándose subarriendos entre familiares o con terceros.

### 11.3.4 Salud

Las condiciones de la población con relación al aspecto de salud no son muy halagadoras a pesar de contar con centros hospitalarios cercanos como el Hospital Simón Bolívar y la Fundación Santafé.

Los centros asistenciales localizados dentro del área de trabajo, cuentan con una infraestructura mínima e insuficiente que sumada al factor de personal disponible y horario de atención al público, no son los más adecuados para el sector, especialmente porque estamos hablando de una zona con altísimos niveles de contaminación de aire.



Para la atención ordinaria de consultas el único centro de salud que cuenta con todos los servicios y atiende todos los días es el del barrio El Codito.

El aspecto de salubridad de la población no es mejor. La cercanía de la canteras y plantas para el procesamiento de materiales son el principal factor de riesgo para la salud de la población.

Información de la comunidad al respecto, indica que las afecciones de tipo respiratorio y cancerígeno influyen principalmente sobre los niños por cuanto son ellos quienes permanecen más tiempo en la casa.

La existencia de vías despavimentadas, la presencia de basureros en las rondas de las quebradas y la contaminación de aire por el flujo vehicular de la carrera 7, también son factores que influyen considerablemente en la persistencia de problemas respiratorios y adicionalmente aumenta los índices de morbilidad.

Para finalizar, es importante destacar el factor de "niveles de agresividad" como muy vulnerable para la población de la zona, considerando: la proximidad de las canteras y el impacto agresor de estas sobre el medio, la insuficiencia en la satisfacción de sus necesidades básicas, la deficiente, caótica y en muchos casos riesgosa infraestructura urbana y la conciencia de su permanente situación riesgo por muchos de estos factores, contribuyen a elevar los niveles de "estrés" desde muy temprana edad.

### **11.3.5 Vivienda**

La evaluación de este aspecto se realizará teniendo como base la conceptualización de Necesidades Básicas Insatisfechas, descrita al inicio del perfil socio-económico.

#### **11.3.5.1 Hogares en viviendas inadecuadas**

En las seis zonas de estudio existen combinaciones de tipo de vivienda con respecto a las características constructivas de la misma, predominando las edificadas con materiales resistentes en sus estructuras y paredes en materiales como bloque y ladrillo. Algunos barrios no consolidados como El Mirador y El Codito presentan viviendas construidas con mezcla de materiales transitorios, de desecho y materiales definitivos, lo que hace evidente la situación de pobreza del sector y el lento proceso de mejoramiento que pueden realizar los habitantes sobre sus casas.

Las zonas 1, 3 y 5 presentan sectores muy consolidados, donde la



tendencia es edificar verticalmente y/o mejorar los acabados de la vivienda con pisos, fachadas y enchapes de mejores características y durabilidad.

#### **11.3.5.2 Hogares en viviendas sin servicios básicos**

Dentro del área de estudio son muy pocos los sectores legalizados. Sin embargo, la mayoría de barrios cuentan con prestación básica de de servicios públicos, encontrándose entre los estratos 1 y 2.

Las deficiencias en el servicio de alcantarillado radican principalmente, en la insuficiencia que presenta el sistema del sector constantemente obstruido por residuos de las canteras y del proceso erosivo característico de esta parte de los Cerros.

De nuevo son los sectores más deprimidos los que presentan deficiencias en cuanto a servicios públicos, ya que por las condiciones de ilegalidad de los asentamientos no están conectados a las redes públicas y obtienen los diferentes servicios mediante conexiones artesanales y/o piratas.

#### **11.3.5.3 Hogares con hacinamiento crítico**

Como ya se había mencionado, las viviendas del sector no albergan exclusivamente al núcleo familiar, sino que además conviven y comparten espacios con parientes cercanos.

Según lo expresaron varias madres comunitarias de la zona y líderes de las Juntas de Acción Comunal consultados, es muy común encontrar familias con un promedio de 25 personas, donde habitan abuelos, hijos, nietos, etc., haciendo del espacio su necesidad más apremiante.

La modalidad de "inquilinos" está incrementándose en sectores como La Cita y Buenavista, donde las construcciones posibilitan la ampliación y/o reforma de la vivienda con fines económicos a través del arrendamiento, encontrándose casas donde durante el día permanecen de 10 a 15 personas, la mayoría niños, y en la noche pueden ser de 25 a 30 personas en total.

#### **11.3.5.6 Hogares con alta dependencia económica**

Según el estudio "La Pobreza en Bogotá", para 1985 este indicador era el segundo factor de pobreza de la ciudad. De acuerdo con la información recolectada en visitas de campo, este indicador es importante para considerar en la zona, puesto que allí se presenta un fenómeno de superpoblación infantil en edad escolar y por lo tanto con alto grado de dependencia de sus padres.



### 11.3.6 Organización comunitaria

Todos los barrios cuentan con una Junta de Acción Comunal, la cual en la mayoría de ellos, es la encargada de promover proyectos y trabajos para el mejoramiento de la zona, con el apoyo del Cade de Usaquén y del Cade Servitá.

La principal diferencia de dichas juntas, está en el nivel de organización y poder de convocatoria que tienen. Por lo observado y consultado entre miembros de la comunidad, se puede deducir que los barrios más consolidados cuentan con mejores niveles de organización y capacidad de convocatoria.

Igualmente se debe destacar el papel que cumplen las madres comunitarias como un ejemplo de empeño y civismo para el beneficio de la comunidad. Este segmento de mujeres apoyadas por el ICBF y el PNUD a través del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, organizó en el Barrio Buenavista una cooperativa para aprovisionar de mercado los más de 200 Hogares del sector.

De otra parte, las comunidades de las zonas 4, 5 y 6, cuentan con el apoyo y coordinación de la Fundación Progresar, la cual los ha aglutinado para la construcción de vías peatonales y escalinatas, contribuyendo a mejorar paulatinamente sus barrios

### 11.4 INFRAESTRUCTURA BASICA

La mayor parte de los barrios localizados en el área de estudio, surgieron como asentamientos espontáneos lo cual trajo consigo una serie de situaciones de conflicto que con el tiempo los mismos pobladores fueron superando de acuerdo a sus posibilidades y recursos, sin que las mejoras y obras formaran parte de un plan o programa distrital o zonal diseñado para tal fin, especialmente en lo relacionado con la prestación de servicios públicos.

En la actualidad, el de pago de servicios públicos del sector está entre los estratos 1 y 2, siendo éste último el que mayor parte de la población abarca. Igualmente se encuentran sectores cuyos asentamientos son de carácter pirata y no cuentan con conexiones legales de acuedcto, alcantarillado y electricidad, entre ellos los barrios El Mirador y Arauquita.

Información consultada y testimonios de habitantes del sector arrojan el siguiente balance:



#### 11.4.1 Acueducto y alcantarillado

Por su localización y altura, la prestación del servicio en el sector no es totalmente eficiente. La mayoría de barrios de los Cerros Orientales ha obtenido los servicios de acueducto y alcantarillado mediante la construcción artesanal de redes y su posterior conexión al sistema de la Empresa de Acueducto de la ciudad; en consecuencia se observa que en la zona existe un "sistema combinado de redes", que en varios sectores como El Mirador y El Codito ocasiona sobrecargas de las redes legales.

En general el manejo de aguas superficiales es muy deficiente. En gran parte de los barrios se hace evidente la falta de un sistema de conducción de aguas lluvias que sea adecuado y proteja el suelo de los procesos erosivos por el arrastre de materiales. En estas condiciones durante la época invernal se presentan constantes rebosamientos de las tuberías de aguas lluvias existentes en el sector bajo de la Carrera 7a., las cuales se taponan por el exceso de sedimentos que se filtran.

#### 11.4.2 Electricidad

Exceptuando los asentamientos denominados Arauquita y Chaparral, la totalidad de las viviendas del sector cuentan con el servicio de la Empresa de Energía de Bogotá.

#### 11.4.3 Red Vial

La zona de estudio se encuentra localizada en inmediaciones de numerosas canteras y circundada por la Carrera 7a. y la vía que de Bogotá conduce al Guavío. Las vías internas de los barrios son bastante deterioradas y de difícil acceso vehicular, al respecto el sector más favorecido es el del barrio Buenavista, en el cual se desarrolla el programa de construcción de vías promovido por el IDU y cuenta con el apoyo de particulares para la construcción de vías peatonales y escalinatas.

#### 11.4.4 Aseo

El sector de estudio es atendido para el servicio de recolección de basuras por la empresa Ciudad Limpia, la cual según los habitantes es bastante eficiente en su trabajo, sin embargo, el problema de basuras obedece principalmente a la disposición inadecuada de desechos por parte de la comunidad en rondas, escarpes, zonas verdes y zonas comunales como parques y vías.



Al respecto es mucho lo que se podría hacer, especialmente en cuanto a formación ciudadana para el manejo de desperdicios y uso eficiente de zonas de uso comunitario.

### 11.5 INFRAESTRUCTURA GENERAL

El inventario de zonas subnormales, con fecha de agosto 8 de 1994, resume la siguiente radiografía (Ver Cuadro 2) en cuanto a prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y vías existentes en algunos barrios de la zona de estudio. Sin embargo a la fecha, especialmente en lo que se refiere a vías, ya se han presentado cambios, por cuanto de esa fecha hacia adelante se han realizado trabajos de construcción de escalinatas y vías vehiculares, así como los trabajos de ampliación de la carrera 7a. desde la calle 153 hacia el norte.

Cuadro 2: INFRAESTRUCTURA GENERAL

BARRIO	CASAS	ALCANTARILLADO	ACUEDUCTO	VÍAS
Cerro San Cristobal Norte	508	508 Legal	508 Legal	292 PD 216 VD 6 VP
Santa Cecilia Alto	615	615 Legal	615 Legal	308 PD 307 VD
Araucutia	82	Mínimo	Crítico	Mínimo
Villa Nidia	101	101 DA	101 Legal	38 PD 9 PP 54 VD
Sorotama	376	378 Legal	378 Legal	129 PD 246 VD 3 VP
El Mirador	157	Mínimo	Mínimo	Mínimo
El Codito	567	567 Legal	567 Legal	120 PD 431 VD 16 VP
Chaparral	130	Mínimo	Crítico	Mínimo
Buenavista	506	506 Legal	506 Legal	9 P no D 269 PD 33 PP 2335 VD
Buenavista I Sector	412	412 Legal	412 Legal	231 PD 47 PP 134 VD
La Estrellita	292	292 Legal	292 Legal	2 P no D 176 PD 114 VD

Fuente: NUGBE, Inventario de zonas subnormales

PD : Pederal Desfapada  
VP : Vehicular Pavimentada  
PP : Pederal Pavimentada

P no D : Pederal no Definida  
VD : Vehicular Desfapada  
DA : Drenaje Abierto

El contraste de los indicadores utilizados en el anterior Cuadro, se debe a que en el INURBE no se encontró toda la información unificada para la totalidad de barrios del sector. Los indicadores de mínimo y crítico se refiere al estado de los sistemas a que se refiere.



## 12. PRESENCIA INSTITUCIONAL

Como se ha podido apreciar a lo largo del presente informe, la existencia simultánea de canteras y asentamientos humanos, determina en gran medida la existencia de riesgos dentro del área de estudio, es por ello que se ha querido tratar el tema independientemente con el fin de establecer la manera como en Usaquén se viene manejando el tema por parte de las diferentes entidades.

### 12.1 CANTERAS

Dentro de la zona de trabajo se localizan 14 canteras que están o han sido explotadas. Según información de la Secretaría de Obras Públicas, entidad que expide las licencias de recuperación geomorfológica, el estado de canteras a Febrero de 1995 es el siguiente:

ZONA	CANTERA	ESTADO ACTUAL EN S.O.P.
ZONA 1	BRADFORD RODRIGUEZ	Licencia en trámite
	CORTES	Licencia en trámite
	SANTA CECILIA	No está en trámite
	SERVITA	Acta de Compromiso No está en trámite
ZONA 2	LA ESPERANZA-KOMAUCO	Licencia en trámite
	SORATAMA (S.O.P.)	No está funcionando Cerrada por Min. Minas por explotación inadecuada
ZONA 3	CALICANTO	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica
	SILICAL	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica
	CONCRENAL	Tiene licencia. No está recuperando.
ZONAS 4, 5 Y 6	LA LAJA	Licencia en trámite. (Abandonada)
	LA ROCA	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica
	BUENAVISTA	Licencia vencida y está en proceso de recuperación.

Como complemento a lo anterior, funcionarios técnicos del Ministerio de Minas, establecieron que la única cantera que tienen a su cargo es la de Silical y Calicanto, la cual cuenta con Licencia de Explotación y, desde su punto de vista, es la única que cumple con todos los requisitos técnicos exigidos para explotaciones a cielo abierto.



Al respecto, el Ministerio de Medio Ambiente, establece que de acuerdo con la normatividad vigente, y según la resolución 222 de agosto/94, que reglamenta parcialmente la ley 99 de 1993, corresponde a la Corporación Autónoma Regional, CAR, la expedición de licencias ambientales para Santafé de Bogotá, sin embargo dicha disposición no está siendo ejecutada hasta el momento y la CAR no cuenta con la infraestructura y personal necesario para tal fin.

A pesar de la vigencia de la resolución mencionada, la CAR, se defiende retomando lo señalado en el artículo 55 de la ley 99/93, que indica que el Distrito Capital supera el millón de habitantes y por lo tanto debe ser un ente de carácter Distrital - como el DAMA - el que asuma la expedición de licencias ambientales.

Con lo anterior se puede concluir que ni siquiera las autoridades ambientales, tienen claridad sobre sus competencias respecto a las explotaciones de materiales para construcción y de otra parte se hace evidente la ambigüedad que se presenta en la normatividad existente, por cuanto no hay una entidad que en el momento controle y asuma funciones precisas, con lo cual los más beneficiados son los dueños de canteras, dejando a su criterio el manejo ambiental adecuado de sus explotaciones.

## 12.2 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

Como ya se mencionó, la SOP, es la entidad que expide las licencias de recuperación geomorfológica para canteras, al respecto, funcionarios de la dirección de estudios técnicos, indicaron que cuentan con personal insuficiente y que se espera superar esta situación cuando el Concejo de Bogotá apruebe el plan de reestructuración de la entidad, pues el monitoreo y control de canteras se hace únicamente a solicitud de la comunidad o de otras entidades, sin que exista un mecanismo de control permanente.

De otra parte, esta entidad ha contratado diferentes estudios para el manejo de obras de desarrollo, algunas de las cuales ya se han llevado a cabo o están por realizarse.

En cuanto a la función de la SOP para emergencias, la entidad cuenta dentro del presupuesto para 1.995 únicamente con \$100'000.000 para el rubro de recuperación y estabilización de taludes para toda Bogotá. Adicionalmente la S.O.P. no cuenta con presupuesto para el rubro de estudios técnicos previos para las mismas obras.

La situación anterior supone el poco apoyo que la S.O.P. puede prestar a las localidades para acciones preventivas. En este aspecto es



necesario hacer notar que la entidad debería contar con rubros por localidad y además contar con la posibilidades de inversión inmediata para casos de atención inminente previos a una emergencia.

### **12.3 DAMA**

Desde el punto de vista de canteras ya se explicó la situación de incongruencia de la normatividad existente. Recientemente, el DAMA nombró un coordinador para la localidad, encargado de reactivar la Comisión Ambiental Local y dar inicio a los programas de recuperación ambiental propuestos en la Agenda Ambiental Local., los cuales complementarían algunas de las soluciones propuestas en este proyecto. Por lo tanto, en el proceso de negociación e implementación de Alternativas, se recomienda un trabajo conjunto con el DAMA, especialmente en lo que se refiere al problema de basuras, cauces y revegetalización.

### **12.4 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DISTRICTAL**

Dado que la mayoría de asentamientos se encuentran gestionando la legalización de sus barrios el DAPD juega un papel muy importante para la Localidad, desarrollando visitas de campo para la actualización de la información y evaluación cartográfica del sector.

La eficacia en el cumplimiento de funciones de control del espacio público y zonas no urbanizables se ve desbordada por la magnitud del problema de invasiones que van creciendo sin ningún control mediante la venta pirata de lotes no aptos para la construcción de viviendas, lo cual incrementa la situación de riesgo ya existente.

La zona de estudio es muy vulnerable a la ocurrencia de emergencias por deslizamientos (en toda la zona) e inundaciones (en el sector bajo). Tal situación hace necesario que el D.A.P.D. tenga muy actualizada la información de los barrios, por cuanto el sector presenta cambios muy rápidos generados especialmente por la proliferación de invasiones que van creciendo sin ningún control mediante la venta pirata de lotes no aptos para la construcción de viviendas, lo cual incrementa la situación de riesgo ya existente.

Al respecto, el D.A.P.D. con el apoyo de las demás entidades distritales debería indicar a la comunidades y a la JAL los puntos a mejorar para poder legalizar los barrios y de esta forma dar vía libre al desarrollo urbanístico del sector con unos controles previamente establecidos que garanticen que no se generarán nuevos asentamientos o la expansión hacia los Cerros Orientales de los que ya existen.



## 12.5 OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS, OPES

La presencia institucional de la entidad con respecto a la Administración Local presenta una imagen de abandono y poco compromiso causados al parecer por falta de canales de comunicación entre la Localidad y la OPES.

La presente consultoría ha tratado de mejorar esta mala imagen, mostrando el interés de la Oficina en dar solución a los problemas de riesgo presentes en la zona. Pero existen varias limitantes: primero, nuestra área de trabajo es sobrepasada por el área de los problemas que se han ido presentando en toda la Localidad de Usaquén; Segundo existe una absoluta incredulidad ante la OPES pues al parecer varias veces se ha comprometido con dineros para obras y nunca los ha concretado, de otra parte se quejan de la baja respuesta ante problemas inminentes como incendios forestales, etc; Tercero, ante este panorama casi que exigen la presencia de su Director en las reuniones de importancia o en su defecto funcionarios de planta de la OPES que tengan el poder de tomar decisiones y generar compromisos por parte de la Institución.

En síntesis para poder emprender cualquier programa en la Localidad con el apoyo de sus habitantes se requiere de un respaldo institucional contundente y palpable por parte de la OPES pues una consultoría externa (funcionarios de paso) contratada dentro de un plazo definido no genera tanta credibilidad, legitimidad y respaldo como una presencia directa de la Institución en la zona.

Por estas razones existe cierta prevención frente al trabajo que actualmente estamos realizando y a que se hagan efectivas las acciones propuestas por esta consultoría y otras que escaparon a la misma pero que por su carácter competen directamente a la OPES. Vale la pena mencionar que a raíz de esta consultoría existen expectativas respecto al apoyo futuro que esté dispuesta a dar esta entidad a la Localidad 1, especialmente en relación a la cofinanciación de proyectos.

Es recomendable que la OPES divulgue su compromiso, competencias y posibilidades de apoyo para la Localidad que generen credibilidad, legitimidad y respaldo de la Institución en la zona. Para ello sería muy útil contar con personal permanente que canalice el problema de riesgos y promueva las bases necesarias para la consolidación del CLE, coordine la integración del CLE al Plan de Desarrollo de la Localidad y colabore en el diseño y desarrollo de acciones locales para prevención y atención de emergencias.



## 12.6 EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

A corto plazo, la entidad tiene prevista la iniciación de varios proyectos en la localidad, tan pronto como sea aprobado un crédito para la financiación del Programa Santafé. Adicionalmente cuenta está trabajando en otros proyectos de realización a mediano y largo plazo:

- 3624: Canalización Quebrada Cerro Sur (planos aprobados).
- 3556: Alcantarillado de aguas negras (Cra. 10- Calle 160A).
- 3906: Alcantarillado de aguas lluvias (vía al Guavio - diagonal 185) (En evaluación para realizarse en 2 años).
- Canal de Buenavista: (Se está haciendo estudio).
- Soratama: Estudio para alcantarillado de aguas lluvias
- Plan de aguas lluvias para Horizontes y Chaparral (Proceso de diseño)

La iniciación de obras para redes menores no se tienen previstas por ahora, pero si podrán ser estudiadas las propuestas para la realización de diseños definitivos que se puedan incluir dentro de programas futuros de la empresa.

Con este balance se evidencia la poca intervención que se espera de la Empresa para el corto y mediano plazo, situación que no contribuye a mejorar los riesgos por inundación existentes en el sector bajo del área de estudio.

## 12.7 CADE SERVITA

Esta entidad es la que mayor respaldo comunitario presenta. Su coordinadora, es la encargada de organizar y canalizar los esfuerzos de los diferentes comités y organizaciones encargados de asumir, dentro del esquema de descentralización, el desarrollo y bienestar social de la Localidad, entre ellos el Comité Local de Emergencias, CLE.

Su participación dentro de esta consultoría ha sido valioso, pues a través del CADE se han establecido contactos con las comunidades de los barrios en riesgo.

## 12.8 ALCALDIA LOCAL

La Alcaldía Local, es la entidad encargada de hacer efectivas las medidas necesarias para que se de una utilización adecuada de los suelos, controlando la proliferación de explotaciones antitécnica de materiales y urbanizaciones piratas. De otra parte, esta instancia es la que garantizaría la ejecución de obras para la mitigación de riesgos del sector, al tener dentro de sus funciones la realización de contratos para estudios y obras de infraestructura.



Dada la crítica situación de riesgo de Usaquén, se hace necesario que el Alcalde Local asuma directamente la función de Dirigir el CLE, con el objetivo de lograr durante la presente administración la continuidad en las acciones que se discutan y se pretendan realizar, en especial aquellas que por su carácter deban integrarse al Plan de Desarrollo de la Localidad.

De otra parte se hace necesario que el Alcalde continúe liderando acciones con respecto al tema de canteras, a través de la Comisión Ambiental Local, así como que de inicio al programa de relocalización del sector de estudio, por ser el tema más prioritario definido por el CLE; para tal programa, el Alcalde Local puede apoyarse en la JAL, la Alcaldía Mayor, la Caja de Vivienda Popular, la OPES y la Presidencia de la República.

### **12.9 JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL**

Por ser los representantes de la comunidad, tienen que velar por los intereses de la misma, ya que sirven de puente de comunicación entre la población y la administración local. La actual Junta Administradora Local, dada su reciente posesión, está organizándose en los distintos Comités de trabajo, por ello es difícil determinar cual va a ser su posición frente al tema de riesgos, pero se puede anticipar que será de mucha importancia dentro de su agenda de trabajo, especialmente por la magnitud y complejidad de la problemática de medio ambiente de la Localidad.

La actual Administración Local en concordancia con las necesidades de ejecutar acciones de prevención y mitigación para los Cerros de Usaquén, debería con el concurso de la JAL iniciar proyectos y obras de mitigación en los sectores más críticos; tal labor apoyada por el CLE, la OPES y el Alcalde Local, debería iniciarse en el menor tiempo posible, dada la circunstancia latente de riesgo, la cual se hace más crítica durante la época invernal.

Para tal efecto, la JAL podría usar inicialmente el rubro de Prevención y Atención de Emergencias, el cual fue aprobado en Diciembre de 1994 por un valor de 280 millones de pesos.

### **12.10 COMITE LOCAL DE EMERGENCIAS**

El Comité Local de Emergencias de Usaquén presenta una evidente falta de liderazgo y organización, lo cual ha contribuido a que la gestión del CLE sea inoperante y no presente logros contundentes. Las principales fallas han sido las siguientes:



- No ha habido verdadero liderazgo local para convocar y poner en marcha al CLE.
- No hay continuidad en el trabajo y los esfuerzos hechos en el pasado no han tenido eco al interior de las entidades distritales cuando se ha intentado establecer compromisos concretos.
- El CLE no tiene clara una directriz o estrategia que lo conduzca a diseñar y desarrollar un plan de emergencias para Usaquén.
- La mayoría de reuniones se convierten en discusiones poco productivas que no conducen a resolver la situación de riesgo y en cambio si agotan a los delegados de las entidades participantes, por considerarlas poco eficientes.
- Al igual que la JAL, el CLE manifestaba desinformación con respecto al papel de la OPES en las localidades y lo que es más grave aún al suyo propio. Como resultado de esta desinformación la Localidad piensa que la mayoría de la responsabilidad en el manejo de emergencias es del nivel central, es decir de la OPES.

Con estos antecedentes y adicionando el hecho de que el CLE no se había reunido durante el último semestre de 1994, se hace evidente la poca participación del Comité en la planeación del desarrollo local.

Tomando como punto de partida los resultados de la presente consultoría, el grupo de trabajo en coordinación con el Alcalde Local, convocó a la primera reunión de CLE en la cual se trataron los siguientes puntos:

- Hacer claridad sobre los objetivos y funciones del CLE y de la OPES para con la Localidad.
- Exponer la situación general de riegos de los Cerros Orientales de Usaquén.
- Explicar la problemática por zonas y las soluciones propuestas para cada tipo de riesgo.
- Reorganizar el CLE por comisiones.

Como resultado de dicha reunión se decidió convocar a una reunión de la Comisión Técnica del CLE, con el objetivo de priorizar acciones críticas para que la Localidad pueda tomar medidas inmediatas al respecto.



Reflejo de la inoperancia del CLE, especialmente en lo que se refiere a continuidad de los procesos, fue esta segunda reunión, a la cual asistieron delegados que no estuvieron en la primera y viceversa. A pesar de ello, se retomaron las conclusiones de la anterior reunión y partiendo de unos cuadros resumen por zonas del presente proyecto, se procedió a priorizar situaciones críticas teniendo como criterio fundamental el riesgo por pérdidas humanas. A partir de ello se definieron entidades competentes y compromisos por parte de las presentes y responsabilidades de las ausentes. Se definieron en su orden los siguientes puntos:

- Relocalización de familias en riesgo.
- Mitigación de riesgos en el sector del barrio El Mirador.
- Resolver la realización de estudios técnicos detallados para las obras de contención y reconfiguración de taludes, pidiendo apoyo al IDU y SOP.

Un punto de importancia pero que no se consideró tan prioritario como los anteriores pues en este momento no ha puesto en riesgo vidas y además ya está siendo tratado por la Comisión Ambiental Local fue el de que el CLE debe tomar una posición respecto al problema de canteras.

Finalmente, se estableció el compromiso de buscar apoyo en cada una de las entidades participantes, para definir competencias para problemas concretos en la segunda reunión de la Comisión Técnica.

Es urgente que el CLE siga estableciendo prioridades locales y las de a conocer a las distintas competencias como la JAL, con el fin de que haya concordancia entre la mitigación de riesgo y el desarrollo de la Localidad en los planes de inversión. De otra parte la Administración Local debe estar permanentemente enterada de estas prioridades para la contratación de estudios y obras para la mitigación de riesgos.

#### **12.11 PRESENCIA INSTITUCIONAL POR TIPO DE SOLUCION PROPUESTA**

Como ayuda para la gestión institucional se hizo una síntesis del tipo de soluciones propuestas para las seis zonas, con las diferentes instancias locales y distritales que podrían intervenir en su ejecución. Este cuadro sería de utilidad para el CLE y la Alcaldía Local en el momento definir acciones para la mitigación de riesgos.



Cuadro 4: PRESENCIA INSTITUCIONAL

TIPO DE SOLUCION PROPUESTA	PROBLEMA A RESOLVER	ENTIDADES PARTICIPANTES	COSTO TOTAL
Relocalización de 39 viviendas	Riesgo de pérdidas humanas y materiales inminentes	Alcaldía Local, Bienestar Social, Caja de Vivienda y OPES	546'000.000
Adecuación de taludes	Deslizamientos	Alcaldía Local, S.O.P., I.D.U., Comunidad y OPES	419'596.610
Muros de Contención		Alcaldía Local, S.O.P., I.D.U. y OPES	
Realización y mantenimiento de obras para la canalización y manejo de aguas	Erosión, deslizamientos e inundaciones	E.A.A.B y Alcaldía Local	430'252.599
Control de explotación y recuperación de canchales	Erosión, deslizamientos y problemas de flujo aguas incontroladas.	S.O.P., D.A.M.A., C.A.R., Min. Minas, Min. Ambiente y Alcaldía Local.	(*)
Control de venta de lotes pratas e invasiones en zonas catalogadas como de amenaza	Nuevos y costosos problemas de riesgo para la zona	Alcaldía Local, D.A.A.C., Comunidades de la zona.	(*)
Revisión y mantenimiento de redes de acueducto y alcantarillado.	Erosión, deslizamientos e inundaciones	E.A.A.B, Alcaldía Local y Comunidad.	(*)
Pavimentación de vías principales y accesos en calles intermedias	Erosión y difícil acceso a los barrios	S.O.P., I.D.U., Alcaldía Local y Comunidades de la zona	413'631.000
Revegetación de zonas verdes	Erosión, estabilidad de suelos, control de aguas y problemas paisajísticos.	D.A.M.A., Alcaldía Local y Comunidades de la zona	382'795.000
<b>COSTO TOTAL DE OBRAS:</b>			<b>2.192'275.209</b>

(\*) Como estas acciones se refieren básicamente a labores de monitoreo y control, su costo depende de la capacidad de gestión de la Localidad y la intervención de entidades competentes.

D.A.M.A. Departamento Administrativo del Medio Ambiente  
 D.A.A.C. Departamento Administrativo de Acción Comunal  
 E.A.A.B. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

I.D.U. Instituto de Desarrollo Urbano  
 OPES Oficina para la Prevención de Emergencias  
 S.O.P. Secretaría de Obras Públicas

### 13. SINTESIS DE SOLUCIONES PROPUESTAS

El presente capítulo tiene como objetivo antes que resumir poder tener una visión de conjunto de la problemática, las soluciones propuestas y el impacto que estas generarían en el sector alto de Usaquén de acuerdo con la zonificación que hemos venido trabajando.

Los cuadros integran aspectos que permitan a la Administración Local apreciar fácilmente la problemática existente, valorar las obras y sobre todo priorizar el impacto de las mismas, lo cual constituye un soporte técnico importante para la toma de decisiones.

#### 13.1 CUADROS DE PROPUESTAS POR ZONAS

Su intención es tener una visión individual de las soluciones, su impacto y los costos totales para cada zona de problema.

La columna de **Problemas a Controlar** se refiere a los riesgos o situaciones particulares que deben ser corregidos para prevenir los primeros.

A continuación se encuentra un ítem de **Obras** subdividido en tres casillas en las cuales se priorizan acciones a corto plazo (máximo 1 año para su ejecución), mediano plazo (entre 1 y 2 años) y largo plazo (más de 2 años). Algunas de las obras aquí propuestas no tienen una estimación del costo de su ejecución ya que, son complementarias a las obras de mitigación de emergencias y corresponden más a obras de desarrollo del sector.

Es importante enfatizar que las obras aquí propuestas deben ser integradas al Plan de Desarrollo Local.

La variable **Costo** considera costos parciales y totales de obras. Vale la pena aclarar que estas cifras son **aproximaciones**, pues se requiere de estudios técnicos detallados para poder valorar en toda su magnitud el costo real de estas obras, el cual variaría, dependiendo de los resultados de dichos estudios, hasta en un 100% el valor aquí presentado. El objetivo entonces de estimar numéricamente esta variable es el de tener una base de negociación de proyectos para la Localidad y las entidades que tienen la responsabilidad de ejecutar las obras propuestas para la mitigación de riesgos del sector.

Finalmente se incluye el **Impacto** de dichas obras partiendo de tres variables: Número de viviendas afectadas, impacto social e impacto ambiental. Para cada caso se tuvieron en cuenta efectos críticos,



directos e indirectos.

El número de viviendas es en algunos casos una aproximación a la cantidad de casas que se encuentran afectadas por el problema y serían las directa y/o indirectamente beneficiadas con su solución.

El impacto social fue evaluado a través de distintas variables ligadas al factor social que ya fueron analizadas en el Capítulo 11 del Informe 2, tales como mejoramiento de la calidad de vida del sector, salud, polos de interés común, seguridad e infraestructura.

El impacto ambiental se refiere a los efectos que sobre el entorno natural y urbano pueden tener las propuestas aquí descritas. Para ello se tuvieron en cuenta aspectos de conservación y recuperación de cobertura vegetal, recuperación paisajística del área, prevención de emergencias y mitigación de procesos erosivos.

RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR									
ZONA 1 (Barrios Cerro San Cristóbal Norte, Villa Nidia, Santa Cecilia Alta y Baja, La Peña y Araucalita)									
Estrato: T y 2									
No. Lotes: 1.372									
Población Aprox: 8.255 H.									
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCIÓN	CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	No. VIVIENDAS	IMPACTO SOCIAL	IMPACTO AMBIENTAL
BONDAS	1. Reubicar las 10 viviendas ubicadas en la ronda de la G. San Cristóbal.	Carretera 9 y 10 con calle 167C			140.000.000	140.000.000	Las 10 viviendas mencionadas.	Al hacerlo teniendo en cuenta este aspecto, mejora la calidad de vida de las familias afectadas.	Descongestión de una de las zonas de reserva forestal
	2. Manejo de caudal Q. San Cristóbal.		Carretera 9 con Quebrada San Cristóbal		40.339.000 14.774.950 4.126.200	59.240.150	Dirección: Zona vereda de caudal a lo cuadrado. Indicador: Bantús Santa Cecilia	- Mejora las condiciones de salud por eliminación de focos de infección producidos por aguas negras. - Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado.	- Recuperación paisajística del área. - Recuperación de la cobertura vegetal
	2.1 Canal trapezoidal Puente						Baja Villa Nidia y La Peña.		
	2.3 Obras Anexas (Estructura presentada por el GLE en 1993)								
	3. Limpiar cauces y eliminar basuras					2.000.000 (primer año)	2.000.000	Todo el sector	- Mejora las condiciones de salud por eliminación de focos de infección.
CAMERAS	4. Control de Cámaras	SCP DAMA, CAR. MIN. MENAS	SCP DAMA, CAR. MIN. MENAS	SCP DAMA, CAR. MIN. MENAS	4.600.000	4.600.000	Todo el sector	- Mitiga propensión a enfermedades respiratorias. - Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado.	- Previene daños geomorfológicos que afecte a la población. - Recuperación paisajística del área
	5. Muro en concreto ciclopeo		Calle 165 Nos. 4-04, 4-08, 4-10			(1)	Las 3 casas mencionadas (9 familias Aprox.)	Garantizar la seguridad y tranquilidad a las familias de las viviendas afectadas.	
DESUZAMIENTOS	6. Reubicación de 10 viviendas en el barrio Araucalita (al borde del escarpe).		Carretera 8 y 6 calle 162		140.000.000	140.000.000	Las 10 viviendas mencionadas	Al hacerlo teniendo en cuenta este aspecto, mejora la calidad de vida de las familias afectadas.	
	7. Levantamiento topográfico (estado Sur-Cherid Carriera Sevilla)		Carriera Servito		1.500.000 17.120.376	19.620.376	Dirección: Santa Cecilia Baja 37 casas (740 habit. aprox.) Indicador: Cito 7	Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado.	- Previene inundaciones del sector por inadecuado manejo de aguas. - Mejora el aspecto físico del barrio.
	7.1 Cunetas				259.678.395	259.678.395	Todo el sector, la Cito 7 y barrios del occidente de la Cito 7.	Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado. Bona calidad de vida de sus habitantes.	Evita creación de nuevas cárcavas y protege la cobertura vegetal
EROSION	8. Cunetas, alcantarillas y descales (Especificaciones de obra: Estudio I.G.L.)					(1)	Todo el sector	Previene daño de vías, y sistema de acueducto y alcantarillado.	Previene el tapamiento de raudales, por el arrastre de materiales propios del sector.
	9. Revisar y reparar redes de acueducto y alcantarillado				10.617.710	10.617.710	Todo el sector	Da seguridad a un lugar de un evidente interés social.	Impacto paisajístico.
	10. Muro Contorno Médico (Diseño: I.G.L.)					(1)	Todo el sector	Mejora calidad de vida facilitando el acceso a todo el sector.	
	11. Pavimento de la vía principal en concreto reforzado					(10U)	Todo el sector	Mejora calidad de vida en la medida que posibilita un medio ambiente más sano	Impacto paisajístico.
VALOR TOTAL APROXIMADO					654.756.631				

(1) Como en las acciones se refieren básicamente a labores de monitoreo y control, se todo dependiente de la capacidad de gestión de la Localidad y la intervención de entidades competentes.  
(2) En las acciones propuestas son muy puntuales, complementarias y ejecutables entre un mediano y largo plazo, además corresponden a obras de desarrollo. Por estas razones su valor no es relevante para las objetivos del presente estudio.  
PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS - OBRAS DE MEJORA DE SERVICIOS DE AGUA Y OBRAS



RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR

PROBLEMA A CONTROLAR		ZONA 2: Barrio Soratama		Estrato: 2		No Lotes: 3/4		Población Aprox: 5.000	
DESCRIPCIÓN	CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO	VALOR		VALOR TOTAL	NO. VIVIENDAS	IMPACTO	
				PARCIAL	TOTAL			SOCIAL	AMBIENTAL
<b>DESPLAZAMIENTOS</b> 1. Estudio, exploración topográfica y Aseorfo 1.1 Estructuras de Contención y Confinamiento (incluye movimientos de tierra y transportes de materiales) 1.2 Opciones - Rieles - Cunetas 1.3 Medidas complim. e instrumentación (inclinómetros y piezómetros) 2. Adecuación manual de taludes (incluye movimientos de tierra y transporte de material) 3. Reducir 3 viviendas al borde del talud 4. Fincas transversales en madera 5. Cunetas 5. Revisar y reparar redes de Acueducto y Alcantarillado 7. Limpiar cauces y eliminar basuras 8. Reparación y mantenimiento de calles 9. Pavimentación de la vía principal en concreto reforzado (13.920 m <sup>2</sup> ) 10. Construcción de andenes, sardinetes y cunetas a lo largo de la vía principal 11. En calles intermedias construir escaleras o escalinatos en concreto 12. Revegetalización de zonas verdes	Cra 7 y 8			13.000.000			Secariza con obra ejecución de las obras de contención y confinamiento para el talud de la Cra 7 y 8 - Garantizar la seguridad en vidas y bienes de los habitantes del área. Mejora la Calidad de Vida. - Recuperación paisajística del área - Recuperación de la cobertura vegetal		
		Cra 7 y 8			24.650.000		41 viviendas (542 h. aprox.)		
		Cra 7 y 8 Cra 6 la.	Cra 7 y 8		4.000.000 5.000.000		163 viviendas (2.156 h. aprox.)	Previene deterioro de vías, viviendas y alcantarillado. Eleva calidad de vida. Monitoreo y control de las obras propuestas en el número 2 y 4 para la zona de la cra 7 y 8.	
					4.000.000	50.660.000	17 viviendas (225 h. aprox.)	- Garantizar la seguridad en vidas y bienes de los habitantes del área. Mejora la Calidad de Vida	
		Cra 3 y 4			6.550.000	4.550.000	3 viviendas (8 familias aprox.)	Mejora a calidad de vida de las familias al eliminar el riesgo en el que viven	
	<b>MANEJO DE AGUAS</b>		Desague del costado Sur-Oriental		42.000.000	47.000.000	163 viviendas (2.156 h. aprox.)	Previene deterioro del suelo y vía principal, pues deja la energía de caño del agua. Previene deterioro de vías, viviendas y alcantarillado. Eleva calidad de vida.	
			Vía principal		300.000	300.000	todo el sector	Evita la erosión desgaste de suelos e inestabilidad de taludes del Barrio. Reduce proceso erosivo por arastro de materiales	
			3		10.000.000	10.000.000	todo el sector	Previene daños de vías y sistemas de acueducto y alcantarillado	
			3		(1) 2.000.000 1er. Año		todo el sector	Elimina focos de infección	
	<b>EROSIÓN</b>				3.000.000 3.000.000	6.000.000	todo el sector	Eleva calidad de vida, facilitando el acceso de vehículos al Barrio.	
					252.631.000	252.631.000	todo el sector	- Facilita acceso peatonal - Previene deterioro de la vía y viviendas.	
			5		(2)		todo el sector	Facilita acceso peatonal, brinda seguridad al mismo, elevando calidad de vida.	
		5		(2)		todo el sector	Mejora calidad de vida en la medida que permite un ambiente más sano.		
<b>VALOR TOTAL APROXIMADO</b>								<b>350.131.000</b>	

1) Como otras acciones se refieren básicamente a labores de monitoreo y control, su costo depende de la capacidad de gestión de la localidad y la intervención de entidades competentes.  
 2) Esta obra es de muy puntual, complementaria y ejecutable entre un mediano y largo plazo, además corresponden a obra de desarrollo. Por esta razón el valor es relevante para el análisis de presente estudio.

PROYECTO DE MIGRACION DE RESGOS - CERRIOS ORIENTALES DE USAGUEN - ORS



RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR									
ZONA 3: BARRIO LA CITA									
Estrato: 2 Población Aprox: 695									
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCION	OBRAS			VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	IMPACTO		
		CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO			No. VIVIENDAS	SOCIAL	AMBIENTAL
DESPLAZAMIENTOS	1. Relocalización de 1 vivienda.	Fondo de la calle 170			14.000.000	14.000.000	1 Vivienda	Mejorar la calidad al eliminar el riesgo en el que viven.	
	2 Topografía y estudio geotécnico detallado para:		Escarpe al costado oriental del barrio La Cita		18.000.000				
	2.2 Filtros		1.000 m <sup>2</sup>		17.619.000				
	2.3 Cunetas		1.000 m <sup>2</sup>		12.011.000				
	2.4 Zanjas de Caronación		1.500 m <sup>2</sup>		4.775.000				
	2.5 Muro de Gaviones		2.000 m <sup>3</sup>		98.770.000	148.175.000	69 Viviendas	Garantiza la seguridad de las viviendas de los habitantes del Barrio.	Recuperación paisajística del área.
MANEJO DE AGUAS	3. Encubar aguas de escorrentía que llegan hasta la Cra 7ma: - Filtros - Cunetas		Cra 171 con Cra 7		12.000.000	17.120.000	Costado norte del barrio y tránsito vehicular de la Cra 7.	- Previene deterioro de vías y viviendas por inundación y arrastre de sedimentos. - Previene obstrucción del flujo vehicular.	
	4. Empalmar correctamente la tubería que llega hasta la 7, con la que la cruce hacia el occidente.		Cra 7 con Calle 171		I.D.U.	I.D.U.	Costado norte del barrio y tránsito vehicular de la Cra 7.	- Previene deterioro de vías y viviendas por inundación y arrastre de sedimentos. - Previene obstrucción del flujo vehicular.	
	5. Realizar mantenimiento al desagües		Calle 170 arriba de la 7		E.A.A.B	E.A.A.B	Costado sur del barrio y tránsito vehicular de la Cra 7.	- Previene deterioro de vías y viviendas por inundación y arrastre de sedimentos. - Previene obstrucción del flujo vehicular.	
	6. Revegetalización 150.000 m <sup>2</sup>		Costado oriental barrio La Cita		E.A.A.B	E.A.A.B	63 Viviendas	Mejora calidad de vida en la medida que posibilita un ambiente más sano.	Recuperación de la cobertura vegetal.
<b>VALOR TOTAL APROXIMADO</b>						<b>498.090.000</b>			



## RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR

ZONA 4 : Barrio El Mirador									
		Estrato:0		No Lotes: 198		Población Aprox: 1.069			
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCION	OBRAS			VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	IMPACTO		AMBIENTAL
		CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO			No. VIVIENDAS	SOCIAL	
DESIZAMIENTOS	1. Estudio Geotécnico detallado para todas las obras propuestas.	Barrio el Mirador			9.500.000	9.500.000			Garantiza la correcta ejecución de las obras propuestas para mitigar los riesgos por deslizamiento.
	1.1 Muro de contención y tendido de talud (300 ml)	Manz 9 a 15			46.040.000	46.040.000			Riesgo crítico: Al eliminar en gran medida el riesgo en que se encuentra el barrio, facilitaría el proceso de legalización del mismo, posibilitando la inversión en infraestructura por parte de las entidades. Riesgo alto: 29 Viviendas. Total: 133 Viviendas (931 h. aprox.)
	2. Conformación de taludes (80 ml)		Cra. 23 cl/ 184 y 185		69.570.000	69.570.000			Disminuye la vulnerabilidad de la población que habita en el área de riesgo.
	2.1 Revegetalización				6.720.000	6.720.000			Disminuye la vulnerabilidad de la población que habita en el área de riesgo.
	3. Relocalización de 2 viviendas ubicadas en la pata del escarpe.	Mirador Alto Cra 23 No. 174 Aprox.			28.000.000	28.000.000			Al hacerla teniendo en cuenta este aspecto, mejora la calidad de vida de las familias afectadas.
MANEJO DE AGUAS	4. Adecuación manual del talud (1.300 m <sup>2</sup> )	Mirador alto			19.500.000	19.500.000			Garantiza la seguridad de las viviendas y las familias que viven allí.
	5. Cunetas (660 ml)	Cir 22 y 23			15.693.678	15.693.678			Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado, elevando la calidad de vida del sector.
EROSION	6. Zona Verde 3200 m <sup>2</sup>		Cra 22 y 23 cl/ 185 y 187	16.000.000	16.000.000			Mejora calidad de vida al brindar un ambiente sano. Recupera una zona de uso comunitario.	
<b>VALOR TOTAL APROXIMADO</b>						<b>211.023.678</b>			

RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR									
ZONA 5: Barrios El Codillo y Chaparral									
Estrato: IV 2 No Lotes: 697 Población Aprox: 4.000 H.									
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCIÓN	OBRAS			VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	IMPACTO		
		CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO			NO. VIVIENDAS	SOCIAL	AMBIENTAL
DESIZAMIENTOS	1.1 Reubicación de viviendas en la corona del escarpe	Cra 23 con Cll 174			70.000.000		5 viviendas	Al hacerla teniendo en cuenta este aspecto mejora la calidad de vida de las familias afectadas.	
	1.2 Reubicación de viviendas en la pata del escarpe	Cra 24 con Cll 175			112.000.000	182.000.000	6 viviendas	Al ser zona verde o de uso comunal, mitiga el riesgo por deslizamiento que puede afectar a transeúntes desprevistos o a niños jugando.	
	2. Estudio geotécnico detallado para:	Cll 176A			5.000.000		6 viviendas al costado sur y occidental del deslizamiento	Hay zona verde o de uso comunal, mitiga el riesgo por deslizamiento que puede afectar a transeúntes desprevistos o a niños jugando.	
	2.1 Muro de gaviones	No. 25-15			32.230.000				
	2.3 Tinchera drenante				2.443.900	39.673.900			
EROSION	3. Limpiar y revegetalizar en corona y pata del escarpe 6.000 m <sup>2</sup> de zonas verdes		Entre Cra 23 y 24		60.000.000	60.000.000	Sector alto barrio El Codillo.	Evitar nuevos asentamientos humanos en zona de riesgo Recuperación de la capa vegetal Recuperación paisajística del área.	
	4. Revegetalizar el resto de zonas verdes		SI		(2)		toda el Sector	Mejora la calidad de vida de sus habitantes al tener un entorno más agradable Recuperación del área paisajística del área.	
MANEJO DE AGUAS	5. Revisar y reparar redes de acueducto y alcantarillado	SI			(1)	(2)	toda el Sector	Evitar deterioro de vías viviendas y sistemas de acueducto y alcantarillado Previene inundaciones del sector y el arrioste de materiales.	
	6. Limpiar cauces y eliminar basuras	SI	SI		2.000.000	2.000.000	toda el Sector	Elimina focos de infección y eleva calidad de vida de los habitantes	Recuperación paisajística del área.
<b>VALOR TOTAL APROXIMADO</b>						<b>283.673.900</b>			

(1) Como estas acciones se realizan básicamente a labores de monitoreo y control, su costo depende de la localización de gestión de la localidad y de la frecuencia de ejecución de gestión de la localidad y de la frecuencia de ejecución de gestión de la localidad.

(2) Estos acciones presupuestas son muy parciales, complementarias y ejecutables en un mediano y largo plazo, además corresponden a otras de desarrollo. Por estos factores su valor no es relevante para los objetivos del presente estudio.



RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR									
ZONA 6: BARRIOS BUENAVISTA Y DESARROLLO LA ESTRELLITA									
		Estrato: 2 y 1		No Lotes: 1.262		Población Aprox: 6.922			
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCION	OBRAS			VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	No. VIVIENDAS	IMPACTO SOCIAL	AMBIENTAL
		CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO					
MANEJO DE AGUAS	1. Obras de canalización (Incluye movimientos de tierra y transporte de materiales). (Obra en proceso de estudio en la E.A.A.B.)	Cra 23 y 24			31.600.000	31.600.000	Directo: Barrio La Estrella Indirecto: Barrio Buenavista..	Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado por inundación y arrastre de sedimentos. Mejora calidad de vida.	Recuperación paisajística del área.
	2. Medidas complementarias: Instrumentación (mojones y piezómetros)		- Cra 27 Fy 28 - Cra 27 A		8.000.000	8.000.000	Contribuye al monitoreo y control de las obras 2 (con ejecución) y 3 (ya ejecutadas)		
EROSION	2.1 Monitoreo y control en las obras de los 2 taludes de Buenavista	- Cra 27 Fy 28 - Cra 27 A	- Cra 27 Fy 28 - Cra 27 A	- Cra 27 Fy 28 - Cra 27 A	(1) (1)	(1) (1)	Directo: - 25 casas: locaciones entre la corona y la parte del talud - 14 casas: locaciones entre la corona y la parte del talud Indirecto: Usarios de la vía al Cuadrío	Garantiza la seguridad de las viviendas beneficiadas por las obras ya realizadas, que por las características del talud requiere que se les esté controlando	
	4. Pavimentación de las vías faltantes en concreto			Cra 26 D, 24D Cra 22 entre CI 188 y 189	170.000.000	170.000.000		Lleva la calidad de vida del sector facilitando el acceso de vehículos	Recuperación paisajística del área.
	5. Reparación y mantenimiento de vías			Cra 26 D, 24D Cra 22 entre CI 188 y 189	5.000.000	5.000.000		Lleva la calidad de vida del sector facilitando el acceso de vehículos	Recuperación paisajística del área.
	6. Revegetación de zonas verdes			SI		(2)		Mejora la calidad de vida al contar con un ambiente agradable.	Recuperación paisajística del área.
<b>VALOR TOTAL APROXIMADO</b>						<b>214.600.000</b>			

(1) Como estas acciones se refieren básicamente a labores de monitoreo y control, su costo depende de la localización y la intervención de entidades competentes.  
(2) Estas acciones propuestas son muy puntuales, complementarias y ejecutables en un mediano y largo plazo, además corresponden a obras de desarrollo. Por esta razón su valor no es relevante para los objetivos del presente estudio.

## 13.2 CUADROS POR TIPO DE SOLUCION

Para facilitar una proyección de los recursos necesarios para la mitigación de riesgos en los cerros de Usaquén, se hizo una clasificación por tipo de solución y obras afines como se observa a continuación:

1. Relocalización
2. Adecuación de taludes y/o muros de contención
3. Manejo o canalización de aguas
4. Pavimentación de vías principales e intermedias
5. Revegetalización

Para cada una de ellas se consideró:

- Zona de localización
- Plazo de ejecución
- Descripción de la obra específica
- Problema a controlar
- Población beneficiada
- Costo parcial y total

Con el fin de que se promueva una solución integral a los problemas, se sugiere su ejecución por grupos de obras, es decir si en cinco de las seis zonas se requieren relocalización, se pensaría en hacerla en conjunto. Esto se sugiere con el fin de hacer una adecuada planeación y concentrar esfuerzos en programas para todo el sector y evitar así la atomización de obras y recursos.

### 13.2.1 Cuadro de costos totales por tipo de solución y plazo de ejecución

El propósito del Cuadro 13, es el de tener conocimiento de las inversiones requeridas a corto, mediano y largo plazo para los cinco tipos de soluciones propuestas. Este cuadro, integrado a los anteriores permitiría una planeación coherente con el tipo y urgencia de las obras requeridas para la mitigación de riesgos del área.



**CUADRO 11: PROPUESTA POR TIPO DE SOLUCION**

TIPO DE SOLUCION	ZONA	PLAZO DE EJECUCION	DESCRIPCION DE LA OBRA	PROBLEMA A CONTROLAR	POBLACION BENEFICIADA	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL		
RELOCALIZACION (*)	1	CP	1. 10 viviendas. Q. San Cristóbal (Cra 9 y 10 con Cll 162)	Riesgo por deslizamiento de la Q. San Cristóbal.	20 familias aprox	140.000.000	546.000.000		
	1	MP	2. 10 viviendas. Barrio Araucutilla (al borde del escape, Cra 6 y 6 con Cll 162)	Riesgo deslizamiento	20 familias aprox	140.000.000			
	2	CP	3. 3 viviendas al borde del talud (Cras 3 y 4)	Riesgo deslizamiento	6 familias aprox	42.000.000			
	3	CP	4. 1 vivienda en la pata del escape (Fondo Cll 170)	Riesgo por caída de bloques	2 familias	14.000.000			
	4	CP	5. 2 viviendas en la pata del escape. Mirador Alto	Riesgo por caída de derritos	3 familias aprox	28.000.000			
	5	CP	6. 1 5 viviendas en la corona del escape (Cra 23 - Cll 174)	Riesgo por deslizamiento	10 familias aprox	70.000.000			
			6.2 8 viviendas en la pata del escape (Cra 24 - Cll 176)		16 familias aprox.	112.000.000			
	<b>TOTAL 39 VIVIENDAS A RELOCALIZAR:</b>							<b>546.000.000</b>	
ADECUACION DE TALUDES Y/O MUROS DE CONTENCIÓN	1	MP	7. Muro en concreto ciclopeo. Cll 165 Nos 4-(04, 08, 10)	Riesgo por caída de bloques	9 familias aprox.	4.600.000	4.650.000		
	1	MP	8. Muro Centro Médico. Cll 165 B Cra 8. Dientes de la obra en estudio (G.L)	Riesgo por análisis de sedimentos en épocas de lluvia	8.255 habit.	10.617.710			
	2	CP	9. Estudio, exploración, topografía y asesoría para: 9.1 Estructura de contención y confinamiento Cra 7 y 8 9.2 Drenajes: Hiltas para Cra 7 y 8 9.3 Medidas Complementarias e instrumentación.	Riesgo por deslizamiento	41v.(542 h aprox)	24.680.000			
	2	CP	10. Adecuación manual de taludes. Cra 11 A con Cll 166 (incluye movimientos de tierra y transporte de material) sobre el talud al fondo de la Cll 170 para: 11.1 Hiltas 11.2 Cunetas 11.3 Zanjas de coronación 11.4 Muro de Gaviones	Monitoreo y control de las obras en la Cra 7 y 8 Riesgo por caída de bloques	163 viv. (2.156 hab Aprox.) 17 viv. (225 ha. aprox)	4.600.000 5.000.000 4.000.000			
	3	MP	11. Topografía y estudio geotécnico detallado para: 11.1 Hiltas 11.2 Cunetas 11.3 Zanjas de coronación 11.4 Muro de Gaviones	Riesgo por deslizamiento	69 viviendas	18.000.000 17.615.000 12.011.000 4.775.000 95.770.000			
	4	CP	12. Estudio geotécnico detallado para: 12.1 Muro de contención y tendido del talud (Manzana Pa 15)	Riesgo por deslizamiento	133 viviendas	9.500.000 45.040.000			
	4	CP	13. Adecuación manual del talud. Mirador Alto (1.300m <sup>2</sup> )	Riesgo por caída de bloques	7 viviendas	19.600.000			
	4	CP	14. Conformación de taludes (Cra 23 Cll 184 y 185) 14.1 Revegetalización (Cra 23 Cll 184 y 185)	Riesgo por caída de bloques Una erosión del talud una vez conformado. (Pasalisco)	33 viviendas 33 viviendas	69.570.000 6.780.000			
	5	CP	15. Topografía y estudio geotécnico detallado: 15.1 Muro de Gaviones (Cll 176 A No 25-15) 15.2 Trincheras Drenante (Cll 176 A No 25-15)	Riesgo por deslizamiento	6 viviendas	5.000.000 32.230.000 2.443.900			
	6	MP	16. Medidas complementarias a las obras: Instrumentación (mojones y piezómetros)	Monitoreo y control en obra sobre los taludes de la Cra 27A y el de las Cra 27B y 28	25 viviendas	8.000.000			
	<b>TOTAL ADECUACION DE TALUDES Y/O MUROS DE CONTENCIÓN</b>							<b>419.596.610</b>	

(\*) El costo de adecuar una vivienda es de \$14.000.000. Según la Caja de Vivienda Popular el costo de una vivienda de interés social es en promedio de \$10.500.000. El resto corresponde a la relocalización del terreno una vez desahogado.

PROPUESTA DE MITIGACION DE RIESGOS - CERRIOS ORIENTALES - CRA 8



CUADRO 11: PROPUESTA POR TIPO DE SOLUCION

TIPO DE SOLUCION	ZONA	PLAZO DE EJECUCION	DESCRIPCION DE LA OBRA	PROBLEMA A CONTROLAR	POBLACION BENEFICIADA	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL		
MANEJO O CANALIZACION DE AGUAS	1	MP	17. Manejo de Caudal de la Q. San Cristóbal Diseño de obras en estudio realizado por el CLE en 1993 17.1 Canal (Tropozoidal) 17.2 Puente 17.3 Obras Anexas	Riesgo por desahucios y flujos y problemas de solubilidad	1,749 Hab. Aprox.	40.339.000 14.774.950 4.126.200	59.240.150		
	1	MP	18. Levantamiento topográfico (Costado sur-oriental Cantleto Servitú)	Riesgo por desahucios e inundación	37 Vv. Aprox. y flujo vehicular de la Cía 7	1.500.000 17.180.376	18.680.376		
	1	MP	18.1 Cunetas Carriera Servitú	Misma procesos erosivos y deterioro de vías y viviendas y barridos al Occ.	8.255-Habit. Cía 7	259.678.395	259.678.395		
	1	CP, MP y LP	19. Cunetas, Alcantarillas y Descargas (ficha la Zona 1). Especificación de obras, estudio I.G.L.	Taponamiento de raras	8.255 Habit.	2.000.000	2.000.000		
	2	CP, MP y LP	20. Limpiar cauces y eliminar basureas	Desapar. anegajo de caída del agua.	153 vlv. (2.156 hab. aprox)	300.000	300.000		
	2	MP	21. Incluir transverales en madera en el canal de desagüe del costado sur-oriental del barrio que va de O a W	Encorramiento de aguas	5.000 Habit. Aprox.	10.000.000	10.000.000		
	3	CP, MP y LP	22. Limpiar cauces y eliminar basureas	Taponamiento de raras	5.000 Habit. Aprox.	2.000.000	2.000.000		
	3	MP	23. Limpiar cauces y eliminar basureas	Riesgo por inundación	Costado norte del barrio y flujo vehicular Cía 7	12.000.000 17.120.000	29.120.000		
	4	CP	24.1 Filtro 24.2 Cunetas	Miliga procesos erosivos y arrastre de materiales en épocas de lluvias	1.500 Hab. Aprox	15.693.678	15.693.678		
	5	CP, MP y LP	25. Cunetas (550 m) Cía 23 y 23	Taponamiento de raras	4.000 Hab. Aprox.	2.000.000	2.000.000		
	6	CP	26. Limpiar cauces y eliminar basureas	Prevención procesos erosivos y arrastre de materiales	6.922 Hab. Aprox.	31.600.000	31.600.000		
	<b>TOTAL MANEJO O CANALIZACION DE AGUAS:</b>								
	<b>430.252.599</b>								
	PAVIMENTACION DE VIAS PRINCIPALES E INTERMEDIAS	1	MP	28. Pavimento de vía principal en concreto reforzado. Ésta obra ya cuenta con diseños y su ejecución está planeada para un corto o mediano plazo por el IDU.		7.576 Hab., Cía 7 y barrios al Occ. de la Cía 7	10.0	10.0	
		2	LP	29. Pavimentación de vía principal en concreto reforzado (13.920 m <sup>2</sup> )		5.000 Hab., Cía 7 y barrios al Occ. de la Cía 7	232.631.000 3.000.000	235.631.000	
		2	LP	30. Reparación y mantenimiento de colles: - Cía 7 y 8 - Otros	Piñene procesos erosivos y facilita el acceso a las pedanías del barrio.	41 vlv (542 Hab.)	3.000.000	6.000.000	
		2	LP	31. Construcción de arriales, arriales y cunetas a lo largo de la vía principal		5.000 Hab. Aprox.	(*)	(*)	
		2	MP	32. En calles inmediatas construir escalinatas o escaleras en concreto reforzado		5.000 Hab. Aprox.	(*)	(*)	
		5	LP	33. Pavimentación de vías (alantes en concreto reforzado (Cías 26D, 24D, Cía 22 entre CÍ 188 y 189					
		5	LP	34. Reparación y mantenimiento de vías (Cías 26D, 24D, Cía 22 entre CÍ 188 y 189)					
		<b>TOTAL PAVIMENTACION DE VIAS PRINCIPALES O INTERMEDIAS:</b>							
		<b>413.631.000</b>							
		REVEGETALIZACION	1	MP	35. Revegetalización de zonas verdes		8.255 Hab. Aprox.	(*)	(*)
			2	LP	36. Revegetalización de zonas verdes		5.000 Hab. Aprox.	(*)	(*)
	3		LP	37. Revegetalización de 150.000 m <sup>2</sup> (Costado oriental Barrio La Ciba)		695 Hab. Aprox.	306.795.000	306.795.000	
4	MP		38. Zona Verde 3.200 m <sup>2</sup> (Cía 22 y 23 con CÍ 185 y 187)		1.009 Hab. Aprox.	16.000.000	16.000.000		
5	MP		39. Limpieza y revegetalización, corona y pata del escombro entre Cía 23 y 24 (5.000 m <sup>2</sup> )	Evita procesos erosivos y contribuye a mejorar el paisaje de las zonas	3.000 Hab. Aprox.	60.000.000	60.000.000		
5	MP		40. Revegetalar zonas verdes		4.000 Hab. Aprox.	(*)	(*)		
6	LP	41. Revegetalización de zonas verdes		6.922 Hab. Aprox.	(*)	(*)			
<b>TOTAL REVEGETALIZACION:</b>									
<b>362.795.000</b>									
<b>TOTAL DE OBRAS PARA LAS SEIS ZONAS</b>									
<b>2.192.275.209</b>									

(\*) Estas acciones son muy puntuales/complementarias y ejecutadas en el mediano y largo plazo, además corresponden a obras de desarrollo. Por estas razones su valor no es relevante para los objetivos del presente estudio.



**Cuadro 12: COSTOS TOTALES POR TIPO DE SOLUCION Y PLAZO DE EJECUCION**

TIPO DE SOLUCION	ZONA	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	TOTAL
Relocalización	1	140.000.000	140.000.000		
	2	42.000.000	-- 0 --		
	3	14.000.000	-- 0 --		
	4	28.000.000	-- 0 --		
	5	182.000.000	-- 0 --		
<b>Subtotal</b>		<b>406.000.000</b>	<b>140.000.000</b>	<b>-- 0 --</b>	<b>546.000.000</b>
Adecuación manual de taludes y/o muros de contención	1	-- 0 --	15.217.710		
	2	53.300.000	4.000.000		
	3	-- 0 --	148.175.000		
	4	151.330.000	-- 0 --		
	5	39.673.900	-- 0 --		
	6	-- 0 --	8.000.000		
<b>Subtotal</b>		<b>244.203.900</b>	<b>175.392.710</b>	<b>-- 0 --</b>	<b>419.596.610</b>
Manejo o canalización de aguas	1	2.000.000 (1)	337.538.921		
	2	2.300.000 (1)	10.000.000		
	3	-- 0 --	29.120.000		
	4	15.693.678	-- 0 --		
	5	2.000.000 (1)	-- 0 --		
	6	31.600.000	-- 0 --		
<b>Subtotal</b>		<b>53.593.678</b>	<b>376.658.921</b>	<b>-- 0 --</b>	<b>430.252.599</b>
Pavimentación de vías principales o intermedias	1	-- 0 --	Proyectada IDU	-- 0 --	
	2	-- 0 --	-- 0 --	238.631.000	
	6	-- 0 --	-- 0 --	175.000.000	
<b>Subtotal</b>		<b>-- 0 --</b>	<b>-- 0 --</b>	<b>413.631.000</b>	<b>413.631.000</b>
Revegetalización	1	-- 0 --	(2)	-- 0 --	
	2	-- 0 --	-- 0 --	(2)	
	3	-- 0 --	-- 0 --	306.795.000	
	4	-- 0 --	16.000.000	-- 0 --	
	5	-- 0 --	60.000.000	-- 0 --	
	6	-- 0 --	-- 0 --	(2)	
<b>Subtotal</b>		<b>-- 0 --</b>	<b>76.000.000</b>	<b>306.795.000</b>	<b>382.795.000</b>
<b>TOTAL DE OBRAS</b>		<b>703.797.578</b>	<b>768.051.631</b>	<b>720.426.000</b>	<b>2.192.275.209</b>

(1) Esta cifra corresponde al costo de limpieza de cauces y eliminación de basuras para el primer año.

(2) Estas acciones son muy puntuales, complementarias y ejecutables entre un mediano y largo plazo, además corresponden a Obras de Desarrollo. Por estas razones su valor no es relevante para los objetivos del presente estudio.

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

La situación general de riesgos trabajada con sus respectivas soluciones propuestas en el presente proyecto, son las medidas principales que se deben tener en cuenta para la mitigación de riesgos en la zona.

Hay que tener en cuenta que deben estar acompañados de medidas complementarias, que muchas veces van ligadas con el desarrollo de los barrios y con políticas de recuperación y manejo del medio ambiente. Algunas de ellas, pero no todas, hacen parte de las propuestas del presente trabajo.

Queremos enfatizar que este proyecto no es la última palabra, simplemente fue una ayuda que sirviera como base a un Plan Integral de Emergencias de la Localidad. Por lo tanto, debe ser evaluado y actualizado a través de un **permanente monitoreo y control sobre la zona** por parte del CLE.

Es vital hacer énfasis en lo anterior pues los rápidos cambios que, como ya hemos venido mencionando a lo largo del trabajo, se presentan en es estos barrios: nuevas zonas pobladas sin control, hacinamiento, nuevas modificaciones físicas al medio - antrópicas y naturales -, etc. Estos cambios invalidan muchas veces este tipo de estudios pues, se pueden generar nuevos riesgos y agravar los ya existentes. Como consecuencia se desactualiza el tipo y magnitud de los problemas detectados y las soluciones propuestas.

El monitoreo y control debe ejercerse sobre los siguientes aspectos:

### 14.1 CANTERAS

Dada la crítica situación de riesgo generada por la proximidad entre canteras y asentamientos humanos, se hace necesario controlar de manera inmediata, desde el nivel Local, las explotaciones que como mínimo no cumplan con los siguientes requisitos vigentes:

- Licencia ambiental (CAR o DAMA)
- Licencia de explotación (MIN-MINAS)
- Licencia de recuperación geomorfológica (SOP)

A corto plazo sería conveniente que se expidiera con ayuda de las entidades competentes una resolución relámpago para que los dueños de canteras implementen adecuados sistemas de drenaje,



con el fin de que las aguas lluvias no arrastren los sedimentos de los patios de explotación y colmaten el alcantarillado de los barrios adyacentes, especialmente los localizados sobre el costado occidental de la carrera 7a.

A mediano plazo se recomienda que el Distrito con el apoyo de las entidades que tengan ingerencia en el tema, en especial del Ministerio de Minas y del Ministerio del Medio Ambiente, se discutan y definan términos para la actividad extractiva en zonas de amenaza geotécnica y vulnerabilidad por la presencia de población.

Parte integral de dicha política, sería la definición de sanciones severas para los explotadores que incumplan la normatividad que se establezca.

Además de estas recomendaciones se propone tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales para el manejo de canteras:

- Medio Ambiente: que exista un plan claro y por etapas de la recuperación ambiental que realizarán los explotadores
- Salud: la implementación de sistemas de filtros, aisladores, etc., en las industrias que procesan materiales para la construcción con el fin de disminuir la contaminación de aire que incide directamente en los problemas respiratorios de los pobladores aledañas a ellas.
- Prevención de Emergencias: desarrollo de obras para la mitigación de riesgos generados por las explotaciones que afectan los barrios vecinos por: posibles inundaciones, avalanchas, taponamiento de la Avenida 7ma. y contaminación de cuerpos de agua.

## 14.2 RELOCALIZACION

Como consecuencia de las amenazas por deslizamiento e inundación dentro de la zona de estudio existe un grupo de viviendas que debe ser relocalizado por su situación crítica. Es importante hacer especial énfasis en que se tomen medidas inmediatas que eviten el repoblamiento de las zonas que queden libres. Se recomienda revegetalizar y recuperar dichos sectores. Cabe señalar que esta medida por si sola no funciona si no va acompañada por un control permanente por parte de la Alcaldía Local y de las comunidades que viven allí, quienes se verían afectadas directamente.



### 14.3 LOCALIZACION DE VIVIENDAS

Como información general las viviendas deben estar a no menos de 10 m a 15 m de distancia de la corona de un escarpe y en la pata del mismo a una distancia equivalente a la altura del escarpe. Respecto al cause de una quebrada o río deben estar a más de 30 m.

Para las viviendas cuya localización actual, no cumple con estos requisitos, se debe establecer un sistema de monitoreo y control periódico y permanente pues la ocurrencia de fenómenos aunque no sean inminentes y de probabilidad alta, se pueden dar de manera impredecible.

De otra parte debe buscarse la manera de contar con información permanente sobre rumores de venta de lotes piratas e invasiones, ya que dada la rapidez y habilidad de personas inescrupulosas esto sucede sin una intervención a tiempo de las entidades competentes. Por esto se recomienda un trabajo en coordinación entre el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, La Alcaldía Local y las comunidades del sector. De no hacerse se puede aumentar de manera desproporcional el riesgo en los Cerros.

### 14.4 DESLIZAMIENTOS

Por las razones expuestas en el proyecto se propone actuar de inmediato sobre las viviendas que presentan riesgo de deslizamiento, iniciando desde la Alcaldía de Usaquén un proceso de negociación con las familias en riesgo y con las entidades competentes a través del CLE, para tomar medidas correctivas, ya sea de relocalización o reconformación de taludes.

#### 14.4.1 Explotaciones caseras de material

Otro factor de riesgo común en el sector de estudio, es la explotación artesanal de antiguas canteras o escarpes cercanos a viviendas. Esta situación se da debido a que continua la ocupación y construcción de viviendas en estos barrios algunas veces en la pata de los mismos escarpes, zona considerada como de un alto e imprevisible riesgo por caída de bloques o deslizamientos.

Por tanto es urgente ejercer un monitoreo y control periódico para evitar a toda costa estos fenómenos, ya que es muy probable que se ponga en riesgo la vida de los que habitan muy cerca a estos escarpes. De otra parte se recomienda la conformación de los mismos y su inmediata vegetalización, con el fin de evitar en algo el



asentamiento de nuevas viviendas en estos sitios.

#### **14.5 RONDAS**

Las rondas de las quebradas del sector presentan por lo general invasión de su cause por desechos, basuras y en algunos sectores por viviendas. Esta situación debe evitarse a toda costa pues como se mencionó a lo largo del proyecto genera graves riesgos.

Debe haber además un programa de recuperación y limpieza de las mismas, no solo para evitar focos de infección, sino hacia el futuro posibles desbordamientos, los cuales son impredecibles, teniendo en cuenta los cambios climáticos inesperados que ha sufrido en general el Distrito, el País y el Mundo.

#### **14.6 MANEJO DE AGUAS**

Es importante que exista una correcta canalización de las aguas pues como se ha visto debido a las pendientes en que se encuentran los barrios, esta corre sin control, causando fenómenos de erosión, taponamiento de alcantarillados, obras de canalización y vías de importante flujo vehicular como la 7a. Por tanto es necesario tomar medidas como:

- En los casos que este control requiera ser hecho en propiedades privadas debe exigirse a sus dueños el mantenimiento y la realización de obras que solucionen este problema
- Mantenimiento de redes de acueducto y alcantarillado. Aunque la E.A.A.B cumple esta función, sería recomendable educar a la comunidad en el manejo de basuras.
- Concertación entre la Alcaldía Local, CLE y entidades competentes para la realización de obras necesarias para el correcto manejo de aguas.

#### **14.7 EROSION**

La zona de estudio presenta una evidente deficiencia de obras de desarrollo especialmente en lo que se refiere a la pavimentación de vías vehiculares y peatonales. Al respecto se recomienda que la Alcaldía Local en coordinación con las entidades distritales planeen la ejecución de este tipo de obras no solo porque contribuyen a

mejorara la calidad de vida del sector, sino porque sirve para controlar fenómenos erosivos los cuales se manifiestan durante la época invernal.

Como otro aspecto a tratar se encuentran las actividades que tienen que ver con revegetalización y recuperación de zonas verdes. Este tipo de obras además de evitar la erosión, embellecer y reactivar lugares de recreación, constituyen una herramienta para prevenir posibles invaciones.

#### **14.8 GESTION INSTITUCIONAL EN EL MANEJO Y PREVENCION DE EMERGENCIAS**

- Se recomienda que la OPES vincule a un asesor a término indefinido de apoyo al Alcalde Local en la coordinación del CLE, que propicie la continuidad de los procesos que desde allí se generen. Esto debido a la falta de permanencia de los mismos funcionarios en el CLE y a los cambio de administración Local, la función de esta persona también sería la de servir de puente de comunicación entre la OPES y la Localidad y viceversa.
- Es necesario que el CLE se vincule al proceso de desarrollo locales, presentando a la Administración y a la JAL el inventario de riesgos con perfiles de alternativas de solución y presupuestos necesarios, para que se destinen recursos parciales o totales para su financiación.

#### **14.9 PLAN DE EMERGENCIAS**

A través del CLE la localidad debe comenzar a considerar como prioritario el tema de prevención y atención de emergencias.

De otra parte debe contar con un Plan de Emergencias el cual puede partir del presentado por la presente consultoría, pero como se puntualizó al principio de este capítulo debe ser evaluado como ya se ha empezado a ser por el CLE. Además es necesario que se complete y actualice permanentemente.

Como prioridad distrital este Plan debe estar incluido dentro del Plan de Desarrollo de la Localidad.



#### **14.10 BANCO DE DATOS DE EMERGENCIAS LOCALES**

El CLE con el apoyo de la comunidad debería instaurar un banco de datos de emergencias locales que permita llevar un inventario de riesgos y posibilite una actuación planeada sobre los mismos.

Además hacia el futuro se propone la utilización de los cuadros de resumen consignados en el capítulo 13 del Informe 2, con el fin de tener un panorama rápido de las obras que se deben emprender por zonas, su impacto y a partir de ellos priorizar acciones.

#### **14.11 PARTICIPACION COMUNITARIA**

Esta se puede dar en:

- Control de venta pirata de lotes e invaciones.
- Revegetalización de zonas verdes.
- Colaborar en obras que no requieran de mano de obra calificada para las obras propuestas para mitigación de riesgos.
- Programas de limpieza de cauces y obras de canalización de aguas.
- Programas educativos en prevención y atención de emergencias
- Actualización del banco de datos de emergencias locales.

## BIBLIOGRAFIA

ASOCIACION PARA LA DEFENSA DEL CIUDADANO. Proyecto de Factibilidad para Mejoramiento y/o Relocalización del Asentamiento Humano Ubicado en el Mirador. Oficina para la Prevención de Emergencias, OPES. Santafé de Bogotá. Julio de 1994

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA. Bogotá: Prioridad Social. Plan de Desarrollo Económico y Social 1990 - 1994. Santafé de Bogotá, D.C., Noviembre de 1990.

CENTRO DE PLANIFICACION Y URBANISMO, CPU. Plan de Ordenamiento Físico del Sistema Orográfico y del Borde Oriental de Bogotá, Distrito Especial. Universidad de los Andes. Santafé de Bogotá. 1991

CENTRO NACIONAL DE ESTUDIOS DE LA CONSTRUCCION, CENAC. Estudio de las Necesidades Habitacionales de la Población Residente en Algunos Municipios de Colombia. Santafé de Bogotá D.C., Agosto de 1993.

CENTRO DE VIVENDA Y ESTUDIOS URBANOS, CENVI. P. Conolly, E. Duhau. R Colomb. Cambiar de casa pero no de Barrio. Estudios sobre la Reconstrucción en la Ciudad de México. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México D.F. 1991.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE, DAMA. Agenda Ambiental Local. Santafé de Bogotá. 1994

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA, DANE. La Pobreza en Bogotá: descripción cuantitativa. Bogotá 1985.

GAITAN, Martha Cecilia; RONDON, Sepúlveda y SALAZAR, Harold. Estudio e Investigación Técnica de Area de Riesgo para el sector Norte de Usaguén. Oficina para la Prevención de Emergencias, OPES. Santafé de Bogotá. 1994

IFCAYA. Rehabilitación Morfológica y Ecológica de Algunas Areas de Uso Extractivo del Nor-Oriente de Bogotá. Barrio Horizonte Norte. Secretaría de Obras Públicas . Santafé de Bogotá. Octubre de 1989

INGENIERIA Y GEOTECNIA LTDA. Estudio Geotécnico de Zonas Inestables, Barrios Cerro Norte y Barrancas. Secretaría de Obras Públicas . Santafé de Bogotá. 1991



INSTITUT DE TREBALL SOCIAL I SERVEIS SOCIALS, INTRESS - CAIXA DE BARCELONA. Documentos de Servicios Sociales: Rehabilitación de Barrios. Barcelona, España. Octubre de 1986.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, IGAC. Fotografías Aéreas Números 000196 a 000200 , vuelo R1149.

INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA, INURBE. Inventario de Zonas Subnormales. Santafé de Bogotá. Septiembre 30 de 1994.

INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA, INURBE. Inventario de Zonas Subnormales. Santafé de Bogotá, D.C., 1992.

MEDINA A., Arturo. Estudio Geomorfológico y Geotécnico de los barrios Soratama, Santa Cecilia, el Codito y Buena Vista. Secretaría de Obras Públicas . Santafé de Bogotá. Diciembre de 1988

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Ley 99 de 1993.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Resolución 222 de 1994.

MINISTERIO DE MINAS. Decreto 2222 de 1993.

MINISTERIO DE MINAS. Cartillas No. 1, 2, 3, 4 y 5. Junio de 1994.

OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C., OPES. Guía para Prevención y Atención de Emergencias Locales. Santafé de Bogotá, D.C. Octubre de 1992.

OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C., OPES. Plan Integral de Prevención y Atención de Desastres de Santafé de Bogotá, D.C., PAD. Santafé de Bogotá, D.C., 1993.

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA D.C.  
OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS, OPES

**INFORME EJECUTIVO**

**DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA DE ACCIONES  
PARA MITIGACION DE RIESGOS EN LA LOCALIDAD DE  
USAQUEN**

**(Calle 163 a Calle 192)**

Santafé de Bogotá, D.C., Abril de 1995

**E 64,5**

Foroa. 9E-Ex. 10. - (8-10-95)



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
1.1 OBJETIVO	2
1.2 METODOLOGIA	2
2. PROBLEMÁTICA GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO	3
2.1 CANTERAS	3
2.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	4
2.2.1 Caída de bloques	4
2.2.2 Deslizamiento rotacional	4
2.2.3 Derrumbe traslacional	4
2.3 RONDAS DE QUEBRADAS	4
2.4 EROSION	5
2.5 PAISAJE	5
2.6 EDIFICACIONES	5
3. ZONIFICACION	6
4 ZONA 1	7
4.1 CANTERAS	7
4.1.1 Medidas preventivas y correctivas	7
4.2 RONDAS	7
4.2.1 Medidas preventivas y correctivas	7
4.3 EROSION	8
4.3.1 Medidas preventivas y correctivas	8
4.4 DESLIZAMIENTOS	8
4.4.1 Medidas preventivas y correctivas	9
5 ZONA 2	10
5.1 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	10
5.1.1 Caída de bloques y volcamiento	10
5.1.1.1 Medidas preventivas y correctivas	10
5.1.2 Deslizamiento rotacional	10
5.1.2.1 Medidas preventivas y correctivas	11
5.1.3 Corte de talud vertical	11
5.1.3.1 Medidas preventivas y correctivas	11
5.2 EROSION Y MANEJO DE AGUAS	12
5.2.1 Medidas preventivas y correctivas	12
5.3 CANTERAS	12
5.3.1 Medidas preventivas y correctivas	13
6. ZONA 3	14
6.1 DESLIZAMIENTO	14
6.1.1 Medidas preventivas y correctivas	14
6.2 MANEJO DE AGUAS	15
6.2.2 Medidas preventivas y correctivas	15
7. ZONA 4	16
7.1 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	16
7.1.1 Caída de Bloques	16
7.1.1.1 Medidas preventivas y correctivas	16
7.1.2 Caída de Detritos	17
7.1.2.1 Medidas preventivas y correctivas	17

	Pág.
7.2 MANEJO DE AGUAS	17
7.2.1 Medidas preventivas y correctivas	17
7.3 DESARROLLO DE LA ZONA	18
8. ZONA 5	20
8.1 DESLIZAMIENTO	20
8.1.2 Medidas preventivas y correctivas	20
9 ZONA 6	21
9.1 DESLIZAMIENTO	21
9.1.1 Medidas preventivas o correctivas	21
9.2 MANEJO DE AGUAS	22
9.2.1 Medidas preventivas o correctivas	22
10 PERFIL SOCIO-ECONOMICO	23
10.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS	23
10.2 ASPECTOS SOCIALES	23
10.2.1 Estructura Familiar	23
10.2.2 Empleo e Ingreso Familiar	23
10.2.3 Salud	24
10.2.4 Vivienda	24
10.2.1.1 Hogares en Viviendas Inadecuadas	24
10.2.1.2 Hogares en Viviendas sin Servicios Básicos	24
10.2.1.3 Hogares en Viviendas con Hacinamiento Crítico	24
10.2.1.4 Hogares con Alta dependencia Económica	25
10.2.5 Organización Comunitaria	25
10.3 INFRAESTRUCTURA BASICA	25
11 PRESENCIA INSTITUCIONAL	26
11.1 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	26
11.2 DAMA	26
11.3 D.A.P.D	26
11.4 OPES	26
11.5 EMPRESA DE ACUEDUCTO DE BOGOTA	27
11.6 CADE	27
11.7 ALCALDIA LOCAL	27
11.8 JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL	28
11.9 COMITE LOCAL DE EMERGENCIAS	28
11.10 PRESENCIA INSTITUCIONAL POR TIPO DE SOLUCION	30
12 SINTESIS DE SOLUCIONES PROPUESTAS	31
12.1 CUADROS DE PROPUESTAS POR ZONAS	31
12.2 CUADROS POR TIPO DE SOLUCION	32
12.2.1 Cuadro de Costos Totales por Tipo de Solución y Plazo de Ejecución	32



	Pág.
13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES	33
13.1 CANTERAS	33
13.2 RELOCALIZACION	34
13.3 LOCALIZACION DE VIVIENDAS	34
13.4 DESLIZAMIENTOS	35
13.4.1 Explotación Casera de Materiales	35
13.5 RONDAS	35
13.6 MANEJO DE AGUAS	35
13.7 EROSION	36
13.8 GESTION INSTITUCIONAL EN MANEJO Y PREVENCION DE EMERGENCIAS	36
13.9 PLAN DE EMERGENCIAS	37
13.10 BANCO DE DATOS	37
13.11 PARTICIPACION COMUNITARIA	37
14 BIBLIOGRAFIA	38

## 1.1 OBJETIVO

El objetivo del presente informe, es sintetizar los resultados de la consultoría "Desarrollo y Puesta en Marcha de Acciones para Mitigación de Riesgos en la Localidad de Usaquén - Calle 163 a 192 -".

## 1.2 METODOLOGIA

Para el logro del objetivo anteriormente mencionado, el proyecto se trabajó en 6 fases muy concretas que permitieran en lo posible un conocimiento detallado e integral del sector:

- Recolección de la información existente (Datos estadísticos, trabajos técnicos en la zona, etc.)
- Trabajo de campo
- Información Institucional
- Determinación del panorama de riesgos existentes por zonas a enero de 1995 y propuesta de alternativas de solución a la misma fecha.
- Divulgación del panorama de riesgo y de las propuestas para mitigarlo
- Reactivación del CLE



## 2. PROBLEMATICA GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

Como resultado de la evolución que ha tenido la zona localizada al oriente de la carrera 7ª entre las calles 163 y 192 se encuentran sectores que a lo largo de las dos últimas décadas han sufrido problemas de estabilidad geotécnica, con la correspondiente pérdida de viviendas; invasión de las rondas de las quebradas por viviendas; obstrucción de vías y sistemas de alcantarillado por procesos erosivos; deterioro del paisaje por la destrucción de la vegetación entre otros. A continuación se describen los factores más sobresalientes.

### 2.1 CANTERAS

Dado que las rocas presentes en el área favorecen la explotación como fuente de materiales para la construcción de obras civiles en la capital, en el sector alto de Usaquén se han generado canteras donde la explotación se hace en forma artesanal o con algún grado de tecnicismo.

Dicha actividad ha sido generadora de un proceso progresivo de riesgos a medida que la población fue creando asentamientos en torno a las canteras, constituyendo una de las situaciones más complejas en cuanto a manejo de los recursos naturales, impacto sobre el medio ambiente y riesgos se refiere.

Cuadro 1: Inventario de Canteras y Estado Licencia S.O.P.

ZONA	CANTERA	ESTADO ACTUAL EN S.O.P.
ZONA 1	BRAFORD RODRIGUEZ	Licencia en trámite
	CORTES	Licencia en trámite
	SANTA CECILIA	No está en trámite
	SERVITA	Acta de Compra No está en trámite
ZONA 2	KOMAUCCO	Licencia en trámite
	LA ESPERANZA	Licencia en trámite
	SORATAMA (S.O.P.)	No está funcionando Cerrada por Min. Minas por explotación inadecuada
ZONA 3	CALICANTO	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica
	SILICAL	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica.
	CONCRENAL	Tiene licencia. No está recuperando
ZONAS 4, 5 Y 6	LA LAJA	Licencia en trámite. (Abandonada)
	LA ROCA	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica.
	BUENAVISTA	Licencia vencida y está en proceso de recuperación.

FUENTE: Secretaría de Obras Públicas, Sentado de Bogotá, Febrero de 1995.

**2.2 FENOMENOS DE REMOSION EN MASA (DESLIZAMIENTOS)**

Los fenómenos de remoción en masa hacen referencia a deslizamientos o movimiento de masas importantes de suelo o roca. En la zona se detectaron los siguientes fenómenos:

**2.2.1 Caída de bloques y volcamiento** (Figura 1 y 4) detectada principalmente en sectores de los barrios Saratama, Santa Cecilia Baja y El Mirador, se ve influenciada por las siguientes causas externas:

- Existencia de fisuras o grietas en la masa.
- Agua.
- Remoción de soporte en la parte inferior del talud.
- Pendientes verticales y cóncavas que favorecen la caída de bloques y cantos, dando origen a los siguientes aspectos:
  - Fuerza de la gravedad.
  - Saturación de la roca.
  - Fracturamiento.
  - Meteorización.

**2.2.2 Deslizamiento de tipo rotacional** (Figura 2 y 6) como el localizado en el sector de El Codito, presentan las siguientes causas externas e internas:

Causas externas:

- Aumento de los esfuerzos cortantes.
- Sobrecargas y cortes (En la parte del movimiento, las personas que allí habitan aprovechan el espacio para los patios de las casas).
- Alta precipitación, erosión, socavación,
- Descarga de agua dentro de los taludes.
- Deforestación.
- Factores antrópicos.

Causas internas:

- Aumento de la presión de poros.
- Disminución de la cohesión del material del talud.
- Disminución de la resistencia al corte.

**2.2.3 Derrumbe traslacional**, en los que la masa progresa hacia afuera o hacia abajo a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada y tiene muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo.

**2.3 RONDAS DE QUEBRADAS**

En el área de estudio se observa que las viviendas tienden a estar dentro de las rondas de los cauces o inclusive dentro de las zona de crecientes, representando un grave riesgo para los habitantes de dichas casas (Fotografía 3).

También es frecuente observar rellenos heterogéneos que son arrojados a los cauces junto con basuras, lo cual conlleva una reducción del área hidráulica y propicia la generación de avalanchas.



**2.4 EROSION**

La pendiente del terreno que en general es superior a los 15 grados y la presencia de suelos erosionables como arenas, son factores que favorecen el arrastre de partículas hacia las partes bajas, donde los sistemas de alcantarillado y las vías de acceso son obstruidas, con el correspondiente riesgo de inundación para las viviendas próximas.

**2.5 PAISAJE**

La acumulación de basuras en las rondas de las quebradas o caños, junto con la ausencia de parques debidamente delimitados son factores que favorecen la pérdida de la cobertura vegetal y con ello la estética de la zona.

La actividad de las canteras genera a menudo nuevos sectores deforestados, con pendientes muy fuertes que los hacen inhóspitos.

**2.6 EDIFICACIONES**

En todo el sector exceptuando la urbanización Los Naranjos, las viviendas son construidas por sus propietarios, dado que estos son personas de bajo nivel de ingresos. En muchas ocasiones la cimentación de las viviendas se hace sobre el suelo orgánico, cuyo espesor varía entre 1.0 m y 2.0 m, sin llegar a los estratos portantes (roca); dichas cimentaciones están conformadas por piedra pegada. (fotografía 4).

En dichas condiciones las edificaciones no cuentan con un diseño que permita resistir sismos de la magnitud que se espera en la ciudad y que es determinado por el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes (1984); por lo tanto, las deformaciones durante un sismo pueden implicar la pérdida total de la vivienda y de vidas humanas.

### 3. ZONIFICACION

Con el fin de facilitar la descripción y posterior análisis de las obras tanto correctivas como preventivas requeridas en el área del proyecto, se dividió el estudio en (6) seis zonas, de acuerdo al estudio realizado para la tesis "Estudio e Investigación Técnica de Areas de Riesgo para el Sector Norte de Usaquén", contratada por la OPES. El grupo consultor decidió dividir la zona 4 (El Mirador, El Codito, Chaparral y Urbanización los naranjos) en dos. El motivo fue que dada la naturaleza de los problemas de riesgos presentes en el Mirador, decidimos darle un tratamiento aparte de los otros barrios.

Cada zona esta conformada por los siguientes barrios:

- |         |  |
|---------|--|
| Zona 1. | Barrios Arauquita, Cerro San Cristóbal Norte, La Perla, Santa Cecilia Alta y Baja, y Villa Nidia |
| Zona 2. | Barrio Soratama.   |
| Zona 3. | Barrio La Cita.  |
| Zona 4. | Barrio El Mirador.   |
| Zona 5. | Barrios Chaparral, El Codito y Urbanización los Naranjos.  |
| Zona 6. | Barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita.  |



#### 4. ZONA 1

- Barrios Arauquita, Cerro San Cristóbal Norte, La Perla, Santa Cecilia Alta y Baja, y Villa Nidia -
- Calle 162 a 165, arriba de la Carrera 7a. -

#### 4.1 CANTERAS

En la zona 1 existen las Canteras Olano y Bradford Rodríguez, localizadas al sur del barrio Villa Nidia, las cuales generan fenómenos de inestabilidad. Igualmente se presenta la invasión de las rondas de las quebradas con el consecuente riesgo de avalanchas y los fenómenos de erosión que obstaculizan las vías de acceso y los sistemas de alcantarillado.

##### 4.1.1 Medidas Preventivas y Correctivas

Es de vital importancia que la Secretaría de Obras Públicas y demás entidades Distritales y Nacionales mantengan un control periódico del proceso de excavación y adecuación de los terrenos que resulten alterados por la actividad extractiva.

Las medidas correctivas dentro de las canteras deben estar encaminadas a mitigar los riesgos de inestabilidad y avalanchas generados por la presencia de materiales inestables. Igualmente se debe tratar de disminuir los taludes a máximo 40 grados y diseñar bermas intermedias que permitan un adecuado drenaje.

#### 4.2 RONDAS

La Quebrada Santa Cecilia en la parte alta cruza una antigua cantera que terminó su actividad en este sector dejando la quebrada sin una conformación mínima y con una margen derecha con un talud vertical de más de 20 m de altura; en la parte baja se observa la invasión de su ronda con viviendas y basuras.

La ronda de la quebrada San Cristóbal se encuentra invadida en toda su longitud (Fotografía 3); sin embargo, se considera que solamente entre la carrera 9ª y el desarenador de la carrera 7ª, existe riesgo por inundación de que las casas localizadas dentro de la ronda durante una crecida de la quebrada o que las basuras y demás desechos de construcción puedan obstruir el flujo y generar una avalancha.

##### 4.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas

La invasión de las rondas se manifiesta con especial intensidad en el costado oriental de la carrera 9ª entre las calles 162c y 163, donde en la actualidad se encuentran 7 casas que deberán ser relocalizadas, para permitir la reconformación del terreno como zona verde. Esta situación se repite para tres viviendas localizadas entre la calle 162c por el norte, la quebrada por el sur, la carrera 10ª por el occidente y la carrera 9ª por el oriente. (Fotografía 5).

En 1993 miembros de la comunidad y del CLE prepararon para la Oficina Para la Prevención de Emergencias un proyecto de manejo del caudal de la Quebrada San Cristóbal, en el cual se plantea la construcción de un canal trapezoidal de 44 m de longitud, localizado en el crece de la quebrada San Cristóbal con la carrera 9, un puente sobre la carrera 9 y estructuras de contención y obras complementarias.



Las obras planteadas se consideran por esta asesoría como importantes para la seguridad de la zona contra potenciales avalanchas e inundaciones y deberán ejecutarse a mediano plazo (Requieren estudio de suelos que permita confirmar los diseños y aprobación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá).

#### 4.3 ARRASTRE DE SEDIMENTOS (EROSION)

En la zona 1 se presentan procesos erosivos que facilitan el transporte del suelo, dejando surcos y cárcavas en las partes altas y depósitos de suelo en las partes bajas. Los factores que mayor influencia tienen para el desarrollo de la erosión son:

- La construcción de viviendas
- Vías de acceso sin pavimentar y sin obras de arte
- El paso de los habitantes
- La ausencia de cobertura vegetal
- La fuerte pendiente del terreno

Las canteras también producen suelos que son apilados y luego durante los aguaceros son transportados hacia las partes bajas, por lo cual con frecuencia las vías de acceso como la carrera 7ª se ven obstruidas.

##### 4.3.1 Medidas Preventivas y Correctivas

Para el control de este fenómeno se requiere la construcción de un número importante de cunetas, alcantarillas y obras de entrega. La Firma I.G.L. En 1991 elaboró un informe con destino a la SOP, en el cual detalla las obras de drenaje requeridas junto con su ubicación y un presupuesto que a pesos de 1995 asciende a 307'837.140.

Como medida preventiva y teniendo en cuenta que el centro médico se encuentra localizado en una curva de la calle 160B con carrera 8A, y que durante los aguaceros la vía transporta gran cantidad de agua con sedimentos, la cual puede incidir o golpear la estructura, se recomienda prolongar el muro de concreto del centro médico, tal como lo indica el estudio de la firma I.G.L. La obra se deberá realizar a mediano plazo tomando como punto de partida 1991.

Estas obras deberán ser complementadas con la limpieza y mantenimiento de los sedimentadores existentes y la revegetación de las zonas comunales.

En las canteras es de carácter urgente implementar un sistema de drenaje de cada patio o berma el cual deberá ser complementado con sedimentadores antes de hacer su entrega a las corrientes naturales.

#### 4.4 DESLIZAMIENTOS

- a. En el barrio Santa Cecilia Baja, las casas localizadas en la calle 165A Nos. 4-04, 4-08 y 4-10 fueron construidas frente a un esparpe rocoso de altura variable entre 5 m y 10 m. Con el paso de los años los estratos de arenisca más débiles se han meteorizado y bloques relativamente pequeños han caído a los patios de las viviendas. (Fotografía 8).



La caída de material es impredecible y de baja frecuencia. Los propietarios de las viviendas construyeron muros de piedra y concreto pobre con una altura no superior a 1.5 m y fueron rellenados en su espaldar con material granular; al no permitirse el drenaje mediante "lloraderos", estos muros tienden a fallar. El riesgo de pérdidas humanas es bajo.

- b. Hacia el oriente del Barrio Santa Cecilia Baja se encuentra la cantera Servitá, la cual terminó su actividad en este sector y se desplazó hacia el nor-oriente. El terreno ya explotado se encuentra en proceso de revegetalización, pero el agua lluvia corre sin control generando cárcavas y obstrucción de las vías de la parte baja por la acumulación de material transportado.
- c. El barrio Araucuita se encuentra localizado en el borde superior de un escarpe rocoso de más de 20 m de altura dejado por un antiguo frente de explotación. El escarpe rocoso se observa con un diaclasamiento espaciado del orden de 2.0 m, el cual genera cuñas relativamente estables. La presencia de cavernas en la base del talud es otro factor que hace muy difícil determinar el riesgo que tiene la población en el momento (Fotografía 9).

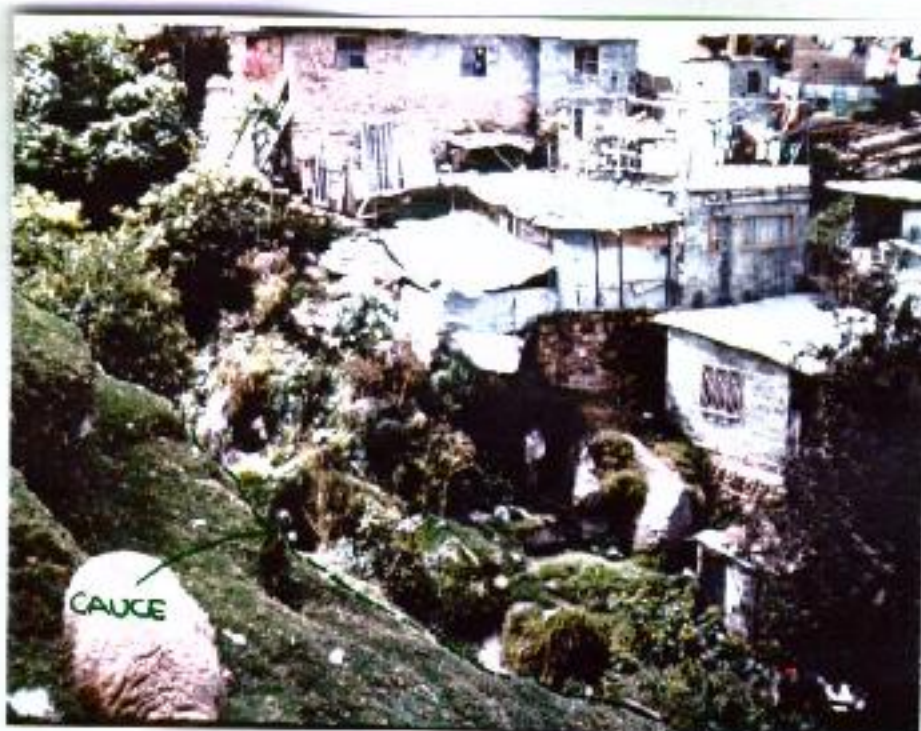
#### 4.4.1 Medidas Preventivas y Correctivas

- a. En el barrio Santa Cecilia Baja, para las tres casas localizadas en la calle 165 A Nos. 4-04, 4-08 y 4-10, se recomienda la construcción de un muro en concreto ciclópeo de 2.0 m de altura y 30 m de longitud; a continuación del muro se deberá conformar un talud a 70°, el cual deberá ser protegido con mortero, (Figura 3).
- b. Hacia el costado oriental de las casas se encuentra una cantera la cual inició su programa de reforestación del área de trabajo. En este sector en sentido norte-sur a unos 150 m de las casas antes indicadas es necesario construir una cuneta revestida, la cual intersectará las aguas lluvias que drenan de la parte alta del lote (Fotografía 11). Con ellas se evita el arrastre de materiales que ya se traduce en cárcavas en el área reforestada.

Otras cunetas intermedias entre la vía de acceso y las casas deberán ser proyectadas máximo cada 30 m con el objetivo de controlar los fenómenos de erosión, para lo cual se requiere de una localización directa en campo o un levantamiento topográfico detallado. En el Plano 2 se presenta la localización de las cunetas propuestas.

- c. En el barrio Araucuita como medida preventiva se recomienda la evacuación de las viviendas localizadas a menos de 10.0 m del borde del escarpe, (10 casas) entre las carreras 8 Bis y 6ª al norte de la calle 163A. Esto tiene por objeto evitar que el macizo rocoso sea alterado por factores externos y que la eventual caída de bloques no traiga consecuencias graves.





**FOTOGRAFIA 3:**

Las viviendas invaden las rondas de las quebradas y se hacen vulnerables a las avalanchas en época invernal.



**FOTOGRAFIA 4:**

La cimentación de las viviendas se hace con piedra pegada sin alcanzar en muchos casos los estratos competentes. No existen sistemas estructurales que permitan garantizar su estabilidad ante un sismo.





**FOTOGRAFIA 5:**

Las rondas de las quebradas están invadidas por viviendas que es necesario relocalizar.



**FOTOGRAFIA 8:**

Vista de la parte posterior de la casa localizada en la calle 165 N0. 4-08. La diferencia en la resistencia de los materiales involucrados permite la caída de cuñas a los patios de la casa.





**FOTOGRAFIA 9:**

Vista de la Quebrada Santa Cecilia y en la parte superior derecha el barrio Arauquita. El escarpe rocoso es de más de 20.0 m. de altura y hay viviendas construidas en el borde del talud.



**FOTOGRAFIA 11:**

Para el control de las aguas lluvias mencionado en la fotografía anterior, se requiere la construcción de cunetas revestidas, separadas en promedio cada 30.0 m.



**5. ZONA 2**  
**- Barrio Soratama -**  
**- Calles 164 a 166, entre Carreras 2ª y 7ª -**

De acuerdo a lo observado en el trabajo de campo, se distinguen dos zonas claramente establecidas:

- Un área que corresponde a taludes artificiales, dejados por la explotación de canteras antiguas, con pendientes hasta de 90 % y en ocasiones negativas. En la Fotografía 13, se muestran los taludes típicos del área.
- Otra zona que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, que corresponden a sitios de asentamientos humanos.

### **5.1 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA**

#### **5.1.1 Caída y Volcamiento de Bloques**

El barrio Soratama presenta caída y volcamiento de bloques de arenisca sobre la Carrera 11 con pendiente prácticamente negativa y con el consecuente riesgo tanto de los habitantes de la parte superior como los de la parte inferior.

En este caso de volcamiento flexional (Figura 4) la masa rota hacia adelante (giro) por parte de uno o varias unidades. El riesgo es altísimo y su volteo puede suceder en cualquier momento, afectando directamente a 4 viviendas.

#### **5.1.1.2 Medidas Preventivas y Correctivas**

Se sugiere que se desprendan en el menor tiempo posible los bloques propensos a caerse, puesto que su tamaño es bastante voluminoso y su caída no controlada puede arrasar con algunas viviendas cercanas.

Esta labor deberá realizarse estrictamente a mano, utilizando mallas de protección, para evitar la caída de bloques. Debido a la limitante de espacio, se deberá conformar el talud a aproximadamente 70 grados con respecto a la horizontal.

#### **5.1.2 Deslizamiento Rotacional**

Entre las Carreras 7ª y 8ª, se observa un deslizamiento de tipo rotacional (Figura 2) que afecta una casa de dos niveles ubicada en la parte superior y 41 viviendas ubicadas en la parte inferior, así como varios postes de la Energía localizados al borde del barranco. En la Fotografía 14 se presenta el caso expuesto.

De los sitios visitados, este problema es el más evidente y el que presenta mayor riesgo de todos.

Al parecer y por versión de los habitantes del barrio, el movimiento ha incrementado su avance en el último año y sobre todo en la época invernal.

### 5.1.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas

Se deberá realizar un estudio geotécnico detallado que cumpla por lo menos los siguientes requisitos:

- Exploración del Subsuelo, mediante perforaciones.
- Sondeos Geoeléctricos.
- Levantamiento geológico y geomorfológico.
- Levantamiento topográfico (tanto altimétrico como planimétrico y perfiles de los taludes).
- Determinación de la rata del movimiento.
- Análisis de Estabilidad, por medio de métodos numéricos.
- Diseños geotécnicos de las obras respectivas.
- Cuantificación y cantidad de materiales.
- Presentación de un informe final.
- Monitoreo del movimiento.

De acuerdo con los resultados y recomendaciones técnicas del anterior estudio se podrá:

- Construir un muro gavión en la pata del talud, en tres niveles y recostado contra el movimiento.
- Banquear el movimiento en por lo menos tres niveles.
- Encauzar las aguas superficiales que escurren por la Carrera 6ª, tal como se presenta en la Fotografía 19, y llevarlas hacia la cantera vecina, desaguandolas en el trincho ubicado en el costado sur Oriental de la cantera Komauca.

Para el caso de la vía, aprovechar los surcos existentes, con el fin de canalizar las aguas y recubrirlos por medio de cunetas perimetrales.

- Reubicar el o los postes de energía que prácticamente se encuentran al borde del deslizamiento.
- Revisar absolutamente el sistema de alcantarillado que va por la corona del movimiento, especialmente tuberías que van por la Carrera 6ª y aledaños.
- Construir un filtro perimetral con cuneta superior, detras de la casa de dos (2) niveles, que conduzca las aguas subsuperficiales del terreno.

### 5.1.3 Corte de Talud Vertical

Sobre las Carreras 3ª y 4ª se encuentra un talud expuesto con lo cual las tres viviendas localizadas en la parte superior pierden el apoyo en su cimentación, originando gravísimos problemas de riesgo a las personas que habitan en ellas (Fotografía 18).

#### 5.1.3.1 Medidas Preventivas y Correctivas

Debido a que no existe espacio entre las viviendas y el borde del talud, es imposible pensar en una reconfiguración del mismo sin contemplar relocalización de las viviendas que se encuentran allí. Es impredecible definir el momento en que estas casas puedan caerse a pesar de que habitantes del sector no han percibido, ni perciben, alguna situación de riesgo, por lo tanto va ha ser muy difícil convencerlos de una relocalización.



## 5.2 EROSION Y MANEJO DE AGUAS

En general la falta de cunetas a lado y lado de la vía y demás obras de evacuación de aguas lluvias; hacen que durante la época invernal, el agua lave los materiales superficiales, generando erosión de las vías y taludes y su respectiva meteorización y taponamiento de las redes de alcantarillado existentes.

El drenaje actual está constituido fundamentalmente por dos canales que recorren toda el área en dirección aproximada Oriente-Occidente, estas son linderos que sirven entre el barrio y las canteras La Esperanza y Komauco.

Existen además algunas conducciones de agua negras que no les están comunicadas y corren sin control alguna contaminando el sector. Por consiguiente se recomienda encauzarlas hasta los canales señalados.

### 5.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas

- En el canal de desagüe del costado Sur - Oriental del barrio, que va de Oriente a Occidente, se recomienda utilizar trinchos transversales en madera, con el fin de disipar la energía en la caída de agua. En la Fotografía 21, se observa el canal, el cual tiende a formar una "cascada", socavando los costados laterales y el fondo.
- Construir cunetas a lado y lado de la vía, siguiendo los canales que ya se han formado.
- Pavimentar la vía principal, desde su acceso por la Avenida Séptima, hasta la Carrera 2a., por medio de placas en concreto reforzado, con sus respectivos sardinales de confinamiento y cunetas laterales.
- En las calles intermedias, se recomienda construir escaleras en concreto, para evitar así la erosión del suelo superficial.
- Revisar y reparar las redes de alcantarillado para la corrección de rupturas y fugas que se puedan presentar.
- Limpiar los cauces y eliminar basureros.
- Es importante impedir la tala del bosque nativo que aún prevalece en el área.

## 5.3 CANTERAS

Las canteras vecinas han generado importantes grietas transversales y longitudinales considerables, las cuales ayudadas por las lluvias intensas en invierno originan procesos erosivos que incrementan su magnitud, propiciando pérdida en la cobertura vegetal, profundización y cambio de los cauces naturales.

- a. Es de anotar y según información suministrada por los moradores del sector, que al parecer en la Cantera La Esperanza, se vienen efectuando una serie de explotaciones con dinamita, que generan cargas dinámicas sobre el barrio. Esto conlleva a una alarma general entre sus habitantes, sobre todo porque lo anteriormente expuesto se hace en las horas de la noche.

Los socavones o "zapos" realizados en una de las canteras, origina la formación de empozamientos temporales y de invierno en estos sitios.

- b. En la Carrera 5ª, existe una explotación de arenisca friable, la cual está siendo convertida en arena de peña para construcción de materiales de vivienda. En la Fotografía 17, se ilustra el caso específico.

Se observa que al existir este tipo de explotación inadecuada, el agua lluvia y superficial que pueda escurrir, empieza a profundizar estas zonas, generando procesos de cárcavamientos.

### 5.3.1 Medidas Preventivas y Correctivas

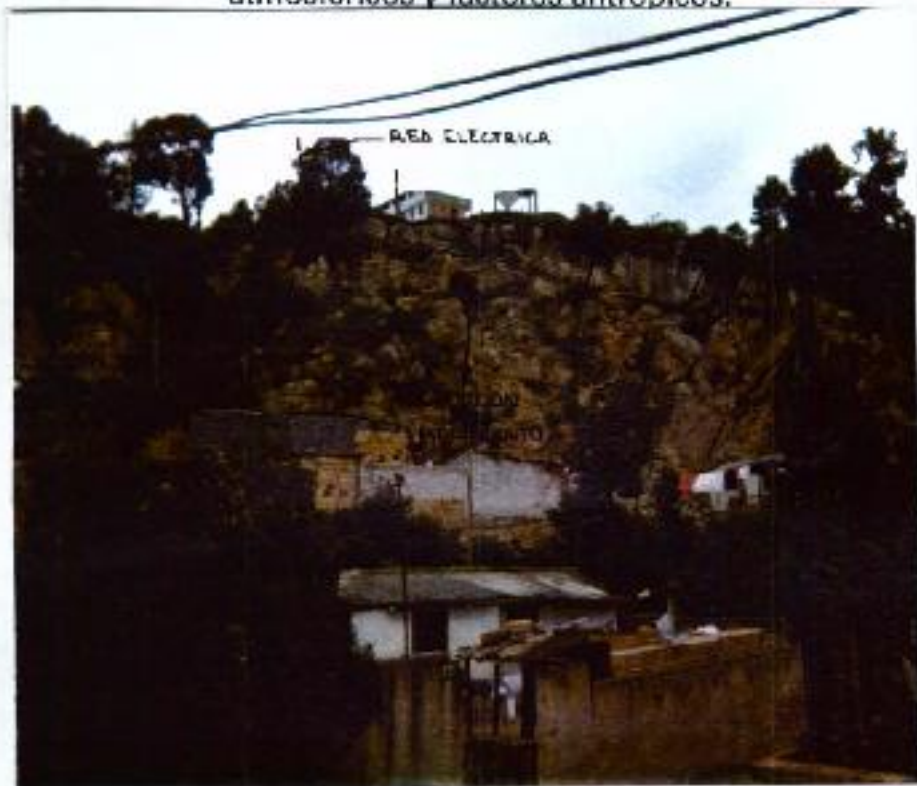
- a. Es importante mantener un estricto control y vigilancia sobre las canteras vecinas "La Esperanza - Komauca", ya que las explotaciones que se vienen adelantando se efectúan de forma inadecuada (Fotografía 22).
- b. Prohibir la extracción de material de la pata y zona intermedia de los taludes de arenisca friable, tal es el caso de las carrera 5ª (Fotografía 17).





**FOTOGRAFIA 13:**

Talud prácticamente vertical, expuesto a los agentes atmosféricos y factores antrópicos.



**FOTOGRAFIA 14:**

Vista desde la parte inferior del movimiento rotacional ubicado entre las carreras 7 y 8.



**FOTOGRAFIA 17:**

Explotación indebida de material friable sobre la zona intermedia y baja del talud.





**FOTOGRAFIA 18:**

Entre las carreras 3 y 4, se aprecia una serie de casas al borde del barranco. Según sus habitantes, hasta el momento no han presentado inestabilidad pero podría ocurrir. Como se aprecia el espacio del corredor s mínimo para intentar cualquier obra para protección del talud.



**FOTOGRAFIA 19:**

Tomada desde la carrera 6, donde las aguas deben ser canalizadas y conducidas en la dirección en que se presenta la fotografía.





**FOTOGRAFIA 21:**

Canal ubicado sobre el costado sur-oriental del barrio y que sirve de límite con la Cantera Komauko. Obsérvese la fuerte caída que tiene el agua y la cantidad de materiales que arrastra en invierno, especialmente árboles.



**FOTOGRAFIA 22:**

Vista de la cantera Komauko desde la carrera 7. Obsérvese en la parte superior "área habitada", que existe inminente riesgo sobre las personas que allí habitan.



**6. ZONA 3**  
**- Barrio La Cita -**  
**- Calles 168 a 170 -**

**6.1 DESLIZAMIENTO**

En el área de estudio se encontraron procesos de inestabilidad como son: los volcamientos (Fotografía 27) y caídas de roca en la parte superior del escarpe, por tal razón la zona se cataloga como de alto riesgo por deslizamiento; erosión laminar y en surcos, en las partes bajas del Barrio La Cita (Fotografía 25).

La erosión hídrica se presenta solamente en las partes bajas, muy cerca del barrio y se manifiesta en el coluvión como erosión laminar y en surcos.

El sector se puede considerar de susceptibilidad geomórfica, es decir que la geoforma en la cual se emplaza el movimiento es en sí misma vulnerable, debido a la pendiente casi vertical que presenta el escarpe. Como causas antrópicas inmediatas tenemos: las excavaciones producidas en las canteras que rodean el barrio, el mal empleo de los explosivos utilizados en las canteras y la deforestación paulatina de los cerros nororientales.

La casa que se observa en la Fotografía 30, ubicada en la pata del escarpe del barrio la Cita se encuentra en grave riesgo por caída de bloques.

**6.1.1 Medidas Preventivas y Correctivas**

Para disminuir el alto riesgo por deslizamiento (Caída de Bloques) se proponen en esta fase preliminar, algunos métodos de estabilización de taludes. Sin embargo, es importante resaltar que para un buen funcionamiento de estos métodos se deberá proveer de todas las medidas complementarias que se requieran y se buscará, en el futuro inmediato, hacer estudios técnicos que consideren las condiciones particulares de este proceso de inestabilidad.

Se realizarán obras de protección como son: la conformación de un talud en escalones con su respectiva zanja de coronación impermeabilizada, en la parte superior del mismo: cunetas y desagües en el cuerpo del talud y parapetos como muros de gaviones y barreras arbóreas, en la parte inferior. Además, se relocalizarán los materiales caídos y sueltos que conforman el coluvión inmediato al escarpe y se empadizará la cara del talud.

Se considera este método como el más ventajoso desde el punto de vista económico, ya que los materiales removidos del talud pueden ser vendidos.

Otra opción, aunque económicamente no es muy viable, es la utilización de Pernos de anclaje en el macizo rocoso y proteger el barrio con un muro de contención de aproximadamente 300 m. de largo.

Como medidas preventivas y correctivas se consideran aconsejables para este escarpe y en los alrededores de las explotaciones de las canteras, donde existan asentamientos humanos, buscar que queden libres en un ancho de por lo menos dos veces la altura del talud, en la parte superior y una vez dicha altura en la parte inferior (Figuras 13, 14 y 15).



- También es muy importante reubicar la familia que se encuentra en la pata del escarpe (Fotografía 30).

## 6.2 MANEJO DE AGUAS

El barrio La Cita, tiene dos desarenadores, uno en la Calle 170, arriba de la Carrera 7a. y otro, propiedad de la cantera La Roca, en la calle 171, los cuales presentan depósito de materiales finos como arenas y basuras arrojadas por los habitantes del sector.

### 6.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas

Para los dos casos se propone que se realice un mantenimiento adecuado que permita el flujo normal de las aguas. Es importante hacer notar que sobre la carrera 7a., en este punto, existen materiales que llegan hasta la avenida cuando llueve. Por lo anterior se propone encauzar las aguas de escorrentía (filtros y cuneta) que llegan hasta la 7a. con Calle 171 y se debe realizar el correcto empalme de esta tubería con la que cruza la 7a. hacia el occidente.



**FOTOGRAFIA 25:**

Panorámica del escarpe. Aquí se aprecia claramente el área de influencia de las rocas desprendidas en caso de un posible volcamiento o desplazamiento.





**FOTOGRAFIA 27:**

Vista de la parte norte del escape del barrio La Cita, obsérvese el tamaño de los fragmentos desprendidos en comparación con el carro.



**FOTOGRAFIA 30:**

Vista anterior de la vivienda a reubicar, por hallarse en la pata del escarpe del barrio La Cita.



**7. ZONA 4**  
**- Barrio El Mirador -**  
**- Carreras 22 y 23, entre Calles 184 y 187 -**

## 7.1 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

### 7.1.1 Caídas de Bloques

El barrio se encuentra asentado sobre una zona de antigua actividad de explotación de materiales para construcción, razón por la cual su superficie es bastante irregular, encontrándose taludes de entre 10 y 30 m de altura, con inclinaciones de hasta 90 grados y bloques de más de 2.0 m de diámetro, lo que impide la construcción de viviendas en algunos lotes. (Fotografía 33).

El principal factor de riesgo son los escarpes rocosos, conformados por areniscas fracturadas y con un buzamiento oriente-occidente, lo que se ha traducido en caídas de bloques, factor de amenaza para las casas localizadas a menos de 10 m de distancia de dichos escarpes, (manzanas 9 a 15), razón por la cual la zona se clasifica como de riesgo alto. (Fotografía 35).

#### 7.1.1.1 Medidas Preventivas y Correctivas

- En este sector y como medida preventiva se requiere el tendido, escalonamiento de los taludes y la colocación de muros de gaviones y muros de concreto en la pata de los mismos, para el diseño del escalonamiento y la distribución de los muros, se deberá contar con un levantamiento topográfico detallado de la zona. Además se debe realizar un estudio geotécnico detallado que cumpla por lo menos las siguientes requisitos:
  - Exploración del subsuelo, mediante perforaciones.
  - Levantamiento geológico y geomorfológico.
  - Levantamiento topográfico (tanto altimétrico como planimétrico y perfiles de los taludes).
  - Análisis de estabilidad.
  - Diseños geotécnicos de las obras respectivas.
  - Cuantificación y cantidad de materiales.
  - Presentación de un informe final.
  - Monitoreo del movimiento.

Posterior a estos estudios, se recomienda tentativamente la construcción de un muro de contención de 3.0 m de altura entre la manza 9 y la manzana 15 (en el costado oriental de la carrera 22) y la conformación del talud por encima del muro, mediante el retiro de material suelto y la compactación del relleno que se requiera detrás del muro (Figura 5). En la manzana 15, en una longitud de 30 m, se requiere la construcción de una pantalla con concreto lanzado de mínimo 0.10 m de espesor, anclada en la roca mediante varillas de 1" de diámetro y mínimo 1.0 m de longitud, separadas cada 1.5 m.

- En la carrera 23 entre las calles 184 y 185 donde se encuentra un talud de más de 30 m de altura con una inclinación de aproximadamente 60°, se recomienda la conformación del mismo mediante el tendido del talud hasta alcanzar 40° y la construcción de una berma; en la parte interna de la berma se deberá construir



una cuneta revestida. Una vez concluida la conformación del talud, en forma inmediata se deberá iniciar su revegetalización (Fotografía 37).

- En el costado oriental de la carrera 22 y hasta lo que podría ser la carrera 23, se encuentra un talud irregular con una inclinación promedio de 45° y bloques de hasta 3.0 m de diámetro. Este sector podría ser adecuado como zona verde, mediante su reforestación, (Fotografía 35).

### 7.1.2 Caída de Detritos

En el sector alto del Mirador existe un escarpe de aproximadamente 20 m. de altura, el cual presenta rocas meteorizadas. Es posible que haya caída de bloques durante la época de lluvias, aunque no exclusivamente durante este período (Fotografía 40).

En la pata del talud, existen cinco viviendas, dos de las cuales están completamente pegadas a la roca del talud, las cuales son las más afectadas en el caso de caída de detritos.

En la corona del escarpe hay dos casetas adaptadas para vivienda, que en este momento no presentan un riesgo evidente, sin embargo una de ellas posee un drenaje superficial que va a dar directamente al talud desprotegido.

#### 7.1.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas

- Para las dos viviendas más afectadas por la caída de detritos, se recomienda dejar los taludes verticales (manualmente), evitando taludes negativos, hasta encontrar el cambio al material más meteorizado aproximadamente 3 mts por encima de las viviendas y a continuación inclinar el talud (conformar) hasta alcanzar 45° aproximadamente. Para estas dos viviendas es recomendable reubicar a las familias allí asentadas.

Como segunda medida se puede emplear concreto lanzado con malla, dejándole lloraderos localizados en la mitad del talud donde se presenta un incremento en la unidad. Adicionalmente se puede hacer limpieza de los bloques que se encuentren en peligro de caída y colocar concreto lanzado.

- Se sugiere que los habitantes de la caseta que drena aguas superficialmente, lo haga en dirección opuesta al talud para evitar desestabilizarlo.
- En el costado norte de la pata del talud existe un área propensa a la caída de bloques, por lo tanto se recomienda evitar rotundamente la construcción en dicha zona

## 7.2 MANEJO DE AGUAS

El barrio no cuenta con un sistema de alcantarillado que permita evacuar las aguas lluvias o negras, lo cual trae como consecuencia que las tuberías de aguas negras instaladas artesanalmente por los habitantes del barrio se conecten al sistema de alcantarillado del barrio el Codito, sin que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado controle la situación.



Al no existir cunetas, las aguas lluvias fluyen libremente hasta el barrio el Codito, desde donde son transportadas por los sistemas de drenaje existentes.

#### **7.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas**

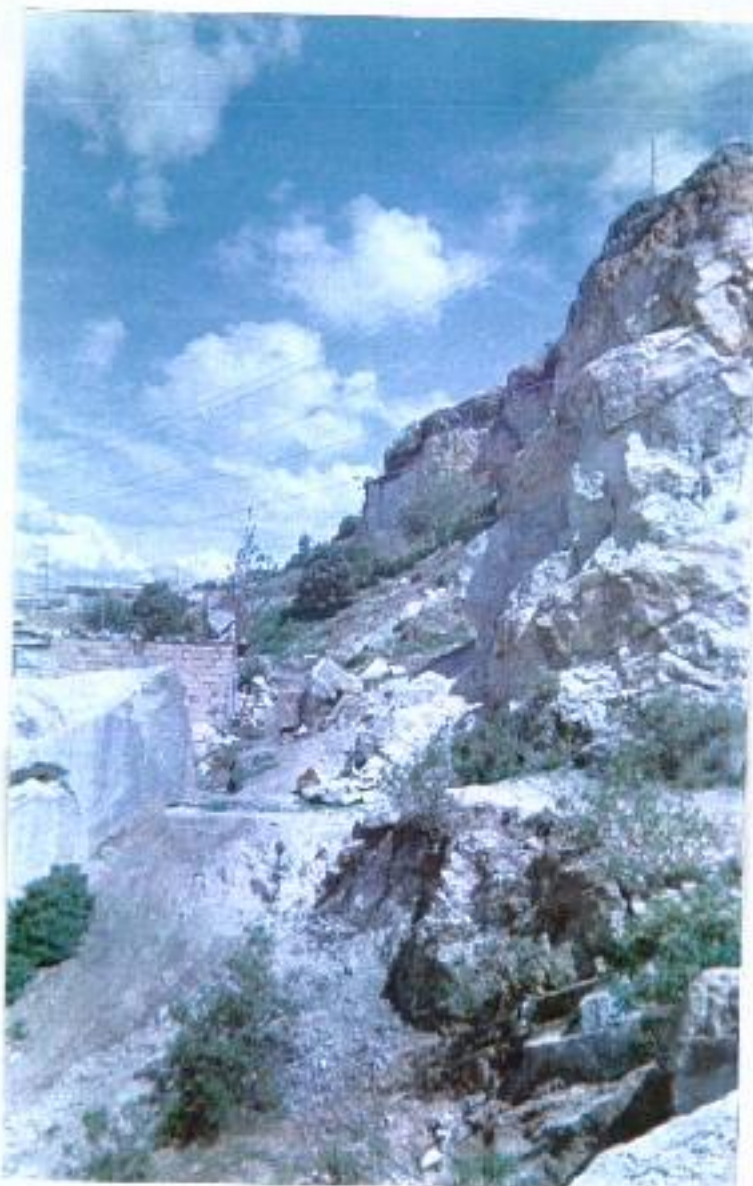
El control de aguas lluvias es de vital importancia tanto para los habitantes del barrio el Mirador como El Codito, razón por la cual se propone la construcción de cunetas por el costado oriental de las carreras 22 y 23 en toda su longitud. Estas cunetas deberán entregar las aguas recogidas en el sistema de alcantarillado de aguas lluvias del barrio el Codito, el cual deberá ser evaluado para dichos caudales.

### **7.3 DESARROLLO DE LA ZONA**

Las obras indicadas en los párrafos anteriores son de carácter urgente para los habitantes de los barrios El Mirador y el Codito, sin que con ello se llegue a un nivel de vida aceptable para los pobladores del Barrio.

Para el desarrollo del barrio el Mirador, se requiere de un diseño urbano que incluya una distribución de manzanas que permitan la conformación de vías peatonales o vehiculares, el diseño y construcción del sistema de acueducto y alcantarillado y la revegetalización del área.

De no ejecutarse en forma simultánea el desarrollo de la zona y las obras de estabilización y control de aguas, el resultado será un incremento en la densidad de población, con el correspondiente caos urbanístico y el incremento en los problemas de acueducto y alcantarillado.



**FOTOGRAFIA 33:**

Vista en sentido Sur-Norte de un escarpe rocoso al oriente del barrio EIMirador, donde se hace evidente el buzamiento del mismo.





**FOTOGRAFIA 35:**

Barrio El Mirador, carrera 22. Al fondo se observa el escarpe rocoso que por estar fracturado presenta un riesgo alto para las viviendas localizadas en la parte baja.



**FOTOGRAFIA 37:**

Vista desde la carrera 23 entre calles 184 y 185 (dirección aproximada por cuanto no existe nomenclatura), donde se hay un escarpe muy cernano a las viviendas del barrio El Mirador.



**FOTOGRAFIA 40:**

Sector denominado Mirador Alto, localizado en el costado sur-oriental de la vía al Guavio. Existen cinco viviendas abajo de un escarpe rocoso que presenta caída de detritos, especialmente en el sector de cambio estratigráfico.



**8. ZONA 5**  
**- Barrios El Codito, Chaparral, Los Naranjos -**  
**- CALLES 174 A 187 -**

El sector presenta un desarrollo aceptable. Las calles son de tipo peatonal y están cubiertas por pasto y algunos arbustos. Las diagonales a pesar de no estar pavimentadas presentan cunetas.

En el barrio el Codito se encuentran vías en afirmado, con cunetas construídas por los habitantes. Adicionalmente es importante notar que en este momento se está pavimentando la vía al Guavio, la cual cruza todo el barrio y ayudará al drenaje de la zona.

### 8.1 DESLIZAMIENTOS

- En el barrio el Codito se encuentran taludes de más de 20.0 m de altura, conformados por rocas algo fracturadas, que eventualmente podrían sufrir caídas de bloques. El riesgo para los habitantes del barrio es moderado a bajo, ya que en general las casas se encuentran a más de 20 m de distancia de los escarpes.
- La excepción a esta situación se presenta en la Fotografía 46 donde hay 5 viviendas que se encuentran a menos de 10.0 m del borde de los escarpes deberán ser relocalizadas.
- En la calle 176A No. 25- 15 se detecto un deslizamiento de tipo rotacional, que cubre un área de 40 m de ancho por 80 m de largo; el deslizamiento se presentó por la excavación que tuvo lugar en la parte baja del lote, donde se está adecuando el terreno para la construcción de viviendas. Tanto el área del deslizamiento como el terreno localizado en la base del talud, son de propiedad del señor Prisciliano Niño, el cual según el testimonio de los habitantes esta vendiendo lotes para autoconstrucción de viviendas, sin que existan las condiciones de accesos y servicios públicos. (Fotografía 47).

#### 8.1.1 Medidas preventivas y correctivas

- Para el escarpe localizado entre las Cras 23 y 24 con Calle175, se recomienda su limpieza y posterior revegetalización. De otra parte en la pata del escarpe se están construyendo unas viviendas a las cuales se les debería prohibir su asentamiento allí. En el mismo lugar se está sacando material para su construcción y tal vez la de otras viviendas, lo que genera pendientes negativas con la consecuente pérdida de soporte del material localizado en la parte superior del escarpe y la caída de bloques. Esta situación provocó un deslizamiento que hace pertinente reubicar las 8 viviendas encontradas en la pata del escarpe.
- Como medida correctiva para el deslizamiento localizado en la calle 176A No. 25 - 15 (Figura 6), se plantea la construcción de un muro de gaviones de 4.0 m de altura y 50 m de longitud, localizado en la pata del deslizamiento, una trinchera drenante (Figura 9) que bordeé el deslizamiento por el franco derecho y la construcción de una berma en la parte intermedia del talud. (Fotografía 47).

Para la implementación de esta medida se requiere de un levantamiento topográfico del área y un estudio geotécnico detallado.

- Para prevenir que transeuntes puedan ser víctimas de la caída ocasional de bloques se recomienda colocar cercas a mínimo 10 m de la pata de los escarpes rocosos. Es muy importante que las patas de los escarpes al igual que sus coronas sean destinadas a zonas verdes para desestimular su invasión.





**FOTOGRAFIA 46:**

En el barrio El Codito algunas viviendas se encuentran en la corona de los escarpes rocosos, siendo muy vulnerables al desprendimiento de bloques.



**FOTOGRAFIA 47:**

Deslizamiento de tipo rotacional, localizado e la calle 176 N0 25-15.

**9. ZONA 6**  
**- Barrios Buenavista y La Estrellita -**  
**- Calles 187 y 194, entre Carreras 28 y 26 D -**

En el sector se distinguen dos zonas (Fotografía 50):

- Un área que corresponde a taludes naturales de laderas, con pendientes que oscilan entre 60 y 80 %.
- Otra zona (terrazza intermedia) que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, correspondientes a sitios de asentamientos humanos.

En el área bajo estudio, se identificaron las siguientes situaciones asociadas al comportamiento geotécnico.

- Inestabilidad del terreno debido a la apertura de la vía en años anteriores.
- Procesos de meteorización e intemperismo del material, que ocasiona la caída de bloques.
- Explotación de canteras vecinas a los barrios.

### 9.1 DESLIZAMIENTO

- **Deslizamiento sobre las carreras 27F y 28:** en éste sector existía un deslizamiento de materiales que se desprenden y son depositados en la calzada de la vía al Guavio. Aunque el fenómeno es de baja magnitud, el riesgo producido es alto, debido a la proximidad de las viviendas ubicadas en la corona del talud.

Actualmente, este fenómeno ha sido controlado, mediante la colocación de mallas, pernos y cemento lanzado; sin embargo, es necesario realizar un control permanente de tal obra, para evaluar su resistencia y comportamiento en el tiempo.

- **Caída de Bloques Cra 27 A:** A causa de los estratos que buzan en sentido de la vía, se presentaron caídas de bloques de tamaños moderados. En este sector se ha culminado una obra de protección, la cual deberá ser monitoreada y complementada.

Es de anotar que estos movimientos aunque están muy cerca el uno del otro son ambos independientes.

#### 9.1.1 Medidas Preventivas y Correctivas

Como complemento, se recomienda seguir un control y monitoreo exhaustivo de las obras que se vienen acometiendo, para así implementar las obras complementarias aquí recomendadas y verificar si son o no necesarias.



Las obras complementarias a largo plazo son las siguientes:

- **ALTERNATIVA 1: Muro en tierra armada**
  - Construir un muro en tierra armada desde la zona inferior del talud y hasta la altura que sea necesaria según el estudio topográfico que se realice al respecto. (En las Figuras 10 y 12 Anexo A, se presenta un esquema típico del muro propuesto).
  - Encauzar las aguas superficiales que escurren por la colina de la ladera, por medio de cunetas en concreto reforzadas con malla tipo Heliáccero.
  - Revisar absolutamente el sistema de alcantarillado que viene desde la carrera 27 A.

Este tipo de muro se utilizó en el pie del cuerpo deslizado para masas de pequeña magnitud, debe doblársele además de buen drenaje (filtros en su parte posterior, lloraderas y tuberías colectoras).

- **ALTERNATIVA 2: Muro de Gavión**

Construir un muro de gaviones en aproximadamente diez (10) niveles, desde la pata del talud y recostado sobre el movimiento, tal como se presenta en la Figura 11 del Anexo.

Este tipo de estructura es muy utilizado en nuestro medio, por su amplia flexibilidad ante movimientos del suelo. Permiten el drenaje de manera fácil y pueden ser construidos con materiales de relleno del área.

## 9.2 MANEJO DE AGUAS

El talud de la Carrera 24 (parte inferior), está bordeado por el barrio Buenavista-La Estrellita, el cual, se encuentra muy bien desarrollado. Sin embargo, sobre la misma Carrera 23 y 24 faltan los servicios de alcantarillado, andenes, sardineles, pavimentación de la calle y canalización del canal perimetral que por allí circula.

### 9.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas

En el límite entre los Barrios Buenavista y La Estrellita y la Cantero (Vía al Guavio) se deberá canalizar el drenaje existente por medio de un canal en concreto con sus respectivas cámaras de caída, sus disipadores de energía en toda su longitud (aproximadamente 400 m y va desde la salida al Guavio, hasta la Transversal 25 con calle 191) (Fotografía 57) Esto con el fin de evitar infiltraciones de agua a través de la vía, que sean conducidas a las casas ubicadas en la zona inferior.

Al respecto, la Empresa de Acueducto, ya ha contratado diseños de la obra, pero su ejecución no está prevista para el corto plazo, a pesar de considerarse un obra prioritaria desde el punto de vista técnico. Con la canalización de esa estructura, se espera beneficiar 145 manzanas con un número aproximado de 2.900 personas.



## 10. PERFIL SOCIO-ECONOMICO GENERAL

### 10.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS

En la actualidad, los asentamientos localizados en el área de estudio, no presentan un desarrollo urbanístico aceptable, a pesar del esfuerzo continuo de las comunidades por obtener la legalización de los barrios y de esta forma acceder a mejores servicios.

El sector de estudio es densamente poblado por cuanto la mayoría de lotes alojan más de una vivienda y como mínimo dos familias por casa.

Información del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, indica que la mayoría de barrios se encuentran en proceso de legalización. El Cuadro 2 indica el estado actual de legalización de algunos barrios ubicados en el área de estudio.

Cuadro 2: Población y Estado de Legalización de Barrios

ZONAS	BARRIOS	ORIGEN	ESTADO LEGALIZACION	AREA (HAS)	TOTAL LOTES	POBLACION ESTIMADA	ESTRATO
Zona 1	Acouquita	Pirata	Sin Plano	1,63	103	556	0
	Cerro San Cristobal Norte	Pirata	Legalizado	29,63	356	1.917	2
	La Perla	Pirata	Legalizado	2,43	122	659	2
	Santa Cecilia Alta	Pirata	Plano Aceptado	24,02	615(1)	4.260(1)	2
	Santa Cecilia Baja	Legal	Plano Aceptado	2,12	76	410	2
	Villa Niña	Pirata	Legalizado	2,51	101(1)	680(1)	2
Zona 2	Sorotama	Pirata	En trámite	11,8	378(1)	5.000(1)	2
Zona 3	La Cita	-	En trámite	8,27	129(2)	695(2)	2
Zona 4	Mirador	Invasión	Sin Planos	3	108	1.069	0
Zona 5	Chaparral	Invasión	En trámite	1,7	135	729	1
	B Codito	Invasión	Plano Aceptado	8,64	567(1)	3.000(1)	2
Zona 6	Buenavista	Pirata	Plano Aceptado	17,29	960	6346	2
	La Estrella	Invasión	-	4,18	292(1)	1.576(1)	1

FUENTE: Departamento Administrativo de Planeación Distrital, DAPD, 1994

(1) Dato tomado del Instituto Nacional de Vivienda de Interés Social y Reforma Urbana, INURBE, Septiembre 30 de 1994. En donde también existe la información por parte del DAPD, se prefirió la de INURBE, por parecerse más concordante con lo observado en el trabajo de campo.

(2) Según datos del DAPD La Cita cuenta únicamente con 41 lotes, pero durante el trabajo de campo del grupo consultor y los planes del Barrio, se hizo un cálculo aproximado del dato que aquí se presenta.

### 10.2 ASPECTOS SOCIALES

#### 10.2.1 Estructura Familiar

En el sector alto de Usaquén predominan los hogares con núcleo familiar completo, es decir, padre, madre e hijos, presentándose además la tendencia a albergar en la misma vivienda a otros familiares como abuelos, tios, primos, etc.

La composición de dicho núcleo familiar se encuentra en un promedio de 7 a 10 personas por familia, donde el 60% son niños en edad escolar o pre-escolar.

#### 10.2.2 Empleo e Ingreso Familiar



La población potencialmente activa del sector ocupa la mayor parte de su tiempo en el trabajo, predominando las siguientes actividades entre los adultos jefes de familia:

**HOMBRES:** Construcción, Celaduría, Trabajos particulares, Canteras, etc.

**MUJERES:** Floricultura, Servicio doméstico, Hogar, Madres comunitarias, etc.

Adicionalmente la modalidad del "arrendamiento" constituye un segundo medio de percibir ingresos económicos.

### 10.2.3 Salud

Los centros asistenciales localizados dentro del área de trabajo, cuentan con una infraestructura mínima e insuficiente.

El aspecto de salubridad de la población no es mejor. La cercanía de la canteras y plantas para el procesamiento de materiales son el principal factor de riesgo para la salud de la población; afecciones de tipo respiratorio y cancerígena influyen principalmente sobre los niños por cuanto son ellos quienes permanecen más tiempo en la casa. La existencia de vías despavimentadas, la presencia de basureros en las rondas de las quebradas y la contaminación de aire por el flujo vehicular de la carrera 7, también son factores que influyen considerablemente en la persistencia de problemas respiratorios, aumentando los índices de morbilidad.

### 10.2.4 Vivienda

#### 10.2.4.1 Hogares en viviendas inadecuadas

En las seis zonas de estudio existen combinaciones de tipo de vivienda con respecto a las características constructivas de la misma, predominando las edificadas con materiales resistentes en sus estructuras y paredes en materiales como bloque y ladrillo. Algunos barrios no consolidados como El Mirador y El Codigo presentan viviendas construidas con mezcla de materiales transitorios, de desecho y materiales definitivos, lo que hace evidente la situación de pobreza del sector y el lento proceso de mejoramiento que pueden realizar los habitantes sobre sus casas.

#### 10.2.4.2 Hogares en viviendas sin servicios básicos

Dentro del área de estudio son muy pocos los sectores legalizados. Sin embargo, la mayoría de barrios cuentan con prestación básica de servicios públicos, encontrándose entre los estratos 1 y 2, lo cual corresponde en general al nivel de pobreza y capacidad económica de los pobladores, aunque se puede decir que algunos sectores presentan estratificación superior a la que presentan sus pobladores.

Los sectores más deprimidos son los que presentan deficiencias en cuanto a servicios públicos, ya que por las condiciones de ilegalidad de los asentamientos no están conectados a las redes públicas y obtienen los diferentes servicios mediante conexiones artesanales y/o piratas.

#### 10.2.4.3 Hogares con hacinamiento crítico

Las viviendas del sector no albergan exclusivamente al núcleo familiar, sino que además conviven y comparten espacios con parientes cercanos. Según habitantes del sector es muy común encontrar familias con un promedio de 25 personas, donde



habitan abuelos, hijos, nietos, etc., haciendo del espacio su necesidad más apremiante.

La modalidad de "inquilinos" está incrementándose en sectores como La Cita y Buenavista, donde las construcciones posibilitan la ampliación y/o reforma de la vivienda con fines económicos a través del arrendamiento.

**10.2.4.4 Hogares con alta dependencia económica**

Según el estudio "La Pobreza en Bogotá", para 1985 este indicador era el segundo factor de pobreza de la ciudad. De acuerdo con la información recolectada en visitas de campo, este indicador es importante para considerar en la zona, puesto que allí se presenta un fenómeno de superpoblación infantil en edad escolar y por lo tanto con alto grado de dependencia de sus padres.

**10.2.5 Organización Comunitaria**

Todos los barrios cuentan con una Junta de Acción Comunal, la cual en la mayoría de ellos, es la encargada de promover proyectos y trabajos para el mejoramiento de la zona, con el apoyo del Code de Usaquén y del Code Servitá.

Igualmente se debe destacar el papel que cumplen las madres comunitarias como un ejemplo de empeño y civismo para el beneficio de la comunidad. Actualmente hay más de 200 Hogares con capacidad de 15 niños cada uno.

**10.3 INFRAESTRUCTURA BASICA**

Las mejoras y obras en estos barrios no formaron parte de un plan o programa distrital o zonal diseñado para tal fin, especialmente en lo relacionado con la prestación de servicios públicos. El balance presentado en la siguiente página ilustra la situación de los barrios en estudio:

**Cuadro 3: INFRAESTRUCTURA BASICA**

BARRIO	CASAS	ALCANTARILLADO	ACUEDUCTO	VIAS
Cerro San Cristóbal Norte	508	508 Legal	508 Legal	292 PD 6 VP 216 VD
Santa Cecilia Alto	615	615 Legal	615 Legal	308 PD 307 VD
Azuquita	82	Mínimo	Crítico	Mínimo
Vila Nidia	101	101 DA	101 Legal	38 PD 9 RP 64 VD
Sarahama	378	378 Legal	378 Legal	129 PD 3 VP 245 VD
El Mirador	157	Mínimo	Mínimo	Mínimo
El Codito	557	557 Legal	557 Legal	120 PD 16 VP 431 VD
Chaparral	130	Mínimo	Crítico	Mínimo
Buenavista	505	505 Legal	505 Legal	9 P no D 33 RP 259 PD 2335 VD
Buenavista   Sector	412	412 Legal	412 Legal	231 PD 134 VD 47 RP
La Estrella	292	292 Legal	292 Legal	2 P no D 114 VD 176 PD

Fuente: INURSE, Inventario de Zonas Subnormales

PD : Pectonal Dethapada  
PP : Pectonal Pavimentada

P no D : Pectonal no Definido  
A : Crenca Abierta

VP : Vehicular Pavimentada

NOTA: El contraste de los indicadores utilizados en el Cuadro, se debe a que en el INURSE no se encarece toda la información unificada para la totalidad de zonas del sector. Los indicadores de mínimo y crítico se refieren al estado de los sistemas a que se refieren.





**FOTOGRAFIA 50:**

Vista del costado norte del barrio Buenavista, en donde la pendiente Oriente-Occidente es bastante alta, disminuyendo hacia el sur. Este sector presenta alto riesgo. Las áreas en donde aún no se ha construido, se recomienda utilizar sistemas de implantación de especies nativas.



**FOTOGRAFIA 57:**

Carrera 24, parte más alta del Desarrollo La Estrellita, en donde se hace necesaria la construcción de andenes y sardineles, recubrimiento de a zanja perimetral entre el barrio y la cantera, construcción de las losas del pavimento y construcción del sistema de alcantarillado.



## 11. PRESENCIA INSTITUCIONAL

### 11.1 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS - S.O.P.

Como ya se mencionó, la SOP, es la entidad que expide las licencias de recuperación geomorfológica para canteras, al respecto, funcionarios de la dirección de estudios técnicos, indicaron que cuentan con personal insuficiente, lo cual hace muy difícil para la entidad llevar un control periódico y permanente.

En cuanto a la función de la SOP para emergencias, la entidad cuenta dentro del presupuesto para 1.995 únicamente con \$100.000.000 para el rubro de recuperación y estabilización de taludes para toda Bogotá. Adicionalmente la S.O.P. no cuenta con presupuesto para el rubro de estudios técnicos previos para las mismas obras.

La situación anterior supone el poco apoyo que la S.O.P. puede prestar a las localidades para acciones preventivas. En este aspecto es necesario hacer notar que la entidad debería contar con rubros por localidad y además contar con la posibilidades de inversión inmediata para casos de atención inminente previos a una emergencia.

### 11.2 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE - DAMA

Los programas de recuperación ambiental propuestos en la Agenda Ambiental Local son complementarios y de gran utilidad para el presente Proyecto. Por lo tanto en el proceso de negociación e implementación de este, se recomienda un trabajo conjunto con el DAMA en lo referente a manejo de basuras, causes y revegetalización.

### 11.3 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DISTRICTAL

La zona de estudio es muy vulnerable a la ocurrencia de emergencias por deslizamientos (en toda la zona) e inundaciones (en el sector bajo). Tal situación hace necesario que el D.A.P.D. tenga muy actualizada la información de los barrios, por cuanto el sector presenta cambios muy rápidos generados especialmente por la proliferación de invasiones que van creciendo sin ningún control mediante la venta pirata de lotes no aptos para la construcción de viviendas, lo cual incrementa la situación de riesgo ya existente.

Al respecto, el D.A.P.D. con el apoyo de las demás entidades distritales debería indicar a la comunidades y a la JAL los puntos a mejorar para poder legalizar los barrios y de esta forma dar vía libre al desarrollo urbanístico del sector con unos controles previamente establecidos que garanticen que no se generarán nuevos asentamientos o la expansión hacia los Cerros Orientales de los que ya existen.

### 11.4 OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS, OPES

La presencia institucional de la entidad con respecto a la Administración Local presenta una imagen de abandono y poco compromiso causados al parecer por falta de canales de comunicación entre la Localidad y la OPES.



Es recomendable que la OPES divulgue su compromiso, competencias y posibilidades de apoyo para la Localidad que generen credibilidad, legitimidad y respaldo de la Institución en la zona. Para ello sería muy útil contar con personal permanente que canalice el problema de riesgos y promueva las bases necesarias para la consolidación del CLE, coordine la Integración del CLE al Plan de Desarrollo de la Localidad y colabore en el diseño y desarrollo de acciones locales para prevención y atención de emergencias.

### 11.5 EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

A corto plazo, la entidad tiene prevista la iniciación de varios proyectos en la localidad, tan pronto como sea aprobado un crédito para la financiación del Programa Santafé. Adicionalmente cuenta está trabajando en otros proyectos de realización a mediano y largo plazo:

- 3624: Canalización Quebrada Cerro Sur (planos aprobados).
- 3556: Alcantarillado de aguas negras (Cra. 10- Calle 160A).
- 3906: Alcantarillado de aguas lluvias (vía al Guavio - diagonal 185) (En evaluación para realizarse en 2 años).
- Canal de Buenavista: (Se está haciendo estudio).
- Soratama: Estudio para alcantarillado de aguas lluvias
- Plan de aguas lluvias para Horizontes y Chaparral (Proceso de diseño)

La iniciación de obras para redes menores no se tienen previstas por ahora, pero si podrán ser estudiadas las propuestas para la realización de diseños definitivos que se puedan incluir dentro de programas futuros de la empresa.

Con este balance se evidencia la poca intervención que se espera de la Empresa para el corto y mediano plazo, situación que no contribuye a mejorar los riesgos por inundación existentes en el sector bajo del área de estudio

### 11.6 CADE SERVITA

Esta entidad es la que mayor respaldo comunitario presenta. Su coordinadora, es la encargada de organizar y canalizar los esfuerzos de los diferentes comités y organizaciones locales, entre ellos el CLE. Como fuente de información y canal de comunicación entre la comunidades y la Localidad es muy efectivo, pues allí se concentra información precisa de todos los barrios y su problemática más sentida en diferentes aspectos.

### 11.7 ALCALDIA LOCAL

La Alcaldía Local, es la entidad encargada de hacer efectivas las medidas necesarias para que se de una utilización adecuada de los suelos, controlando la proliferación de explotaciones antitécnicas de materiales y urbanizaciones piratas. De otra parte, esta instancia es la que garantizaría la ejecución de obras para la mitigación de riesgos del sector, al tener dentro de sus funciones la realización de contratos para estudios y obras de infraestructura.

Dada la crítica situación de riesgo de Usaquén, se hace necesario que el Alcalde Local asuma directamente la función de Dirigir el CLE, con el objetivo de lograr durante la presente administración la continuidad en las acciones que se discutan y



se pretendan realizar, en especial aquellas que por su carácter deban integrarse al Plan de Desarrollo de la Localidad.

De otra parte se hace necesario que el Alcalde continúe liderando acciones con respecto al tema de canteras, a través de la Comisión Ambiental Local, así como que de inicio al programa de relocalización del sector de estudio, por ser el tema más prioritario definido por el CLE; para tal programa, el Alcalde Local puede apoyarse en la JAL, la Alcaldía Mayor, la Caja de Vivienda Popular, la OPES y la Presidencia de la República.

### 11.8 JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL

La actual Administración Local en concordancia con las necesidades de ejecutar acciones de prevención y mitigación para los Cerros de Usaqué, debería con el concurso de la JAL iniciar proyectos y obras de mitigación en los sectores más críticos; tal labor apoyada por el CLE, la OPES y el Alcalde Local, debería iniciarse en el menor tiempo posible, dada la circunstancia latente de riesgo, la cual se hace más crítica durante la época invernal.

Para tal efecto, la JAL podría usar inicialmente el rubro de Prevención y Atención de Emergencias, el cual fue aprobado en Diciembre de 1994 por un valor de 280 millones de pesos.

### 11.9 COMITÉ LOCAL DE EMERGENCIAS, CLE

El Comité Local de Emergencias de Usaqué presenta una evidente falta de liderazgo y organización, lo cual ha contribuido a que la gestión del CLE sea inoperante y no presente logros contundentes. Las principales fallas han sido las siguientes:

- No ha habido verdadero liderazgo local para convocar y poner en marcha al CLE.
- No hay continuidad en el trabajo y los esfuerzos hechos en el pasado no han tenido eco al interior de las entidades distritales cuando se ha intentado establecer compromisos concretos.
- El CLE no tiene clara una directriz o estrategia que lo conduzca a diseñar y desarrollar un plan de emergencias para Usaqué.
- La mayoría de reuniones se convierten en discusiones poco productivas que no conducen a resolver la situación de riesgo y en cambio si agotan a los delegados de las entidades participantes, por considerarlas poco eficientes.
- Al igual que la JAL, el CLE manifestaba desinformación con respecto al papel de la OPES en las localidades y lo que es más grave aún al suyo propio. Como resultado de esta desinformación la Localidad piensa que la mayoría de la responsabilidad en el manejo de emergencias es del nivel central, es decir de la OPES.

Con estos antecedentes y adicionando el hecho de que el CLE no se había reunido durante el último semestre de 1994, se hace evidente la poca participación del Comité en la planeación del desarrollo local.



Tomando como punto de partida los resultados de la presente consultoría, el grupo de trabajo en coordinación con el Alcalde Local, convocó a la primera reunión de CLE en la cual se trataron los siguientes puntos:

- Hacer claridad sobre los objetivos y funciones del CLE y de la OPES para con la Localidad.
- Exponer la situación general de riegos de los Cerros Orientales de Usaquén.
- Explicar la problemática por zonas y las soluciones propuestas para cada tipo de riesgo.
- Reorganizar el CLE por comisiones.

Como resultado de dicha reunión se decidió convocar a una reunión de la Comisión Técnica del CLE, con el objetivo de priorizar acciones críticas para que la Localidad pueda tomar medidas inmediatas al respecto.

Reflejo de la inoperancia del CLE, especialmente en lo que se refiere a continuidad de los procesos, fue esta segunda reunión, a la cual asistieron delegados que no estuvieron en la primera y viceversa. A pesar de ello, se retomaron las conclusiones de la anterior reunión y partiendo de unos cuadros resumen por zonas del presente proyecto, se procedió a priorizar situaciones críticas teniendo como criterio fundamental el riesgo por pérdidas humanas. A partir de ello se definieron entidades competentes y compromisos por parte de las presentes y responsabilidades de las ausentes. Se definieron en su orden los siguientes puntos:

- Relocalización de familias en riesgo.
- Mitigación de riesgos en el sector del barrio El Mirador.
- Resolver la realización de estudios técnicos detallados para las obras de contención y reconfirmación de taludes, pidiendo apoyo al IDU y SOP.

Un punto de importancia pero que no se consideró tan prioritario como los anteriores pues en este momento no ha puesto en riesgo vidas y además ya está siendo tratado por la Comisión Ambiental Local fue el de que el CLE debe tomar una posición respecto al problema de canteras.

Finalmente, se estableció el compromiso de buscar apoyo en cada una de las entidades participantes, para definir competencias para problemas concretos en la segunda reunión de la Comisión Técnica.

Es urgente que el CLE siga estableciendo prioridades locales y las de a conocer a las distintas competencias como la JAL, con el fin de que haya concordancia entre la mitigación de riesgo y el desarrollo de la Localidad en los planes de inversión. De otra parte la Administración Local debe estar permanentemente enterada de estas prioridades para la contratación de estudios y obras para la mitigación de riesgos.



**11.10 PRESENCIA INSTITUCIONAL POR TIPO DE SOLUCION PROPUESTA**

Como ayuda para la gestión institucional se hizo una síntesis del tipo de soluciones propuestas para las seis zonas, con las diferentes instancias locales y distritales que podrían intervenir en su ejecución. Este cuadro sería de utilidad para el CLE y la Alcaldía Local en el momento definir acciones para la mitigación de riesgos.

Cuadro 4: PRESENCIA INSTITUCIONAL

TIPO DE SOLUCION PROPUESTA	PROBLEMA A RESOLVER	ENTIDADES PARTICIPANTES	COSTO TOTAL
Reubicación de 39 viviendas	Riesgo de pérdidas humanas y materiales inminentes	Alcaldía Local, Bienestar Social, Caja de Vivienda y OPES	546000.000
Acueductación de taludes	Deslizamientos	Alcaldía Local, SOP, IDU, Comunidad y OPES	419596.610
Muros de Contención		Alcaldía Local, SOP, IDU y OPES	
Realización y mantenimiento de obras para la canalización y manejo de aguas.	Erosión, deslizamientos e inundaciones	E.A.A.B y Alcaldía Local	430252.599
Control de explotación y recuperación de canteras.	Erosión, deslizamientos y problemas de flujo aguas incontroladas.	S.O.P., D.A.M.A., C.A.R., Min. Minas, Min. Ambiente y Alcaldía Local.	(*)
Control de venta de lotes piratas e Invasiones en zonas catalogadas como de amenaza.	Nuevas y costosas problemas de riesgo para la zona	Alcaldía Local, D.A.A.C., Comunidades de la zona.	(*)
Revisión y mantenimiento de redes de acueducto y cloacanalizado.	Erosión, deslizamientos e inundaciones	E.A.A.B, Alcaldía Local y Comunidad.	(*)
Pavimentación de vías principales y accesos en calles intermedias	Erosión y difícil acceso a los barrios	S.O.P., I.D.U., Alcaldía Local y Comunidades de la zona	413631.000
Revegetalización de zonas verdes	Erosión, estabilidad de suelos, control de aguas y problemas paisajísticos.	D.A.M.A, Alcaldía Local y Comunidades de la zona	382795.000
<b>COSTO TOTAL DE OBRAS:</b>			<b>2.192.275.209</b>

(\*) Como estas acciones se refieren básicamente a labores de monitoreo y control, su costo depende de la capacidad de gestión de la Localidad y la intervención de entidades competentes

- DAMA: Departamento Administrativo del Medio Ambiente
- I.D.U: Instituto de Desarrollo Urbano
- D.A.A.C.: Departamento Administrativo de Acción Comunal
- OPES: Oficina para la Prevención de Emergencias
- E.A.A.B: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
- SOP: Secretaría de Obras Públicas



## 12. SINTESIS DE SOLUCIONES PROPUESTAS

El presente capítulo tiene como objetivo antes que resumir poder tener una visión de conjunto de la problemática, las soluciones propuestas y el impacto que estas generarían en el sector alto de Usaquén de acuerdo con la zonificación que hemos venido trabajando. Ver los 3 mapas de obras anexos al final del Informe 2.

Los cuadros integran aspectos que permitan a la Administración Local apreciar fácilmente la problemática existente, valorar las obras y sobre todo priorizar el impacto de las mismas, lo cual constituye un soporte técnico importante para la toma de decisiones.

### 12.1 CUADROS DE PROPUESTAS POR ZONAS

Su intención es tener una visión individual de las soluciones, su impacto y los costos totales para cada zona de problema.

La columna de **Problemas a Controlar** se refiere a los riesgos o situaciones particulares que deben ser corregidos para prevenir los primeros.

A continuación se encuentra un ítem de **Obras** subdividido en tres casillas en las cuales se priorizan acciones a corto plazo (máximo 1 año para su ejecución), mediano plazo (entre 1 y 2 años) y largo plazo (más de 2 años). Algunas de las obras aquí propuestas no tienen una estimación del costo de su ejecución ya que, son complementarias a las obras de mitigación de emergencias y corresponden más a obras de desarrollo del sector. Es importante enfatizar que las obras aquí propuestas deben ser integradas al Plan de Desarrollo Local.

La variable **Costo** considera costos parciales y totales de obras. Vale la pena aclarar que estas cifras son **aproximaciones**, pues se requiere de estudios técnicos detallados para poder valorar en toda su magnitud el costo real de estas obras, el cual variaría, dependiendo de los resultados de dichos estudios, hasta en un 100% el valor aquí presentado. El objetivo entonces de estimar numéricamente esta variable es el de tener una base de negociación de proyectos para la Localidad y las entidades que tienen la responsabilidad de ejecutar las obras propuestas para la mitigación de riesgos del sector.

Finalmente se incluye el **Impacto** de dichas obras partiendo de tres variables: Número de viviendas afectadas, impacto social e impacto ambiental. Para cada caso se tuvieron en cuenta efectos críticos, directos e indirectos.

El número de viviendas es en algunos casos una aproximación a la cantidad de casas que se encuentran afectadas por el problema y serían las directa y/o indirectamente beneficiadas con su solución.

El impacto social fue evaluado a través de distintas variables ligadas al factor social que ya fueron analizadas en el Capítulo 11 del Informe 2, tales como mejoramiento de la calidad de vida del sector, salud, polos de interés común, seguridad e infraestructura.

El impacto ambiental se refiere a los efectos que sobre el entorno natural y urbano pueden tener las propuestas aquí descritas. Para ello se tuvieron en cuenta aspectos de conservación y recuperación de cobertura vegetal, recuperación paisajística del área, prevención de emergencias y mitigación de procesos erosivos.



Cuadro 4: RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR

PROBLEMA A CONTROLAR		ZONA 2: Barrio Soratama		Estrato: 2		No Lotes: 378		Población Aprox: 3,000		IMPACTO SOCIAL		AMBIENTAL	
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCIÓN	CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	No. VIVIENDAS						
DESZAMBIENTOS	1. Estudio, radiación topográfica y Asechita	Cra 7 y 8			13.000.000			Garantiza correcta ejecución de las obras de contención y confinamiento para el talud de la Cra 7 y 8					
	1.1 Estructura de Contención y Confinamiento (incluye movimientos de tierra y transportes de tierra y transportes de materiales)	Cra 7 y 8			24.650.000		41 viviendas (542 h. aprox.)	- Garantiza la seguridad en vidas y bienes de los habitantes del área. Mejora la Calidad de Vida.				- Recuperación paisajística del área	
	1.2 Drenaje	Cra 7 y 8			4.000.000		183 viviendas (2.156 h. aprox.)	Previene deterioro de vías, viviendas y alcantarillado.				Evita creación de nuevos cárcavas y por lo tanto la redistribución de lotes.	
	1.3 Cunetas	Cra 6 to.			5.000.000		123 viviendas (2.156 h. aprox.)	Eleva calidad de vida.				-	
	1.3 Medicas completas e instrumentación (mejoras y piezometras).	Cra 7 y 8			4.000.000	50.650.000		Monitoreo y control de las obras propuestas en el numeral 2 y 4 para la zona de la cra. 7 y 8.					
	2. Adecuación manual de lotes (incluye movimientos de tierra y transporte de material).	Cra 11 A, con CI 166			6.550.000		17 viviendas (225 h. aprox.)	- Garantizaría la seguridad en vidas y bienes de los habitantes del área. Mejora la Calidad de Vida.					
	3. Reubicar 3 viviendas al borde del talud	Cras 3 y 4			42.000.000	42.000.000	3 viviendas (8 familias aprox.)	Mejorar la calidad de vida de las familias al eliminar el riesgo en el que viven					
	4. Lincha transversales en madera	Desague del costado Sur-Orientel			300.000	300.000	183 viviendas (2.156 h. aprox.)	Previene deterioro del suelo y vía principal, pues de por la energía de caída del agua.				Evita la erosión, desajuste de suelos e inestabilidad de taludes del Barrio.	
	5. Cunetas	Vía principal			10.000.000	10.000.000	Toda la zona	Previene deterioro de vías, viviendas y alcantarillado. Eleva calidad de vida.				Reanuda proceso erosivo por ausencia de materiales	
	6. Revisar y reparar redes de Acueducto y Alcantarillado	Sí			(1)		Todo el sector	Previene daño de vías y sistemas de acueducto y alcantarillado				Previene inundaciones del sector por inadecuado manejo de aguas	
	7. Limpiar cauces y eliminar basureros	Sí			2.000.000 Ter. Año	2.000.000 Ter. Año	Todo el sector	Elimina focos de infección				Recupera el entorno y la cobertura vegetal.	
	8. Reparación y mantenimiento de calles	Sí			3.000.000	6.000.000	Todo el sector	Eleva calidad de vida, facilitando el acceso.				Recuperación paisajística del área	
9. Pavimentación de la vía principal en concreto reforzado (13.930 m <sup>2</sup> )	Sí			202.631.000	232.631.000	Todo el sector	Eleva calidad de vida, facilitando el acceso de vehículos al Barrio.				Recuperación paisajística del área.		
10. Construcción de arcenes, bordillos y cunetas a lo largo de la vía principal	Sí			(2)		Todo el sector	Facilita acceso peatonal.				Recuperación paisajística del área.		
11. En calles intermedias construir escaleras o escalinatas en concreto	Sí			(2)		Todo el sector	Facilita acceso peatonal, brinda seguridad al mismo, elevando calidad de vida.				Recuperación paisajística del área.		
12. Revegetación de zonas verdes	Sí			(2)		Todo el sector	Mejora calidad de vida en la medida que posibilita un ambiente más sano.				Recuperación paisajística del área.		
<b>VALOR TOTAL APROXIMADO</b>						<b>350.131.000</b>							

Como esta acciones se refieren a obras de monitoreo y control, su costo depende de la cantidad y la intensidad de intervenciones de actividades complementarias.

Estas acciones son muy puntuales, complementarias y ejecutables entre un mediano y largo plazo, además corresponden a obras de desarrollo. Por esta razones su valor no es relevante para los objetivos de esta obra.



Cuadro 6: RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR

PROBLEMA		DESCRIPCIÓN		OBRAS			IMPACTO		
A. CONTROLAR		CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	No. VIVIENDAS	SOCIAL	AMBIENTAL
ZONA 1 (Barrios Como San Cristóbal Norte, Villa Nilda, Santa Cecilia Alta y Baja, La Peña y Araucario)									
Estado: 1 Y 2 Población Aprox: 6.255 H. No Lotes: 1.372									
FONDAS	1. Reubicar las 10 viviendas ubicadas en la zona de la G. San Cristóbal.	Carretera 9 y 10 con calle 162C			140.000.000	140.000.000	Las 10 viviendas mencionadas.	A) Proceso teniendo en cuenta este aspecto, mejora la calidad de vida de las familias afectadas.	Descargación de una da las zonas de reserva forestal.
	2. Manejo de caudal Q. San Cristóbal.		Carretera 9 con Cuadrado San Cristóbal		40.330.000	40.330.000	Dirección zona ver de alrededor a la Quebrada.	- Mejora las condiciones de salubridad por eliminación de focos de infección producidos por aguas negras	- Recuperación paisajística del área.
	2.1 Canal Inapropiado				14.774.980	14.774.980	Indirección Barrios Santa Cecilia	- Previene deterioro de vías.	- Recuperación de la cobertura vegetal
	2.2 Obras Anexas (estudio presentado por el CLE en 1993)				4.128.200	4.128.200	Baja, Villa Nilda y La Peña.	- Mejora viviendas y sistema de alcantarillado.	
CANTERAS	3. Limpiar cauces y eliminar basuras	SI	SI	SI	2.000.000 (primer año)	2.000.000	Todo el sector	- Mejora las condiciones de salubridad por eliminación de focos de infección.	- Recuperación paisajística del área.
	4. Control de Canteras	SOP DAMA, CAR MIN, MINAS	SOP DAMA, CAR MIN, MINAS	SOP DAMA, CAR MIN, MINAS			todo el sector	- Mitiga propensión a enfermedades respiratorias	- Recupera áreas paisajísticas que afecte a la población.
DESPLAZAMIENTOS	5. Muro en concreto ciclópeo		Calle 165 Nos. 4-04, 4-08, 4-10		4.600.000	4.600.000	Las 3 casas mencionadas (9 familias aprox.)	- Garantiza la seguridad y tranquilidad a las familias de las viviendas afectadas	
	6. Reubicación de 10 viviendas en el barrio Araucario (al borde del escarp).		Carretera 9 y 6 calle 152		140.000.000	140.000.000	Las 10 viviendas mencionadas	- Al proceso teniendo en cuenta este aspecto, mejora la calidad de vida de las familias afectadas.	
	7. Levantamiento topográfico (conrado Sur-Oriental Cantiera Servita)		Cantiera Servita		1.500.000	1.500.000	Dirección Santa Cecilia Baja 37 casas (740 habit. aprox.)	- Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado.	- Favorece inundaciones del sector por inadecuado manejo de aguas.
EROSION	7.1. Cunetas				17.120.376	17.120.376	Indirección: Cra. 7	- Mejora el aspecto físico del barrio.	
	8. Cunetas, alcantarillas y descargas (Especificaciones de obra: Estudio I.G.L.)		Toda la Zona		259.678.395	259.678.395	todo el sector, la Cra 7 y barrios al occidente de la Cra 7.	- Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado. Bleva calidad de vida de sus habitantes.	- Evita creación de nuevas cárcavas y protege la cobertura vegetal
	9. Revisar y reparar redes de acueducto y alcantarillado	SI					todo el sector	- Previene daño de vías, y sistema de acueducto y alcantarillado.	- Previene el deterioramiento de redes, por el atraste de materiales propio del sector.
	10. Muro Centro Médico (Diente I.G.L.)		C/1600 con Cra BA		10.617.710	10.617.710	todo el sector	Da seguridad a un lugar de un evidente interés social	
VALOR TOTAL APROXIMADO	11. Pavimento de la vía principal en concreto reforzado		SI				todo el sector	- Mejora calidad de vida facilitando el acceso a todo el sector.	- Impacto paisajístico.
	12. Revegetalizar zonas verdes		SI				todo el sector	- Mejora calidad de vida en la medida que posibilita un medio ambiente más sano	- Impacto paisajístico.
						434.756.431			

1) Como estas acciones se refieren básicamente a tareas de monitoreo y control, su costo depende de la capacidad de gestión de la localidad y la intensidad de actividades complementarias.  
 2) En las acciones propuestas son muy puntuales, complementarias y ejecutables en un mediano y largo plazo. Además corresponden a obra de desarrollo, por estos razones su valor no es relevante para las actividades del presente estudio.

RESUMEN DE MENSAJES DE RESUMEN - OBRAS ORDENADAS DE EJECUCIÓN + OBRAS



Cuadro 7: RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR										
ZONA 3: BARRIO LA CITA										
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCIÓN	OBRAS			VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	IMPACTO SOCIAL			AMBIENTAL
		CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO			No. VIVIENDAS	SOCIAL	AMBIENTAL	
DESIZAMIENTOS	1. Relocalización de 1 vivienda.	Fondo de la calle 170			14.000.000	14.000.000	1 Vivienda	Mejorar la calidad al eliminar el riesgo en el que viven.		
	2. Topografía y estudio geotécnico detallado para:		Escalpe a costado oriental del barrio La Cita		18.000.000					
	2.2 Filtros		1.000 m		17.519.000					
	2.3 Cunetas		1.000 m		12.011.000					
	2.4 Zanjas de Coronación		1.500 m		4.775.000					
2.5 Muro de Contención		2.000 m <sup>3</sup>		96.770.000	148.175.000					
MANEJO DE AGUAS	3. Encauzar aguas de escorrentía que llegan hasta la Cra 7ma: - Filtros - Cunetas		Cil 171 con Cra 7		12.000.000	29.120.000	Costado norte del barrio y tránsito vehicular de la Cra 7.	- Previene deterioro de vías y viviendas por inundación y arrastre de sedimentos. - Previene obstrucción del flujo vehicular.		
	4. Empatar correctamente la tubería que llega hasta la 7, con la que la cruzo hacia el occidente		Cra 7 con Calle 171				Costado norte del barrio y tránsito vehicular de la Cra 7.	- Previene deterioro de vías y viviendas por inundación y arrastre de sedimentos. - Previene obstrucción del flujo vehicular.		
	5. Realizar mantenimiento al desarenador		Calle 170				Costado sur del barrio y tránsito vehicular de la Cra 7.	- Previene deterioro de vías y viviendas por inundación y arrastre de sedimentos. - Previene obstrucción del flujo vehicular.		
	6. Revegetación 150.000 m <sup>2</sup>						Costado oriental barrio La Cita	Mejora calidad de vida en la medida que posibilita un ambiente más sano.	Recuperación de la cobertura vegetal.	
<b>VALOR TOTAL A PROXIMADO</b>						<b>498.090.000</b>				

Cuadro : 8 RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR

PROBLEMA A CONTROLAR		DESCRIPCIÓN	OBRAS		VALOR		IMPACTO			
			CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO	PARCIAL	TOTAL	SOCIAL	AMBIENTAL	
DESIZAMIENTOS		1. Estudio Geotécnico detallado para todas las obras propuestas.	Barrio el Mirador			9.500.000	9.500.000	Garantiza la correcta ejecución de las obras propuestas para mitigar los riesgos por deslizamiento		
	1.1 Muro de contención y terrado de talud (100 m)		Manz 9 a 15			46.040.000	46.040.000	Riesgo crítico: Al eliminar en gran medida el riesgo en que se encuentra el barrio, facilitaría el proceso de legalización del mismo, posibilitando la inversión en infraestructura por parte de las entidades. Riesgo alto: 29 viviendas, Total: 133 viviendas (931 h. aprox.)	- Recuperación geo morfológica del área. - Recuperación paisajística del área.	
	2. Contaminación de taludes (80 m)			Cra 23 el 184 y 185		6.720.000	6.720.000	Directa: 33 viviendas localizadas en la pata del escarpe.	- Recuperación geomorfológica del área. - Recuperación de la cobertura vegetal. - Recuperación paisajística del área.	
	2.1 Revegetalización					28.000.000	28.000.000	Al hacerlo teniendo en cuenta este aspecto, mejora la calidad de vida de las familias afectadas.	- Desajuste y recuperación de un área de fragilidad ecológica	
	3. Relocalización de 2 viviendas ubicadas en la pata del escarpe.		Mirador Alto Cra 23 No 174 Aprox.			19.500.000	19.500.000	Directa: 5 viviendas Indirecta: 4 viviendas	Garantiza la seguridad de las viviendas y las familias que viven allí.	
MANEJO DE AGUAS	4. Adecuación manual del talud (1.300 m2)		Mirador alto			15.693.678	15.693.678	Viviendas localizadas abajo de la Cra 22, Barrios Horizontales y Chaparral	- Previene deterioro de vías, viviendas y sistema de alcantarillado. - Elevando la calidad de vida del sector.	
EROSION	5. Cunetas (560 ml)					16.000.000	16.000.000	Barrio Mirador y Horizontales.	- Mejora calidad de vida al brindar un ambiente sano. - Recupera una zona de uso comunitario.	
6. Zona Verde 3.203 m2				Cra 22 y 23 cl 185 y 187					- Recuperación de la cobertura vegetal.	
VALOR TOTAL APROXIMADO							211.023.678			



Cuadro 9: RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR									
ZONA 5: Barrios El Codo y Chaparral		Estado: IV 2		No Lotes: 697		Población Aprox: 4.000 H.			
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCIÓN	OBRAS			VALOR		IMPACTO SOCIAL	AMBIENTAL	
		CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO	PARCIAL	TOTAL			
DESIZAMIENTOS	1.1 Relocalización de viviendas en la corona del escape	Cia 23 con CI 174			70.000.000		Al hacerla teniendo en cuenta este aspecto mejora la calidad de vida de las familias afectadas.		
	1.2 Relocalización de viviendas en la parte del escape	Cia 24 con CI 175			112.000.000	182.000.000			
	2. Estudio geotécnica detallado para:	CI 176A			5.000.000		Al ser zona verde o de uso comunal, mitiga el riesgo por deslizamiento que puede afectar a transeúntes desprevendidos o a niños jugando.		
EROSION	2.1 Muro de gaviones	No. 25-15			32.230.000				
	2.3 Trincheira drenante				2.443.900	35.673.900			
MANEJO DE AGUAS	3. Limpiar y revegetalizar en corona y parte del escape 6.000 m2		Entre Cras 23 y 24		60.000.000	60.000.000	Evitar nuevos asentamientos humanos en zona de riesgo	- Recuperación de la capa vegetal - Recuperación paisajística del área.	
	4. Revegetalizar el resto de zonas verdes		SI			(2)	Mejora la calidad de vida de sus habitantes al tener un entorno más agradable	Recuperación paisajística del área.	
MANEJO DE AGUAS	5. Revisar y reparar redes de acueducto y alcantarillado	SI				(1)	Previene deterioro de vías viviendas y sistemas de acueducto y alcantarillado	Previene inundaciones del sector y el arrastre de materiales.	
	6. Limpiar cauces y eliminar basuras	SI	SI		2.000.000 1er año.	2.000.000 1er año.	Elimina focos de infección y eleva calidad de vida de los habitantes	Recuperación paisajística del área.	
<b>VALOR TOTAL APROXIMADO</b>						<b>283.673.900</b>			

1) Como estas acciones se refieren básicamente a labores de limpieza y control, su costo depende de la localidad y de la intervención de entidades competentes.  
 2) Estas acciones propuestas son muy puntuales, complementarias y ejecutables a corto, mediano y largo plazo, además corresponden a obras de desarrollo. Por eso, no tiene su valor en el presente estudio.

Cuadro 10: RESUMEN DE OBRAS A REALIZAR

ZONA 6: BARRIOS BUENA VISTA Y DESARROLLO LA ESTRELLITA		Estrato 2 y 1		Población Aprox. 6922		IMPACTO SOCIAL		AMBIENTAL	
PROBLEMA A CONTROLAR	DESCRIPCIÓN	CORTO PLAZO	MED. PLAZO	LARGO PLAZO	VALOR PARCIAL	VALOR TOTAL	No. VIVIENDAS		
		OBRAS							
MANEJO DE AGUAS	1. Obras de canalización (Incluye movimientos de tierra y transporte de materiales). (Obra en proceso de estudio en la E.A.A.B.)	Cras 23 y 24			31.600.000	31.600.000	Directo: Barrio La Estrella Indirecto: Barrio Buenavista.	Prevención de derrames de agua, viviendas y sistema de alcantarillado por inundación y arrastre de sedimentos. Mejora calidad de vida.	Recuperación paisajística del área.
	2. Medidas complementarias (Instrumentación (mojoneros y piezómetros)		- Cra 27 F y 28 - Cra 27 A		8.000.000	8.000.000	Contribuye al monitoreo y control de las obras 2 (en ejecución) y 3 (ya ejecutada).		
EROSION	2.1 Monitoreo y control en las obras de los 2 taludes de Buenavista	- Cra 27 F y 28 - Cra 27 A	- Cra 27 F y 28 - Cra 27 A	- Cra 27 F y 28 - Cra 27 A	(1) (1)	(1) (1)	Directo: - 25 casas localizadas entre la corona y la parte del talud. - 14 casas localizadas entre la corona y la parte del talud. Indirecto: Usuarios de la vía al Guavio.	Garantizar la seguridad de las viviendas beneficiadas por las obras ya realizadas, que por las características del talud requiere que se les esté controlando	
	4. Pavimentación de las vías faltantes en concreto			Cra 26 D, 24D Cra 22 entre CII 188 y 189	170.000.000	170.000.000		Evita la caída de vida del sector facilitando el acceso de vehículos	Recuperación paisajística del área.
	5. Reparación y mantenimiento de vías			Cra 26 D, 24D Cra 22 entre CII 188 y 189	5.000.000	5.000.000		Evita la caída de vida del sector facilitando el acceso de vehículos	Recuperación paisajística del área.
	6. Revegetación de zonas verdes			SI				Mejora la calidad de vida al contar con un ambiente agradable	Recuperación paisajística del área.
<b>VALOR TOTAL APROXIMADO</b>						<b>214.600.000</b>			

Como se ha indicado en referencias, los valores de monitoreo y control, su costo depende de la localización y la intervención de entidades competentes. Estos valores se han estimado en base a estudios de campo y se han considerado como valores máximos, correspondientes a obras de carácter preventivo. Por estas razones su valor no es relevante para los objetivos del presente estudio.



## CUADRO 11: PROPUESTA POR TIPO DE SOLUCION

TIPO DE SOLUCION	ZONA	PLAZO DE EJECUCION	DESCRIPCION DE LA OBRA	PROBLEMA A CONTROLAR	POBLACION BENEFICIADA	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
RELOCALIZACION (*)	1	CP	1. 10 viviendas. Q. San Cristóbal (Cra 9 y 10 con CI 162)	Riesgo por desbordamiento de la Q. San Cristóbal.	20 familias aprox	140.000.000	
	1	MP	2. 10 viviendas. Barrio Arzuquilla (al borde del escape. Cra 8 y 6 con CI 162)	Riesgo deslizamiento	20 familias aprox	140.000.000	
	2	CP	3. 3 viviendas al borde del talud (Cra 3 y 4)	Riesgo deslizamiento	6 familias aprox	42.000.000	
	3	CP	4. 1 vivienda en la pata del escape (Fondo CI 170)	Riesgo por caída de bloques	2 familias	14.000.000	
	4	CP	5. 2 viviendas en la pata del escape. Mirador Alto	Riesgo por caída de bloques	3 familias aprox	28.000.000	
	5	CP	6. 1 5 viviendas en la corona del escape (Cra 23 - CI 174)	Riesgo por deslizamiento	10 familias aprox	70.000.000	
			6.2 6 viviendas en la pata del escape (Cra 24 - CI 175)		16 familias aprox.	112.000.000	
	<b>TOTAL 39 VIVIENDAS A RELOCALIZAR:</b>						<b>546.000.000</b>
ADECUACION DE TALUDES Y/O MUROS DE CONTENCIÓN	1	MP	7. Muro en concreto ciclópeo. CI 165 Nos 4-(04, 08, 10)	Riesgo por caída de bloques	9 familias aprox.	4.500.000	4.500.000
	1	MP	8. Muro Centro Médico. CI 168 B Cra 8 Daños de la obra en estudio I.G.L	Riesgo por caídas de sedimentos en épocas de lluvia	8.255 habit.	10.617.710	10.617.710
	2		9. Estudio, exploración, topografía y caserita para:				
			9.1 Estructura de contención y confinamiento. Cra 7 y 8				
			9.2 Drenajes. Filtras para Cra 7 y 8 Cunetas Cra 6				
			9.3 Medidas Complementarias e instrumentación (medidas y platómetros)				
	2	CP	10. Adecuación manual de taludes. Cra 11 A con CI 166 (incluye movimientos de tierra y transporte de material)	Riesgo por deslizamiento		2.000.000	
	3	MP	11. Topografía y estudio geotécnico detallado sobre el talud al fondo de la CI 170 para:	Monitoreo y control de las obras en la Cra 7 y 8	163 viv. (2.156 hab. Aprox.)	5.000.000	
			11.1 Filtras			4.000.000	50.050.000
			11.2 Cunetas			6.550.000	6.550.000
			11.3 Zanjitas de drenación			18.000.000	
			11.4 Muro de Gaviones			17.619.000	
			12. Estudio geotécnico detallado para:			12.011.000	
	4	CP	12.1 Muro de contención y terrazo del talud (Marucana 9 a 15)	Riesgo por deslizamiento	69 viviendas	4.775.000	
			12.2 Muro de contención y terrazo del talud (Marucana 9 a 15)			95.770.000	148.175.000
	4	CP	13. Adecuación manual del talud. Mirador Alto (1.300m <sup>2</sup> )	Riesgo por deslizamiento	133 viviendas	9.500.000	
4	CP	14. Conformación de taludes (Cra 23 CI 184 y 185)	Riesgo por caída de bloques	7 viviendas	46.040.000	55.540.000	
5	CP	14.1 Revegetalización (Cra 23 CI 184 y 185)	Riesgo por caída de bloques	33 viviendas	19.500.000	19.500.000	
		14.2 Revegetalización (Cra 23 CI 184 y 185)	Riesgo por caída de bloques	33 viviendas	69.570.000		
		15. Topografía y estudio geotécnico detallado:	Esta erosión del talud una vez conformado. (Paraisolma)	33 viviendas	6.720.000	76.290.000	
		15.1 Muro de Gaviones (CI 176 A No 25-13)	Riesgo por deslizamiento	6 viviendas	5.000.000		
		15.2 Mochera Drenante (CI 176 A No 25-13)			32.730.000		
4	MP	16. Medidas complementarias a las obras: Instrumentación (medidas y platómetros)	Riesgo por deslizamiento	25 viviendas	2.443.900	99.673.900	
<b>TOTAL ADECUACION DE TALUDES Y/O MUROS DE CONTENCIÓN</b>					8.000.000	<b>419.596.610</b>	

(\*) El costo de relocalizar una vivienda es de \$14.000.000. Según la Caja de Vivienda Popular el costo de una vivienda de interés social es en promedio de \$10.500.000. El resto corresponde a la adecuación del terreno una vez desahogado.

PROPUESTA DE MITIGACION DE RIESGOS - CERROS ORIENTALES - OPS



## 12.2 CUADROS POR TIPO DE SOLUCION

Para facilitar una proyección de los recursos necesarios para la mitigación de riesgos en los cerros de Usaquén, se hizo una clasificación por tipo de solución y obras afines como se observa a continuación:

1. Relocalización
2. Adecuación de taludes y/o muros de contención
3. Manejo o canalización de aguas
4. Pavimentación de vías principales e intermedias
5. Revegetalización

Para cada una de ellas se consideró:

- Zona de localización
- Plazo de ejecución
- Descripción de la obra específica
- Problema a controlar
- Población beneficiada
- Costo parcial y total

Con el fin de que se promueva una solución integral a los problemas, se sugiere su ejecución por grupos de obras, es decir si en cinco de las seis zonas se requieren relocalización, se pensaría en hacerla en conjunto. Esto se sugiere con el fin de hacer una adecuada planeación y concentrar esfuerzos en programas para todo el sector y evitar así la atomización de obras y recursos.

### 12.2.1 Cuadro de costos totales por tipo de solución y plazo de ejecución

El propósito del Cuadro 13, es el de tener conocimiento de las inversiones requeridas a corto, mediano y largo plazo para los cinco tipos de soluciones propuestas. Este cuadro, integrado a los anteriores permitiría una planeación coherente con el tipo y urgencia de las obras requeridas para la mitigación de riesgos del área.

El diseño definitivo tanto de las obras de contención como de control de la erosión y cantidades y costos reales de obra, se deberán efectuar con base de estudios detallados en los que se incluyen el levantamiento topográfico del área afectada, estudios geotécnicos que determinen las características de los materiales en cuanto a resistencia, buzamientos, espesores de los estratos o depósitos, etc.



Cuadro 12: COSTOS TOTALES POR TIPO DE SOLUCION Y PLAZO DE EJECUCION

TIPO DE SOLUCION	ZONA	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	TOTAL
Relocalización	1	140.000.000	140.000.000		
	2	42.000.000	-- 0 --		
	3	14.000.000	-- 0 --		
	4	28.000.000	-- 0 --		
	5	182.000.000	-- 0 --		
<b>Subtotal</b>		<b>406.000.000</b>	<b>140.000.000</b>	<b>-- 0 --</b>	<b>546.000.000</b>
Adecuación manual de taludes y/o muros de contención	1	-- 0 --	15.217.710		
	2	53.300.000	4.000.000		
	3	-- 0 --	148.175.000		
	4	151.330.000	-- 0 --		
	5	39.673.900	-- 0 --		
	6	-- 0 --	8.000.000		
<b>Subtotal</b>		<b>244.203.900</b>	<b>175.392.710</b>	<b>-- 0 --</b>	<b>419.596.610</b>
Manejo o canalización de aguas	1	2.000.000 (1)	337.538.921		
	2	2.300.000 (1)	10.000.000		
	3	-- 0 --	29.120.000		
	4	15.693.678	-- 0 --		
	5	2.000.000 (1)	-- 0 --		
	6	31.600.000	-- 0 --		
<b>Subtotal</b>		<b>53.593.678</b>	<b>376.658.921</b>	<b>-- 0 --</b>	<b>430.252.599</b>
Pavimentación de vías principales o intermedias	1	-- 0 --	Proyectada IDU	-- 0 --	
	2	-- 0 --	-- 0 --	238.631.000	
	6	-- 0 --	-- 0 --	175.000.000	
<b>Subtotal</b>		<b>-- 0 --</b>	<b>-- 0 --</b>	<b>413.631.000</b>	<b>413.631.000</b>
Revegetalización	1	-- 0 --	(2)	-- 0 --	
	2	-- 0 --	-- 0 --	(2)	
	3	-- 0 --	-- 0 --	306.795.000	
	4	-- 0 --	16.000.000	-- 0 --	
	5	-- 0 --	60.000.000	-- 0 --	
	6	-- 0 --	-- 0 --	(2)	
<b>Subtotal</b>		<b>-- 0 --</b>	<b>76.000.000</b>	<b>306.795.000</b>	<b>382.795.000</b>
<b>TOTAL DE OBRAS</b>		<b>703.797.578</b>	<b>768.051.631</b>	<b>720.426.000</b>	<b>2.192.275.209</b>

(1) Esta cifra corresponde al costo de limpieza de cauces y eliminación de basureros para el primer año.

(2) Estas acciones son muy puntuales, complementarias y ejecutables entre un mediano y largo plazo, además corresponden a Obras de Desarrollo. Por estas razones su valor no es relevante para los objetivos del presente estudio.



CUADRO 11: PROPUESTA POR TIPO DE SOLUCION

TIPO DE SOLUCION	ZONA	PLAZO DE EJECUCION	DESCRIPCION DE LA OBRA	PROBLEMA A CONTROLAR	POBLACION BENEFICIADA	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL		
MANEJO O CANALIZACION DE AGUAS	1	MP	17. Manejo de Caudal de la Q. San Cristóbal. Diseño de obras en estudio rectorado por el CLE en 1993. 17.1 Canal Irrespetual 17.2 Puente 17.3 Obras Areas	Riesgo por desahucios y flujos y problemas de salubridad	1.749 Hab. Aprox.	40.339.000 14.773.950 4.125.200	59.240.150		
	1	MP	18. Levantamiento topográfico (Catastro sur-oriental Carilena Servitú)	Riesgo por deslizamiento e inundación	37 Viv. Aprox. y flujo vehicular de la Cra 7	1.500.000 17.120.375	18.620.375		
	1	MP	18.1 Cunetas Carilena Servitú						
	1	MP	19. Cunetas, Alcantarillas y Descalces (toda la Zona 1). Especificación de obras, estudio I.G.L	Mitiga procesos erosivos y deteriora de vías y viviendas y barrios al Occ.	8.255 Habit., Cra 7 y barrios al Occ.	259.678.395	259.678.395		
	1	CP, MP y LP	20. Limpiar cauces y eliminar basureros	Taponamiento de rioses	8.255 Habit.	en Año: 2.000.000	2.000.000		
	2	CP	21. Trinchas transversales en madera en el canal de desagüe del catastro sur-oriental del barrio que va de O a W	Dispar energía de caída del agua.	163 viv. (2.156 Hab aprox)	300.000	300.000		
	2	MP	22. Cunetas en vía principal						
	2	CP, MP y LP	23. Limpiar cauces y eliminar basureros	Encruzamiento de aguas	5.000 Habit. Aprox.	10.000.000	10.000.000		
	3	MP	24. Drenajes en la C/171 con Cra 7.	Taponamiento de redes	5.000 Habit. Aprox.	en Año: 2.000.000	2.000.000		
	3	MP	24.1 Filtros						
	3	MP	24.2 Cunetas						
	4	CP	25. Cunetas (350 m) Cra 22 y 23	Riesgo por inundación	Cerrado norte del barrio y flujo vehicular Cra 7	12.000.000 17.120.000	29.120.000		
	5	CP, MP y LP	26. Limpiar cauces y eliminar basureros	Mitiga procesos erosivos y arrastre de materiales en épocas de lluvias	1.500 Hab. Aprox	15.593.678	15.593.678		
	6	CP	27. Obras de Consolidación Cra 23 y 24 Esta obra está en proceso de estudio en E.A.A.B	Taponamiento de redes Prevención procesos erosivos y arrastre de materiales	4.000 Hab. Aprox. 6.922 Hab. Aprox.	en Año: 2.000.000 31.500.000	2.000.000 31.600.000		
	<b>TOTAL MANEJO O CANALIZACION DE AGUAS:</b>								
							450.292.599		
	PAVIMENTACION DE VIAS PRINCIPALES E INTERMEDIAS	1	MP	28. Pavimento de vía principal en concreto reforzado. Esta obra ya cuenta con obras y su ejecución está planeada para un corto a mediano plazo por el IDU.		7.516 Hab., Cra 7 y barrios al Occ. de la Cra 7	I.D.U	I.D.U	
		2	UP	29. Pavimentación de la vía principal en concreto reforzado (13.930 m2)		5.000 Hab., Cra 7 y barrios al Occ. de la Cra 7	232.631.000	232.631.000	
		2	UP	30. Reparación y mantenimiento de calles - Cra 7 y 8 - Otras		41 viv (542 Hab.)	3.000.000	6.000.000	
		2	UP	31. Construcción de ardenes, sardinales y curvetas a lo largo de la vía principal		5.000 Hab. Aprox.	(*)	(*)	
		2	MP	32. En calles intermedias construir escalinatas o escaleras en concreto reforzado		5.000 Hab. Aprox.	(*)	(*)	
		6	UP	33. Pavimentación de vías laterales en concreto reforzado (Cras 260, 240, Cra 22 entre C/185 y 189 Cra 22 entre C/185 y 189)		6.922 Hab. Aprox.	170.000.000	170.000.000	
		6	UP	34. Reparación y mantenimiento de vías (Cras 260, 240, Cra 22 entre C/185 y 189)			5.000.000	5.000.000	
		<b>TOTAL PAVIMENTACION DE VIAS PRINCIPALES O INTERMEDIAS:</b>						413.631.000	
		REVEGETALIZACION	1	MP	35. Revegetalización de zonas verdes		8.255 Hab. Aprox.	(*)	(*)
			2	UP	36. Revegetalización de zonas verdes		5.000 Hab. Aprox.	(*)	(*)
			3	UP	37. Revegetalización de 150.000 m2 (C/colado oriental Barrio La Chía)		495 Hab. Aprox.	306.795.000	306.795.000
4			MP	38. Zona Verde 3.300 m2 (C/ra 22 y 23 con C/185 y 189)		1.069 Hab. Aprox.	16.000.000	16.000.000	
5			MP	39. Limpieza y revegetalización, corona y pata del escalpe entre Cra 23 y 24 (6.000 m2)		3.000 Hab. Aprox.	60.000.000	60.000.000	
5			MP	40. Revegetalar zonas verdes		4.000 Hab. Aprox.	(*)	(*)	
6	UP		41. Revegetalización de zonas verdes		6.922 Hab. Aprox.	(*)	(*)		
<b>TOTAL REVEGETALIZACION:</b>						382.795.000			
<b>TOTAL DE OBRAS PARA LAS SEIS ZONAS</b>						2.192.275.209			

(\*) Estas acciones son muy puntuales, complementarias y ejecutables entre un mediano y largo plazo, además corresponden a obras de desarrollo. Por estas razones su valor no es relevante para los objetivos del presente estudio.  
PROPUESTA DE MITIGACION DE RIESGOS - CURROS ORIENTALES - CPES



### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

La situación general de riesgos trabajada con sus respectivas soluciones propuestas en el presente proyecto, son las medidas principales que se deben tener en cuenta para la mitigación de riesgos en la zona.

Hay que tener en cuenta que deben estar acompañados de medidas complementarias, que muchas veces van ligadas con el desarrollo de los barrios y con políticas de recuperación y manejo del medio ambiente. Algunas de ellas, pero no todas, hacen parte de las propuestas del presente trabajo.

Queremos enfatizar que este proyecto no es la última palabra, simplemente fue una ayuda que sirviera como base a un Plan Integral de Emergencias de la Localidad. Por lo tanto, debe ser evaluado y actualizado a través de un **permanente monitoreo y control sobre la zona** por parte del CLE o de un grupo técnico permanente contratado por la Localidad, que le reporte al CLE. Este también podría asesorar a los habitantes del sector que planeen ampliar sus viviendas y vigilar la proliferación de asentamientos en zonas de alto riesgo. De otra parte este grupo podría monitorear el estado general de riesgos de esta zona.

Es vital hacer énfasis en lo mencionado en el párrafo anterior pues, los rápidos cambios que, como ya hemos venido mencionando a lo largo del trabajo, se presentan en es estos barrios: nuevas zonas pobladas sin control, hacinamiento, nuevas modificaciones físicas al medio - antrópicas y naturales -, etc. Estos cambios invalidan muchas veces este tipo de estudios pues, se pueden generar nuevos riesgos y agravar los ya existentes. Como consecuencia se desactualiza el tipo y magnitud de los problemas detectados y las soluciones propuestas.

El monitoreo y control debe ejercerse sobre los siguientes aspectos:

#### 13.1 CANTERAS

Dada la crítica situación de riesgo generada por la proximidad entre canteras y asentamientos humanos, se hace necesario controlar de manera inmediata, desde el nivel Local, las explotaciones que como mínimo no cumplan con los siguientes requisitos vigentes:

- Licencia ambiental (CAR o DAMA)
- Licencia de explotación (MIN-MINAS)
- Licencia de recuperación geomorfológica (SOP)

A corto plazo sería conveniente que se expidiera con ayuda de las entidades competentes una resolución relámpago para que los dueños de canteras implementen adecuados sistemas de drenaje, con el fin de que las aguas lluvias no arrastren los sedimentos de los patios de explotación y colmaten el alcantarillado de los barrios adyacentes, especialmente los localizados sobre el costado occidental de la carrera 7a.

A mediano plazo se recomienda que el Distrito con el apoyo de las entidades que tengan ingerencia en el tema, en especial del Ministerio de Minas y del Ministerio del Medio Ambiente, se discutan y definan términos para la actividad extractiva en zonas de amenaza geotécnica y vulnerabilidad por la presencia de población.



Parte integral de dicha política, sería la definición de sanciones severas para los explotadores que incumplan la normatividad que se establezca.

Además de estas recomendaciones se propone tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales para el manejo de canteras:

- Medio Ambiente: que exista un plan claro y por etapas de la recuperación ambiental que realizarán los explotadores
- Salud: la implementación de sistemas de filtros, aisladores, etc., en las industrias que procesan materiales para la construcción con el fin de disminuir la contaminación de aire que incide directamente en los problemas respiratorios de los pobladores aledaños a ellas.
- Prevención de Emergencias: desarrollo de obras para la mitigación de riesgos generados por las explotaciones que afectan los barrios vecinos por: posibles inundaciones, avalanchas, taponamiento de la Avenida 7ma. y contaminación de cuerpos de agua.

### 13.2 RELOCALIZACION

Como consecuencia de las amenazas por deslizamiento e inundación dentro de la zona de estudio existe un grupo de viviendas que debe ser relocalizado por su situación crítica.

Los pasos generales a tener en cuenta para dicha relocalización son:

- a. Censo detallado para el momento en que se confirme la decisión de relocalizar, con el fin de no tener sorpresas de última hora dado el rápido cambio en los volúmenes poblacionales.
- b. Conseguir lugar de nueva ubicación de las familias
- c. Demoler las viviendas
- d. Conformar el terreno y aislarlo
- e. Revegetalizar y colocar avisos que alerten sobre el riesgo de asentamientos humanos en el área.

Es importante hacer especial énfasis en que se tomen medidas inmediatas que eviten el repoblamiento de las zonas que queden libres. Se recomienda revegetalizar y recuperar dichos sectores. Cabe señalar que esta medida por sí sola no funciona si no va acompañada por un control permanente por parte de la Alcaldía Local y de las comunidades que viven allí, quienes se verían afectadas directamente.

### 13.3 LOCALIZACION DE VIVIENDAS

Como información general las viviendas deben estar a no menos de 10 m a 15 m de distancia de la corona de un escarpe y en la pata del mismo a una distancia equivalente a la altura del escarpe. Respecto al cause de una quebrada o río deben estar a más de 30 m.

Para las viviendas cuya localización actual, no cumple con estos requisitos, se debe establecer un sistema de monitoreo y control periódico y permanente pues la



ocurrencia de fenómenos aunque no sean inminentes y de probabilidad alta, se pueden dar de manera impredecible.

De otra parte debe buscarse la manera de contar con información permanente sobre rumores de venta de lotes piratas e invaciones, ya que dada la rapidez y habilidad de personas inescrupulosas esto sucede sin una intervención a tiempo de las entidades competentes. Por esto se recomienda un trabajo en coordinación entre el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, La Alcaldía Local y las comunidades del sector. De no hacerse se puede aumentar de manera desproporcional el riesgo en los Cerros.

### 13.4 DESLIZAMIENTOS

Por las razones expuestas en el proyecto se propone actuar de inmediato sobre las viviendas que presentan riesgo de deslizamiento, iniciando desde la Alcaldía de Usaquén un proceso de negociación con las familias en riesgo y con las entidades competentes a través del CLE, para tomar medidas correctivas, ya sea de relocalización o reconfirmación de taludes.

#### 13.4.1 Explotaciones caseras de material

Otro factor de riesgo común en el sector de estudio, es la explotación artesanal de antiguas canteras o escarpes cercanos a viviendas. Esta situación se da debido a que continua la ocupación y construcción de viviendas en estos barrios algunas veces en la pata de los mismos escarpes, zona considerada como de un alto e imprevisible riesgo por caída de bloques o deslizamientos.

Por tanto es urgente ejercer un monitoreo y control periódico para evitar a toda costa estos fenómenos, ya que es muy probable que se ponga en riesgo la vida de los que habitan muy cerca a estos escarpes. De otra parte se recomienda la conformación de los mismos y su inmediata vegetalización, con el fin de evitar en algo el asentamiento de nuevas viviendas en estos sitios.

### 13.5 RONDAS

Las rondas de las quebradas del sector presentan por lo general invasión de su cause por desechos, basuras y en algunos sectores por viviendas. Esta situación debe evitarse a toda costa pues como se mencionó a lo largo del proyecto genera graves riesgos.

Debe haber además un programa de recuperación y limpieza de las mismas, no solo para evitar focos de infección, sino hacia el futuro posibles desbordamientos, los cuales son impredecibles, teniendo en cuenta los cambios climáticos inesperados que ha sufrido en general el Distrito, el País y el Mundo.

### 13.6 MANEJO DE AGUAS

Es importante que exista una correcta canalización de las aguas pues como se ha visto debido a las pendientes en que se encuentran los barrios, esta corre sin control, causando fenómenos de erosión, taponamiento de alcantarillados, obras de canalización y vías de importante flujo vehicular como la 7a. Por tanto es necesario tomar medidas como:



- En los casos que este control requiera ser hecho en propiedades privadas debe exigirse a sus dueños el mantenimiento y la realización de obras que solucionen este problema
- Mantenimiento de redes de acueducto y alcantarillado. Aunque la E.A.A.B cumple esta función, sería recomendable educar a la comunidad en el manejo de basuras.
- Concertación entre la Alcaldía Local, CLE y entidades competentes para la realización de obras necesarias para el correcto manejo de aguas.

Por la situación socio-económica de estos barrios, se han construido sistemas de alcantarillado combinado, lo cual es un factor de riesgo durante las épocas de lluvias por la posibilidad de un desbordamiento, ya que dichos alcantarillados no poseen la capacidad hidráulica requerida y por otra parte, ambientalmente no es permitido este sistema de alcantarillado.

### 13.7 EROSION

La zona de estudio presenta una evidente deficiencia de obras de desarrollo especialmente en lo que se refiere a la pavimentación de vías vehiculares y peatonales. Al respecto se recomienda que la Alcaldía Local en coordinación con las entidades distritales planeen la ejecución de este tipo de obras no solo porque contribuyen a mejorar la calidad de vida del sector, sino porque sirve para controlar fenómenos erosivos los cuales se manifiestan durante la época invernal.

Como otro aspecto a tratar se encuentran las actividades que tienen que ver con revegetalización y recuperación de zonas verdes. Este tipo de obras además de evitar la erosión, embellecer y reactivar lugares de recreación, constituyen una herramienta para prevenir posibles invaciones.

### 13.8 GESTION INSTITUCIONAL EN EL MANEJO Y PREVENCION DE EMERGENCIAS

- Se recomienda que la OPES vincule a un asesor a término indefinido de apoyo al Alcalde Local en la coordinación del CLE, que propicie la continuidad de los procesos que desde allí se generen. Esto debido a la falta de permanencia de los mismos funcionarios en el CLE y a los cambios de administración Local, la función de esta persona también sería la de servir de puente de comunicación entre la OPES y la Localidad y viceversa.
- Es necesario que el CLE se vincule al proceso de desarrollo locales, presentando a la Administración y a la JAL el inventario de riesgos con perfiles de alternativas de solución y presupuestos necesarios, para que se destinen recursos parciales o totales para su financiación.



### 13.9 PLAN DE EMERGENCIAS

A través del CLE la localidad debe comenzar a considerar como prioritario el tema de prevención y atención de emergencias.

De otra parte debe contar con un Plan de Emergencias el cual puede partir del presentado por la presente consultoría, pero como se puntualizó al principio de este capítulo debe ser evaluado como ya se ha empezado a ser por el CLE. Además es necesario que se complete y actualice permanentemente.

Como prioridad distrital este Plan debe estar incluido dentro del Plan de Desarrollo de la Localidad. Este último según el Plan de Emergencias debería: limitar las zonas urbanizables, las zonas verdes, rondas de quebradas y definir las etapas, compromisos y responsabilidades para su ejecución.

### 13.10 BANCO DE DATOS DE EMERGENCIAS LOCALES

El CLE con el apoyo de la comunidad debería instaurar un banco de datos de emergencias locales que permita llevar un inventario de riesgos y posibilite una actuación planeada sobre los mismos.

Además hacia el futuro se propone la utilización de los cuadros de resumen consignados en el capítulo 13 del Informe 2, con el fin de tener un panorama rápido de las obras que se deben emprender por zonas, su impacto y a partir de ellos priorizar acciones.

### 13.11 PARTICIPACION COMUNITARIA

Esta se puede dar en:

- Control de venta pirata de lotes e invaciones.
- Revegetalización de zonas verdes.
- Colaborar en obras que no requieran de mano de obra calificada para las obras propuestas para mitigación de riesgos.
- Programas de limpieza de cauces y obras de canalización de aguas.
- Programas educativos en prevención y atención de emergencias
- Actualización del banco de datos de emergencias locales.

## 14. BIBLIOGRAFIA

ASOCIACION PARA LA DEFENSA DEL CIUDADANO. Proyecto de Factibilidad para Mejoramiento y/o Relocalización del Asentamiento Humano Ubicado en el Mirador. Oficina para la Prevención de Emergencias, OPES. Santafé de Bogotá. Julio de 1994

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA. Bogotá: Prioridad Social. Plan de Desarrollo Económico y Social 1990 - 1994. Santafé de Bogotá, D.C., Noviembre de 1990.

CENTRO DE PLANIFICACION Y URBANISMO, CPU. Plan de Ordenamiento Fisico del Sistema Orográfico y del Borde Oriental de Bogotá, Distrito Especial. Universidad de los Andes. Santafé de Bogotá. 1991

CENTRO NACIONAL DE ESTUDIOS DE LA CONSTRUCCION, CENAC. Estudio de las Necesidades Habitacionales de la Población Residente en Algunos Municipios de Colombia. Santafé de Bogotá D.C., Agosto de 1993.

CENTRO DE VIVIENDA Y ESTUDIOS URBANOS, CENVI. P. Conolly, E. Duhau. R Colomb. Cambiar de casa pero no de Barrio. Estudios sobre la Reconstrucción en la Ciudad de México. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. México D.F. 1991.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE, DAMA. Agenda Ambiental Local. Santafé de Bogotá. 1994

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADISTICA, DANE. La Pobreza en Bogotá: descripción cuantitativa. Bogotá 1985.

GAITAN, Martha Cecilia; RONDON, Sepúlveda y SALAZAR, Harold. Estudio e Investigación Técnica de Área de Riesgo para el sector Norte de Usaguén. Oficina para la Prevención de Emergencias, OPES. Santafé de Bogotá. 1994

IFCAYA. Rehabilitación Morfológica y Ecológica de Algunas Areas de Uso Extractivo del Nor-Oriente de Bogotá, Barrio Horizonte Norte. Secretaria de Obras Públicas. Santafé de Bogotá. Octubre de 1989

INGENIERIA Y GEOTECNIA LTDA. Estudio Geotécnico de Zonas Inestables, Barrios Cerro Norte y Barrancas. Secretaria de Obras Públicas. Santafé de Bogotá. 1991

INSTITUT DE TREBALL SOCIAL I SERVEIS SOCIALS, INTRESS - CAIXA DE BARCELONA. Documentos de Servicios Sociales: Rehabilitación de Barrios. Barcelona, España. Octubre de 1986.

INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI, IGAC. Fotografías Aéreas Números 000196 a 000200 , vuelo R1149.

INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA, INURBE. Inventario de Zonas Subnormales. Santafé de Bogotá. Septiembre 30 de 1994.

INSTITUTO NACIONAL DE VIVIENDA DE INTERES SOCIAL Y REFORMA URBANA, INURBE. Inventario de Zonas Subnormales. Santafé de Bogotá, D.C., 1992.



MEDINA A., Arturo. Estudio Geomorfológico y Geotécnico de los barrios Saratama, Santa Cecilia, el Codito y Buena Vista. Secretaría de Obras Públicas. Santafé de Bogotá. Diciembre de 1988

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Ley 99 de 1993.

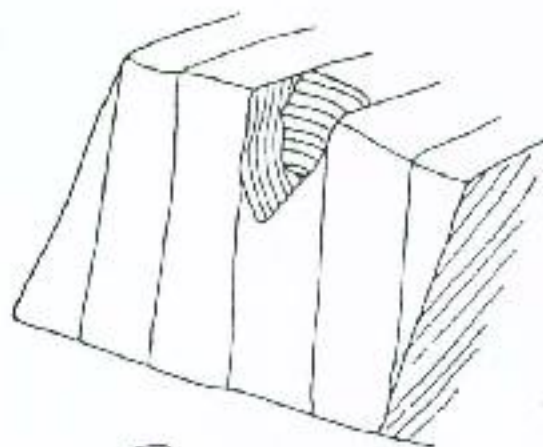
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Resolución 222 de 1994.

MINISTERIO DE MINAS. Decreto 2222 de 1993.

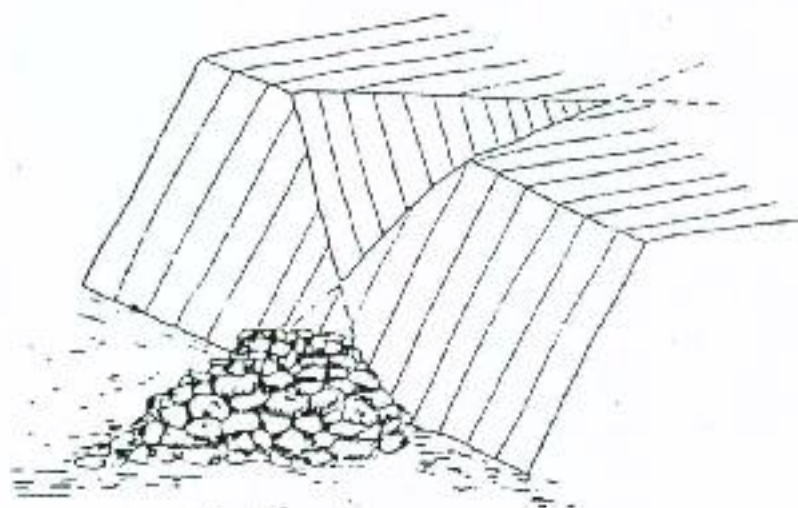
MINISTERIO DE MINAS. Cartillas No. 1, 2, 3, 4 y 5. Junio de 1994.

OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C., OPES. Guía para Prevención y Atención de Emergencias Locales. Santafé de Bogotá, D.C. Octubre de 1992.

OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C., OPES. Plan Integral de Prevención y Atención de Desastres de Santafé de Bogotá, D.C., PAD. Santafé de Bogotá, D.C., 1993.



a) Caída en roca



b) Caída de residuos



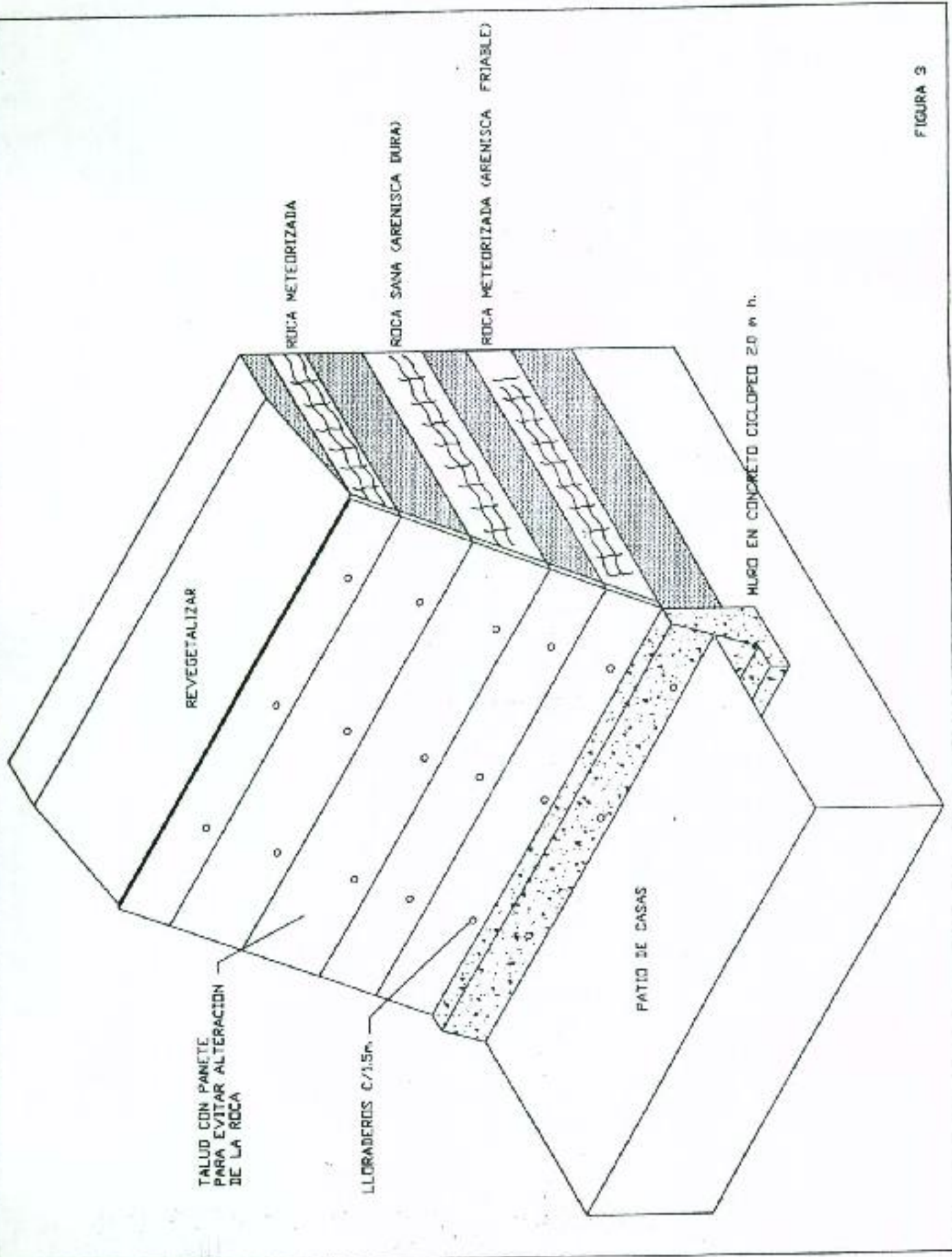
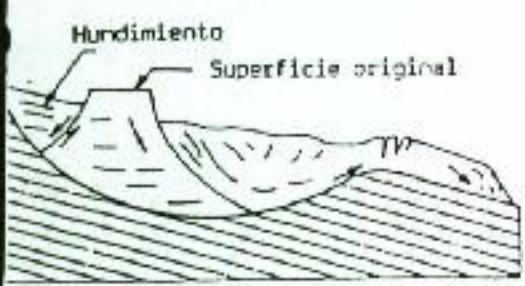
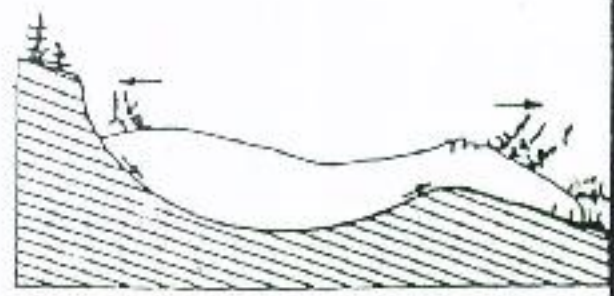


FIGURA 3



Movimiento de las masas de tierra



b) Orientación de los árboles

FIGURA 1. Comportamiento de un derrumbe rotacional en corte

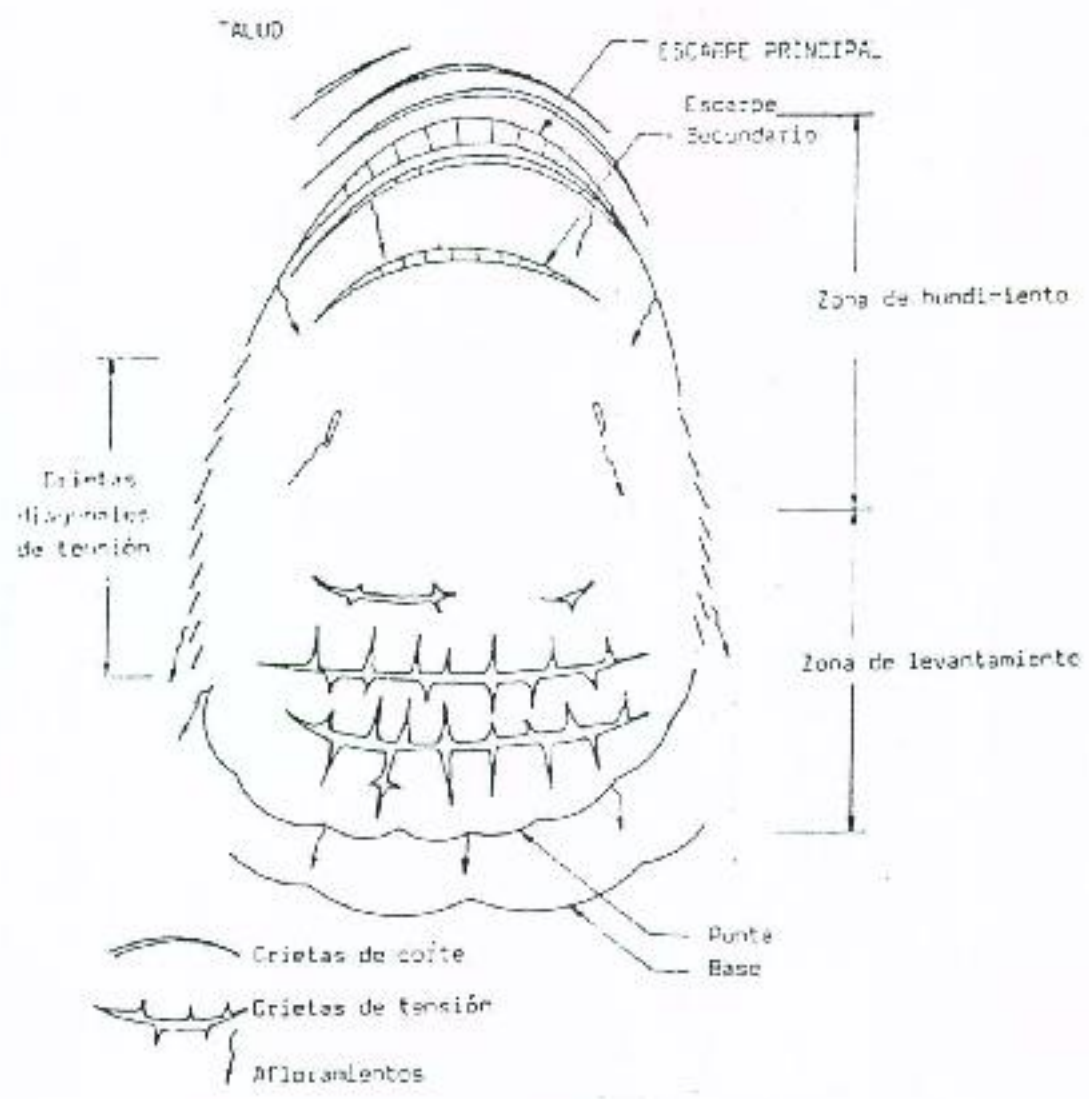
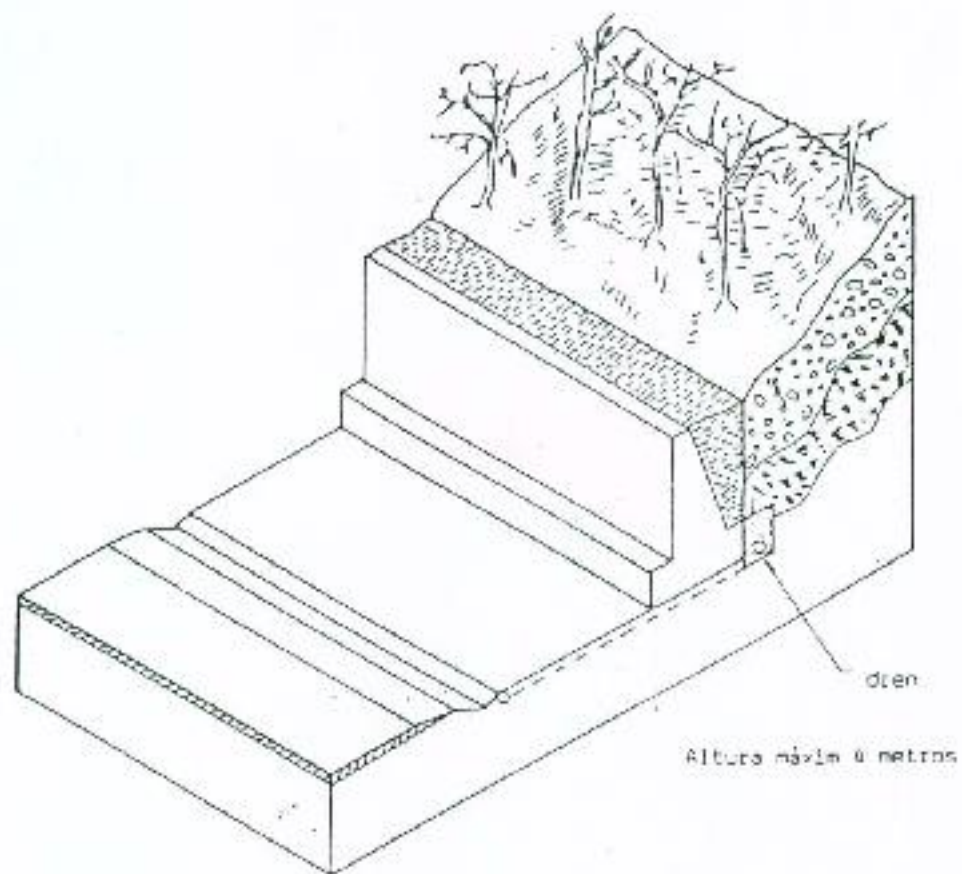
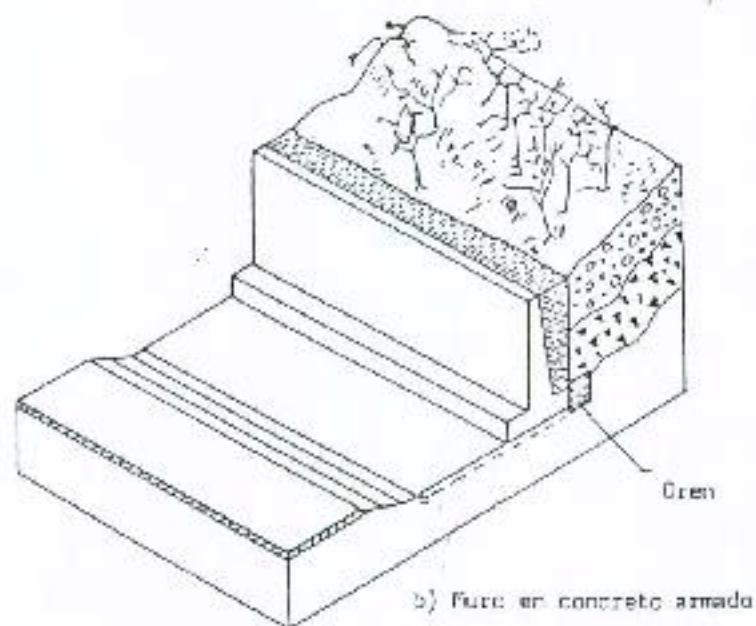


FIGURA 2. Agrietamientos y planta en un derrumbe rotacional





a) Muro en Concreto ciclópeo



b) Muro en concreto armado

FIGURA 5 Muros de contención en concreto.

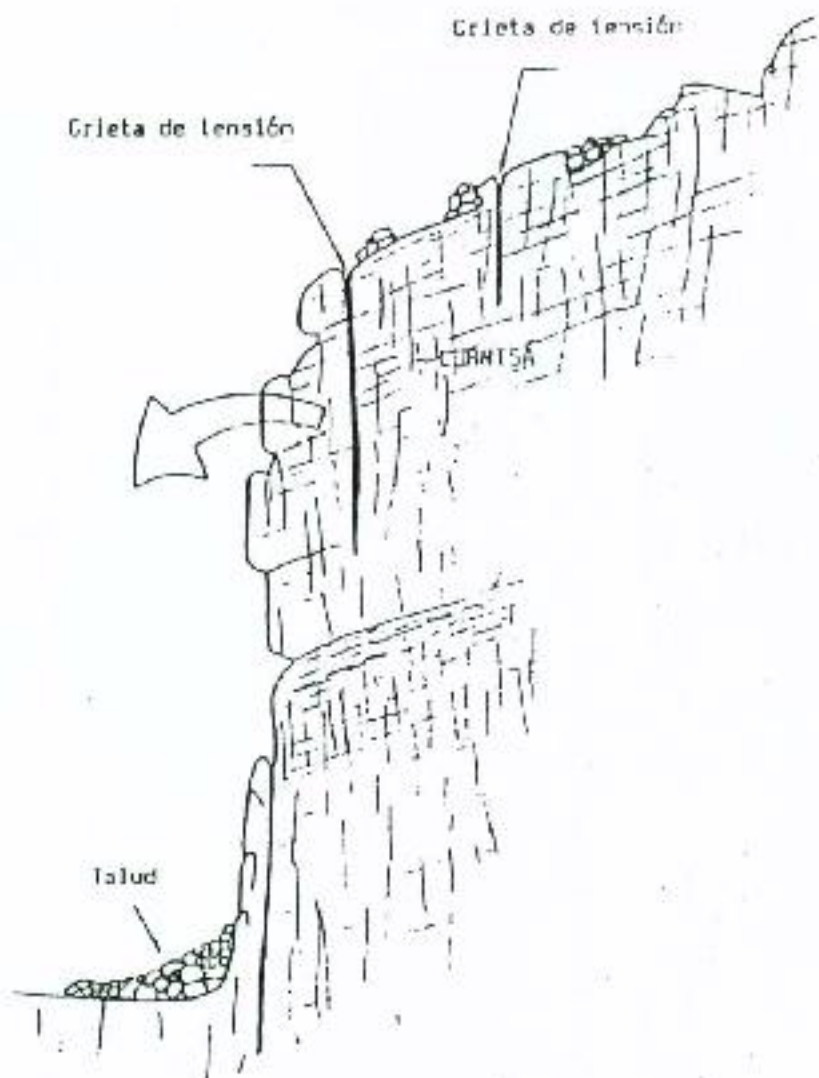
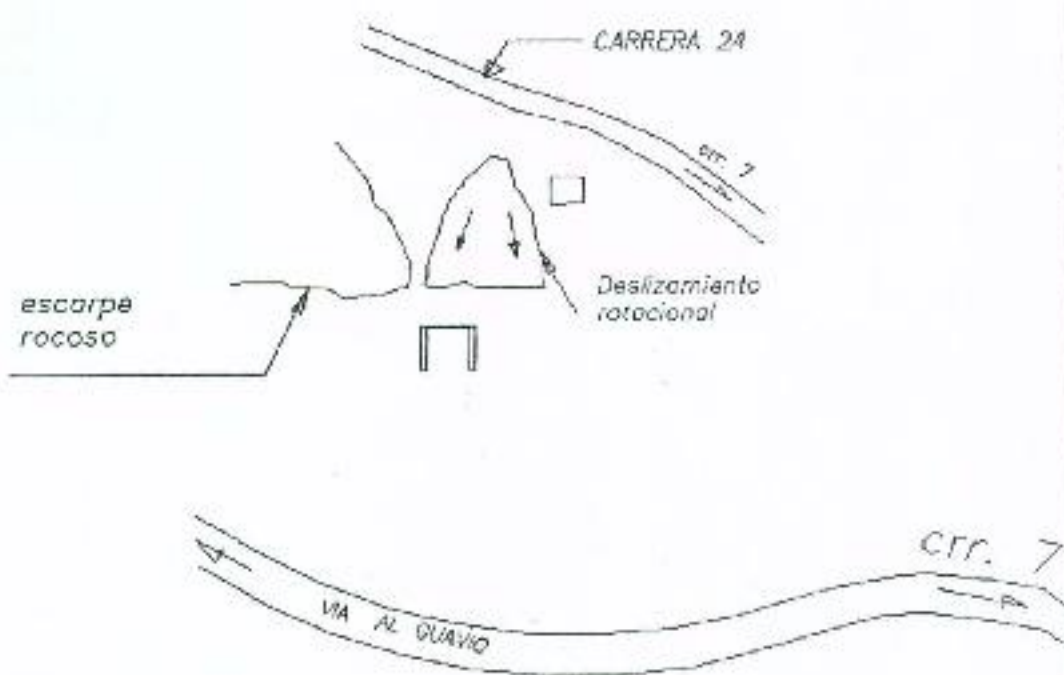


FIGURA 4. FALLA POR VOLTEO





DESlizAMIENTO CALLE 176 A - 25-15

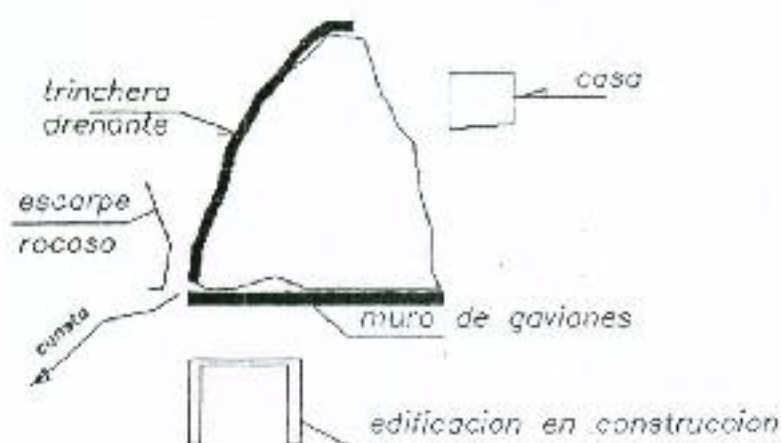
DETALLE DESlizAMIENTO Y  
MEDIDAS CORRECTIVAS

FIGURA 6

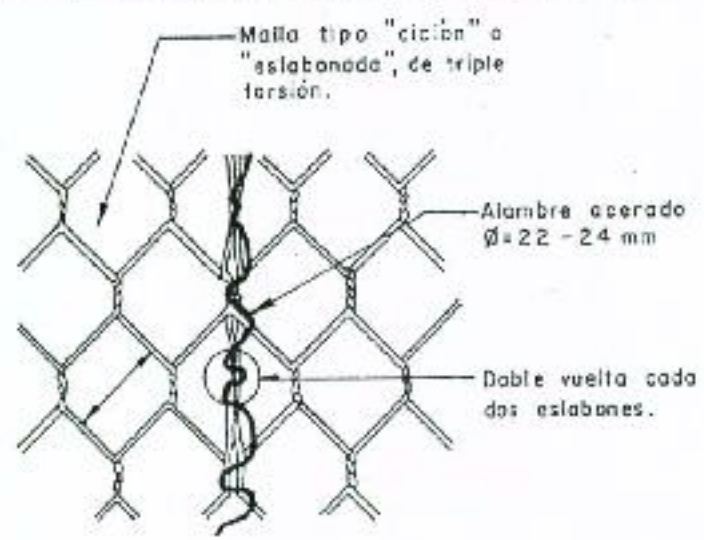


FIGURA N° 7  
AMARRE DE LA MALLA

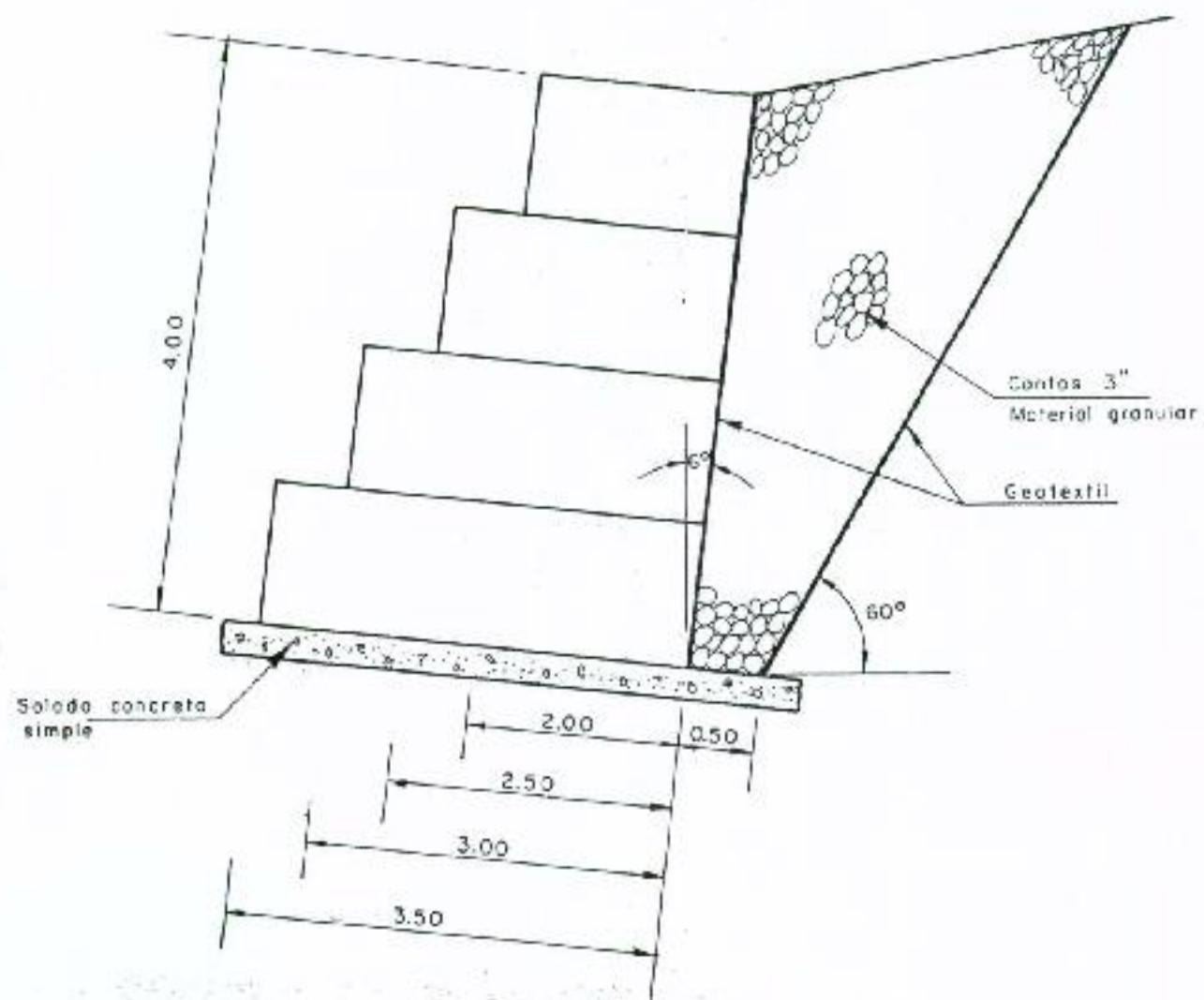


FIGURA N° 8  
MURO DE GAVIONES



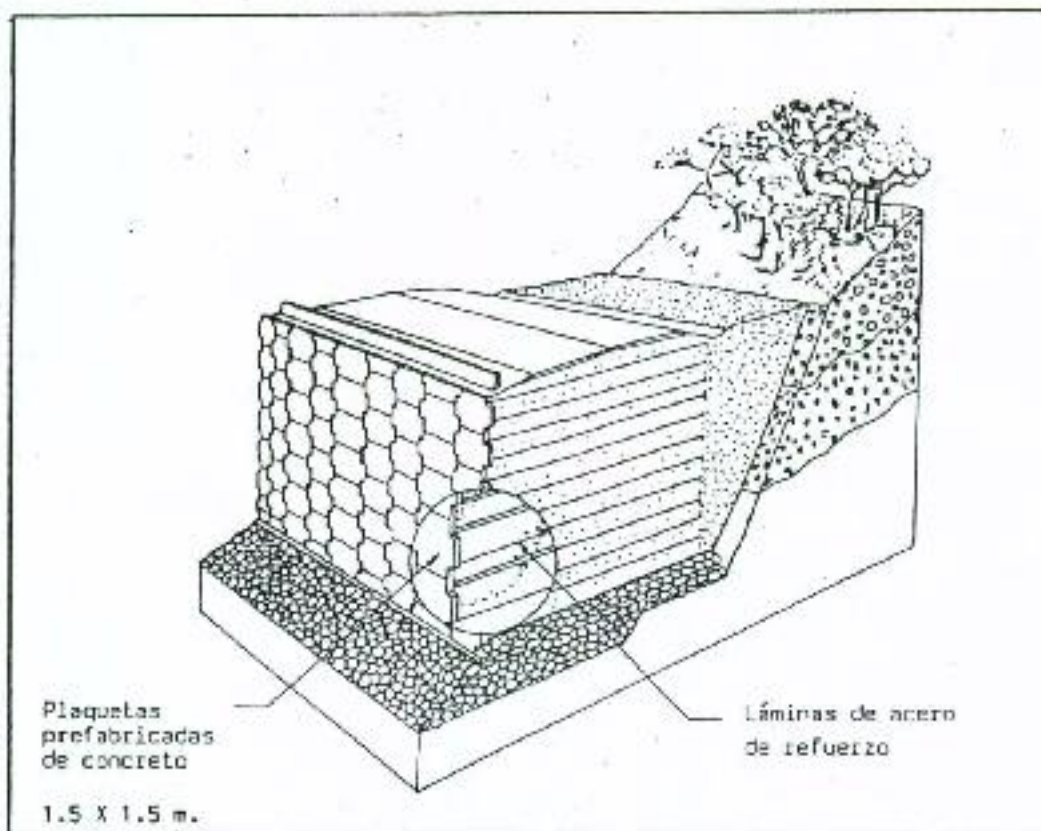
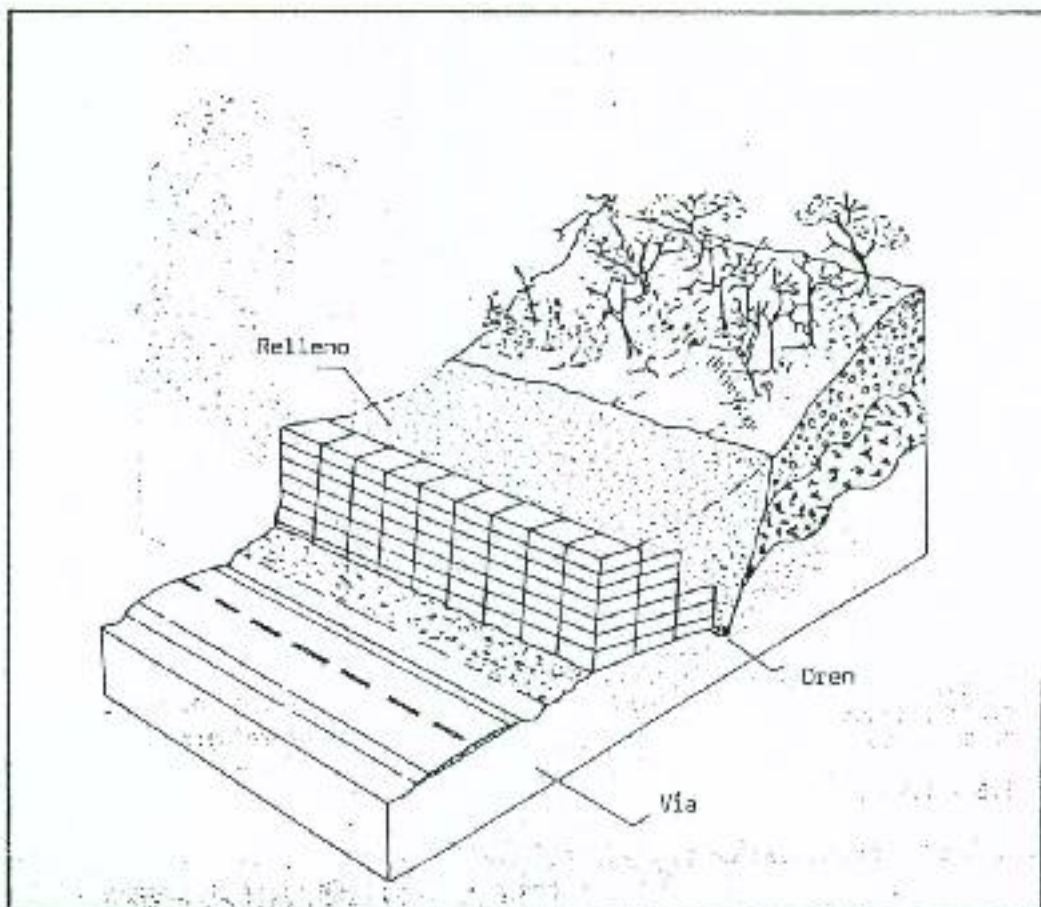


FIGURA 10



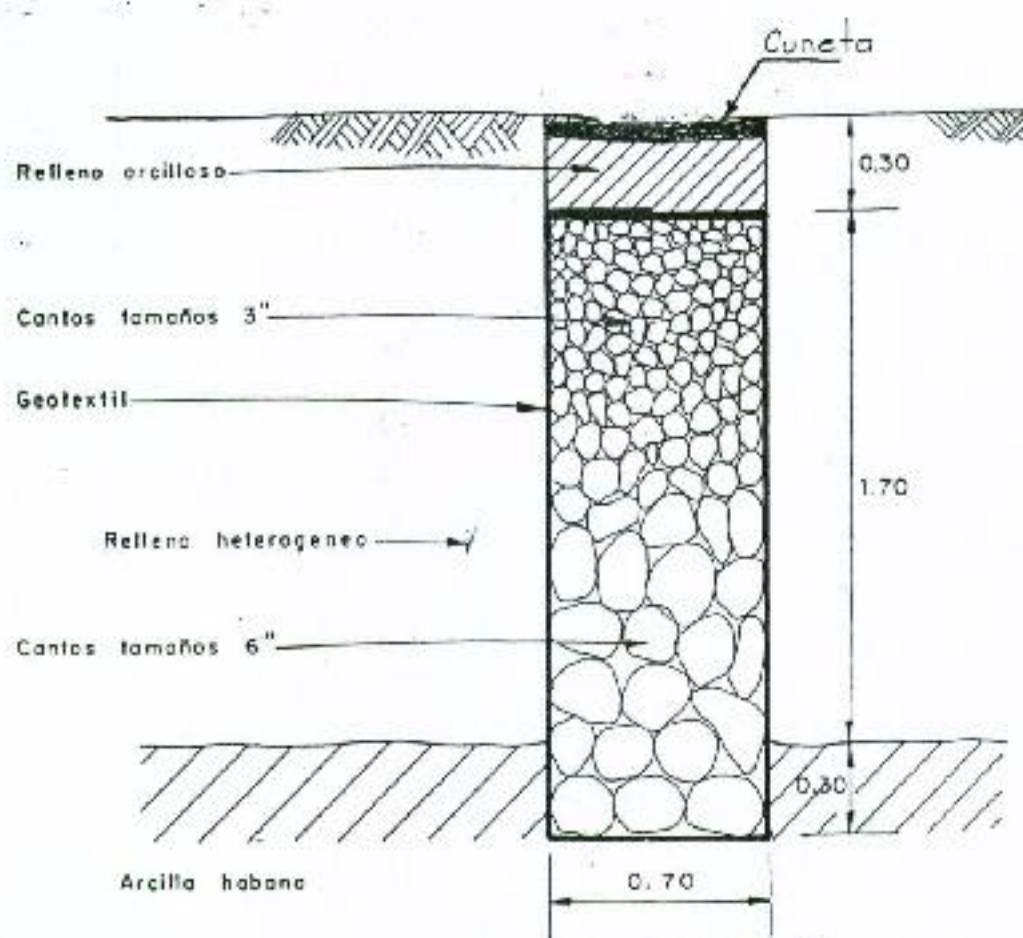
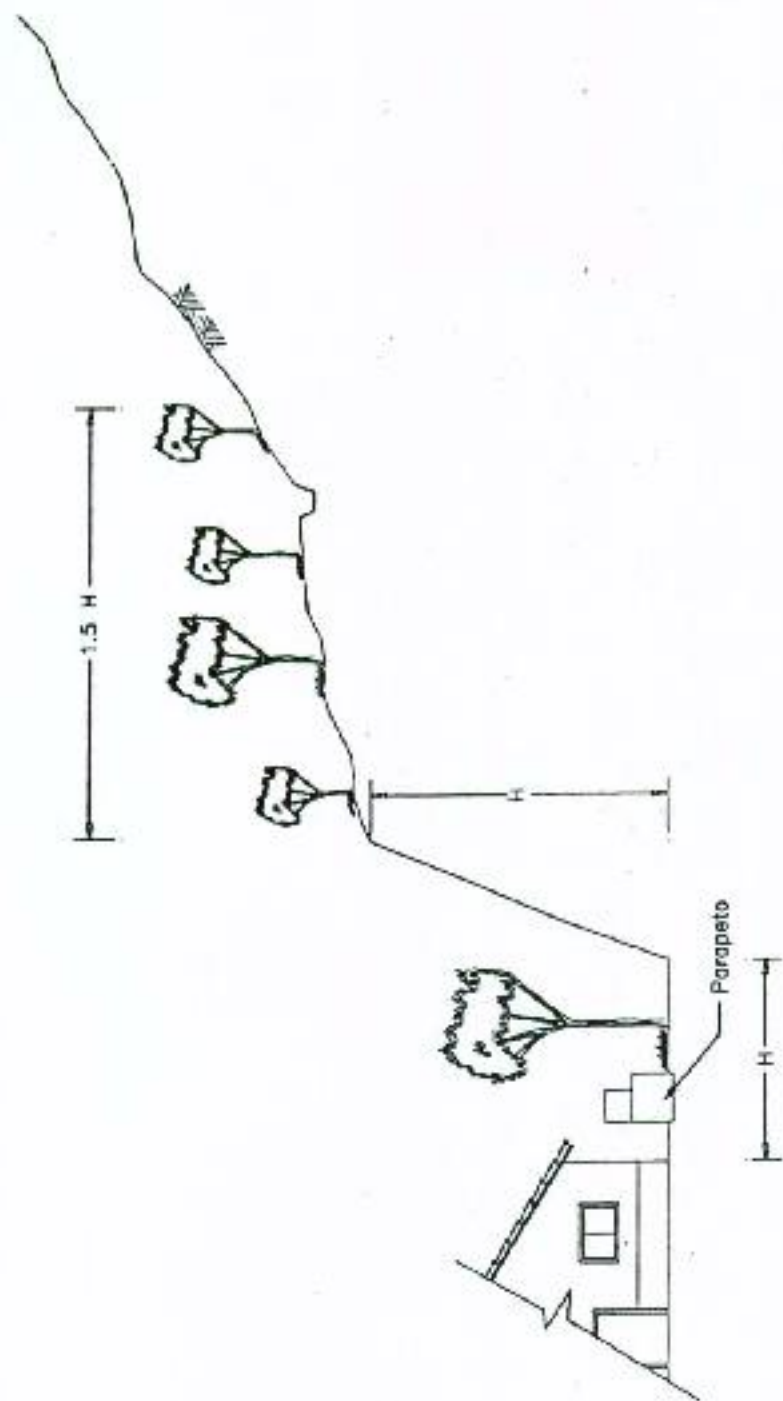


FIGURA Nº 9  
TRINCHERA DRENANTE

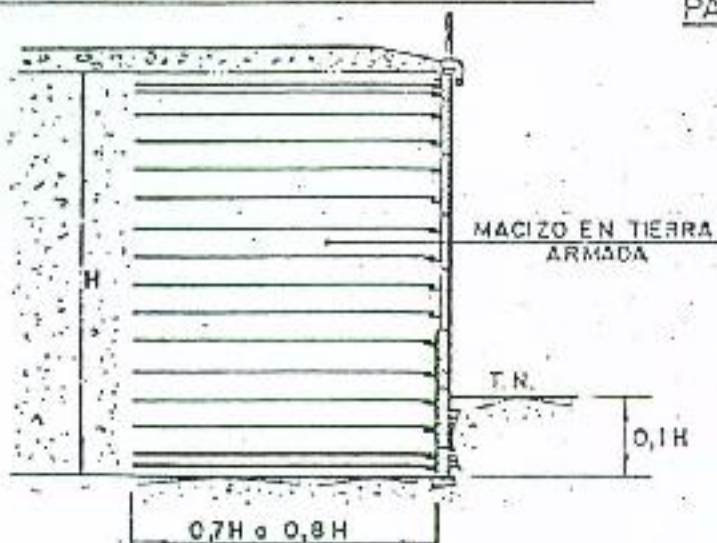




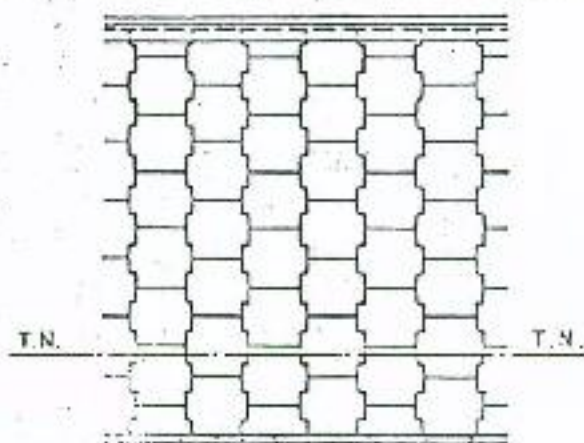
VECINDAD DE CANTERAS O CORTES

# MUROS TIPO

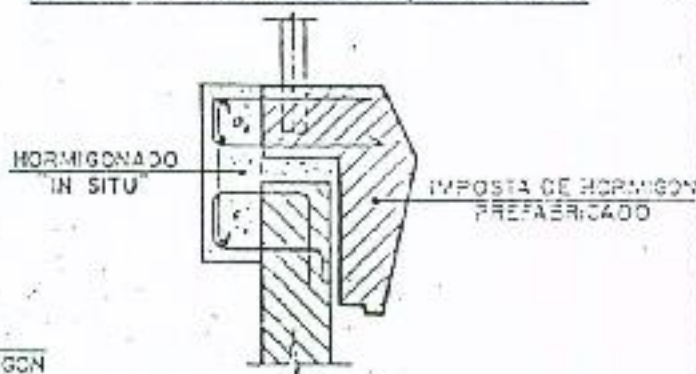
## MURO SOBRE TERRENO HORIZONTAL



## PARAMENTO CON ESCAMAS DE HORMIGON



## DETALLE DE IMPOSTA (OPCIONAL)



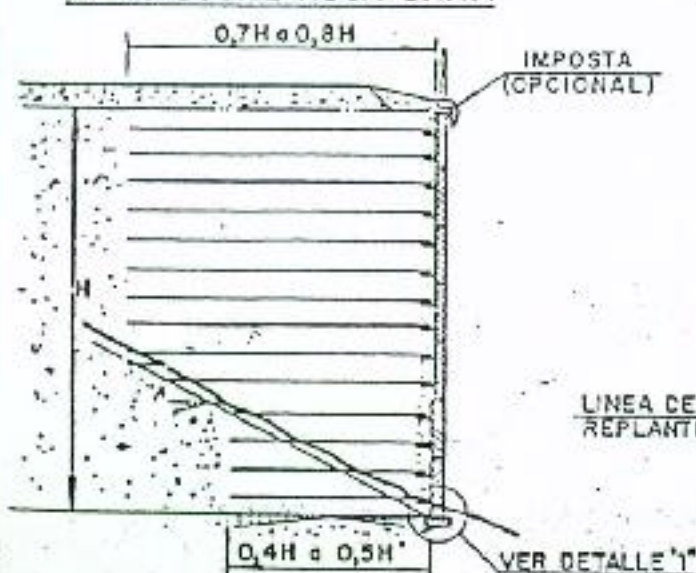
## MURO SOBRE TALUD



## ESQUEMA DE MONTAJE



## MURO SOBRE ROCA SANA



## DETALLE "1"

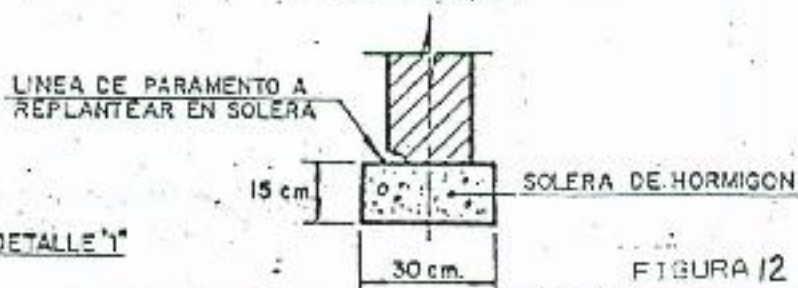
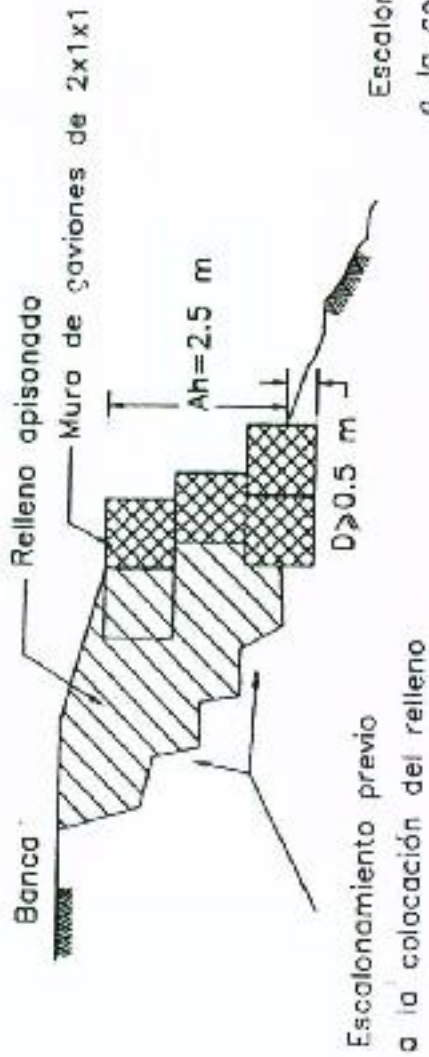
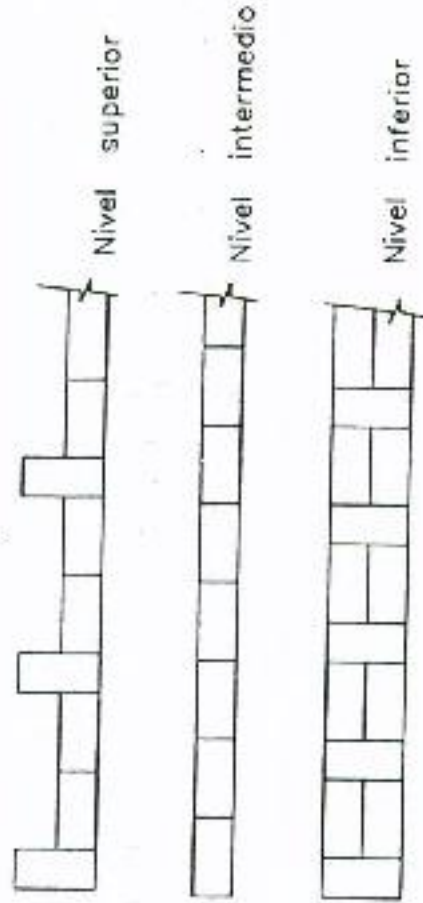


FIGURA 12

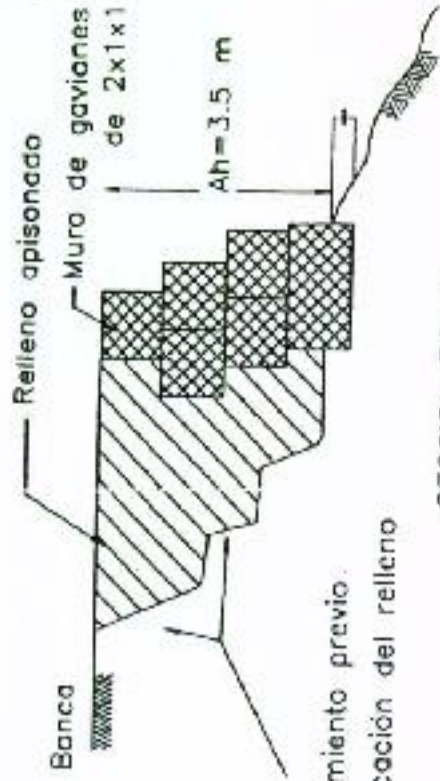




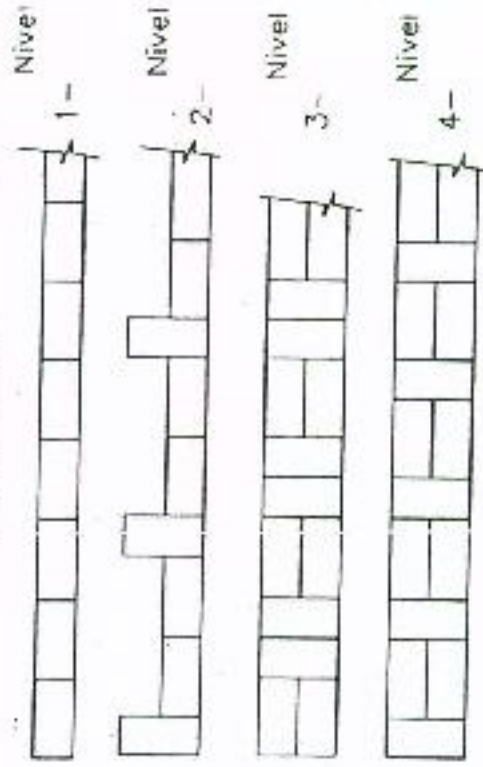
SECCION TIPICA  
Escala 1:100



DISPOSICION DE LOS GAVIONES  
Escala 1:200



SECCION TIPICA  
Escala 1:100



DISPOSICION DE LOS GAVIONES  
Escala 1:200

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA D.C.  
OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS, OPES

DIAGNOSTICO

DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA  
DE ACCIONES PARA MITIGACION  
DE RIESGOS EN LA LOCALIDAD  
DE USAQUEN

(Calle 163 a Calle 192)

Santafé de Bogotá, D.C., Febrero de 1995

E 64,3

Topografía - SE E.S.T. \* 18-10-95



## TABLA DE CONTENIDO

- 1. INTRODUCCION
  - 1.1 OBJETIVO
  - 1.2 METODOLOGIA
  
- 2. CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO
  - 2.1 LOCALIZACION Y EXTENSION
  - 2.2 GEOLOGIA LOCAL
  - 2.3 SUELOS
  
- 3. PROBLEMATICA GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO
  - 3.1 CANTERAS
  - 3.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA
  - 3.3 RONDAS DE QUEBRADAS
  - 3.4 EROSION
  - 3.5 PAISAJE
  - 3.6 EDIFICACIONES
  
- 4. ZONIFICACION
  
- 5. DIAGNOSTICO ZONA 1
  - 5.1 LOCALIZACION
  - 5.2 PROBLEMATICA
    - 5.2.1 Canteras
    - 5.2.2 Rondas
    - 5.2.3 Arrastre de sedimentos
    - 5.2.4 Deslizamiento
  
- 6. DIAGNOSTICO ZONA 2
  - 6.1 LOCALIZACION
  - 6.2 PROBLEMATICA
    - 6.2.1 Canteras
    - 6.2.2 Fenómenos de remoción en masa
      - 6.2.2.1 Caída de bloques y volcamiento
      - 6.2.2.2 Deslizamiento rotacional
  
- 7. DIAGNOSTICO ZONA 3
  - 7.1 LOCALIZACION
  - 7.2 ASPECTOS SOBRESALIENTES
  - 7.3 DIAGNOSTICO
  
- 8. DIAGNOSTICO ZONA 4
  - 8.1 LOCALIZACION
  - 8.2 PROBLEMATICA

8.2.1 Deslizamiento

9. DIAGNOSTICO ZONA 5

9.1 LOCALIZACION

9.2 PROBLEMÁTICA

9.2.1 Deslizamiento

10 DIAGNOSTICO ZONA 6

10.1 LOCALIZACION

10.2 PROBLEMÁTICA

10.2.1 Deslizamiento

11 PERFIL SOCIO-ECONOMICO

11.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS

11.2 POBLACION

11.3 INFRAESTRUCTURA BASICA

11.3.1 Acueducto

11.3.2 Electricidad

11.3.3 Red vial

11.4 INFRAESTRUCTURA GENERAL

12 PRESENCIA INSTITUCIONAL

12.1 CANTERAS

12.2 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

12.3 DAMA

12.4 D.A.P.D

12.5 OPES

12.6 EMPRESA DE ACUEDUCTO

12.7 CADE

12.8 ALCALDIA LOCAL

12.9 JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL



A

## 1. INTRODUCCION

Los cerros nor-orientales de la ciudad de Santafé de Bogotá dado su origen geológico representan una fuente importante de materiales para la ciudad Capital, por lo cual se han desarrollado canteras que extraen los materiales unas veces en forma artesanal y otras en forma mecánica.

La falta de control de estas canteras, además de problemas de estabilidad geotécnica, en forma permanente genera problemas de arrastre de partículas hacia los barrios legalmente establecidos en la parte occidental de la carrera 7ª, con el correspondiente taponamiento de las redes de alcantarillado y el empobrecimiento del paisaje de los cerros.

Por otra parte, alrededor de las canteras se asentaron viviendas. Con el incremento en el número de propietarios, se procedió en algunos casos a legalizar las agrupaciones de viviendas en barrios, sin que para ello previamente existiera un ordenamiento urbano básico que estableciera el desarrollo en etapas y fomentara el respeto por las rondas de las quebradas y las zonas verdes.

Una vez legalizados los barrios las entidades públicas procedieron a dotar de los servicios básicos a los habitantes de la zona, lo cual incentivo la construcción de nuevas viviendas y la invasión de terrenos hacia las partes altas. Los nuevos habitantes se "colgaron" de las redes existentes generando problemas de capacidad, en especial en lo que hace referencia al alcantarillado de aguas negras.

La compleja topografía que resulto del proceso de excavación unida a la inclinación de los macizos rocosos en el sentido de las excavaciones y el proceso de urbanismo genero una situación de riesgo para los habitantes del sector, la cual ha venido siendo analizada por las entidades públicas con el objeto de dar soluciones definitivas.

En este informe se presenta el diagnostico general del sector comprendido entre las calles 162 y 193 desde el costado oriental de la Carrera 7a. hasta el límite de los asentamientos constituidos allí



**1.1 OBJETIVO**

El objetivo del presente informe, es presentar ante la Oficina para la Prevención de Emergencias de Santafé de Bogotá, D.C., OPES, el panorama de global riesgos existentes en el sector antes señalado, de acuerdo con lo requerido para posteriormente proponer soluciones y recomendaciones cuyo objetivo sea mitigar los riesgos encontrados.

**1.2 METODOLOGIA**

El presente diagnóstico es el resultado de consultar, analizar y confrontar la información existente sobre el sector de estudio, con visitas de carácter técnico a través de las cuales se pudo ajustar y definir la situación de riesgo que a continuación se describe.

Los informes consultados en la fase preliminar fueron obtenidos en entidades del orden distrital, siendo la base para la posterior observación, confrontación y análisis. En desarrollo del trabajo se consideraron los siguientes documentos:

- Proyecto de Factibilidad para Mejoramiento y/o Relocalización del Asentamiento Humano Ubicado en el Mirador. Asociación para la Defensa del Ciudadano. Julio de 1994.
- Estudio Geotécnico de Zonas Inestables, Barrios Cerro Norte y Barrancas, Ingeniería y Geotecnia, 1991.
- Rehabilitación Morfológica y Ecológica de Algunas Areas de Uso Extractivo del Nor-Oriente de Bogotá. Barrio Horizonte Norte, Ifcaya Ltda. Octubre de 1989.
- Estudio e Investigación Técnica de Area de Riesgo para el sector Norte de Usaquén. Martha Cecilia Gaitán Jiménez, Richard Harold Salazar Agudelo, Luis Hernando Rondon Sepulveda.1994.
- Estudio Geomorfológico y Geotécnico de los barrios Soratama, Santa Cecilia, el Codito y Buena Vista. Arturo Medina Angulo. Diciembre de 1988.
- Agenda Ambiental Local, DAMA, 1994.
- Plan de Ordenamiento Físico del Sistema Orográfico y del Borde Oriental de Bogotá, Distrito Especial. CPU. 1992.
- Fotografías Aéreas Números 000196 a 000200 , vuelo R1149 - IGAC



- Inventario de Zonas Subnormales. INURBE. 1994.

Posteriormente a la recolección de información, se dió inicio al trabajo de campo con el fin de corroborar lo dicho en los estudios consultados; en estas visitas se constató si lo que planteaban los estudios seguía vigente, tanto desde el punto de vista técnico como de inversión. Parte importante de del trabajo de campo estuvo constituida por la participación de la comunidad como fuente de información en terreno.

De otra parte, se hicieron consultas en las entidades distritales más relacionadas con los diferentes tipos de riesgo detectados, para deerminar su posible intervención y participación en la mitigación de riesgos hacia el futuro.

## **2. CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO**

### **2.1 LOCALIZACION Y EXTENSION**

El sector alto de la Localidad de Usaquén, objeto del presente estudio, se encuentra entre las calles 162 y 193, desde el eje oriental de la carrera 7a. hasta el límite con los Cerros Orientales.

Está constituido por los barrios Santa Cecilia Alta y Baja, Cerro Norte, San Cristobal, Villa Nydia, Nuevo Horizonte, Soratama, La Cita, El Codito, El Mirador, Chaparral, Arauquita, Buenavista y La Estrellita, los cuales ocupan un área aproximada de 68.72 hectáreas, localizados por encima de la cota 2.700 m.s.n.m. y superando inclusive la cota 2.950 m.s..m. en algunos sectores.

### **2.2 GEOLOGIA LOCAL**

De acuerdo con los informes consultados se pudo establecer que el área de estudio se encuentra ubicada sobre rocas del grupo Guadalupe Superior, las cuales en algunos sitios se encuentra cubiertas por depósitos recientes.

Las rocas que afloran en el área son areniscas friables a duras con intercalaciones menores de arcillolita y limolitas.

Como resultado de la fracturación y posterior arrastre de las rocas del sector, se generan hacia las partes bajas depósitos de bloques de areniscas dentro de una matriz areno-arcillosa, estos depósitos se conocen como coluviones.

Los suelos que resultan de la alteración de la roca debido a las altas pendientes son transportados y depositados en forma de abanicos en la parte baja de las quebradas dando lugar a los Conos aluviales.

### **2.3 SUELOS**

Datos obtenidos en la Agenda Ambiental Local, indican que los suelos de la zona montañosa de la localidad, están compuestos por grupos de las series Monserate, Cabrera-Cruz Verde y Bojacá, las derivaciones de dichos suelos se caracterizan por ser bastante superficiales, de fertilidad baja y ácidos. En estas condiciones y de acuerdo con la normatividad existente, los Cerros Orientales son de uso eminentemente forestal, por cuanto su potencialidad debe ser



usada exclusivamente para uso protector del suelo, sin recomendarse para ellos la urbanización o explotación minera.

No obstante las condiciones naturales del sector y la normatividad existente, Usaquén es ejemplo de un generalizado daño del medio ambiente; la presencia de canteras, sumada al desarrollo espontáneo de asentamientos humanos en torno a las explotaciones, han detonado un rápido proceso de deterioro ambiental, evidente por la inexistencia de cubierta vegetal, procesos erosivos y de inestabilidad y amplias zonas de alto riesgo por deslizamiento que amenazan bastos sectores de la población.

### 3.2 FENOMENOS DE REMOSION EN MASA (DESLIZAMIENTOS)

Los fenómenos de remoción en masa hacen referencia a deslizamientos o movimiento de masas importantes de suelo o roca.

En la zona del proyecto se identificaron caídas de bloques, deslizamientos de tipo translacional y rotacional, los cuales son la consecuencia de la inclinación de los estratos rocosos, la presencia de depósitos de ladera y procesos de excavación en los cuales se retira material de la base de los taludes. A estos factores se suma la falta de control de las aguas de escorrentía que en la mayoría de los casos es el factor detonante del movimiento, (fotografía 2).

#### 3.2.2 Caídas de Bloques

Una masa de cualquier tamaño se desprende de un talud de pendiente fuerte, a lo largo de una superficie en la cual ocurre ningún o muy poco desplazamiento de corte, y desciende principalmente a través del aire por caída libre, a saltos o rodando. El movimiento es muy rápido a extremadamente rápido y puede o no ser precedido de movimientos que conduzcan a la separación progresiva del bloque o masa, (figura 1).

##### Causas externas

- Existencia de fisuras o grietas en la masa.
- Agua.
- Remoción de soporte en la parte inferior del talud.
- Pendientes verticales y cóncavas que favorecen la caída de bloques y cantos, dando origen a los siguientes aspectos:
  - Fuerza de la gravedad.
  - Saturación de la roca.
  - Fracturamiento.
  - Meteorización.

#### 3.2.2 Deslizamiento Rotacional

En un deslizamiento o derrumbe rotacional la superficie de falla es formada por una curva cuyo centro de giro se encuentra por encima del centro de gravedad del cuerpo en movimiento (figura 2).

En muchos derrumbes rotacionales se forma una superficie cóncava en forma de "cuchara". El movimiento no es necesariamente circular,



lo cual es común en materiales residuales donde la resistencia al corte de los materiales aumenta con la profundidad.

En la cabeza del movimiento, el movimiento es aparentemente semi-vertical y tiene muy poca rotación, pero sin embargo se puede observar que generalmente la superficie del terreno gira en dirección de la corona del talud, aunque otros bloques giren en la dirección opuesta.

La causa principal de este, se puede agrupar en causas externas e internas.

#### Causas externas

- Aumento de los esfuerzos cortantes.
- Sobrecargas y cortes (En la pata del movimiento, las personas que allí habitan aprovechan el espacio para los patios de las casas).
- Alta precipitación, erosión, socavación (La mayor lluvia se produce entre los meses de Febrero-Junio con una precipitación de 100 mm/mes y Septiembre hasta mediados de Noviembre con una precipitación promedio superior a los 130 mm/mes).
- Descarga de agua dentro de los taludes.
- Deforestación.
- Factores antrópicos.

#### Causas internas

- Aumento de la presión de poros.
- Disminución de la cohesión del material del talud.
- Disminución de la resistencia al corte.

### **3.2.3 Derrumbe Translacional**

En este tipo de derrumbe el movimiento de la masa progresa hacia afuera o hacia abajo a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada y tiene muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo.

Los movimientos de translación son comúnmente controlados por superficies de debilidad tales como fallas, juntas, planos de estratificación y zonas de cambio de estado de meteorización.

Los factores anteriormente mencionados requieren de un tratamiento inmediato para disminuir el riesgo de pérdidas tanto humanas como materiales. En el segundo informe se presentarán las recomendaciones para el manejo de canteras, zonas inestables, rondas de quebradas y erosión, factores que ponen en riesgo la vida y bienes de los habitantes.

El manejo del paisaje es una actividad considerada por esta consultoría como muy importante, ya que de ella se desprende un ordenamiento urbano que permita el desarrollo posterior de la zona; sin embargo, esta actividad está fuera del alcance del trabajo.



JH

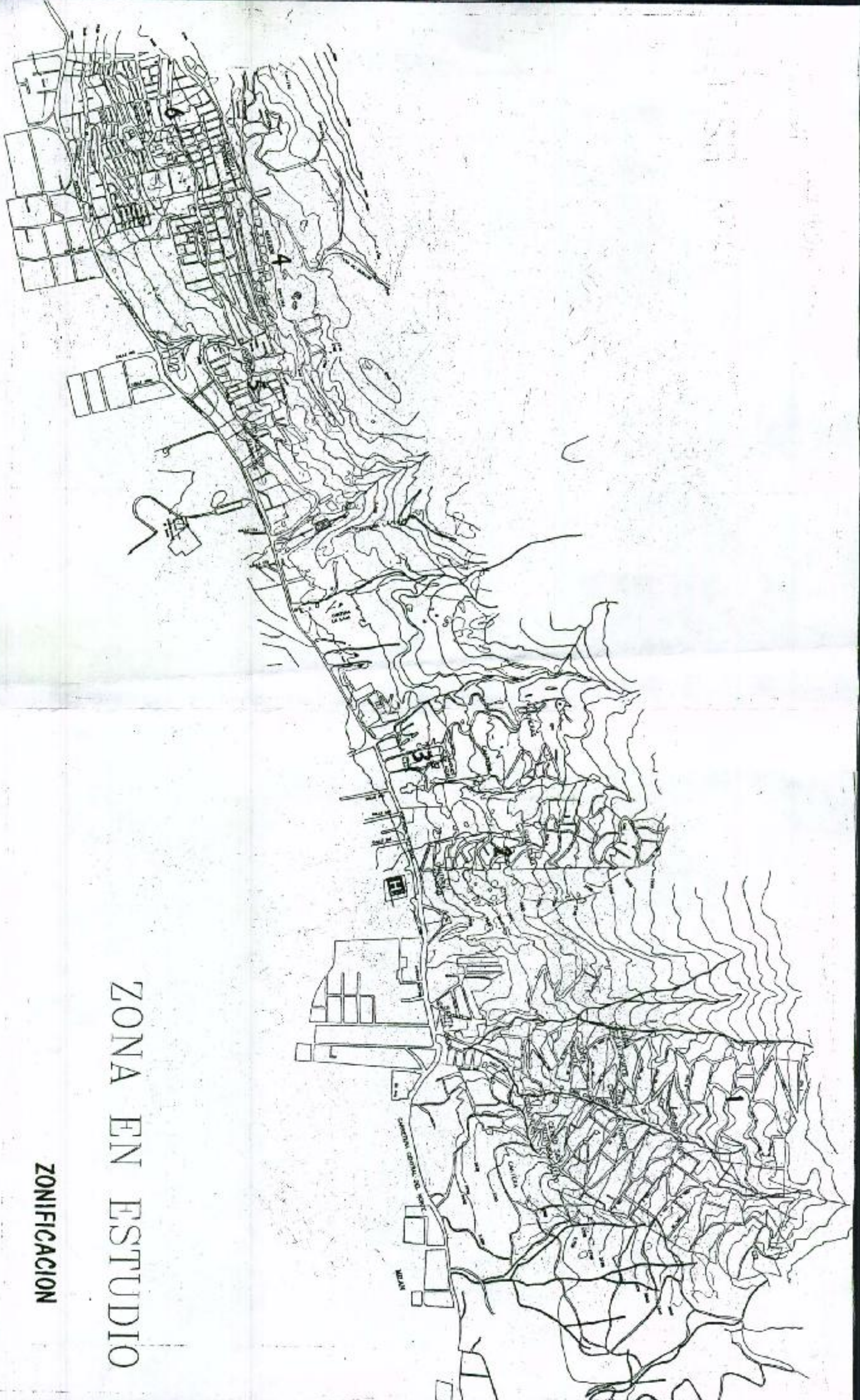
#### 4. ZONIFICACION

Con el fin de facilitar la descripción y posterior análisis de las obras tanto correctivas como preventivas requeridas en el área del proyecto, se dividió el estudio en (6) seis zonas, de acuerdo al estudio realizado para la tesis "Estudio e Investigación Técnica de Areas de Riesgo para el Sector Norte de Usaquén", contratada por la OPES.

Cada zona esta conformada por los siguientes barrios ( Plano 1):

- Zona 1. Barrios Cerro Norte, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia Alta y Baja, Arauquita, Cerro San Cristóbal Alto, La Perla y Villa Nidia.
- Zona 2. Barrio Soratama.
- Zona 3. Barrio La Cita.
- Zona 4. Barrio El Mirador.
- Zona 5. Barrios Chaparral, El Codito y Urbanización los Naranjos.
- Zona 6. Barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita.





ZONA EN ESTUDIO

ZONIFICACION



varias viviendas y afectaron a otras.

Tal como lo indica el estudio presentado por la compañía Ingeniería y Geotécnia Ltda. en abril de 1991, las Canteras tiene cada una su plan de explotación el cual no ha sido llevado a la práctica .

Hasta el momento la Secretaria de Obras Públicas es el ente distrital encargado de la regulación de las canteras y es ella la encargada de hacer cumplir con los planes de recuperación geomorfológica y con las recomendaciones sobre medidas correctivas y preventivas diseñadas para dicha entidad por la firma I.G.L.

### **5.2.2 Rondas**

La invasión de las rondas es un fenómeno generalizado en la parte baja de la quebrada Santa Cecilia y en la quebrada San Cristobal incluidos sus caños afluentes. Esta invasión se manifiesta en la construcción de viviendas dentro del cauce, acumulación de desechos de construcción o de suelo producto de excavaciones y finalmente basuras, (fotografía 2).

La quebrada Santa Cecilia en la parte alta cruza una antigua cantera que terminó su actividad en este sector dejando la quebrada sin una conformación mínima y con una margen derecha con un talud vertical de más de 20 m de altura; en la parte baja se observa la invasión de su ronda con viviendas y basuras.

La ronda de la quebrada San Cristobal se encuentra invadida en toda su longitud; sin embargo, se considera que solamente entre la carrera 9ª y el desarenador de la carrera 7ª, donde el caudal adquiere alguna importancia, existe riesgo de que las casas localizadas dentro de la ronda puedan ser inundadas durante una crecida de la quebrada o que las basuras y demás desechos de construcción puedan obstruir el flujo y generar una avalancha.

### **5.2.3 Arrastre de sedimentos (erosión)**

La lluvia al caer golpea la superficie del terreno desprendiendo y removiendo capas delgadas de suelo. Cuando el terreno tiene una pendiente mayor del dos por ciento se forman pequeños surcos. Cuando los surcos tienen mas de treinta centrimetros de profundidad se considera que se han convertido en cárcavas.

En la zona 1, los factores que mayor influencia tienen para el desarrollo de la erosión son:



**5. DIAGNOSTICO ZONA 1**  
**(Barrios Arauquita, Cerro Norte, Cerro SanCristóbal Alto, La Perla, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia Alta y Baja, y Villa Nidia)**

**5.1. LOCALIZACION**

Los barrios Cerro Norte, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia, Cerro San Cristóbal Alto, Villa Nidia, Santa Cecilia Bajo y el barrio Arauquita, este último sin legalizar, se encuentran localizados al oriente de la carrera 7ª entre las calles 162 y 165, (plano 2).

La zona tiene un red de vías de acceso en estado aceptable, lo cual permite el ingreso de vehículos tipo campero y camiones como los de la gaseosa o basuras. Algunos propietarios se han organizado en cuadradas para pavimentar tramos que varían entre 60 m y 100 m.

El sistema de alcantarillado cubre gran parte de la zona pero requiere ser adecuado para cubrir con eficiencia el crecimiento de la densidad de población, y prevenir su colmatación por el constante arrastre de partículas.

**5.2 PROBLEMÁTICA**

Los aspectos que mayor influencia tienen en la zona desde el punto de vista de prevención de emergencias está relacionados con la explotación de canteras, las cuales generan fenómenos de inestabilidad, igualmente se presenta la invasión de las rondas de las quebradas con el consecuente riesgo de avalanchas y los fenómenos de erosión que obstaculizan las vías de acceso y los sistemas de alcantarillado.

**5.2.1. Canteras**

Las Canteras que en la actualidad representa el mayor riesgo para los pobladores de los barrios localizados tanto en la parte superior como en la inferior de las mismas son las Canteras Olano y Bradford Rodríguez, localizadas al sur del barrio Villa Nidia, (fotografía 1).

En 1990 se presentaron deslizamientos de tipo translacional, generados por la excavación de materiales en la parte baja de los taludes y por el buzamiento o inclinación de las rocas en sentido favorable para el movimiento. Dichos deslizamientos destruyeron



- La construcción de viviendas
- Vías de acceso sin pavimentar y sin obras de arte
- El paso de los habitantes
- La ausencia de cobertura vegetal
- La fuerte pendiente del terreno

Como consecuencia de lo anterior se facilitan el transporte del suelo, dejando surcos y cárcavas en las partes altas y depósitos de suelo en las partes bajas, (fotografías 6 y 7).

Las canteras durante su actividad de explotación, producen suelos que son apilados y luego durante los aguaceros son transportados hacia las partes bajas, por lo cual con frecuencia las vías de acceso como la carrera 7ª se ven obstruidas.

#### **5.2.4 Deslizamientos**

En el barrio Santa Cecilia Baja, las casas localizadas en la calle 165A Nos. 4 -04, 4-08 y 4-10 fueron construidas frente a un esparpe rocoso de altura variable entre 5 m y 10 m. Este macizo esta conformado por estratos de arenisca de diferente grado de dureza. Con el paso de los años los estratos más debiles se han meteorizado y bloques relativamente paqueños han caído a los patios de las viviendas, (fotografía 8).

La caída de material es impredecible y de baja frecuencia. Los propietarios de las viviendas construyeron muros de piedra y concreto pobre con una altura no superior a 1.5 m y fueron rellenados en su espaldar con material granular; al no permitirse el drenaje mediante "lloraderos", estos muros tienden a fallar.

Dada la pequeña magnitud de la masa inestable se considera que el riesgo de perdidas materiales esta limitado a muros divisorios entre casas y a los muros en concreto pobre. El riesgo de perdidas humanas es bajo.

Hacia el oriente del Barrio Santa Cecilia Baja se encuentra la cantera Servitá, la cual termino su actividad en este sector y se desplazo hacia el nor-oriente. El terreno ya explotado se encuentra en proceso de revegetalización, pero el agua lluvia corre sin control generando cárcavas y obstrucción de las vías de la parte baja por la acumulación de material transportado.

El barrio Arauquita se encuentra localizado en el borde superior de un escarpe rocoso de más de 20 m de altura dejado por un antiguo frente de explotación. El escarpe rocoso se observa con un

diaclasamiento espaciado del orden de 2.0 m, el cual genera cuñas relativamente estables. La presencia de cavernas en la base del talud es otro factor que hace muy difícil determinar el riesgo que tiene la población en el momento. Para su localización en el plano 2, el sector se resalta con color naranja y en el anexo B se presenta la fotografía 9.





21

**FOTOGRAFIA 1:**

La cantera Bradford Rodríguez se encuentra limitada por viviendas y una escuela, la carencia de linderos como cerca y letreros, incrementan el riesgo para los pobladores ante la caída de bloques.



**FOTOGRAFIA 2:**

Las viviendas se construyen en el borde de escarpes rocosos diaclasados, los cuales pueden fallar sin previo aviso. (barrio Arauquita)





22

**FOTOGRAFIA 3:**

Las viviendas invaden las rondas de las quebradas y se hacen vulnerables a las avalanchas en época invernal.



**FOTOGRAFIA 4:**

La cimentación de las viviendas se hace con piedra pegada sin alcanzar en muchos casos los estratos competentes. No existen sistemas estructurales que permitan garantizar su estabilidad ante un sismo.



23



**FOTOGRAFIA 5:**

Las rondas de las quebradas están invadidas por viviendas que es necesario relocalizar.



**FOTOGRAFIA 6:**

En ésta fotografía se aprecia cómo se construyen obras muy importantes para controlar el paso de material erosionado hacia los barrios localizados al occidente de la Carrera 7a., pero no se controla la erosión con cunetas y alcantarillas en la parte alta.





**FOTOGRAFIA 7:**

Los sectores altos de la zona presentan calles destapadas que promueven los procesos erosivos y el arrastre de sedimentos, contribuyendo a taponar las redes de alcantarillado existentes en la parte baja



**FOTOGRAFIA 8:**

Vista de la parte posterior de la casa localizada en la calle 165 N0. 4-08. La diferencia en la resistencia de los materiales involucrados permite la caída de cuñas a los patios de la casa.





25

**FOTOGRAFIA 9:**

Vista de la Quebrada Santa Cecilia y en la parte superior derecha el barrio Arauquita. El escarpe rocoso es de más de 20.0 m. de altura y hay viviendas construidas en el borde del talud.



**FOTOGRAFIA 10:**

Costado oriental del barrio Santa Cecilia Baja. El sector se encuentra en etapa de revegetalización. Es necesario controlar el flujo de aguas lluvias, puesto que se están generando cárcavas.

26



**FOTOGRAFIA 11:**

Para el control de las aguas lluvias mencionado en la fotografía anterior, se requiere la construcción de cunetas revestidas, separadas en promedio cada 30.0 m.



## **6. DIAGNOSTICO ZONA 2 (Barrio Soratama)**

### **6.1. LOCALIZACION**

El barrio Soratama se encuentra ubicado al Norte de la ciudad de Santafé de Bogotá entre las Calles 164 y 166 y las Carreras 2ª y 7ª, oscilando sobre las cotas 2600 y 2820 m.s.n.m, para una diferencia de nivel de 220 m aproximadamente y una pendiente promedia del 26 %. El barrio se encuentra en medio de las canteras La Esperanza y Komauco.

El objetivo principal de la visita de campo realizada fue determinar los sitios potencialmente inestables desde el punto de vista geotécnico, que conlleven al riesgo tanto a las viviendas como a las personas que allí habitan y complementar la información presentada en estudios geotécnicos anteriores, mediante la puntualización de sitios específicos inestables.

Para lo anterior, se visitaron los sitios y se discutieron los problemas totalmente, entre las partes involucradas. Después de la visita, se obtuvo la impresión general de los aspectos más sobresalientes, conllevando esto a obtener las principales recomendaciones y conclusiones sobre los casos allí observados.

De acuerdo a lo observado en el trabajo de campo, se distinguen dos zonas claramente establecidas:

- Un área que corresponde a taludes artificiales, dejados por la explotación de canteras antiguas, con pendientes hasta de 90 % y en ocasiones negativas. En la Fotografía 13, se muestran los taludes típicos del área.
- Otra zona que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, que corresponden a sitios de asentamientos humanos.

### **6.2 PROBLEMATICA**

En general la falta de cunetas a lado y lado de la vía y demás obras de evacuación de aguas lluvias; hacen que durante la época invernal, el agua lave los materiales superficiales. Esto conlleva a la erosión de las vías, erosión de los taludes y su respectiva meteorización y taponamiento de las redes de alcantarillado existentes.



El drenaje actual está constituido fundamentalmente por dos canales que recorren toda el área en dirección aproximada Oriente - Occidente, estos son límites que sirven entre el barrio y las canteras La Esperanza y Komauco.

Existen además algunas conducciones de agua negras que no les están comunicadas y corren sin control alguno contaminando el sector. Por consiguiente se recomienda encauzarlas hasta los canales señalados.

### 6.2.1 Canteras

En general en las canteras vecinas, actualmente se adelantan explotaciones de manera antitécnica, que han generado importantes grietas transversales y longitudinales considerables, las cuales ayudadas por las lluvias intensas en invierno originan procesos erosivos que incrementan su magnitud, originando pérdida en la cobertura vegetal, profundización y cambio de los cauces naturales.

- Es de anotar y según información suministrada por los moradores del sector, que al parecer en la Cantera La Esperanza, se vienen efectuando una serie de explotaciones con dinamita, que generan cargas dinámicas sobre el barrio. Esto conlleva a una alarma general en el barrio, sobre todo por que lo anteriormente expuesto se hace en las horas de la noche.

No fue posible sin embargo corroborar ésta información, debido a que el área es privada y no se permite el paso de personas ajenas a esta. Sin embargo, según oficio enviado por la Secretaría de Obras públicas de Bogotá D.C, de Diciembre 6 de 1994, se solicita suspender de inmediato las labores que se llevan a cabo en ésta cantera.

En la Fotografía 12 se aprecia los socavones o "zapas" realizados en una de las canteras. Esto origina la formación de empozamientos temporales y de invierno en estos sitios.

- En la Carrera 5ª, existe una explotación de arenisca friable, la cual está siendo convertida en arena de peña para construcción de materiales de vivienda. En la fotografía 17, se ilustra el caso específico.

Se observa que al existir este tipo de explotación inadecuada, el agua lluvia y superficial que pueda escurrir, empieza a profundizar estas zonas, generando procesos de cárcavamientos.



### **6.2.2 Fenómenos de remoción en masa**

Según la visita realizada por los profesionales en geotécnica y de acuerdo a lo expuesto en el informe de INGEVEL LTDA en 1990, Los movimientos presentes en el área son los siguientes:

- Caída de bloques y volcamiento (Carrera 13).
- Deslizamiento en la parte alta del barrio, tal como se muestra en las fotografías 14 a 16, (Carreras 7ª y 8ª).

#### **6.2.2.1 Caída de bloques y volcamiento.**

La caída se refiere principalmente al desprendimiento de roca, conformado ya básicamente por fragmentos de arenisca meteorizada y el cual no necesariamente está precedido de movimientos. Los fragmentos normalmente caen y tienden a romperse en el proceso, para luego rodar.

Sobre la Carrera 13 se presenta caída y volcamiento de bloques de arenisca, con pendiente prácticamente negativa y con el consecuente riesgo tanto de los habitantes de la parte superior como los de la parte inferior.

En este caso de volcamiento flexional (Carrera 13), la masa rota hacia adelante (giro) por parte de una o varias unidades. Esto se debe a que el conjunto perdió el apoyo en su base generado por la inadecuada explotación, la cual dejó taludes verticales de 15 a 20 m de altura. Posteriormente y con la ayuda de agentes atmosféricos (lluvias y aguas superficiales) y la formación de grietas laterales que avanzan hacia atrás, se presentan taludes con pendientes prácticamente negativas, esto ayudado con la fuerza de la gravedad genera finalmente la caída o volcamiento de los bloques respectivos.

El riesgo en la parte superior se acrecenta cuando las viviendas empiezan a perder el apoyo en su cimentación y en la parte inferior por la caída de bloques o volcamiento de ellos sobre las casas.

Según los habitantes del sitio, ya se han reportado casos de volcamientos de bloques en años pasados.

Para el caso específico, el movimiento se encuentra en aparente equilibrio, sin embargo y por las grietas laterales observadas; el riesgo es altísimo y su volteo puede suceder en cualquier momento, afectando directamente a 4 viviendas.

La limitante principal del movimiento son las viviendas que se



encuentran en la parte inferior del talud, con las consecuencias que esto acarrea.

En la Figura 4 del Anexo A, se muestra un caso típico del problema expuesto anteriormente.

#### **6.2.2.2 Deslizamiento Rotacional**

En el sector se identificó un deslizamiento rotacional en la zona aledaña a la cantera Komauco, hacia el costado Sur-Oriental del barrio. El día de la visita el fenómeno presentaba serios problemas de estabilidad, con el consecuente hundimiento en la corona sobre el depósito coluvial conformado por bloques de areniscas embebidos en matriz arcillo - limosa. Tal como se presenta en la Fotografía 16. En la zona superior las grietas alcanzan los 0.70 m de profundidad y 10 a 15 m de longitud poniendo en riesgo la casa ubicada a aproximadamente 10 m del escarpe principal del movimiento. Además pone en peligro un poste de la red de energía eléctrica, que se encuentra al borde del barranco.

Al parecer y por versión de los habitantes del sector, el movimiento ha incrementado su avance en el último año y sobre todo en la época invernal.

Según el informe presentado por INGEVEL LTDA en 1990 (suministrado por la Secretaria de Obras Públicas), el desplazamiento en esa época era del orden de 5 Cm/día, hoy día, se tendrá que corroborar estos datos con un monitoreo del movimiento.

Entre las Carreras 7ª y 8ª, se observa un deslizamiento de tipo rotacional que afecta una casa de dos niveles ubicada en la parte superior (aparentemente abandonada) y siete casas ubicadas en la parte inferior. En las Fotografías 14 a 16, se presenta el caso expuesto.

De los sitios visitados, este problema es el más evidente y el que presenta mayor riesgo de todos.

En algunos sectores como la Carrera 7ª y 8ª, se observan bloques de 4\*4\*6 m<sup>3</sup>, hasta pequeños bloques de 0.10\*0.15\*0.30 m<sup>3</sup>, para un promedio de bloques del orden de 1\*0.8\*0.6 m<sup>3</sup>.

#### **6.2.3 Corte de talud vertical**

Sobre las Carreras 3ª y 4ª, el talud expuesto está conformado por material de depósito de ladera arcilloso y arenoso, con una capa superficial de material orgánico. Debido a la no protección de estos, al



escurrimiento superficial de agua lluvias, pendiente del talud, exposición de material a los agentes atmosféricos y la falta de confinamiento del talud; las viviendas existentes pierden el apoyo en su cimentación, originando gravísimos problemas de riesgo a las personas que habitan en ella (Fotografía 18).

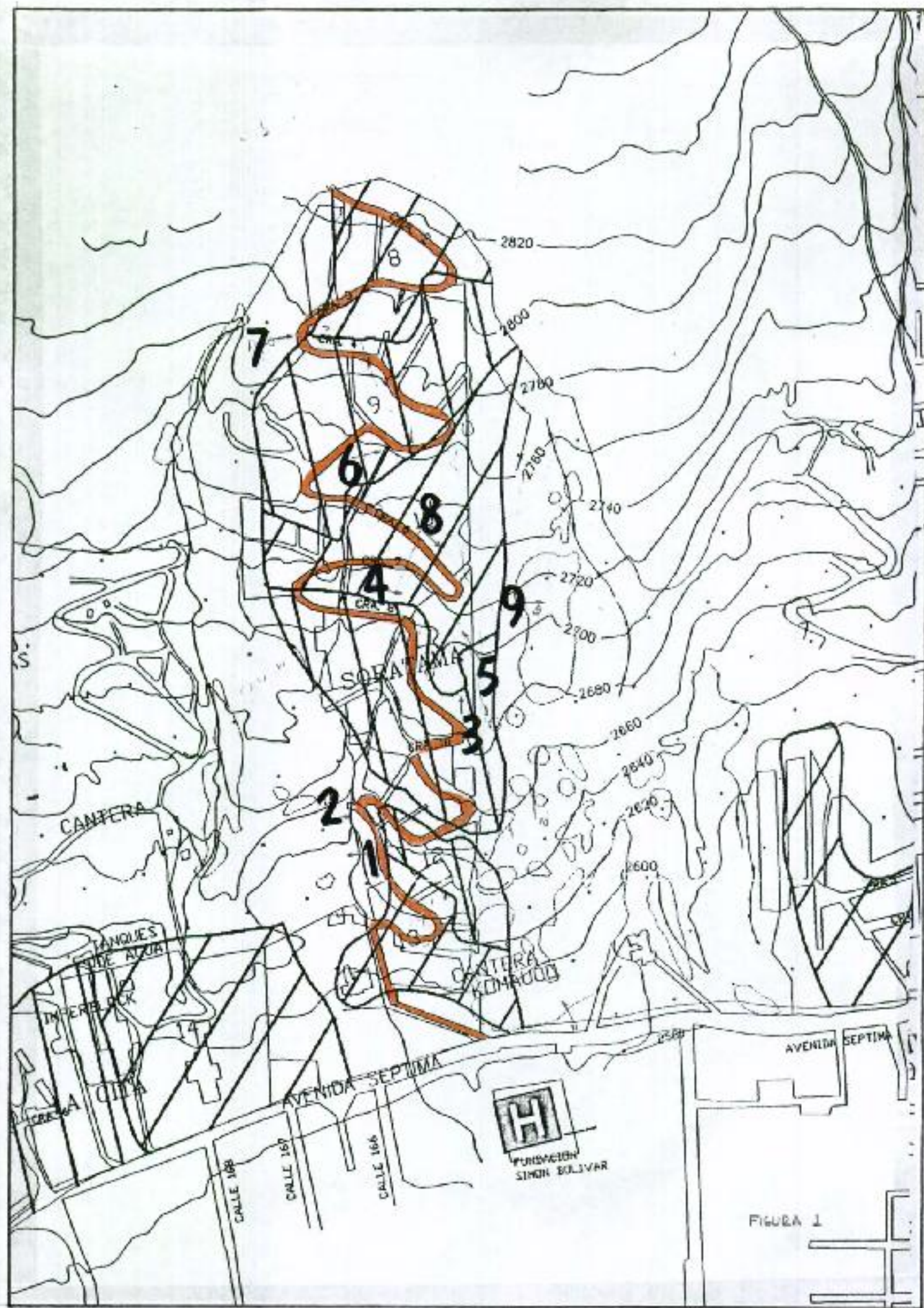


FIGURA 1





**FOTOGRAFIA 12:**

Cantera conocida con el nombre de "La Esperanza", en donde actualmente se realizan explotaciones de material de cantera. Observese los socavones realizados y las zonas de empozamiento de las aguas lluvias.



**FOTOGRAFIA 13:**

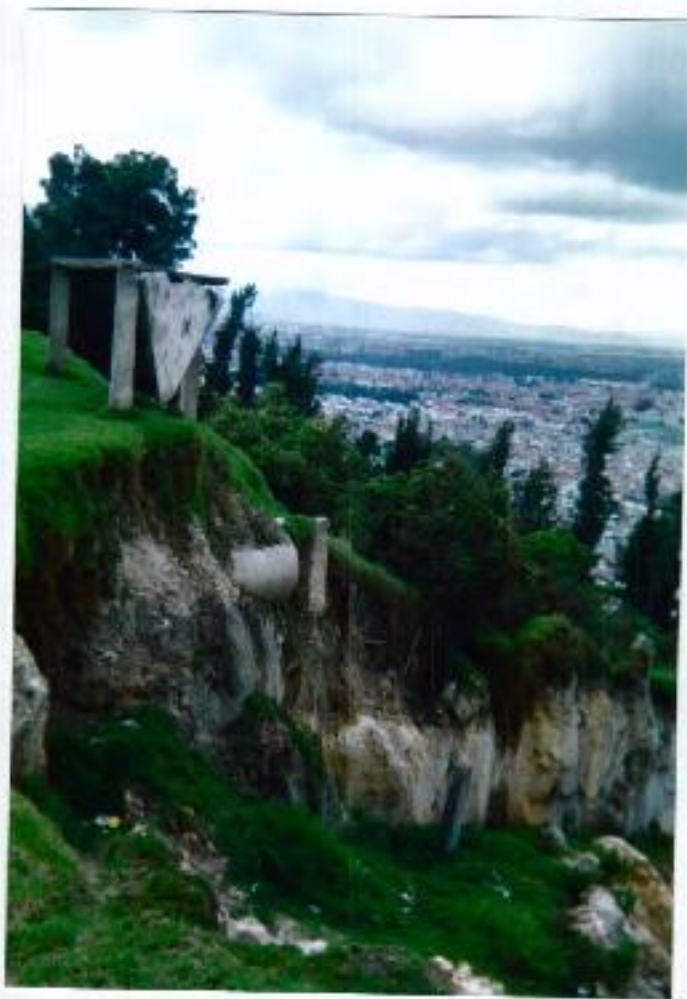
Talud prácticamente vertical, expuesto a los agentes atmosféricos y factores antrópicos.



**FOTOGRAFIA 14:**

Vista desde la parte inferior del movimiento rotacional ubicado entre las carreras 7 y 8.





**FOTOGRAFIA 15:**

Observese el rompimiento de la placa sobre la caseta existente y el desplazamiento de la columna, asimismo, la tubería de aguas negras que por allí circula, actualmente cancelada.



**FOTOGRAFIA 16:**

Material típico de depósito coluvial, conformado por bloques de gran tamaño y embebidos en matriz arcillo-limosa.





**FOTOGRAFIA 17:**

Explotación indebida de material friable sobre la zona intermedia y baja del talud.



**FOTOGRAFIA 18:**

Entre las carreras 3 y 4, se aprecia una serie de casas al borde del barranco.



## 7. DIAGNOSTICO ZONA 3 (Barrio La Cita)

### 7.1 LOCALIZACION

El barrio La Cita se encuentra localizado en el costado oriental de la Carrera Séptima, entre las calles 168 a 170. En el sector, además del barrio La Cita, se encuentran las canteras Silical Ltda y Calicanto Ltda. El terreno en estudio se halla referenciado, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en la plancha 228-III-A-1 a escala 1:10000 y en el vuelo C-1950 de 1980, en las fotografías aéreas 15 y 16; a escala 1:8800.

### 7.2 PROBLEMÁTICA

Dada la ubicación y entorno del sector de La Cita, la evaluación geotécnica estará enfocada principalmente al riesgo por deslizamiento y a la estimación preliminar de las condiciones geomecánicas de la roca e identificación de problemas de inestabilidad presentes en el barrio.

#### 7.2.1 Geomorfología

El terreno donde se ubica el barrio La Cita está conformado por dos tipos de zonas geomórficas, así:

- **Zona Plana, aledaña a la Cra. 7a.**

Este sector está conformado por las estribaciones más occidentales del Anticlinal de Usaquén, hasta la cota de 2600 m.s.n.m., presenta una pendiente de hasta 14° y sus geoformas tienen una dirección que varía entre N-S y E-W. El terreno es conformado por pequeñas colinas alargadas y aplanadas, además de los depósitos de materiales de desecho de la explotación de las canteras (escombreras).

Las quebradas aledañas tienen un drenaje tipo subdendritico, controlado por la leve pendiente del suelo; en algunos sitios las aguas de escorrentía no presentan un cauce definido.

- **Zona Semi-montañosa del Anticlinal de Usaquén**

Este sector está compuesto por la parte media del flanco occidental del Anticlinal de Usaquén, el cual lleva una dirección aproximada N-S. Las variaciones topográficas para esta parte llegan hasta los 2790 m.s.n.m.. La pendiente promedio para esta zona es de 30°.



La red hídrica tiene una densidad media y presenta un drenaje subdendrítico; en verano, la mayoría de estos caños y quebradas se secan. En la base de los escarpes fuertes o ladera de acumulación, de todo el sector, se depositan coluviones y taludes.

### 7.2.3 Deslizamiento

La metodología utilizada en este aparte se enfocó en identificar los diferentes tipos de procesos de inestabilidad para posteriormente buscar los mecanismos para prevenir y corregir dichos procesos.

Los procesos de inestabilidad se presentan en el momento en que las fuerzas desestabilizantes superan la resistencia de los materiales a desplazarse.

En el área de estudio se encontraron procesos de inestabilidad como son: los volcamientos (Ver Fotografías 24 y 25) y caídas de roca en la parte superior del escarpe; erosión laminar y en surcos, en las partes bajas del Barrio La Cita. A continuación se describirá el macizo rocoso y sus procesos de inestabilidad.

El macizo rocoso, del área de estudio, es una roca dura masiva desde el punto de vista ingenieril. La erosión hídrica se presenta solamente en las partes bajas, muy cerca del barrio y se manifiesta en el coluvión como erosión laminar y en surcos.

Los desplazamientos en masa del Barrio La Cita, se clasifican como volcamientos y caídas de bloques (Varnes 1978), con tamaños que pueden variar entre los 0.2 y 8 m<sup>3</sup> (Ver Fotografías 26 y 27) por tal razón la zona se cataloga como de alto riesgo por deslizamiento (Ver Fotografías 23, 24 y 25). Como causa real de estos fenómenos podemos considerar la susceptibilidad geomórfica, es decir que, la geoforma en la cual se emplaza el movimiento es en sí misma vulnerable (fotografías 28 y 29), debido a la pendiente casi vertical que presenta el escarpe. Como causas antrópicas inmediatas determinantes en el movimiento tenemos, en orden de importancia, las excavaciones producidas en las canteras que rodean el barrio, así mismo el mal empleo de los explosivos utilizados en las canteras y la deforestación paulatina de los cerros nororientales.

La casa que se observa en las Fotografías 30 y 31, ubicada en la pata del escarpe del barrio la Cita se encuentra en grave riesgo por caída de bloques.





**FOTOGRAFIA 23:**

Vista en sentido Sur-Norte de un escarpe rocoso al oriente del barrio El Mirador, donde se hace evidente el buzamiento del mismo.



**FOTOGRAFIA 24:**

Vista en sentido Sur-Norte del escarpe del barrio La Cita, obsérvese el coluvión con una pendiente de aproximadamente  $25^\circ$  y el tamaño de los fragmentos de roca desprendidos en la cara del escarpe, los cuales pueden alcanzar hasta los 8 m<sup>3</sup>.





**FOTOGRAFIA 25:**

Panorámica del escarpe mencionado en la fotografía anterior, aquí se aprecia claramente el área de influencia de las rocas desprendidas en caso de un posible volcamiento o desplazamiento.

44



**FOTOGRAFIA 26:**

Areniscas fracturadas de la formación Arenisca Tierna, intercaladas con bacos de arcillolitas. Los estratos tienen u rumbo y buzamiento N-S/15°W.



45



**FOTOGRAFIA 27:**

Vista de la parte norte del escape del barrio La Cita, obsérvese el tamaño de los fragmentos desprendidos en comparación con el carro.

46



**FOTOGRAFIAS 28 - 29:**

Fotografías de una de las fracturas que se encuentran en la parte superior del escarpe, a unos 0.5 m. de la cara del mismo. representa el proceso activo de volcamiento en el talud del barrio La Cita.





**FOTOGRAFIA 30:**

Vista anterior de la vivienda a reubicar, por hallarse en la pata del escarpe del barrio La Cita.



**FOTOGRAFIA 31:**

Vista posterior de la vivienda a relocalizar, debido al alto riesgo por deslizamiento de masas rocosas (caída de roca). Nótese el tamaño de los fragmentos al lado de la casa.



**FOTOGRAFIA 32:**

Talud escalonado de la cantera Silical Ltda., el cual sirve como ejemplo de las medidas correctivas que puede llevarse a cabo en el barrio La Cita.



## 8. DIAGNOSTICO ZONA 4 (Barrio El Mirador)

### 8.1 LOCALIZACION

El barrio el Mirador se encuentra localizado aproximadamente entre las carreras 22 y 23 y entre las calles 184 y 187. Este barrio por no estar legalizado no posee nomenclatura urbana, las manzanas estan numeras para facilitar su identificación.

El acceso al barrio se efectua por la vía al Guavio, o através del barrio el Codito. Las vías del barrio se encuantran a nivel de descapote sin ningún tipo de estructura de pavimento o drenaje.

Por ser un barrio no legalizado, no posee sistema de alcantarillado.

### 8.2 PROBLEMATICA

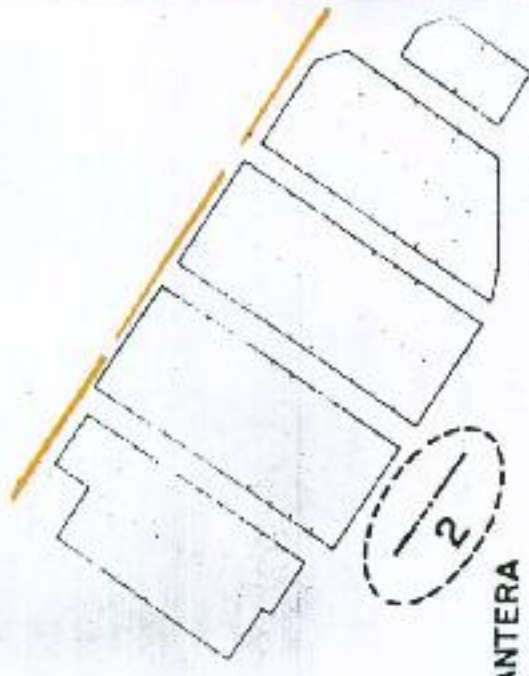
#### 8.2.1 Deslizamientos

El barrio se encuentra asentado sobre una zona de antigua actividad de explotación de materiales para construcción, razón por la cual su superficie es bastante irregular, encontrándose taludes de entre 10 y 30 m de altura, con inclinaciones de hasta 90 grados y bloques de más de 2.0 m de diámetro, lo que impide la construcción de viviendas en algunos lotes, (fotografías 33 y 34).

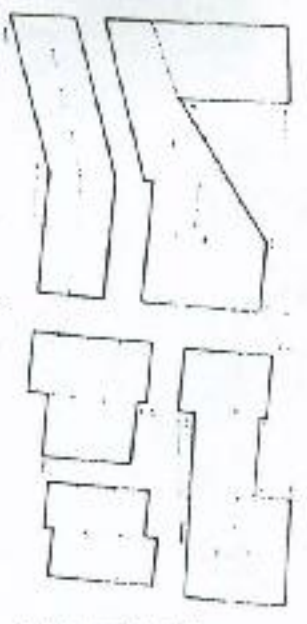
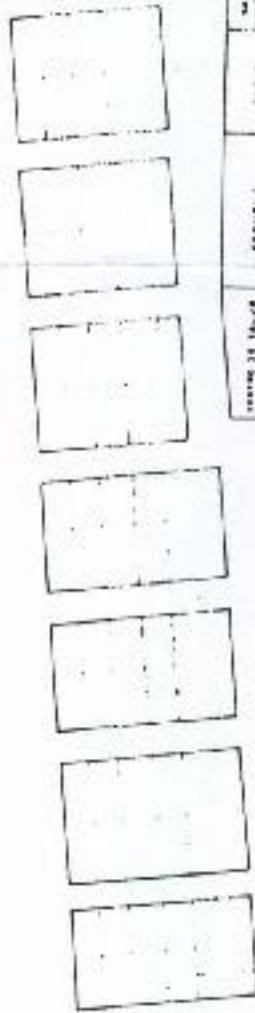
El principal factor de riesgo son los escarpes rocosos, conformados por areniscas fracturadas y con un buzamiento oriente-occidente, lo que se ha traducido en caídas de bloques, factor de amenaza para las casas localizadas a menos de 10 m de distancia de dichos escarpes, (manzanas 9 a 15), razón por la cual la zona se clasifica como de riesgo alto, (fotografía 35).

2

CARRETERA AL GUAVIO



CANTERA



BARRIO BELLO HORIZONTE

DESARROLLO EL MIRADOR  
ALCALDIA MENOR DE USAGUEN

ASOCIACION PARA LA DEFENSA DEL CIUDADANO  
Personero Juridico 623/90

PLAN DE ESTABILIZACION DE TALUDES



INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

Presupuesto

BARRIO EL COCITO





**FOTOGRAFIA 33:**

Vista en sentido Sur-Norte de un escarpe rocoso al oriente del barrio El Mirador, donde se hace evidente el buzamiento del mismo.



**FOTOGRAFIA 34:**

Barrio El Mirador, carrera 23. Taludes que deberán ser conformados y en lo posible revegetalizados para evitar que allí se establezcan viviendas.





**FOTOGRAFIA 34:**

Barrio El Mirador, carrera 22. Al fondo se observa el escarpe rocoso que por estar fracturado presenta un riesgo alto para las viviendas localizadas en la parte baja.



**FOTOGRAFIA 36:**

En la actualidad se construye un muro en concretococlópeo, con el cual se controlará la caída de bloques y se conformará el talud en la mañana 15.



**FOTOGRAFIA 37:**

Vista desde la carrera 23 entre calles 184 y 185 (dirección aproximada por cuanto no existe nomenclatura), donde se hay un escarpe muy cernano a las viviendas del barrio El Mirador.





**FOTOGRAFIA 38:**

El barrio El Mirador no posee sistemas de alcantarillado ni obras de drenaje que permitan el flujo de agua controlado.

**9. DIAGNOSTICO ZONA 5  
(Barrios El Codito, Chaparral, Los Naranjos)**

**9.1 LOCALIZACION**

La zona 5 está conformada por los barrios Chaparral, El Codito y Urbanización los Naranjos. Los cuales comprenden los terrenos al oriente de la carrera 7ª entre calles 174 y 187.

El acceso a la zona se puede hacer por dos vías que conducen al Guavio; las principales Carreras del barrio Chaparral se encuentran pavimentadas y con cunetas, con lo cual se ejerce el control de las aguas lluvias (fotografía 39).

Las calles son de tipo peatonal y estan cubiertas por pasto y algunos arbustos. Las diagonales a pesar de no estar pavimentadas presentan cunetas, ver fotografía 40.

En el barrio el Codito se encuentran vías en afirmado, con cunetas construídas por los habitantes, las cuales cambian con frecuencia de sección , pasando de cunetas en tipo V a cunetas trapezoidales o cuadradas y viceversa, lo cual muestra el interes de los habitantes por el control de las aguas pero la falta de cordinación al ejecutar las obras.

Adicionalmente es importante notar que en este momento se esta pavimentando la vía al Guavio, la cual cruza todo el barrio y ayudara al drenaje de la zona, (fotografía 41).

**9.2 PROBLEMÁTICA**

**9.2.1 Deslizamientos**

El barrio el Codito se encuantra localizado en el costado oriental de la zona. En el se encuantran taludes de más de 20.0 m de altura, conformados por rocas algo fracturadas, que eventualmente podrían sufrir caídas de bloques (fotografía 42). El riesgo para los habitantes del barrio es moderado a bajo, ya que en general las casas se encuentran a más de 20 m de distancia de los escarpes.

La escepción a esta situación se presenta en la fotografía 43, y en el plano 4; las casas que se encuentren a menos de 10.0 m del borde de los escarpes deberán ser relocalizados.



En la calle 176A No. 25- 15 se detecto un deslizamiento de tipo rotacional, que cubre un área de 40 m de ancho por 80 m de largo; el deslizamiento se presento por la excavación que tuvo lugar en la parte baja del lote, donde se esta adecuando el terreno para la construcción de viviendas. Tanto el área del deslizamiento como el terreno localizado en la base del talud, son de propiedad del señor Priciliano Niño, el cual según el testimonio de los habitantes esta vendiendo lotes para autocostrucción de viviendas, sin que existan las condiciones de accesos y servicios públicos, (fotografías 44 y 45).



**FOTOGRAFIA 39:**

Vista desde la carrera 24 entre calles 185 y 186, en el barrio El Chaparral, donde algunas de sus vías están pavimetadas, protegiendo el suelo de agentes erosivos.



Diagonal 185 entre carreras 24 y 25, barrio Chaparral, apesar de no estar pavimetada posee cunetas.





**FOTOGRAFIA 41:**

Vía al Guavio, la cual se encuentra en etapa de pavimentación.



**FOTOGRAFIA 42:**

Las viviendas en el barrio El Codito se encuentran a más de 20.0 m. de distancia de los escarpes rocosos, lo que hace que el riesgo de pérdidas por la caída de bloques sea bajo.





**FOTOGRAFIA 43:**

En el barrio El Codito algunas viviendas se encuentran en la corona de los escarpes rocosos, siendo muy vulnerables al desprendimiento de bloques.



**FOTOGRAFIA 44:**

Deslizamiento de tipo rotacional, localizado e la calle 176 N0 25-15.





**FOTOGRAFIA 45:**

Detalle del deslizamiento de la calle 176A No 25-15. En el costado derecho de la fotografía se aprecian las grietas que es necesario sellar.



**FOTOGRAFIA 46:**

Localización de la trinchera drenante que servirá para evacuar aguas superficiales.



## **10. DIAGNOSTICO ZONA 6 (Barrios Buenavista y La Estrellita)**

### **10.1 LOCALIZACION**

Los barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita se encuentran ubicados al Norte de la ciudad de Santafé de Bogotá entre las Calles 187 y 194 y las Carreras 28 y 26 D, y entre las cotas 2580 y 2700 m.s.n.m, para una diferencia de nivel de 120 m aproximadamente.

### **10.2 PROBLEMATICA**

Los barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita, corresponden al estrato social bajo y bajo-bajo, faltando la pavimentación de vías y servicios públicos en algunos sectores y presentando riesgo de medio a alto, según el plano de Estudio e Investigación técnica de áreas de riesgo para el sector noreste de Usaquen.

El barrio Buenavista, se encuentra localizado en una terraza intermedia entre el talud superior de la Avenida séptima y el talud inferior de la carrera 24 (vía al Guavio). En algunos sitios específicos sobre el talud de la séptima (zona de pendiente alta (ver Fotografía 47 y 48), se encuentra actualmente habitado con edificaciones a dos (2) niveles y construidas escalonadamente. En cuanto a la terraza intermedia, está habitada y muy bien consolidada.

Sobre el costado nor-occidental del barrio Buenavista y en límites con SILICAL, existe un sector de aproximadamente 8000 m<sup>2</sup> o más con pendiente del 75 %, en donde no existen viviendas (Fotografía 47).

El talud de la Carrera 24 (parte inferior), está bordeado por el barrio Buenavista-La Estrellita, el cual, se encuentra muy bien desarrollado. Sin embargo, sobre la misma Carrera 23 y 24 faltan los servicios de alcantarillado, andenes, sardineles, pavimentación de la calle y canalización del canal perimetral que por allí circula.

La explotación de canteras se ha desarrollado en la parte alta de la ladera entre las cotas 2700 y 2800 m.s.n.m, observándose en muy buenas condiciones de estabilidad en toda el área. Es de anotar que el proceso de recuperación de la cobertura vegetal por parte de los dueños ha sido muy favorable desde el punto de vista ambiental para el sector.



En el sector se distinguen dos zonas:

- Un área que corresponde a taludes naturales de laderas, con pendientes que oscilan entre 60 y 80 %. En las Fotografías 56, 57 y 53 se muestran los taludes típicos.
- Otra zona (terrazza intermedia) que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, correspondientes a sitios de asentamientos humanos (ver Fotografía 56 y 57 parte inferior).

En el área bajo estudio, se identificaron las siguientes situaciones asociadas al comportamiento geotécnico.

- Inestabilidad del terreno debido a la apertura de la vía en años anteriores.
- Procesos de meteorización e intemperismo del material, que ocasiona la caída de bloques.
- Explotación de canteras vecinas a los barrios.

#### **10.2.1 Deslizamiento**

Sobre las carreras 27F y 28 existe un deslizamiento de materiales que se desprenden y son depositados en la calzada de la vía al Guavio. Aunque el fenómeno es de baja magnitud, el riesgo producido es alto, debido a la proximidad de las viviendas ubicadas en la corona del talud.

El movimiento comprende un escarpe intermedio y otro principal un poco más pequeño, localizado en el extremo oriental de la masa movida (ver fotografías 39 a 41), el escarpe intermedio alcanza los 4.0 m. de altura. Su componente principal tiene dirección Oriente-Occidente, e involucra los materiales descritos anteriormente. La longitud total en la base que ocupa la base deslizada alcanza los 50.0 m.

El volumen de la masa deslizada varía entre 300 y 500 m<sup>3</sup>.

Sobre el costado norte y según la fotografía 49, se aprecian ya algunas obras de protección geotécnica, tales como un muro de contención en la pata y un muro intermedio de gaviones en aproximadamente 4 niveles. Se observa que entre el muro en gavión y el de contención existe un pequeño flujo de agua, el cual se hace evidente y oxida tanto los materiales como el muro de contención.



En el contacto de la arenisca y la arcillolita, se observa la oxidación del material (ver fotografía 50), lo que indica que muy seguramente por aquí han circulado niveles colgados de agua. Con esta apreciación es muy probable que el material de arcillolita permanezca constantemente húmedo en épocas de invierno, mientras que en verano se seca, ocurriendo por lo tanto un agrietamiento en la estructura de material, presentando entonces la falla sobre los materiales que lo rodean y originando así los desprendimientos hacia la vía.

Según información de los habitantes del sector, en varias ocasiones se han presentado desprendimientos de materiales conformados por bloques de arenisca y arcillolitas, con los consecuentes problemas que esto origina.

- Tapnamiento de la vía
- Daños a las viviendas ubicadas en la parte inferior (extremo occidental) destruyendo las jardineras o cerramientos de éstas.
- Riesgo para los transeúntes que por allí circulan.
- Constante depósito de material meteorizado sobre la vía.

De los sitios visitados, éste problema es el más evidente y el que presenta mayor riesgo de todos.

#### Causas externas

Su mecanismo de falla está determinado por varias razones:

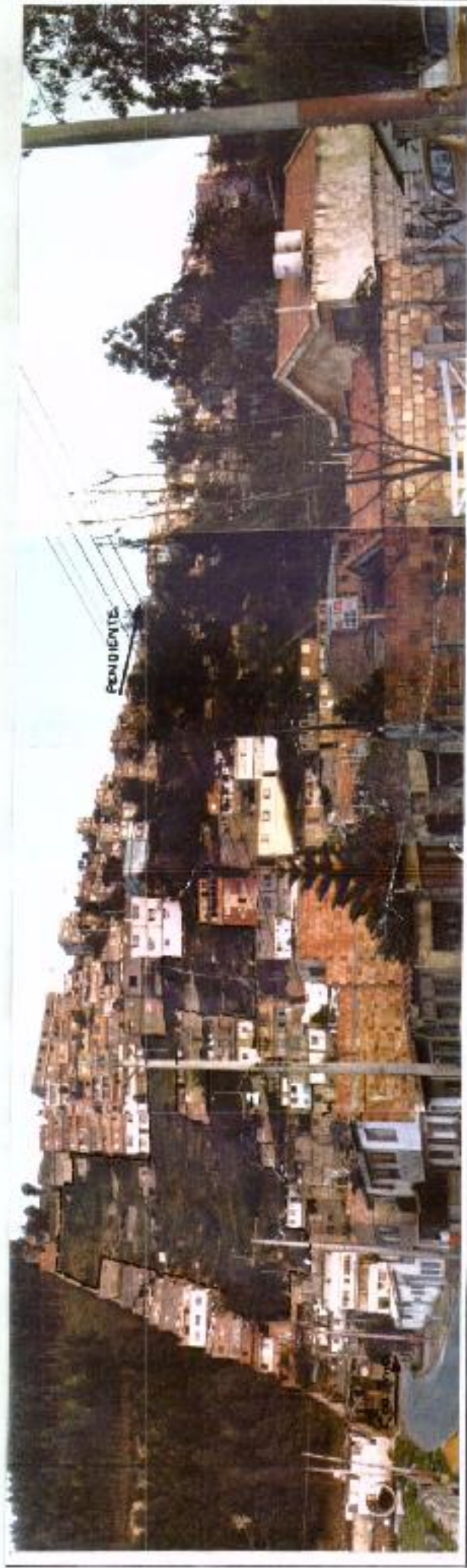
- Apertura de la vía que conduce al Guavio.
- Los probables niveles de agua colgados que puedan existir dentro del movimiento.
- El buzamiento de las rocas del sector, en sentido tal que favorece la acción de la gravedad.
- La infiltración de aguas superficiales durante las lluvias, que contribuyen a reducir la resistencia al corte de los suelos.
- Probable escape de aguas negras por las tuberías ubicadas en la parte superior del deslizamiento.
- Aumento de los esfuerzos cortantes.
- Corte en la pata del movimiento.
- Factores antrópicos.
- Alta precipitación y erosión (la mayor lluvia se produce entre los meses de febrero y junio con una precipitación de 100 mm/mes y septiembre hasta mediados de noviembre con una precipitación promedio superior a los 130 mm/mes).



65

Causas internas

- Aumento de la presión de poros
- Disminución de la cohesión del material del talud.
- Disminución de la resistencia al corte.



**FOTOGRAFIA 47:**

Vista del costado norte del barrio Buenavista, en donde la pendiente Oriente-Occidente es bastante alta, disminuyendo hacia el sur. Este sector presenta alto riesgo. Las áreas en donde aún no se ha construido, se recomienda utilizar sistemas de implantación de especies nativas.

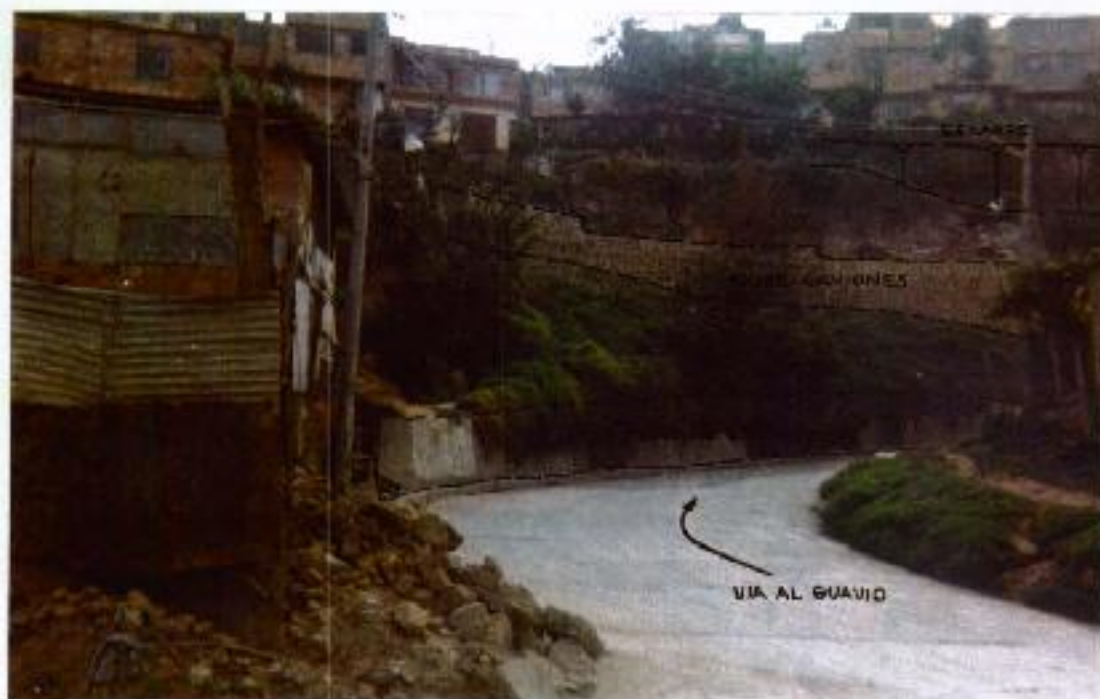




**FOTOGRAFIA 48:**

En algunos sitios se hace muy difícil la construcción de nuevas viviendas debido al alto riesgo y la pendiente, tal es el caso que se ilustra en la fotografía, en donde efectuar algún tipo de excavación implicaría problemas en la cimentación de la estructura superior.

68



**FOTOGRAFIA 49:**

Vista desde la carrera 28 hasta la carrera 27F con calle 189, en donde se ha presentado un deslizamiento superficial puntual. Los materiales constitutivos se encuentran intercalados por los estratos de arenisca y arcillolita muy meteorizada.





#### FOTOGRAFIA 50:

Obsérvese el escarpe principal e intermedio dejado por el movimiento. Los materiales remanentes se depositan sobre la vía, obstruyéndola. Las quejas de los habitantes de la zona inferior son continuas, ya que a mediados del año 1994 se presentó un deslizamiento de materiales que la taponó por un día aproximadamente. En la actualidad se está realizando una obra de control con cemento lanzado, pero se recomienda monitorearla para determinar si se hacen o no necesarias medidas complementarias como las indicadas en las alternativas 1 y 2.



#### **FOTOGRAFIA 51:**

Corona o zona superior del movimiento. Actualmente existe una corona revestida en mortero de pega que recorre longitudinalmente y paralelamente el movimiento.

Es de anotar y como se muestra en la fotografía, que deben incrementar las obras correctivas rápidamente, ya que la proximidad de las casas obliga a ello.





**FOTOGRAFIA 52:**

Debido a que algunas vías se encuentran sin pavimentar, los materiales finos del recebo son arrastrados por las aguas lluvias generando taponamiento a los pozos y a las tuberías. Este es el caso de la carrera 26D.



**FOTOGRAFIA 53:**

Talud a media ladera sobre la carrera 26D, que aparentemente se encuentra estable. Sin embargo y debido a su alta pendiente, se aconseja no construir en ésta área y más bien emplear programas de revegetalización con especies nativas del sector.





**FOTOGRAFIA 54:**

Carrera 24, parte más alta del Desarrollo La Estrellita, en donde se hace necesaria la construcción de andenes y sardineles, recubrimiento de a zanja perimetral entre el barrio y la cantera, construcción de las losas del pavimento y construcción del sistema de alcantarillado.



**FOTOGRAFIA 55:**

Obsérvese el estado impecable de la cantera que se encuentra en proceso de explotación en la parte superior del barrio y hacia la vía que conduce al Guavio.

Los sistemas implantados de rehabilitación de la cobertura vegetal han sido muy favorables desde el punto de vista ambiental y paisajístico del área.





**FOTOGRAFIA 56:**

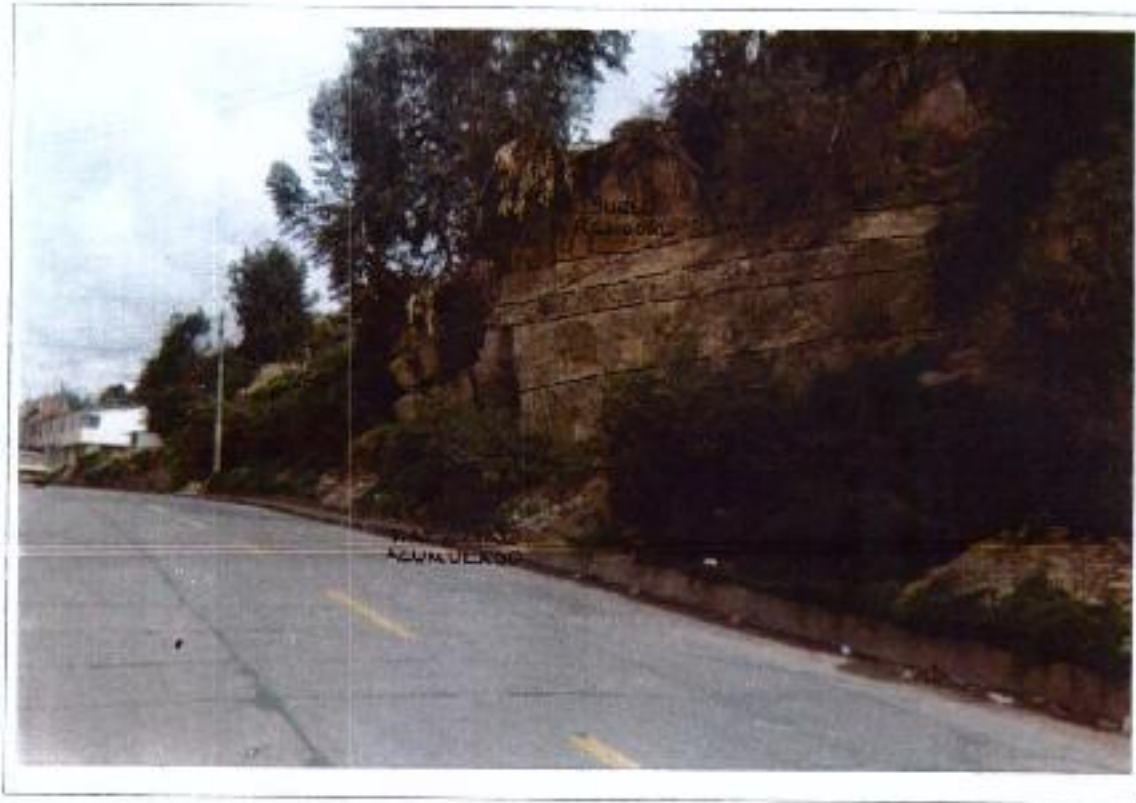
Vista desde el barrio El Mirador hacia el barrio El Chaparral, obsérvese el inadecuado uso de zonas verdes como botaderos de basura.



**FOTOGRAFIA 57:**

Panorámica general de la terraza intermedia entre la carrera 7a. y la vía que conduce al Guavio. Vista desde El Mirador hacia Buenavista.





**FOTOGRAFIA 58:**

Vía al Guavio vista desde la carrera 27A, en donde los taludes han presentado caída de bloques hacia la vía, debido a su pendiente negativa y al alto grado de meteorización al que han sido expuestos los materiales.

La línea de energía aérea que por allí va, está expuesta al rompimiento de su cableado en cualquier momento.

## 11. PERFIL SOCIO-ECONOMICO GENERAL

### 11.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS

Los barrios localizados en la zona de estudio tuvieron su origen en asentamientos subnormales cuyas causas son expuestas por el estudio de Ingeniería y Geotecnia Ltda.<sup>1</sup>:

- "...incrementos de procesos de explotación de materiales para la construcción; la zona poseía una estructura rural en la que la población era muy baja y el uso de la tierra netamente agrícola".
- "Un segundo agente colonizador y tal vez el de mayor influencia, fue la construcción de vías que se desarrollaron como forma de penetración a los frentes de obra de las canteras. Estas vías se construyeron sin soporte técnico siendo sus mismas necesidades las que regían el diseño, lo que ocasionó un impacto ecológico negativo sobre el área y una inadecuada disposición vial."
- "A partir de 1970 se nota un mayor proceso de poblamiento debido a que los lotes fueron subdivididos para la construcción de viviendas de los hijos o familiares de los primeros propietarios. Se buscó que el espacio fuese aprovechado al máximo lo que originó un deficiente diseño arquitectónico y un desarrollo no planificado. La consolidación de los barrios se ha incrementado en los últimos cinco años debido a las acciones comunitarias y a la instalación de servicios públicos".

En la actualidad, los asentamientos localizados en el área de estudio, no presentan un desarrollo urbanístico aceptable, a pesar del esfuerzo continuo de las comunidades por obtener la legalización de los barrios y de esta forma acceder a mejores servicios.

De acuerdo con consultas hechas entre pobladores de los distintos barrios, el sector de estudio es densamente poblado, por cuanto la mayoría de lotes alojan más de una vivienda y como mínimo dos familias por casa.

Información del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, indica que la mayoría de barrios se encuentran en proceso de legalización, el cual no se ha podido llevar a término por diferentes causas, entre ellas porque las comunidades no han elaborado los levantamientos básicos del terreno, porque se encuentran en zonas de alto riesgo, ocupan espacio destinado a usos forestales, invaden rondas e quebradas o de paso de servidumbres, entre otras circunstancias, y hasta tanto no se superen situaciones como las



mencionadas, no podrán ser legalizados. El cuadro 1 indica el estado actual de legalización de algunos barrios ubicados en el área de estudio.

**Cuadro 1: ESTADO ACTUAL DE LEGALIZACION**

ZONAS	BARRIOS	ESTADO LEGALIZACION	AREA (HAS)	TOTAL LOTES	POBLACION ESTIMADA
Zona 1	Cerros Norte	Legalizado	29,63	355	1917
	Villa Nydia	Legalizado	2,51	68	367
	Santa Cecilia Alta	Plano Aceptado	24,02	572	3088
	Santa Cecilia Baja	Plano Aceptado	2,12	76	410
	Araucuita	Sin Plano	1,63	103	536
Zona 2	Soratama	En trámite	11,8	233	1258
Zona 3	La Cita	En trámite	8,27	41	221
Zona 4	Mirador	Sin Planos	3	198	1069
Zona 5	Chaparral	En trámite	1,7	135	729
	El Codito	Plano Aceptado	8,64	296	1598
Zona 6	Buenavista y La Estrellita	Plano Aceptado	4,18	286	1544

### 11.2 POBLACION

Los datos de población mencionados en el anterior cuadro, fueron obtenidos en la División de Mejoramiento Urbano del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, y corresponden a cifras estimadas de poblamiento, obtenidas mediante un indicador que utiliza la entidad para aproximar el número de habitantes de asentamientos que están en proceso de desarrollo y que adelantan gestiones para la legalización de barrios.

Mediante información obtenida con habitantes de la zona de estudio y documentos del DAMA y la Universidad de Los Andes, se determinó que los barrios del sector alto de Usaquén se ubican dentro de los estratos 1 y 2, lo cual sirve como indicador del nivel económico de la población allí asentada.

### 11.3 INFRAESTRUCTURA BASICA

La mayor parte de los barrios localizados en el área de estudio, surgieron como asentamientos espontáneos lo cual trajo consigo una serie de situaciones de conflicto que con el tiempo los mismos pobladores fueron superando de acuerdo a sus posibilidades y





recursos, sin que las mejoras y obras formaran parte de un plan o programa distrital o zonal diseñado para tal fin, especialmente en lo relacionado con la prestación de servicios públicos.

Información consultada y testimonios de habitantes del sector arrojan el siguiente balance:

### **11.3.1 Acueducto y alcantarillado**

Por su localización y altura, la prestación del servicio en el sector no es totalmente eficiente. La mayoría de barrios de los cerros orientales ha obtenido los servicios de acueducto y alcantarillado mediante la construcción artesanal de redes y su posterior conexión al sistema de la Empresa de Acueducto de la ciudad; en consecuencia se observa que en la zona existe un "sistema combinado de redes", que en varios sectores como El Mirador y El Codito ocasiona sobrecargas de las redes legales.

En general el manejo de aguas superficiales es muy deficiente. En gran parte de los barrios se hace evidente la falta de un sistema de conducción de aguas lluvias que sea adecuado y proteja el suelo de los procesos erosivos por el arrastre de materiales. En estas condiciones durante la época invernal se presentan constantes rebosamientos de las tuberías de aguas lluvias existentes en el sector bajo de la Carrera 7a., las cuales se taponan por el exceso de sedimentos que se filtran.

### **11.3.2 Electricidad**

Exceptuando los asentamientos denominados Arauquita y Chaparral, la totalidad de las viviendas del sector cuentan con el servicio de la Empresa de Energía de Bogotá.

### **11.3.3 Red Vial**

La zona de estudio se encuentra localizada en inmediaciones de numerosas canteras y circundada por la Carrera 7a. y la vía que de Bogotá conduce al Guavio. Las vías internas de los barrios son bastante deterioradas y de difícil acceso vehicular, al respecto el sector más favorecido es el del barrio Buena Vista, en el cual se desarrolla el programa de construcción de vías promovido por el IDU y cuenta con el apoyo de particulares para la construcción de vías peatonales y escalinatas.



#### **11.4 INFRAESTRUCTURA GENERAL**

El inventario de zonas subnormales, con fecha de agosto 8 de 1994, resume la siguiente radiografía (Ver Cuadro 2) en cuanto a prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y vías existentes en algunos barrios de la zona de estudio. Sinembargo a la fecha, especialmente en lo que se refiere a vías, ya se han presentado algunos cambios, por cuanto de esa fecha hacia adelante se han realizado trabajos de construcción de escalinatas y vías vehiculares, así como los trabajos de ampliación de la carrera 7a. desde la calle 153 hacia el norte.

**Cuadro 2: INFRAESTRUCTURA GENERAL**

<b>Barrio</b>	<b>Casas</b>	<b>Alcantarillado</b>	<b>Acueducto</b>	<b>Vías</b>
Cerro San Cristobal	508	508 Legal	508 Legal	292 PD 216 VD 6 VP
Bello Horizonte	302	302 Legal	302 Legal	88 PD 179 VD 35 VP
El Codito	567	567 Legal	567 Legal	120 PD 431 VD 16 VP
Buenavista	506	506 Legal	506 Legal	9 P no D 259 PD 3 PP 2335 VD
Buenavista I Sector	412	412 Legal	412 Legal	231 PD 47 PP 134 VD
La Estrellita	292	292 Legal	292 Legal	2 P no D 176 PD 114 VD
Soratama	378	378 Legal	378 Legal	129 PD 246 VD 3 VP
Villa Nydia	101	101 D A	101 Legal	38 PD 9 PP 54 VD
Sta. Cecilia Alto	615	615 Legal	615 Legal	308 PD 307 VD

Fuente: INURBE. Inventario de zonas subnormales

PD : Peatonal Destapada  
VP : Vehicular Pavimentada  
PP : Peatonal Pavimentada

P no D : Peatonal no Definida  
VD : Vehicular Destapada  
DA : Drenaje Abierto



## 12. PRESENCIA INSTITUCIONAL

Como se ha podido apreciar a lo largo del presente informe, la existencia simultánea de canteras y asentamientos humanos, determina en gran medida la existencia de riesgos dentro del área de estudio, es por ello que se ha querido tratar el tema independientemente con el fin de establecer la manera como en Usaquén se viene manejando el tema por parte de las diferentes entidades.

### 12.1 CANTERAS

Dentro de la zona de trabajo se localizan 14 canteras que están o han sido explotadas (ver plano de localización). Según información de la Secretaría de Obras Públicas, entidad que expide las licencias de recuperación geomorfológica, el estado de canteras a Febrero de 1995 es el siguiente:

<b>Nombre de la Cantera</b>	<b>Estado Actual</b>
<b>El Cedro</b>	Acta de compromiso Licencia en trámite (posible cierre)
<b>Bocacolina</b>	Licencia en trámite
<b>Cortes y Bradford</b>	Licencia en trámite
<b>Santa Cecilia</b>	No está en trámite
<b>Servitá</b>	Acta de compromiso Licencia en trámite
<b>Soratama (SOP)</b>	No está funcionando Cerrada por el Min-Minas por explotación inadecuada
<b>La Esperanza</b>	Licencia en trámite (abandonada)
<b>Silical y Calicanto</b>	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica
<b>Concrenal</b>	Tiene Licencia

84

	No están recuperando
<b>La Laja</b>	Licencia en trámite (abandonada)
<b>La Roca</b>	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica
<b>Buenvista</b>	Licencia vencida y está en proceso de recuperación

Como complemento a lo anterior, funcionarios técnicos del Ministerio de Minas, establecieron que la única cantera que tienen a su cargo es la de Silical y Calicanto, la cual cuenta con Licencia de Explotación y, desde su punto de vista, es la única que cumple con todos los requisitos técnicos exigidos para explotaciones a cielo abierto.

Al respecto, el Ministerio de Medio Ambiente, establece que de acuerdo con la normatividad vigente, y según la resolución 222 de agosto/94, que reglamenta parcialmente la ley 99 de 1993, corresponde a la Corporación Autónoma Regional, CAR, la expedición de licencias ambientales para Santafé de Bogotá, sin embargo dicha disposición no está siendo ejecutada hasta el momento y la CAR no cuenta con la infraestructura y personal necesario para tal fin.

A pesar de la vigencia de la resolución mencionada, la CAR, se defiende retomando lo señalado en el artículo 55 de la ley 99/93, que indica que el Distrito Capital supera el millón de habitantes y por lo tanto debe ser un ente de carácter Distrital - como el DAMA - el que asuma la expedición de licencias ambientales.

Con lo anterior se puede concluir que niquiera las autoridades ambientales, tienen claridad sobre sus competencias respecto a las explotaciones de materiales para construcción de la ciudad y de otra parte se hace evidente la ambigüedad que se presenta en la normatividad existente, por cuanto no hay una entidad que en el momento controle y asuma funciones precisas, con lo cual los más beneficiados son los dueños de canteras, dejando a su criterio el manejo ambiental adecuado para sus explotaciones.

## **12.2 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS**

Como ya se mencionó, la SOP, es la entidad que expide las licencias de recuperación geomorfológica para canteras, al respecto,



Segundo existe una absoluta incredulidad ante la OPES pues al parecer varias veces se ha comprometido con dineros para obras y nunca los ha concretado, de otra parte se quejan de la baja respuesta ante problemas inminentes como incendios forestales, etc; Tercero, ante este panorama casi que exigen la presencia de su Director en las reuniones de importancia o en su defecto funcionarios de planta de la OPES que tengan el poder de tomar decisiones y generar compromisos por parte de la Institución.

En síntesis para poder emprender cualquier programa en la Localidad con el apoyo de sus habitantes se requiere de un respaldo institucional contundente y palpable por parte de la OPES pues una consultoría externa (funcionarios de paso) contratada dentro de un plazo definido no genera tanta credibilidad, legitimidad y respaldo como una presencia directa de la Institución en la zona.

Por estas razones existe cierta prevención frente al trabajo que actualmente estamos realizando y a que se hagan efectivas las acciones propuestas por esta consultoría y otras que escapan a la misma pero que por su caracter competen directamente a la OPES. Vale la pena mencionar que a raíz de esta consultoría existen expectativas respecto al apoyo futuro que esté dispuesta a dar esta entidad a la Localidad 1, especialmete en relación a la cofinanciación de proyectos.

#### **12.6 EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

A corto plazo, la entidad tiene prevista la iniciación de varios proyectos en la localidad, tan pronto como sea aprobado un crédito para la financiación del Programa Santafé.

La iniciación de obras para redes menores no se tienen previstas por ahora, pero si podrán ser estudiadas las propuestas para la realización de diseños definitivos que se puedan icluir dentro de programas futuros de la empresa.

#### **12.7 CADE SERVITA**

Esta entidad es la que mayor respaldo comunitario presenta. Su coordinadora, es la encargada de organizar y canalizar los esfuerzos de los diferentes comités y organizaciones encargados de asumir, dentro del esquema de descentralización, el desarrollo y bienestar social de la Localidad, entre ellos el Comité Local de Emergencias, CLE.

Su participación dentro de esta consultoría ha sido valioso, pues a



05

funcionarios de la dirección de estudios técnicos, indicaron que cuentan con personal insuficiente y que se espera superar esta situación cuando el Concejo de Bogotá apruebe el plan de reestructuración de la entidad, pues el monitoreo y control de canteras se hace únicamente a solicitud de la comunidad o de otras entidades, sin que exista un mecanismo de control permanente.

De otra parte, esta entidad ha contratado diferentes estudios para el manejo de obras de desarrollo, algunas de las cuales ya se han llevado a cabo o están por realizarse.

**12.3 DAMA**

Desde el punto de vista de canteras ya se explicó la situación de incongruencia de la normatividad existente. Recientemente, el DAMA nombró un coordinador para la localidad, encargado de reactivar la Comisión Ambiental Local y dar inicio a los programas de recuperación ambiental propuestos en la Agenda Ambiental Local.

**12.4 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION  
DISTRICTAL**

Dado que la mayoría de asentamientos se encuentran gestionando la legalización de sus barrios el DAPD juega un papel muy importante para la Localidad, desarrollando visitas de campo para la actualización de la información y evaluación cartográfica del sector.

La eficacia en el cumplimiento de funciones de control del espacio público y zonas no urbanizables se ve desbordada por la magnitud del problema de invasiones que van creciendo sin ningún control mediante la venta pirata de lotes no aptos para la construcción de viviendas, lo cual incrementa la situación de riesgo ya existente.

**12.5 OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS, OPES**

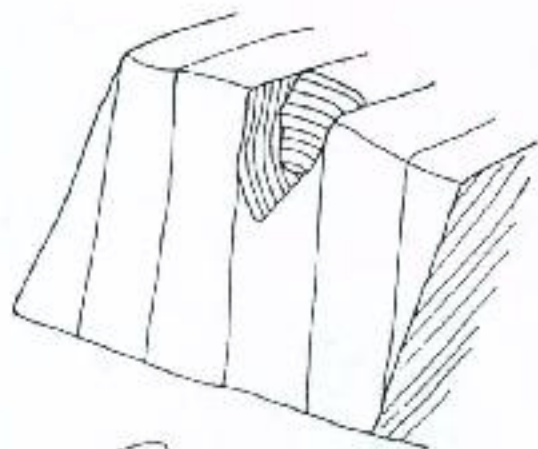
La presencia institucional de la entidad con respecto a la Administración Local presenta una imagen de abandono y poco compromiso causados al parecer por falta de canales de comunicación entre la Localidad y la OPES.

La presente consultoría ha tratado de mejorar esta mala imagen, mostrando el interés de la Oficina en dar solución a los problemas de riesgo presentes en la zona. Pero existen varias limitantes: primero, nuestra área de trabajo es sobrepasada por el área de los problemas que se han ido presentando en toda la Localidad de Usaqué;

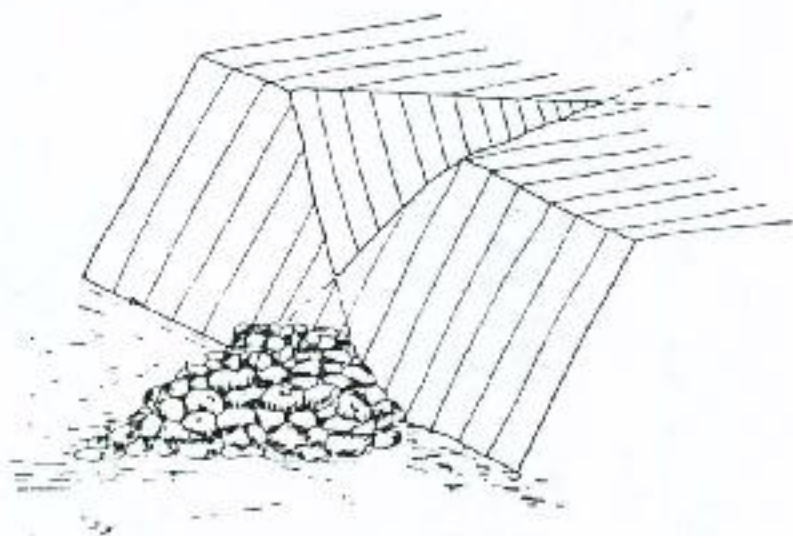


87

**ANEXO A**



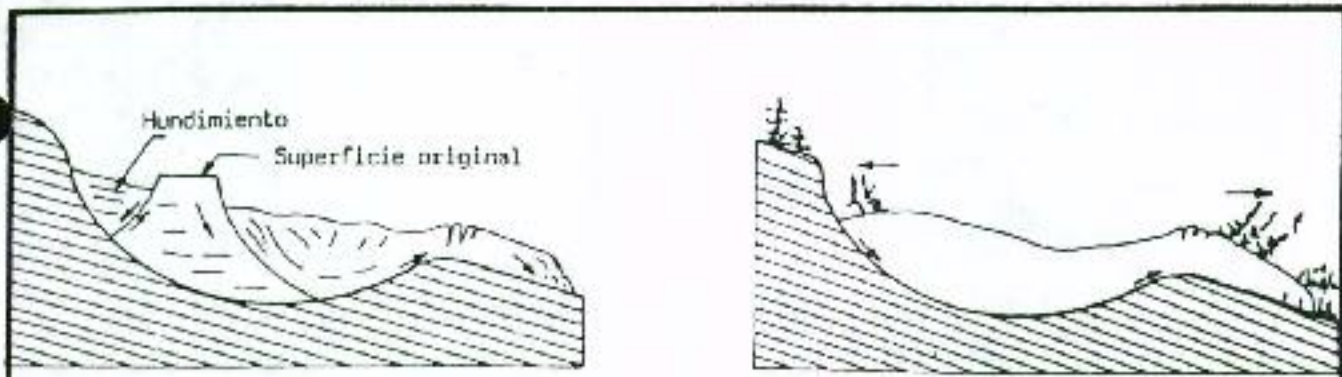
a) Caído en roca



b) Caído de residuos

FIGURA 11 . Diagrama de dos tipos diferentes de caído.





a) Movimiento de las masas de tierra

b) Orientación de los árboles

FIGURA 1. Comportamiento de un derrumbe rotacional en corte

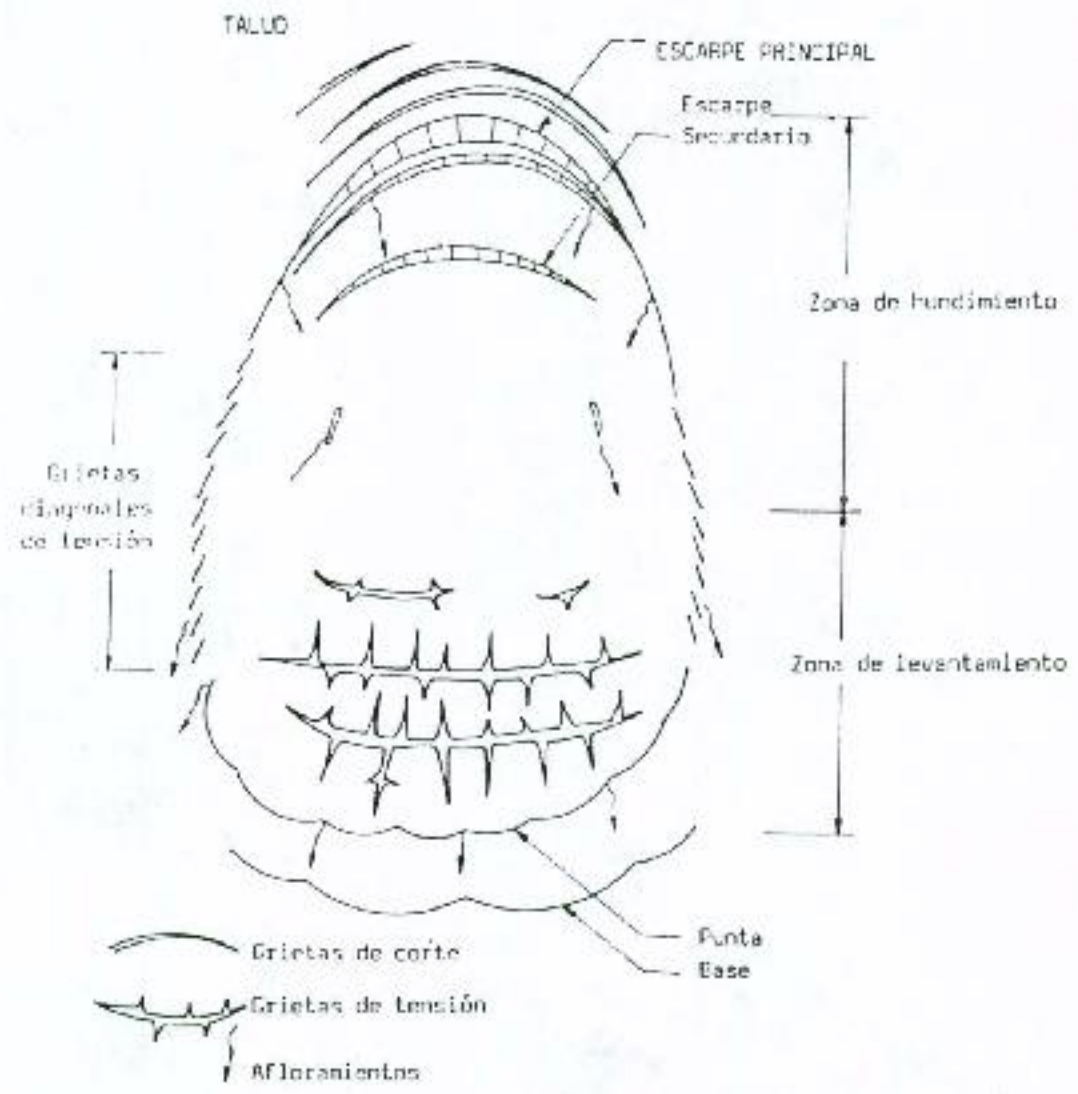


FIGURA 2. Agrietamientos y planta en un derrumbe rotacional

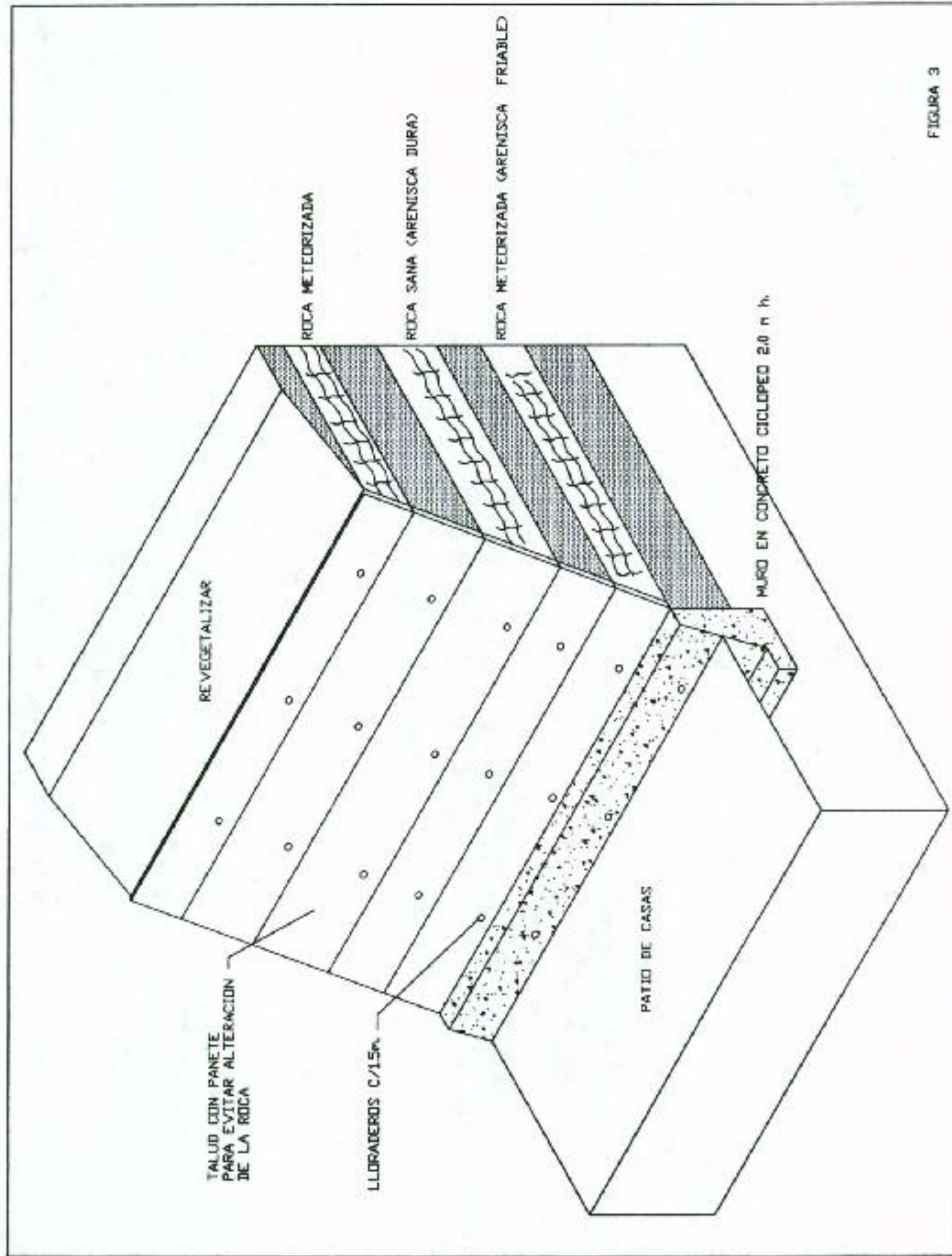


FIGURA 3



al

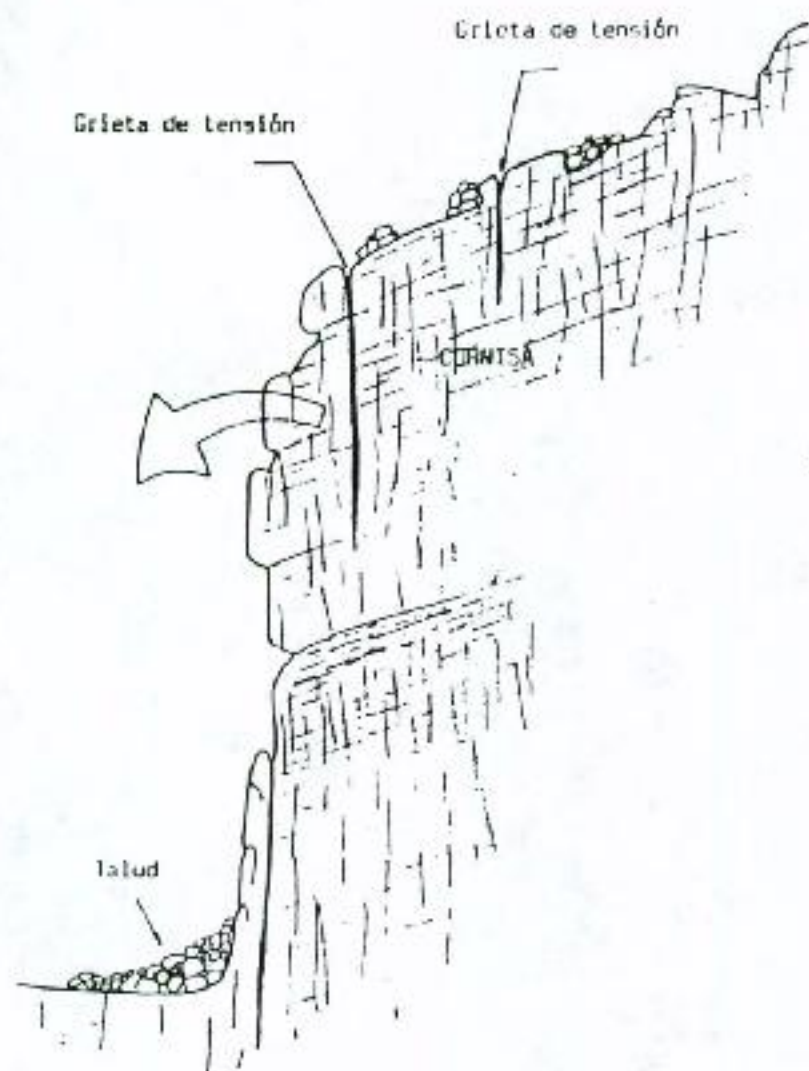


FIGURA 4 FALLA POR VOLTEO

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA D.C.  
Fondo para la Prevención y Atención  
de Emergencias  
**RECIBIDO**

11 MAR 1995

221243

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA D.C.  
OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS, OPES

**PROPUESTA DE MITIGACION DE RIESGOS**  
**CERROS ORIENTALES DE USAQUEN**

DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA  
DE ACCIONES PARA MITIGACION  
DE RIESGOS EN LA LOCALIDAD  
DE USAQUEN

(Calle 163 a Calle 192)

Santafé de Bogotá, D.C., Marzo de 1995

E 64,7



**EQUIPO DE CONSULTORIA**

**DIRECCION DEL PROYECTO**

**SANDRA C. LOPEZ TORRES**  
Ingeniera Industrial

**MARTA REINA QUIJANO**  
Comunicadora Social

**AREA TECNICA**

**MAURICIO CAMARGO**  
Ingeniero Civil

**FABIAN DIAZ TORRES**  
Ingeniero Civil

**RODRIGO MORENO**  
Geólogo

Φ 7E 61.1 0. - 18.10.95

Fofoa

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
1.1 OBJETIVO	2
1.2 METODOLOGIA	2
1.2.1 Recolección de la información existente.	2
1.2.2 Trabajo de campo	3
1.2.3 Información institucional	3
1.2.4 Determinación del panorama de riesgos existentes por zonas a enero de 1995 y propuesta de alternativas de solución a la misma fecha	3
1.2.5 Divulgación del panorama de riesgo y de las propuestas para mitigarlo	4
1.2.6 Rectivación del CLE	4
2. CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO	
2.1 LOCALIZACION Y EXTENSION	5
2.2 GEOLOGIA LOCAL	5
2.3 SUELOS	5
3. PROBLEMATICA GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO	
3.1 CANTERAS	7
3.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	8
3.2.1 Caída de bloques	8
3.2.2 Deslizamiento rotacional	8
3.2.3 Derrumbe traslacional	9
3.3 RONDAS DE QUEBRADAS	10
3.4 EROSION	10
3.5 PAISAJE	10
3.6 EDIFICACIONES	10
4. ZONIFICACION	11
5. ZONA 1	
5.1 LOCALIZACION	13
5.2 RONDAS	13
5.2.1 Medidas preventivas y correctivas	14
5.3 CANTERAS	14
5.3.1 Medidas preventivas y correctivas	15
5.4 DESLIZAMIENTOS	16
5.4.1 Medidas preventivas y correctivas	16
5.5 EROSION	17
5.5.1 Medidas preventivas y correctivas	18



	Pág.
6 ZONA 2	
6.1 LOCALIZACION	19
6.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	19
6.2.1 Caída de bloques y volcamiento	20
6.2.1.1 Medidas preventivas y correctivas	20
6.2.2 Deslizamiento rotacional	21
6.2.2.1 Medidas preventivas y correctivas	22
6.2.3 Corte de talud vertical	23
6.2.3.1 Medidas preventivas y correctivas	23
6.3 EROSION Y MANEJO DE AGUAS	23
6.3.1 Medidas preventivas y correctivas	23
6.4 CANTERAS	24
6.4.1 Medidas preventivas y correctivas	25
7. ZONA 3	
7.1 LOCALIZACION	26
7.2 GEOMORFOLOGIA	26
7.3 DESLIZAMIENTO	27
7.3.1 Medidas preventivas y correctivas	28
8. ZONA 4	
8.1 LOCALIZACION	29
8.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA	29
8.2.1 Caída de Bolques	29
8.2.1.1 Medidas preventivas y correctivas	29
8.2.2 Caída de Detritos	31
8.2.2.1 Medidas preventivas y correctivas	31
8.3 MANEJO DE AGUAS	32
8.3.1 Medidas preventivas y correctivas	32
8.4 DESARROLLO DE LA ZONA	32
9. ZONA 5	
9.1 LOCALIZACION	34
9.2 DESLIZAMIENTO	34
9.2.1 Medidas preventivas y correctivas	35

	Pág.
10 ZONA 6	36
10.1 LOCALIZACION	36
10.2 PROBLEMATICA GENERAL	37
10.3 DESLIZAMIENTO	39
10.3.1 Medidas preventivas o correctivas	40
10.4 MANEJO DE AGUAS	40
10.4.1 Medidas preventivas o correctivas	41
10.5 OTRAS RECOMENDACIONES	42
11 PERFIL SOCIO-ECONOMICO	42
11.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS	43
11.2 POBLACION	45
11.3 ASPECTOS SOCIALES	45
11.3.1 Estructura Familiar	45
11.3.2 Educación	46
11.3.3 Empleo e Ingreso Familiar	46
11.3.4 Salud	47
11.3.5 Vivienda	47
11.3.5.1 Hogares en Viviendas Inadecuadas	48
11.3.5.2 Hogares en Viviendas sin Servicios Básicos	48
11.3.5.3 Hogares en Viviendas con Hacinamiento Crítico	48
11.3.5.4 Hogares con Alta dependencia Económica	49
11.3.6 Organización Comunitaria	49
11.4 INFRAESTRUCTURA BASICA	50
11.4.1 Acueducto y Alcantarillado	50
11.4.2 Electricidad	50
11.4.3 Red vial	50
11.5 INFRAESTRUCTURA GENERAL	53
12 PRESENCIA INSTITUCIONAL	53
12.1 CANTERAS	54
12.2 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS	54
12.3 DAMA	55
12.4 D.A.P.D	55
12.5 OPES	56
12.6 EMPRESA DE ACUEDUCTO DE BOGOTA	56
12.7 CADE	56
12.8 ALCALDIA LOCAL	56
12.9 JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL	58
13 SINTESIS DE SOLUCIONES PROPUESTAS	58



## 1. INTRODUCCION

Los cerros nor-orientales de la ciudad de Santafé de Bogotá dado su origen geológico representan una fuente importante de materiales para la ciudad Capital, por lo cual se han desarrollado canteras que extraen los materiales unas veces en forma artesanal y otras en forma mecánica.

La falta de control de estas canteras, además de problemas de estabilidad geotécnica, en forma permanente genera problemas de arrastre de partículas hacia los barrios legalmente establecidos en la parte occidental de la carrera 7ª, con el correspondiente taponamiento de las redes de alcantarillado y el empobrecimiento del paisaje de los cerros.

Por otra parte, alrededor de las canteras se asentaron viviendas. Con el incremento en el número de propietarios, se procedió en algunos casos a legalizar las agrupaciones de viviendas en barrios, sin que para ello previamente existiera un ordenamiento urbano básico que estableciera el desarrollo en etapas y fomentara el respeto por las rondas de las quebradas y las zonas verdes.

Una vez legalizados los barrios las entidades públicas procedieron a dotar de los servicios básicos a los habitantes de la zona, lo cual incentivo la construcción de nuevas viviendas y la invasión de terrenos hacia las partes altas. Los nuevos habitantes se "colgaron" de las redes existentes generando problemas de capacidad, en especial en lo que hace referencia al alcantarillado de aguas negras.

La compleja topografía que resulto del proceso de excavación unida a la inclinación de los macizos rocosos en el sentido de las excavaciones y el proceso de urbanismo genero una situación de riesgo para los habitantes del sector, la cual ha venido siendo analizada por las entidades públicas con el objeto de dar soluciones definitivas.

En este informe se presenta el diagnostico general del sector comprendido entre las calles 162 y 193 desde el costado oriental de la Carrera 7a. hasta el límite de los asentamientos constituidos allí



## 1.1 OBJETIVO

El objetivo del presente informe, es presentar ante la Oficina para la Prevención de Emergencias de Santafé de Bogotá, D.C., OPES, el panorama global riesgos existentes en el sector antes señalado y las alternativas de solución propuestas cuyo objetivo sea la mitigación de riesgos de los barrios ubicados en los Cerros Orientales de Usaquén.

## 1.2 METODOLOGIA

Para lograr el objetivo anteriormente mencionado, el proyecto se trabajó en 6 fases muy concretas que permitieran en lo posible un conocimiento detallado e integral del sector:

- Recolección de la información existente (Datos estadísticos, trabajos técnicos en la zona, etc.)
- Trabajo de campo
- Información Institucional
- Determinación del panorama de riesgos existentes por zonas a enero de 1995 y propuesta de alternativas de solución a la misma fecha.
- Divulgación del panorama de riesgo y de las propuestas para mitigarlo
- Reactivación del CLE

### 1.2.1 Recolección de la Información Existente

Debido a la gran extensión de la zona de estudio y a que en repetidas ocasiones ha sido objeto de múltiples proyectos, decidimos antes de emprender cualquier acción de nuestra parte, hacer una búsqueda intensiva y extensiva de estos estudios, para luego confrontarlos con nuestras propias observaciones.

Los informes consultados en la fase preliminar fueron obtenidos en entidades del orden distrital, siendo la base para la posterior observación, confrontación y análisis.

A pesar de que existe una gran cantidad de estudios relacionados con el tema de riesgos en la zona, vale la pena aclarar que con excepción de el de I.G.L., los demás son demasiado generales o no tienen vigencia.



momento de concretar compromisos por parte de la Localidad y de las entidades del distrito competentes con la mitigación de riesgos.

No sobra reiterar entonces que este trabajo sirve como un punto de partida para las futuras negociaciones e inversiones que se hagan en la zona.

### **1.2.5 Divulgación del panorama de riesgo y de las propuestas para mitigarlo**

Con el fin de que la Localidad tomara una posición frente a la problemática de riesgo se hicieron diversas reuniones con la Junta Administradora Local, algunas comunidades y el Comité Local de Emergencias. En dichas reuniones se presentó el estado de la presente consultoría y posteriormente se propiciaban discusiones sobre los problemas que ellos percibían desde su posición u oficio relacionado con la Localidad.

De estas reuniones se obtuvo un importante material para el desarrollo del presente trabajo, pues se escucharon diferentes posiciones y percepciones con respecto a la situación de riesgo del sector.

### **1.2.6 Reactivación del CLE.**

De acuerdo a los actuales procesos de descentralización que está viviendo el país, la normatividad direcciona las acciones que deben emprender las distintas entidades par llevarla acabo. Es así como la OPES, a través de los Comités Locales de Emergencias está propiciando responsabilidades en las Localidades en el manejo de sus riesgos.

Por eso una vez concluido nuestro trabajo en la definición de acciones para mitigar los riesgos en los cerros del sector, se hizo una presentación formal ante el CLE, con el fin de que el Comité se apersonara de una vez por todas de los problemas de riesgo de Usaquén, tomando como punto de partida el presente estudio.



## 2. CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

### 2.1 LOCALIZACION Y EXTENSION

El sector alto de la Localidad de Usaquén, objeto del presente estudio, se encuentra entre las calles 162 y 193, desde el eje oriental de la carrera 7a. hasta el límite con los Cerros Orientales.

Está constituido por los barrios Santa Cecilia Alta y Baja, Cerro Norte, San Cristobal, Villa Nydia, Nuevo Horizonte, Soratama, La Cita, El Codito, El Mirador, Chaparral, Arauquita, Buenavista y La Estrellita, los cuales ocupan un área aproximada de 68.72 hectáreas, localizadas por encima de la cota 2.700 m.s.n.m. y superando inclusive la cota 2.950 m.s..m. en algunos sectores.

### 2.2 GEOLOGIA LOCAL

De acuerdo con los informes consultados y el trabajo de campo se pudo establecer que el área de estudio se encuentra ubicada sobre rocas del grupo Guadalupe Superior, las cuales en algunos sitios se encuentra cubiertas por depósitos recientes.

Las rocas que afloran en el área son areniscas friables a duras con intercalaciones menores de arcillolita y limolitas.

Como resultado de la fracturación y posterior arrastre de las rocas del sector, se generan hacia las partes bajas depósitos de bloques de areniscas dentro de una matriz areno-arcillosa, estos depósitos se conocen como coluviones.

Los suelos que resultan de la alteración de la roca debido a las altas pendientes son transportados y depositados en forma de abanicos en la parte baja de las quebradas dando lugar a los Conos aluviales.

### 2.3 SUELOS

Datos obtenidos e la Agenda Ambiental Local, indican que los suelos de la zona montañosa de la localidad, están compuestos por grupos de las series Monserate, Cabrera-Cruz Verde y Bojacá, las derivaciones de dichos suelos se caracterizan por ser bastante superficiales, de fertilidad baja y ácidos. En estas condiciones y de acuerdo con la normatividad existente, los Cerros Orientales son de uso eminentemente forestal, por cuanto su potencialidad debe ser usada



exclusivamente para uso protector del suelo, sin recomendarse para ellos la urbanización o explotación minera.

No obstante las condiciones naturales del sector y la normatividad existente, Usaquén es ejemplo de un generalizado daño del medio ambiente; la presencia de canteras, sumada al desarrollo espontáneo de asentamientos humanos en torno a las explotaciones, han detonado un rápido proceso de deterioro ambiental, evidente por la inexistencia de cubierta vegetal, procesos erosivos y de inestabilidad y amplias zonas de alto riesgo por deslizamiento que amenazan bastos sectores de la población.

### 3. PROBLEMATICA GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

Como resultado de la evolución que ha tenido la zona localizada al oriente de la carrera 7ª entre las calles 163 y 192 se encuentran sectores que a lo largo de las dos últimas décadas han sufrido problemas de estabilidad geotécnica, con la correspondiente pérdida de viviendas; invasión de las rondas de las quebradas por viviendas; obstrucción de vías y sistemas de alcantarillado por procesos erosivos; deterioro del paisaje por la destrucción de la vegetación entre otros. A continuación se describen los factores más sobresalientes.

#### 3.1 CANTERAS

Dado que las rocas presentes en el área favorecen la explotación como fuente de materiales para la construcción de obras civiles en la capital, se han generado sectores donde la explotación se hace en forma artesanal o con algún grado de tecnicismo; estos sectores se denominan Canteras.

La explotación como actividad minera, inició en la ciudad hace más de cincuenta años, cuando su perímetro no sobrepasaba lo que en la actualidad se conoce como Avenida Chile; al ampliarse el área de Bogotá, es el fenómeno de urbanización el que invade un sector de uso forestal y de explotación, donde hoy se encuentra la mayor parte de canteras de Usaquén, incluyendo la zona de estudio.

De ahí que la actividad extractiva pasara a ser generadora de un proceso ascendente de riesgos, a medida que la población fue creando asentamientos en torno a las canteras, constituyendo una de las situaciones más complejas en cuanto a manejo de los recursos naturales, impacto sobre el medio ambiente y riesgos se refiere.

Estudios detallados como el presentado por Ingeniería y Geotecnia Ltda. Recomendaron en su debido momento (Abril de 1991) la adecuación de las canteras Olano y Bradford-Rodríguez sin que las obras se hayan realizado. Por el contrario las excavaciones continuaron haciendo inoperantes las recomendaciones planteadas.

Los factores anteriores muestran como la prevención de desastres en las zonas aledañas a las canteras es una tarea que hasta el momento depende exclusivamente de la buena voluntad del propietario de la misma (fotografía 1).



### 3.2 FENOMENOS DE REMOSION EN MASA (DESLIZAMIENTOS)

Los fenómenos de remoción en masa hacen referencia a deslizamientos o movimiento de masas importantes de suelo o roca.

En la zona del proyecto se identificaron caídas de bloques, deslizamientos de tipo translacional y rotacional, los cuales son la consecuencia de la inclinación de los estratos rocosos, la presencia de depósitos de ladera y procesos de excavación en los cuales se retira material de la base de los taludes. A estos factores se suma la falta de control de las aguas de escorrentía que en la mayoría de los casos es el factor detonante del movimiento, (fotografía 2).

#### 3.2.2 Caída de Bloques

Una masa de cualquier tamaño se desprende de un talud de pendiente fuerte, a lo largo de una superficie en la cual ocurre ningún o muy poco desplazamiento de corte, y desciende principalmente a través del aire por caída libre, a saltos o rodando. El movimiento es muy rápido a extremadamente rápido y puede o no ser precedido de movimientos que conduzcan a la separación progresiva del bloque o masa, (figura 1).

##### Causas externas:

- Existencia de fisuras o grietas en la masa.
- Agua.
- Remoción de soporte en la parte inferior del talud.
- Pendientes verticales y cóncavas que favorecen la caída de bloques y cantos, dando origen a los siguientes aspectos:
  - . Fuerza de la gravedad.
  - . Saturación de la roca.
  - . Fracturamiento.
  - . Meteorización.

#### 3.2.2 Deslizamiento Rotacional

En un deslizamiento o derrumbe rotacional la superficie de falla es formada por una curva cuyo centro de giro se encuentra por encima del centro de gravedad del cuerpo en movimiento (figura 2).

En muchos derrumbes rotacionales se forma una superficie cóncava en forma de "cuchara". El movimiento no es necesariamente circular, lo cual es común en materiales residuales donde la resistencia al corte de



los materiales aumenta con la profundidad.

En la cabeza del movimiento, el movimiento es aparentemente semi-vertical y tiene muy poca rotación, pero sin embargo se puede observar que generalmente la superficie del terreno gira en dirección de la corona del talud, aunque otros bloques giren en la dirección opuesta.

La causa principal de este, se puede agrupar en causas externas e internas.

#### Causas externas:

- Aumento de los esfuerzos cortantes.
- Sobrecargas y cortes (En la pata del movimiento, las personas que allí habitan aprovechan el espacio para los patios de las casas).
- Alta precipitación, erosión, socavación (La mayor lluvia se produce entre los meses de Febrero-Junio con una precipitación de 100 mm/mes y Septiembre hasta mediados de Noviembre con una precipitación promedio superior a los 130 mm/mes).
- Descarga de agua dentro de los taludes.
- Deforestación.
- Factores antrópicos.

#### Causas internas:

- Aumento de la presión de poros.
- Disminución de la cohesión del material del talud.
- Disminución de la resistencia al corte.

### **3.2.3 Derrumbe Translacional**

En este tipo de derrumbe el movimiento de la masa progresa hacia afuera o hacia abajo a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada y tiene muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo.

Los movimientos de translación son comúnmente controlados por superficies de debilidad tales como fallas, juntas, planos de estratificación y zonas de cambio de estado de meteorización.



### 3.3 RONDAS DE QUEBRADAS

Como situación generalizada se observa en el área bajo estudio que las viviendas tienden a estar dentro de las rondas de los cauces o inclusive dentro de las zona de crecientes, representando un grave riesgo para los habitantes de dichas casas, (fotografía 3).

En forma independiente a lo anterior, es frecuente observar rellenos heterogéneos producto de la explanación para viviendas que son arrojados a los cauces juntos con basuras, lo cual conlleva una reducción del área hidráulica y propicia la generación de avalanchas.

### 3.4 EROSION

La pendiente del terreno que en general es superior a los 15 grados y la presencia de suelos erosionables como arenas, son factores que favorecen el arrastre de partículas hacia las partes bajas, donde los sistemas de alcantarillado y las vías de acceso son obstruidas, con el correspondiente riesgo de inundación para las viviendas próximas.

### 3.5 PAISAJE

La acumulación de basuras en las rondas de las quebradas o caños, junto con la ausencia de parques debidamente delimitados son factores que favorecen la pérdida de la cobertura vegetal y con ello la estética de la zona.

La actividad de las canteras genera a menudo nuevos sectores deforestados, con pendientes muy fuertes que los hacen inospitos.

### 3.6 EDIFICACIONES

En todo el sector exceptuando la urbanización Los Naranjos, las viviendas son construidas por sus propietarios, dado que estos son personas de bajo nivel de ingresos. En muchas ocasiones la cimentación de las viviendas se hace sobre el suelo orgánico, cuyo espesor varía entre 1.0 m y 2.0 m, sin llegar a los estratos portantes (roca); dichas cimentaciones están conformadas por piedra pegada. (fotografía 4).

Como es de esperarse las edificaciones no cuentan con un sistema estructural que permita garantizar un comportamiento satisfactorio durante un sismo.

Los factores anteriormente mencionados requieren de un tratamiento inmediato para disminuir el riesgo de pérdidas tanto humanas como materiales. En el segundo informe se presentarán las recomendaciones para el manejo de canteras, zonas inestables, rondas de quebradas y erosión, factores que ponen en riesgo la vida y bienes de los habitantes.

El manejo del paisaje es una actividad considerada por esta consultoría como muy importante, ya que de ella se desprende un ordenamiento urbano que permita el desarrollo posterior de la zona; sin embargo, esta actividad está fuera del alcance del trabajo.



#### 4. ZONIFICACION

Con el fin de facilitar la descripción y posterior análisis de las obras tanto correctivas como preventivas requeridas en el área del proyecto, se dividió el estudio en (6) seis zonas, de acuerdo al estudio realizado para la tesis "Estudio e Investigación Técnica de Areas de Riesgo para el Sector Norte de Usaquén", contratada por la OPES. El grupo consultor decidió dividir la zona 4 (El Mirador, El Codito, Chaparral y Urbanización los naranjos) en dos. El motivo fue que dada la naturaleza de los problemas de riesgos presentes en el Mirador, decidimos darle un tratamiento aparte de los otros barrios.

Cada zona esta conformada por los siguientes barrios ( Plano 1):

- Zona 1. Barrios Cerro Norte, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia Alta y Baja, Arauquita, Cerro San Cristóbal Alto, La Perla y Villa Nidia.
- Zona 2. Barrio Soratama.
- Zona 3. Barrio La Cita.
- Zona 4. Barrio El Mirador.
- Zona 5. Barrios Chaparral, El Codito y Urbanización los Naranjos.
- Zona 6. Barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita.



## 5. DIAGNOSTICO ZONA I

(Barrios Arauquita, Cerro Norte, Cerro SanCristóbal Alto, La Perla, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia Alta y Baja, y Villa Nidia)

### 5.1. LOCALIZACION

Los barrios Cerro Norte, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia, Cerro San Cristóbal Alto, Villa Nidia, Santa Cecilia Bajo y el barrio Arauquita, este último sin legalizar, se encuentran localizados al oriente de la carrera 7ª entre las calles 162 y 165, (plano 2).

La zona tiene un red de vías de acceso en estado aceptable, lo cual permite el ingreso de vehículos tipo campero y camiones como los de la gaseosa o basuras. Algunos propietarios se han organizado en cuadras para pavimentar tramos que varían entre 60 m y 100 m.

El sistema de alcantarillado cubre gran parte de la zona pero requiere ser adecuado para cubrir con eficiencia el crecimiento de la densidad de población, y prever su colmatación por el constante arrastre de partículas.

### 5.2 CANTERAS

Los aspectos que mayor influencia tienen en la zona desde el punto de vista de prevención de emergencias está relacionados con la explotación de canteras, las cuales generan fenómenos de inestabilidad, igualmente se presenta la invasión de las rondas de las quebradas con el consecuente riesgo de avalanchas y los fenómenos de erosión que obstaculizan las vías de acceso y los sistemas de alcantarillado.

Las Canteras que en la actualidad representa el mayor riesgo para los pobladores de los barrios localizados tanto en la parte superior como en la inferior de las mismas son las Canteras Olano y Bradford Rodríguez, localizadas al sur del barrio Villa Nidia, (fotografía 1).

En 1990 se presentaron deslizamientos de tipo translacional, generados por la excavación de materiales en la parte baja de los taludes y por el buzamiento o inclinación de las rocas en sentido favorable para el movimiento. Dichos deslizamientos destruyeron varias viviendas y afectaron a otras.

Tal como lo indica el estudio presentado por la compañía Ingeniería y



Geotécnia Ltda. en abril de 1991, las Canteras tiene cada una su plan de explotación el cual no ha sido llevado a la práctica .

Hasta el momento la Secretaria de Obras Públicas es el ente distrital encargado de la regulación de las canteras y es ella la encargada de hacer cumplir con los planes de recuperación geomorfológica y con las recomendaciones sobre medidas correctivas y preventivas diseñadas para dicha entidad por la firma I.G.L.

### 5.2.1 Medidas Preventivas y Correctivas

Desde el punto de vista de las canteras, es de vital importancia que la Secretaría de Obras Públicas mantenga un control periodico del proceso de excavación y adecuación de los terrenos que resulten alterados por su actividad.

Como se trata de deslizamientos dentro de las zonas de explotación, las medidas correctivas deben estar encaminadas a la remoción de los materiales inestables, disminuyendo los taludes a máximo 40 grados y el diseño de bermas intermedias.

Para evitar que personas ajenas a las actividades de explotación resulten afectadas por caídas de bloques o deslizamientos se requiere limitar mediante cercas continuas y letreros las áreas de trabajo.

## 5.3 RONDAS

La invasión de las rondas es un fenómeno generalizado en la parte baja de la quebrada Santa Cecilia y en la quebrada San Cristobal incluidos sus caños afluentes. Esta invasión se manifiesta en la construcción de viviendas dentro del cauce, acumulación de desechos de construcción o de suelo producto de excavaciones y finalmente basuras, (fotografía 2).

La quebrada Santa Cecilia en la parte alta cruza una antigua cantera que terminó su actividad en este sector dejando la quebrada sin una conformación mínima y con una margen derecha con un talud vertical de más de 20 m de altura; en la parte baja se observa la invasión de su ronda con viviendas y basuras.

La ronda de la quebrada San Cristobal se encuentra invadida en toda su longitud; sin embargo, se considera que solamente entre la carrera 9ª y el desarenador de la carrera 7ª, donde el caudal adquiere alguna importancia, existe riesgo de que las casas localizadas dentro de la ronda puedan ser inundadas durante una crecida de la quebrada o



que las basuras y demás desechos de construcción puedan obstruir el flujo y generar una avalancha.

### 5.3.1 Medidas preventivas y correctivas

Como anteriormente se indico la invasión de la ronda de caños y quebradas es un fenómeno generalizado, el cual se manifiesta con especial intensidad en el costado oriental de la carrera 9ª entre las calles 162c y 163, donde en la actualidad se encuentran 7 casas que deberán ser relocalizadas, para permitir la reconfiguración del terreno como zona verde. Esta situación se repite para tres viviendas localizadas entre la calle 162c por el norte, la quebrada por el sur, la carrera 10ª por el occidente y la carrera 9ª por el oriente, (fotografía 5).

En 1993 las personas que a continuación se indican prepararon para la Oficina Para la Prevención de Emergencias un "Proyecto de Manejo del Caudal de la Quebrada San Cristobal": Esperanza Pérez Vega, Marizol Rozo Montaña, Fernando Garzón Varón, Jorge E. Gaitán Mendoza y Mario Orozco Vásquez.

En el proyecto se plantea la construcción de un canal trapezoidal de 44 m de longitud, localizado en el crece de la quebrada San Cristobal con la carrera 9, un puente sobre la carrera 9 y estructuras de contención y obras complementarias.

Las obras planteadas se consideran por esta asesoria como importantes para la seguridad de la zona contra potenciales avalanchas e inundaciones y deberán ejecutarse a mediano plazo, una vez se efectue un estudio de suelos que permita confirmar los diseños y que estos sean aprobados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

En la parte alta de la quebrada San Cristobal se encuentran otras viviendas que invaden la zona de reserva, pero que debido al escaso volumen de agua que puede transportar la quebrada representan un riesgo bajo.

Como complemento a esta actividad, es necesario que se informe a la comunidad mediante talleres, sobre la necesidad de mantener las rondas de los cauces libres de basuras y desechos de construcción.



#### 5.4 ARRASTRE DE SEDIMENTOS (EROSION)

La lluvia al caer golpea la superficie del terreno desprendiendo y removiendo capas delgadas de suelo. Cuando el terreno tiene una pendiente mayor del dos por ciento se forman pequeños surcos. Cuando los surcos tienen mas de treinta centímetros de profundidad se considera que se han convertido en cárcavas.

En la zona 1, los factores que mayor influencia tienen para el desarrollo de la erosión son:

- La construcción de viviendas
- Vías de acceso sin pavimentar y sin obras de arte
- El paso de los habitantes
- La ausencia de cobertura vegetal
- La fuerte pendiente del terreno

Como consecuencia de lo anterior se facilitan el transporte del suelo, dejando surcos y cárcavas en las partes altas y depósitos de suelo en las partes bajas, (fotografías 6 y 7).

Las canteras durante su actividad de explotación, producen suelos que son apilados y luego durante los aguaceros son transportados hacia las partes bajas, por lo cual con frecuencia las vías de acceso como la carrera 7ª se ven obstruidas.

##### 5.4.1 Medidas preventivas y correctivas

La erosión que se presenta en todos los barrios de la zona 1 repercuten en forma directa sobre los barrios localizados al occidente de la carrera 7ª. Para el control de este fenómeno se requiera la construcción de un número importante de cunetas, alcantarillas y obras de entrega. La Firma I.G.L. En 1991 elaboro un informe con destino a la SOP, en el cual detalla las obras de drenaje requeridas junto con su ubicación y un presupuesto que a pesos de 1995 ascienden a 307'837.140.

La localización de las obras propuestas por I.G.L. y actualizadas en enero de 1995, se presenta en el plano 2 que se anexan al final del informe. En los planos 8 a 11 del informe de I.G.L. se presentan los detalles constructivos.

Las obras propuestas incluyen la construcción, adecuación o recubrimiento de cunetas complementadas con alcantarillas (estructuras de paso) que permitan controlar las aguas lluvias durante



los aguaceros y las conduzca mediante descoles a los caños y quebradas.

Como medida preventiva y teniendo en cuenta que el centro médico se encuentra localizado en una curva de la calle 160B con carrera 8A, y que durante los aguaceros la vía transporta gran cantidad de agua con sedimentos, la cual puede incidir o golpear el centro médico, se recomienda prolongar el muro de concreto existente tal como lo indica el estudio de la firma I.G.L. La obra se deberá realizar a mediano plazo tomando como punto de partida 1991.

Estas obras deberán ser complementadas con la limpieza y mantenimiento de los sedimentadores existentes y la revegetalización de las zonas comunales.

En las canteras es de carácter urgente implementar un sistema de drenaje de cada patio o berma el cual deberá ser complementado con sedimentadores antes de hacer su entrega a las corrientes naturales.

## 5.5 DESLIZAMIENTOS

En el barrio Santa Cecilia Baja, las casas localizadas en la calle 165A Nos. 4-04, 4-08 y 4-10 fueron construidas frente a un esparpe rocoso de altura variable entre 5 m y 10 m. Este macizo está conformado por estratos de arenisca de diferente grado de dureza. Con el paso de los años los estratos más débiles se han meteorizado y bloques relativamente paqueños han caído a los patios de las viviendas, (fotografía 8).

La caída de material es impredecible y de baja frecuencia. Los propietarios de las viviendas construyeron muros de piedra y concreto pobre con una altura no superior a 1.5 m y fueron rellenados en su espaldar con material granular; al no permitirse el drenaje mediante "lloraderos", estos muros tienden a fallar.

Dada la pequeña magnitud de la masa inestable se considera que el riesgo de pérdidas materiales está limitado a muros divisorios entre casas y a los muros en concreto pobre. El riesgo de pérdidas humanas es bajo.

Hacia el oriente del Barrio Santa Cecilia Baja se encuentra la cantera Servitá, la cual terminó su actividad en este sector y se desplazó hacia el nor-oriente. El terreno ya explotado se encuentra en proceso de revegetalización, pero el agua lluvia corre sin control generando



cárcavas y obstrucción de las vías de la parte baja por la acumulación de material transportado.

El barrio Arauquita se encuentra localizado en el borde superior de un escarpe rocoso de más de 20 m de altura dejado por un antiguo frente de explotación. El escarpe rocoso se observa con un diaclasamiento espaciado del orden de 2.0 m, el cual genera cuñas relativamente estables. La presencia de cavernas en la base del talud es otro factor que hace muy difícil determinar el riesgo que tiene la población en el momento. Para su localización en el plano 2, el sector se resalta con color naranja y se presenta la fotografía 9.

### 5.5.1 Medidas Preventivas y Correctivas

En el barrio Santa Cecilia Baja, para las tres casas localizadas en la calle 165 A Nos. 4-04, 4-08 y 4-10, se recomienda la construcción de un muro en concreto ciclópeo de 2.0 m de altura y 30 m de longitud; a continuación del muro se deberá conformar un talud a 70°, el cual deberá ser protegido con mortero. (figura 3).

Hacia el costado oriental de las casa se encuentra una cantera la cual inicio su programa de reforestación del área de trabajo. En este sector y concretamente contra la vía de acceso que se encuentra en sentido norte - sur a unos 150 m de las casas antes indicadas es necesario constuir una cuneta revestida, la cual intersectará las aguas lluvias que drenan de la parte alta del lote (fotografías 10 y 11). Con ellos se evita el arrastre de materiales que ya se traduce en cárcavas en el área reforestada.

Otras cunetas intermedias entre la vía de acceso y las casas deberán ser proyectadas máximo cada 30 m, para lo cual se requiere de una localización directa en campo o un levantamiento topográfico detallado. En el Plano 2 se presenta la localización de las cunetas propuestas, (plano 2).

Con estas cunetas se pretende controlar los fenómenos de erosión, ya que los suelos transportados taponan los sistemas de alcantarillado y obstaculizan las vías del barrio Santa Cecilia Baja.

En el barrio Arauquita como medida preventiva se recomienda la evacuación de las viviendas localizadas a menos de 10.0 m del borde del escarpe, entre las carreras 8 Bis y 6ª al norte de la calle 163A. Esto tiene por objeto evitar que el macizo rocosa sea alterado por factores externos y que la eventual caída de bloques no traiga consecuencias graves.





**FOTOGRAFIA 1:**

La cantera Bradford Rodríguez se encuentra limitada por viviendas y una escuela, la carencia de linderos como cerca y letreros, incrementan el riesgo para los pobladores ante la caída de bloques.



**FOTOGRAFIA 2:**

Las viviendas se construyen en el borde de escarpes rocosos diaclasados, los cuales pueden fallar sin previo aviso. (barrio Arauquita)





**FOTOGRAFIA 3:**

Las viviendas invaden las rondas de las quebradas y se hacen vulnerables a las avalanchas en época invernal.



**FOTOGRAFIA 4:**

La cimentación de las viviendas se hace con piedra pegada sin alcanzar en muchos casos los estratos competentes. No existen sistemas estructurales que permitan garantizar su estabilidad ante un sismo.





**FOTOGRAFIA 5:**

Las rondas de las quebradas están invadidas por viviendas que es necesario relocalizar.



**FOTOGRAFIA 6:**

En ésta fotografía se aprecia cómo se construyen obras muy importantes para controlar el paso de material erosionado hacia los barrios localizados al occidente de la Carrera 7a., pero no se controla la erosión con cunetas y alcantarillas en la parte alta.





**FOTOGRAFIA 7:**

Los sectores altos de la zona presentan calles destapadas que promueven los procesos erosivos y el arrastre de sedimentos, contribuyendo a taponar las redes de alcantarillado existentes en la parte baja



**FOTOGRAFIA 8:**

Vista de la parte posterior de la casa localizada en la calle 165 N0. 4-08. La diferencia en la resistencia de los materiales involucrados permite la caída de cuñas a los patios de la casa.





**FOTOGRAFIA 9:**

Vista de la Quebrada Santa Cecilia y en la parte superior derecha el barrio Arauquita. El escarpe rocoso es de más de 20.0 m. de altura y hay viviendas construidas en el borde del talud.



**FOTOGRAFIA 10:**

Costado oriental del barrio Santa Cecilia Baja. El sector se encuentra en etapa de revegetalización. Es necesario controlar el flujo de aguas lluvias, puesto que se están generando cárcavas.





**FOTOGRAFIA 11:**

Para el control de las aguas lluvias mencionado en la fotografía anterior, se requiere la construcción de cunetas revestidas, separadas en promedio cada 30.0 m.

## 6. DIAGNOSTICO ZONA 2 (Barrio Soratama)

### 6.1. LOCALIZACION

El barrio Soratama se encuentra ubicado al Norte de la ciudad de Santafé de Bogotá entre las Calles 164 y 166 y las Carreras 2ª y 7ª, oscilando sobre las cotas 2600 y 2820 m.s.n.m, para una diferencia de nivel de 220 m aproximadamente y una pendiente promedio del 26 %. El barrio se encuentra en medio de las canteras La Esperanza y Komauco.

El objetivo principal de la visita de campo realizada fue determinar los sitios potencialmente inestables desde el punto de vista geotécnico, que conlleven al riesgo tanto a las viviendas como a las personas que allí habitan y complementar la información presentada en estudios geotécnicos anteriores, mediante la puntualización de sitios específicos inestables.

Para lo anterior, se visitaron los sitios y se discutieron los problemas totalmente, entre las partes involucradas. Después de la visita, se obtuvo la impresión general de los aspectos más sobresalientes, conllevando esto a obtener las principales recomendaciones y conclusiones sobre los casos allí observados.

De acuerdo a lo observado en el trabajo de campo, se distinguen dos zonas claramente establecidas:

- Un área que corresponde a taludes artificiales, dejados por la explotación de canteras antiguas, con pendientes hasta de 90 % y en ocasiones negativas. En la Fotografía 13, se muestran los taludes típicos del área.
- Otra zona que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, que corresponden a sitios de asentamientos humanos.

### 6.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

Según la visita realizada por los profesionales en geotécnia y de acuerdo a lo expuesto en el informe de INGEVEL LTDA en 1990, Los movimientos presentes en el área son los siguientes:

- Caída de bloques y volcamiento (Carrera 13).
- Deslizamiento en la parte alta del barrio, tal como se muestra en las fotografías 14 a 16, (Carreras 7ª y 8ª).



### **6.2.1 Caída de bloques y volcamiento.**

La caída se refiere principalmente al desprendimiento de roca, conformado ya básicamente por fragmentos de arenisca meteorizada y el cual no necesariamente está precedido de movimientos. Los fragmentos normalmente caen y tienden a romperse en el proceso, para luego rodar.

Sobre la Carrera 13 se presenta caída y volcamiento de bloques de arenisca, con pendiente prácticamente negativa y con el consecuente riesgo tanto de los habitantes de la parte superior como los de la parte inferior.

En este caso de volcamiento flexional (Carrera 13), la masa rota hacia adelante (giro) por parte de una o varias unidades. Esto se debe a que el conjunto perdió el apoyo en su base generado por la inadecuada explotación, la cual dejó taludes verticales de 15 a 20 m de altura. Posteriormente y con la ayuda de agentes atmosféricos (lluvias y aguas superficiales) y la formación de grietas laterales que avanzan hacia atrás, se presentan taludes con pendientes prácticamente negativas, esto ayudado con la fuerza de la gravedad genera finalmente la caída o volcamiento de los bloques respectivos.

El riesgo en la parte superior se acrecenta cuando las viviendas empiezan a perder el apoyo en su cimentación y en la parte inferior por la caída de bloques o volcamiento de ellos sobre las casas.

Según los habitantes del sitio, ya se han reportado casos de volcamientos de bloques en años pasados.

Para el caso específico, el movimiento se encuentra en aparente equilibrio, sin embargo y por las grietas laterales observadas; el riesgo es altísimo y su volteo puede suceder en cualquier momento, afectando directamente a 4 viviendas.

La limitante principal del movimiento son las viviendas que se encuentran en la parte inferior del talud, con las consecuencias que esto acarrea.

En la Figura 4 del Anexo A, se muestra un caso típico del problema expuesto anteriormente.

#### **6.2.1.1 Medidas Preventivas y Correctivas**

Como se acaba de explicar, dado que en algunos sitios como el de la Carrera 13, se encuentran algunos bloques propensos a volcarse, se



sugiere que se desprendan de una vez puesto que su tamaño es bastante voluminoso y su caída no controlada puede arrasar con algunas viviendas cercanas.

Esta labor deberá realizarse estrictamente a mano, utilizando mallas de protección, para evitar la caída de bloques. Debido a la limitante de espacio, se deberá conformar el talud a aproximadamente 70 grados con respecto a la horizontal.

### 6.2.2 Deslizamiento Rotacional

Entre las Carreras 7ª y 8ª, se observa un deslizamiento de tipo rotacional que afecta una casa de dos niveles ubicada en la parte superior (aparentemente abandonada) y; críticamente (7 casas) y directamente (34 casas), a un total de 41 viviendas ubicadas en la parte inferior. En las Fotografías 14 a 16, se presenta el caso expuesto.

De los sitios visitados, este problema es el más evidente y el que presenta mayor riesgo de todos.

Allí mismo, se observan bloques de  $4 \times 4 \times 6$  m<sup>3</sup>, hasta pequeños bloques de  $0.10 \times 0.15 \times 0.30$  m<sup>3</sup>, para un promedio de bloques del orden de  $1 \times 0.8 \times 0.6$  m<sup>3</sup>.

Esta zona es aledaña a la cantera Komauco, hacia el costado Sur-Oriental del barrio. El día de la visita el fenómeno presentaba serios problemas de estabilidad, con el consecuente hundimiento en la corona sobre el depósito coluvial conformado por bloques de areniscas embebidos en matriz arcillo-limosa. Tal como se presenta en la Fotografía 16.

En la zona superior las grietas alcanzan los 0.70 m de profundidad y 10 a 15 m de longitud poniendo en riesgo la casa ubicada a aproximadamente 10 m del escarpe principal del movimiento. Además pone en peligro un poste de la red de energía eléctrica, que se encuentra al borde del barranco.

Al parecer y por versión de los habitantes del sector, el movimiento ha incrementado su avance en el último año y sobre todo en la época invernal.

Según el Informe presentado por INGEVEL LTDA en 1990 (suministrado por la Secretaría de Obras Públicas), el desplazamiento en esa época era del orden de 5 Cm/día, hoy día, se tendrá que corroborar estos datos con un monitoreo del movimiento.



### 6.2.2.1 Medidas preventivas y correctivas

#### • Se recomienda:

- Construir un muro gavión en la pata del talud, en tres niveles y recostado contra él movimiento.
- Banquear el movimiento en por lo menos tres niveles.
- Encauzar las aguas superficiales que escurren por la Carrera 6ª, tal como se presenta en la Fotografía 19, y llevarlas hacia la cantera vecina, desaguandolas en el trincho ubicado en el costado sur Oriental de la cantera Komauco (Ver Fotografía 20).  
Para el caso de la vía, aprovechar los surcos existentes, con el fin de canalizar las aguas y recubrirlos por medio de cunetas perimetrales.
- Reubicar el o los postes de energía que prácticamente se encuentran al borde del deslizamiento.
- Revisar absolutamente el sistema de alcantarillado que va por la corona del movimiento, especialmente tuberías que van por la Carrera 6ª y aledañas.
- Construir un filtro perimetral con cuneta superior, detras de la casa de dos (2) niveles, que conduzca las aguas subsuperficiales del terreno.

#### • Estudios Adicionales:

Las recomendaciones expuestas anteriormente sobre todo para el deslizamiento observado, se limitan a lo siguiente:

Se deberá realizar un estudio geotécnico detallado que cumpla por lo menos los siguientes requisitos:

- Exploración del Subsuelo, mediante perforaciones.
- Sondeos Geoeléctricos.
- Levantamiento geológico y geomorfológico.
- Levantamiento topográfico (tanto altimétrico como planimétrico y perfiles de los taludes).
- Determinación de la rata del movimiento.
- Análisis de Estabilidad, por medio de métodos numéricos.
- Diseños geotécnicos de las obras respectivas.
- Cuantificación y cantidad de materiales.
- Presentación de un informe final.
- Monitoreo del movimiento.



### 6.2.3 Corte de talud vertical

Sobre las Carreras 3ª y 4ª, el talud expuesto está conformado por material de depósito de ladera arcilloso y arenoso, con una capa superficial de material orgánico. Debido a la no protección de estos, al escurrimiento superficial de agua lluvias, pendiente del talud, exposición de material a los agentes atmosféricos y la falta de confinamiento del talud; las 3 viviendas existentes pierden el apoyo en su cimentación, originando gravísimos problemas de riesgo a las personas que habitan en ellas (Fotografía 18).

#### 6.2.3.1 Medidas preventivas y correctivas

Debido a que no existe espacio entre las viviendas y el borde del talud, es imposible pensar en una reconfiguración del mismo sin contemplar relocalización de las viviendas que se encuentran allí. Definir la urgencia en que se debe tomar esta medida es difícil, por lo tanto es impredecible definir el momento en que estas casas puedan caerse. En charlas con sus habitantes ellos no han percibido, ni perciben, alguna situación de riesgo, por lo tanto va a ser muy difícil convencerlos de una relocalización.

## 6.3 EROSION Y MANEJO DE AGUAS

En general la falta de cunetas a lado y lado de la vía y demás obras de evacuación de aguas lluvias; hacen que durante la época invernal, el agua lave los materiales superficiales. Esto conlleva a la erosión de las vías, erosión de los taludes y su respectiva meteorización y taponamiento de las redes de alcantarillado existentes.

El drenaje actual está constituido fundamentalmente por dos canales que recorren toda el área en dirección aproximada Oriente - Occidente, estos son límites que sirven entre el barrio y las canteras La Esperanza y Komauco.

Existen además algunas conducciones de agua negras que no les están comunicadas y corren sin control alguno contaminando el sector. Por consiguiente se recomienda encauzarlas hasta los canales señalados.

#### 6.3.1 Medidas preventivas y correctivas

- En el canal de desagüe del costado Sur - Oriental del barrio, que va de Oriente a Occidente, se recomienda utilizar trinchos transversales en madera, con el fin de disipar la energía en la caída



de agua. En la Fotografía 21, se observa el canal, el cual tiende a formar una "cascada", socavando los costados laterales y el fondo. En la Fotografía 20, se presenta un caso típico de ellos.

- Revisar y reparar las redes de alcantarillado para la corrección de rupturas y fugas que se puedan presentar.
- Limpiar los cauces y eliminar basureros.
- Construir cunetas a lado y lado de la vía, siguiendo los canales que ya se han formado.
- Pavimentar la vía principal, desde su acceso por la Avenida Séptima, hasta la Carrera 2 da, por medio de placas en concreto reforzado, con sus respectivos sardineles de confinamiento y cunetas laterales.
- En las calles intermedias, se recomienda construir escaleras en concreto, para evitar así la erosión del suelo superficial.
- Es importante impedir la tala del bosque nativo que aún prevalece en el área.

#### 6.4 CANTERAS

En general en las canteras vecinas, actualmente se adelantan explotaciones de manera antitécnica, que han generado importantes grietas transversales y longitudinales considerables, las cuales ayudadas por las lluvias intensas en invierno originan procesos erosivos que incrementan su magnitud, originando pérdida en la cobertura vegetal, profundización y cambio de los cauces naturales.

- Es de anotar y según información suministrada por los moradores del sector, que al parecer en la Cantera La Esperanza, se vienen efectuando una serie de explotaciones con dinamita, que generan cargas dinámicas sobre el barrio. Esto conlleva a una alarma general entre sus habitantes, sobre todo por que lo anteriormente expuesto se hace en las horas de la noche.

No fue posible sin embargo corroborar ésta información, debido a que el área es privada y no se permite el paso de personas ajenas a esta. Sin embargo, según oficio enviado por la Secretaría de Obras Públicas de Bogotá D.C, de Diciembre 6 de 1994, se solicita suspender de inmediato las labores que se llevan a cabo en ésta cantera.

En la Fotografía 12 se aprecia los socavones o "zapas" realizados en una de las canteras. Esto origina la formación de empozamientos temporales y de invierno en estos sitios.

- En la Carrera 5ª, existe una explotación de arenisca friable, la cual está siendo convertida en arena de peña para construcción de materiales de vivienda. En la fotografía 17, se ilustra el caso específico.

Se observa que al existir este tipo de explotación inadecuada, el agua lluvia y superficial que pueda escurrir, empieza a profundizar estas zonas, generando procesos de cárcavamientos.

#### 6.4.1 Medidas Preventivas y Correctivas

- Es importante mantener un estricto control y vigilancia sobre las canteras vecinas "La Esperanza - Komauco", ya que las explotaciones que se vienen adelantando se efectúan de forma inadecuada (ver Fotografía 22).
- Prohibir la extracción de material de la pata y zona intermedia de los taludes de arenisca friable, tal es el caso de las carrera 5ª (Ver Fotografía 17).





### FOTOGRAFIA 12:

Cantera conocida con el nombre de "La Esperanza", en donde actualmente se realizan explotaciones de material de cantera. Obsérvese los socavones realizados y las zonas de empozamiento de las aguas lluvias.



**FOTOGRAFIA 13:**

Talud prácticamente vertical, expuesto a los agentes atmosféricos y factores antrópicos.



Vista desde la parte inferior del movimiento rotacional ubicado entre las carreras 7 y 8.





**FOTOGRAFIA 15:**

Observese el rompimiento de la placa sobre la caseta existente y el desplazamiento de la columna, asimismo, la tubería de aguas negras que por allí circula, actualmente cancelada.



**FOTOGRAFIA 16:**

Material típico de depósito coluvial, conformado por bloques de gran tamaño y embebidos en matriz arcillo-limosa.





**FOTOGRAFIA 17:**

Explotación indebida de material friable sobre la zona intermedia y baja del talud.



**FOTOGRAFIA 18:**

Entre las carreras 3 y 4, se aprecia una serie de casas al borde del barranco. Según sus habitantes, hasta el momento no han presentado inestabilidad pero podría ocurrir. Como se aprecia el espacio del corredor s mínimo para imntentar cualquier obra para protección del talud.





### FOTOGRAFIA 19:

Tomada desde la carrera 6, donde las aguas deben ser canalizadas y conducidas en la dirección en que se presenta la fotografía.



Trinchos típicos constituídos sobre el costado sur-oriental (Cantera Komauko).



**FOTOGRAFIA 21:**

Canal ubicado sobre el costado sur-oriental del barrio y que sirve de límite con la Cantera Komauko. Observese la fuerte caída que tiene el agua y la cantidad de materiales que arrastra en invierno, especialmente árboles.





### FOTOGRAFIA 22:

Vista de la cantera Komauko desde la carrera 7. Obsérvese en la parte superior "área habitada", que existe inminente riesgo sobre las personas que allí habitan.

## 7. DIAGNOSTICO ZONA 3 (Barrio La Cita)

### 7.1 LOCALIZACION

El barrio La Cita se encuentra localizado en el costado oriental de la Carrera Séptima, entre las calles 168 a 170. En el sector, además del barrio La Cita, se encuentran las canteras Silical Ltda y Calicanto Ltda. El terreno en estudio se halla referenciado, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en la plancha 228-III-A-1 a escala 1:10000 y en el vuelo C-1950 de 1980, en las fotografías aéreas 15 y 16; a escala 1:8800.

Dada la ubicación y entorno del sector de La Cita, la evaluación geotécnica estará enfocada principalmente al riesgo por deslizamiento y a la estimación preliminar de las condiciones geomecánicas de la roca e identificación de problemas de inestabilidad presentes en el barrio.

### 7.2 GEOMORFOLOGIA

El terreno donde se ubica el barrio La Cita está conformado por dos tipos de zonas geomórficas, así:

- **Zona Plana, aledaña a la Cra. 7a.**

Este sector está conformado por las estribaciones más occidentales del Anticlinal de Usaquén, hasta la cota de 2600 m.s.n.m., presenta una pendiente de hasta 14° y sus geoformas tienen una dirección que varía entre N-S y E-W. El terreno es conformado por pequeñas colinas alargadas y aplanadas, además de los depósitos de materiales de desecho de la explotación de las canteras (escombreras).

Las quebradas aledañas tienen un drenaje tipo subdendritico, controlado por la leve pendiente del suelo; en algunos sitios las aguas de escorrentía no presentan un cauce definido.

- **Zona Semi-montañosa del Anticlinal de Usaquén**

Este sector está compuesto por la parte media del flanco occidental del Anticlinal de Usaquén, el cual lleva una dirección aproximada N-S. Las variaciones topográficas para esta parte llegan hasta los 2790 m.s.n.m.. La pendiente promedio para esta zona es de 30°.



La red hídrica tiene una densidad media y presenta un drenaje subdendrítico; en verano, la mayoría de estos caños y quebradas se secan. En la base de los escarpes fuertes o ladera de acumulación, de todo el sector, se depositan coluviones y taludes.

### 7.3 DESLIZAMIENTO

La metodología utilizada en este aparte se enfocó en identificar los diferentes tipos de procesos de inestabilidad para posteriormente buscar los mecanismos para prevenir y corregir dichos procesos.

Los procesos de inestabilidad se presentan en el momento en que las fuerzas desestabilizantes superan la resistencia de los materiales a desplazarse.

En el área de estudio se encontraron procesos de inestabilidad como son: los volcamientos (Ver Fotografías 24 y 25) y caídas de roca en la parte superior del escarpe; erosión laminar y en surcos, en las partes bajas del Barrio La Cita. A continuación se describirá el macizo rocoso y sus procesos de inestabilidad.

El macizo rocoso, del área de estudio, es una roca dura masiva desde el punto de vista ingenieril. La erosión hídrica se presenta solamente en las partes bajas, muy cerca del barrio y se manifiesta en el coluvión como erosión laminar y en surcos.

Los desplazamientos en masa del Barrio La Cita, se clasifican como volcamientos y caídas de bloques (Varnes 1978), con tamaños que pueden variar entre los 0.2 y 8 m<sup>3</sup> (Ver Fotografías 26 y 27) por tal razón la zona se cataloga como de alto riesgo por deslizamiento (Ver Fotografías 23, 24 y 25). Como causa real de estos fenómenos podemos considerar la susceptibilidad geomórfica, es decir que, la geoforma en la cual se emplaza el movimiento es en sí misma vulnerable (fotografías 28 y 29), debido a la pendiente casi vertical que presenta el escarpe. Como causas antrópicas inmediatas determinantes en el movimiento tenemos, en orden de importancia, las excavaciones producidas en las canteras que rodean el barrio, así mismo el mal empleo de los explosivos utilizados en las canteras y la deforestación paulatina de los cerros nororientales.

La casa que se observa en las Fotografías 30 y 31, ubicada en la pata del escarpe del barrio La Cita se encuentra en grave riesgo por caída de bloques.



### 7.3.1 Medidas preventivas y correctivas

Para disminuir el alto riesgo por deslizamiento (Caída de Bloques) se proponen en esta fase preliminar, algunos métodos de estabilización de taludes. Sin embargo, es importante resaltar que para un buen funcionamiento de estos métodos se deberá proveer de todas las medidas complementarias que se requieran y se buscará, en el futuro inmediato, hacer estudios técnicos que consideren las condiciones particulares de este proceso de inestabilidad.

Se realizarán obras de protección como son: la conformación de un talud en escalones con su respectiva zanja de coronación impermeabilizada, en la parte superior del mismo; cunetas y desagües en el cuerpo del talud y parapetos como muros de gaviones y barreras arbóreas, en la parte inferior. Además, se relocalizarán los materiales caídos y sueltos que conforman el coluvión inmediato al escarpe y se empedrará la cara del talud.

Se considera este método como el más ventajoso desde el punto de vista económico, ya que los materiales removidos del talud pueden ser vendidos.

Otra opción, aunque económicamente no es muy viable, es la utilización de pernos de anclaje en el macizo rocoso y proteger el barrio con un muro de contención de aproximadamente 300 m. de largo.

Como medidas preventivas y correctivas se consideran aconsejables para este escarpe y en los alrededores de las explotaciones de las canteras, donde existan asentamientos humanos, buscar que queden libres en un ancho de por lo menos dos veces la altura del talud, en la parte superior y una vez dicha altura en la parte inferior (figuras 13, 14 y 15).

- También es muy importante reubicar la familia que se encuentra en la pata del escarpe, (Ver Mapa de obras de ingeniería y fotografías 30 y 31).



ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA D.C.  
OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS, OPES

DIAGNOSTICO

DESARROLLO Y PUESTA EN MARCHA  
DE ACCIONES PARA MITIGACION  
DE RIESGOS EN LA LOCALIDAD  
DE USAQUEN

(Calle 163 a Calle 192)

Santafé de Bogotá, D.C., Febrero de 1995

E 64,3

Topografía - SE E.S.T. \* 18-10-95

2

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION
  - 1.1 OBJETIVO
  - 1.2 METODOLOGIA
  
2. CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO
  - 2.1 LOCALIZACION Y EXTENSION
  - 2.2 GEOLOGIA LOCAL
  - 2.3 SUELOS
  
3. PROBLEMATICA GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO
  - 3.1 CANTERAS
  - 3.2 FENOMENOS DE REMOCION EN MASA
  - 3.3 RONDAS DE QUEBRADAS
  - 3.4 EROSION
  - 3.5 PAISAJE
  - 3.6 EDIFICACIONES
  
4. ZONIFICACION
  
5. DIAGNOSTICO ZONA 1
  - 5.1 LOCALIZACION
  - 5.2 PROBLEMATICA
    - 5.2.1 Canteras
    - 5.2.2 Rondas
    - 5.2.3 Arrastre de sedimentos
    - 5.2.4 Deslizamiento
  
6. DIAGNOSTICO ZONA 2
  - 6.1 LOCALIZACION
  - 6.2 PROBLEMATICA
    - 6.2.1 Canteras
    - 6.2.2 Fenómenos de remoción en masa
      - 6.2.2.1 Caída de bloques y volcamiento
      - 6.2.2.2 Deslizamiento rotacional
  
7. DIAGNOSTICO ZONA 3
  - 7.1 LOCALIZACION
  - 7.2 ASPECTOS SOBRESALIENTES
  - 7.3 DIAGNOSTICO
  
8. DIAGNOSTICO ZONA 4
  - 8.1 LOCALIZACION
  - 8.2 PROBLEMATICA



8.2.1 Deslizamiento

9. DIAGNOSTICO ZONA 5

9.1 LOCALIZACION

9.2 PROBLEMÁTICA

9.2.1 Deslizamiento

10 DIAGNOSTICO ZONA 6

10.1 LOCALIZACION

10.2 PROBLEMÁTICA

10.2.1 Deslizamiento

11 PERFIL SOCIO-ECONOMICO

11.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS

11.2 POBLACION

11.3 INFRAESTRUCTURA BASICA

11.3.1 Acueducto

11.3.2 Electricidad

11.3.3 Red vial

11.4 INFRAESTRUCTURA GENERAL

12 PRESENCIA INSTITUCIONAL

12.1 CANTERAS

12.2 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS

12.3 DAMA

12.4 D.A.P.D

12.5 OPES

12.6 EMPRESA DE ACUEDUCTO

12.7 CADE

12.8 ALCALDIA LOCAL

12.9 JUNTA ADMINISTRADORA LOCAL

## 1. INTRODUCCION

Los cerros nor-orientales de la ciudad de Santafé de Bogotá dado su origen geológico representan una fuente importante de materiales para la ciudad Capital, por lo cual se han desarrollado canteras que extraen los materiales unas veces en forma artesanal y otras en forma mecánica.

La falta de control de estas canteras, además de problemas de estabilidad geotécnica, en forma permanente genera problemas de arrastre de partículas hacia los barrios legalmente establecidos en la parte occidental de la carrera 7ª, con el correspondiente taponamiento de las redes de alcantarillado y el empobrecimiento del paisaje de los cerros.

Por otra parte, alrededor de las canteras se asentaron viviendas. Con el incremento en el número de propietarios, se procedió en algunos casos a legalizar las agrupaciones de viviendas en barrios, sin que para ello previamente existiera un ordenamiento urbano básico que estableciera el desarrollo en etapas y fomentara el respeto por las rondas de las quebradas y las zonas verdes.

Una vez legalizados los barrios las entidades públicas procedieron a dotar de los servicios básicos a los habitantes de la zona, lo cual incentivo la construcción de nuevas viviendas y la invasión de terrenos hacia las partes altas. Los nuevos habitantes se "colgaron" de las redes existentes generando problemas de capacidad, en especial en lo que hace referencia al alcantarillado de aguas negras.

La compleja topografía que resulto del proceso de excavación unida a la inclinación de los macizos rocosos en el sentido de las excavaciones y el proceso de urbanismo genero una situación de riesgo para los habitantes del sector, la cual ha venido siendo analizada por las entidades públicas con el objeto de dar soluciones definitivas.

En este informe se presenta el diagnostico general del sector comprendido entre las calles 162 y 193 desde el costado oriental de la Carrera 7a. hasta el límite de los asentamientos constituidos allí



**1.1 OBJETIVO**

El objetivo del presente informe, es presentar ante la Oficina para la Prevención de Emergencias de Santafé de Bogotá, D.C., OPES, el panorama de global riesgos existentes en el sector antes señalado, de acuerdo con lo requerido para posteriormente proponer soluciones y recomendaciones cuyo objetivo sea mitigar los riesgos encontrados.

**1.2 METODOLOGIA**

El presente diagnóstico es el resultado de consultar, analizar y confrontar la información existente sobre el sector de estudio, con visitas de carácter técnico a través de las cuales se pudo ajustar y definir la situación de riesgo que a continuación se describe.

Los informes consultados en la fase preliminar fueron obtenidos en entidades del orden distrital, siendo la base para la posterior observación, confrontación y análisis. En desarrollo del trabajo se consideraron los siguientes documentos:

- Proyecto de Factibilidad para Mejoramiento y/o Relocalización del Asentamiento Humano Ubicado en el Mirador. Asociación para la Defensa del Ciudadano. Julio de 1994.
- Estudio Geotécnico de Zonas Inestables, Barrios Cerro Norte y Barrancas, Ingeniería y Geotecnia, 1991.
- Rehabilitación Morfológica y Ecológica de Algunas Areas de Uso Extractivo del Nor-Oriente de Bogotá. Barrio Horizonte Norte, Ifcaya Ltda. Octubre de 1989.
- Estudio e Investigación Técnica de Area de Riesgo para el sector Norte de Usaquén. Martha Cecilia Gaitán Jiménez, Richard Harold Salazar Agudelo, Luis Hernando Rondon Sepulveda.1994.
- Estudio Geomorfológico y Geotécnico de los barrios Soratama, Santa Cecilia, el Codito y Buena Vista. Arturo Medina Angulo. Diciembre de 1988.
- Agenda Ambiental Local, DAMA, 1994.
- Plan de Ordenamiento Físico del Sistema Orográfico y del Borde Oriental de Bogotá, Distrito Especial. CPU. 1992.
- Fotografías Aéreas Números 000196 a 000200 , vuelo R1149 - IGAC

- Inventario de Zonas Subnormales. INURBE. 1994.

Posteriormente a la recolección de información, se dió inicio al trabajo de campo con el fin de corroborar lo dicho en los estudios consultados; en estas visitas se constató si lo que planteaban los estudios seguía vigente, tanto desde el punto de vista técnico como de inversión. Parte importante de del trabajo de campo estuvo constituida por la participación de la comunidad como fuente de información en terreno.

De otra parte, se hicieron consultas en las entidades distritales más relacionadas con los diferentes tipos de riesgo detectados, para deerminar su posible intervención y participación en la mitigación de riesgos hacia el futuro.



## **2. CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO**

### **2.1 LOCALIZACION Y EXTENSION**

El sector alto de la Localidad de Usaquén, objeto del presente estudio, se encuentra entre las calles 162 y 193, desde el eje oriental de la carrera 7a. hasta el límite con los Cerros Orientales.

Está constituido por los barrios Santa Cecilia Alta y Baja, Cerro Norte, San Cristobal, Villa Nydia, Nuevo Horizonte, Soratama, La Cita, El Codito, El Mirador, Chaparral, Arauquita, Buenavista y La Estrellita, los cuales ocupan un área aproximada de 68.72 hectáreas, localizados por encima de la cota 2.700 m.s.n.m. y superando inclusive la cota 2.950 m.s..m. en algunos sectores.

### **2.2 GEOLOGIA LOCAL**

De acuerdo con los informes consultados se pudo establecer que el área de estudio se encuentra ubicada sobre rocas del grupo Guadalupe Superior, las cuales en algunos sitios se encuentra cubiertas por depósitos recientes.

Las rocas que afloran en el área son areniscas friables a duras con intercalaciones menores de arcillolita y limolitas.

Como resultado de la fracturación y posterior arrastre de las rocas del sector, se generan hacia las partes bajas depósitos de bloques de areniscas dentro de una matriz areno-arcillosa, estos depósitos se conocen como coluviones.

Los suelos que resultan de la alteración de la roca debido a las altas pendientes son transportados y depositados en forma de abanicos en la parte baja de las quebradas dando lugar a los Conos aluviales.

### **2.3 SUELOS**

Datos obtenidos en la Agenda Ambiental Local, indican que los suelos de la zona montañosa de la localidad, están compuestos por grupos de las series Monserate, Cabrera-Cruz Verde y Bojacá, las derivaciones de dichos suelos se caracterizan por ser bastante superficiales, de fertilidad baja y ácidos. En estas condiciones y de acuerdo con la normatividad existente, los Cerros Orientales son de uso eminentemente forestal, por cuanto su potencialidad debe ser

usada exclusivamente para uso protector del suelo, sin recomendarse para ellos la urbanización o explotación minera.

No obstante las condiciones naturales del sector y la normatividad existente, Usaquén es ejemplo de un generalizado daño del medio ambiente; la presencia de canteras, sumada al desarrollo espontáneo de asentamientos humanos en torno a las explotaciones, han detonado un rápido proceso de deterioro ambiental, evidente por la inexistencia de cubierta vegetal, procesos erosivos y de inestabilidad y amplias zonas de alto riesgo por deslizamiento que amenazan bastos sectores de la población.



### 3.2 FENOMENOS DE REMOSION EN MASA (DESLIZAMIENTOS)

Los fenómenos de remoción en masa hacen referencia a deslizamientos o movimiento de masas importantes de suelo o roca.

En la zona del proyecto se identificaron caídas de bloques, deslizamientos de tipo translacional y rotacional, los cuales son la consecuencia de la inclinación de los estratos rocosos, la presencia de depósitos de ladera y procesos de excavación en los cuales se retira material de la base de los taludes. A estos factores se suma la falta de control de las aguas de escorrentía que en la mayoría de los casos es el factor detonante del movimiento, (fotografía 2).

#### 3.2.2 Caídas de Bloques

Una masa de cualquier tamaño se desprende de un talud de pendiente fuerte, a lo largo de una superficie en la cual ocurre ningún o muy poco desplazamiento de corte, y desciende principalmente a través del aire por caída libre, a saltos o rodando. El movimiento es muy rápido a extremadamente rápido y puede o no ser precedido de movimientos que conduzcan a la separación progresiva del bloque o masa, (figura 1).

##### Causas externas

- Existencia de fisuras o grietas en la masa.
- Agua.
- Remoción de soporte en la parte inferior del talud.
- Pendientes verticales y cóncavas que favorecen la caída de bloques y cantos, dando origen a los siguientes aspectos:
  - Fuerza de la gravedad.
  - Saturación de la roca.
  - Fracturamiento.
  - Meteorización.

#### 3.2.2 Deslizamiento Rotacional

En un deslizamiento o derrumbe rotacional la superficie de falla es formada por una curva cuyo centro de giro se encuentra por encima del centro de gravedad del cuerpo en movimiento (figura 2).

En muchos derrumbes rotacionales se forma una superficie cóncava en forma de "cuchara". El movimiento no es necesariamente circular,



lo cual es común en materiales residuales donde la resistencia al corte de los materiales aumenta con la profundidad.

En la cabeza del movimiento, el movimiento es aparentemente semi-vertical y tiene muy poca rotación, pero sin embargo se puede observar que generalmente la superficie del terreno gira en dirección de la corona del talud, aunque otros bloques giren en la dirección opuesta.

La causa principal de este, se puede agrupar en causas externas e internas.

#### Causas externas

- Aumento de los esfuerzos cortantes.
- Sobrecargas y cortes (En la pata del movimiento, las personas que allí habitan aprovechan el espacio para los patios de las casas).
- Alta precipitación, erosión, socavación (La mayor lluvia se produce entre los meses de Febrero-Junio con una precipitación de 100 mm/mes y Septiembre hasta mediados de Noviembre con una precipitación promedio superior a los 130 mm/mes).
- Descarga de agua dentro de los taludes.
- Deforestación.
- Factores antrópicos.

#### Causas internas

- Aumento de la presión de poros.
- Disminución de la cohesión del material del talud.
- Disminución de la resistencia al corte.

### **3.2.3 Derrumbe Translacional**

En este tipo de derrumbe el movimiento de la masa progresa hacia afuera o hacia abajo a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada y tiene muy poco o nada de movimiento de rotación o volteo.

Los movimientos de translación son comúnmente controlados por superficies de debilidad tales como fallas, juntas, planos de estratificación y zonas de cambio de estado de meteorización.



Los factores anteriormente mencionados requieren de un tratamiento inmediato para disminuir el riesgo de pérdidas tanto humanas como materiales. En el segundo informe se presentarán las recomendaciones para el manejo de canteras, zonas inestables, rondas de quebradas y erosión, factores que ponen en riesgo la vida y bienes de los habitantes.

El manejo del paisaje es una actividad considerada por esta consultoría como muy importante, ya que de ella se desprende un ordenamiento urbano que permita el desarrollo posterior de la zona; sin embargo, esta actividad está fuera del alcance del trabajo.

JH

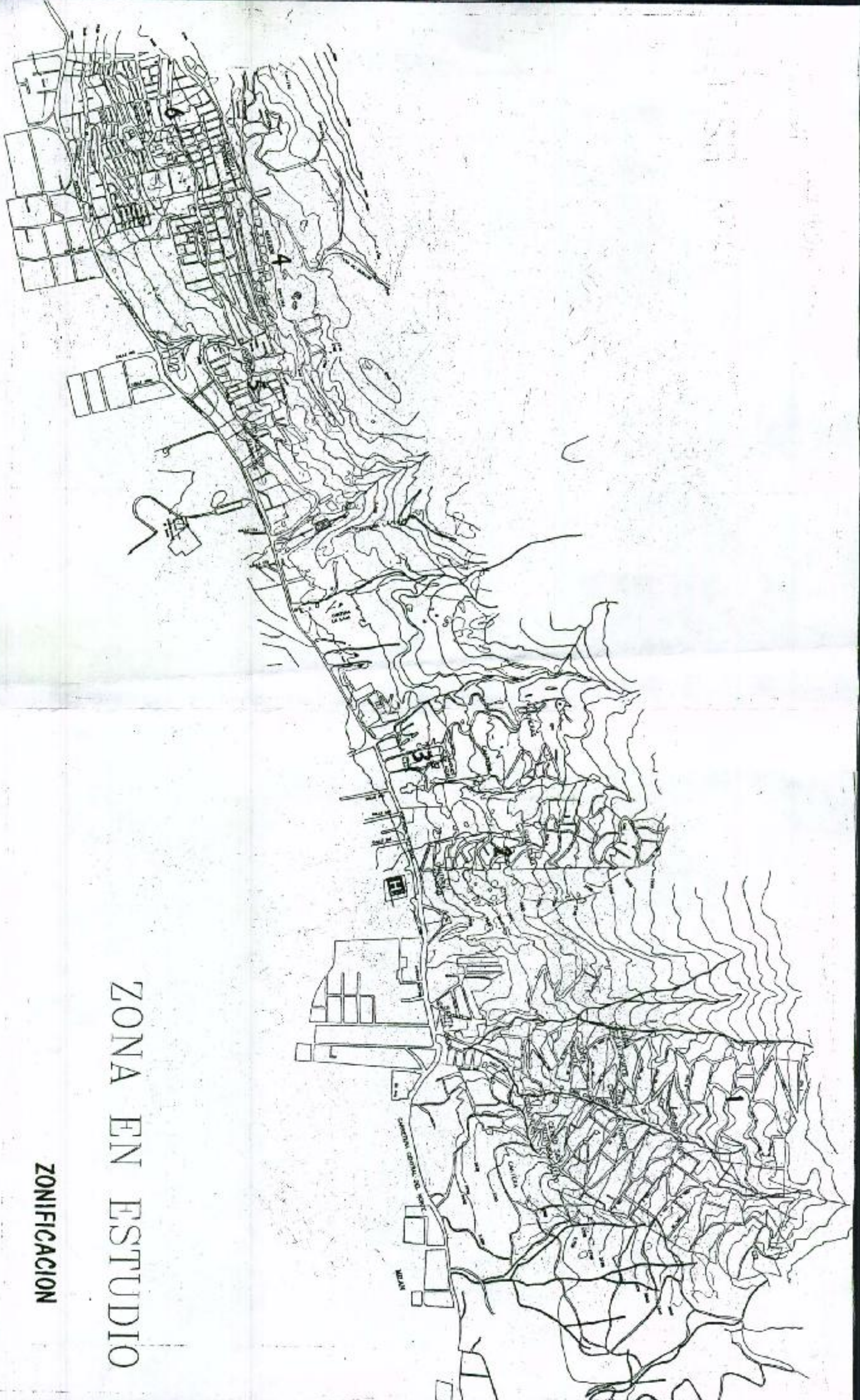
#### 4. ZONIFICACION

Con el fin de facilitar la descripción y posterior análisis de las obras tanto correctivas como preventivas requeridas en el área del proyecto, se dividió el estudio en (6) seis zonas, de acuerdo al estudio realizado para la tesis "Estudio e Investigación Técnica de Areas de Riesgo para el Sector Norte de Usaquén", contratada por la OPES.

Cada zona esta conformada por los siguientes barrios ( Plano 1):

- Zona 1. Barrios Cerro Norte, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia Alta y Baja, Arauquita, Cerro San Cristóbal Alto, La Perla y Villa Nidia.
- Zona 2. Barrio Soratama.
- Zona 3. Barrio La Cita.
- Zona 4. Barrio El Mirador.
- Zona 5. Barrios Chaparral, El Codito y Urbanización los Naranjos.
- Zona 6. Barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita.





ZONA EN ESTUDIO

ZONIFICACION



varias viviendas y afectaron a otras.

Tal como lo indica el estudio presentado por la compañía Ingeniería y Geotécnia Ltda. en abril de 1991, las Canteras tiene cada una su plan de explotación el cual no ha sido llevado a la práctica .

Hasta el momento la Secretaria de Obras Públicas es el ente distrital encargado de la regulación de las canteras y es ella la encargada de hacer cumplir con los planes de recuperación geomorfológica y con las recomendaciones sobre medidas correctivas y preventivas diseñadas para dicha entidad por la firma I.G.L.

### **5.2.2 Rondas**

La invasión de las rondas es un fenómeno generalizado en la parte baja de la quebrada Santa Cecilia y en la quebrada San Cristobal incluidos sus caños afluentes. Esta invasión se manifiesta en la construcción de viviendas dentro del cauce, acumulación de desechos de construcción o de suelo producto de excavaciones y finalmente basuras, (fotografía 2).

La quebrada Santa Cecilia en la parte alta cruza una antigua cantera que terminó su actividad en este sector dejando la quebrada sin una conformación mínima y con una margen derecha con un talud vertical de más de 20 m de altura; en la parte baja se observa la invasión de su ronda con viviendas y basuras.

La ronda de la quebrada San Cristobal se encuentra invadida en toda su longitud; sin embargo, se considera que solamente entre la carrera 9ª y el desarenador de la carrera 7ª, donde el caudal adquiere alguna importancia, existe riesgo de que las casas localizadas dentro de la ronda puedan ser inundadas durante una crecida de la quebrada o que las basuras y demás desechos de construcción puedan obstruir el flujo y generar una avalancha.

### **5.2.3 Arrastre de sedimentos (erosión)**

La lluvia al caer golpea la superficie del terreno desprendiendo y removiendo capas delgadas de suelo. Cuando el terreno tiene una pendiente mayor del dos por ciento se forman pequeños surcos. Cuando los surcos tienen mas de treinta centrimetros de profundidad se considera que se han convertido en cárcavas.

En la zona 1, los factores que mayor influencia tienen para el desarrollo de la erosión son:



**5. DIAGNOSTICO ZONA 1**  
**(Barrios Arauquita, Cerro Norte, Cerro SanCristóbal Alto, La Perla, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia Alta y Baja, y Villa Nidia)**

**5.1. LOCALIZACION**

Los barrios Cerro Norte, Santa Cecilia Norte, San Cristóbal Norte, Santa Cecilia, Cerro San Cristóbal Alto, Villa Nidia, Santa Cecilia Bajo y el barrio Arauquita, este último sin legalizar, se encuentran localizados al oriente de la carrera 7ª entre las calles 162 y 165, (plano 2).

La zona tiene un red de vías de acceso en estado aceptable, lo cual permite el ingreso de vehículos tipo campero y camiones como los de la gaseosa o basuras. Algunos propietarios se han organizado en cuadradas para pavimentar tramos que varían entre 60 m y 100 m.

El sistema de alcantarillado cubre gran parte de la zona pero requiere ser adecuado para cubrir con eficiencia el crecimiento de la densidad de población, y prever su colmatación por el constante arrastre de partículas.

**5.2 PROBLEMÁTICA**

Los aspectos que mayor influencia tienen en la zona desde el punto de vista de prevención de emergencias está relacionados con la explotación de canteras, las cuales generan fenómenos de inestabilidad, igualmente se presenta la invasión de las rondas de las quebradas con el consecuente riesgo de avalanchas y los fenómenos de erosión que obstaculizan las vías de acceso y los sistemas de alcantarillado.

**5.2.1. Canteras**

Las Canteras que en la actualidad representa el mayor riesgo para los pobladores de los barrios localizados tanto en la parte superior como en la inferior de las mismas son las Canteras Olano y Bradford Rodríguez, localizadas al sur del barrio Villa Nidia, (fotografía 1).

En 1990 se presentaron deslizamientos de tipo translacional, generados por la excavación de materiales en la parte baja de los taludes y por el buzamiento o inclinación de las rocas en sentido favorable para el movimiento. Dichos deslizamientos destruyeron



- La construcción de viviendas
- Vías de acceso sin pavimentar y sin obras de arte
- El paso de los habitantes
- La ausencia de cobertura vegetal
- La fuerte pendiente del terreno

Como consecuencia de lo anterior se facilitan el transporte del suelo, dejando surcos y cárcavas en las partes altas y depósitos de suelo en las partes bajas, (fotografías 6 y 7).

Las canteras durante su actividad de explotación, producen suelos que son apilados y luego durante los aguaceros son transportados hacia las partes bajas, por lo cual con frecuencia las vías de acceso como la carrera 7ª se ven obstruidas.

#### **5.2.4 Deslizamientos**

En el barrio Santa Cecilia Baja, las casas localizadas en la calle 165A Nos. 4 -04, 4-08 y 4-10 fueron construidas frente a un esparpe rocoso de altura variable entre 5 m y 10 m. Este macizo está conformado por estratos de arenisca de diferente grado de dureza. Con el paso de los años los estratos más débiles se han meteorizado y bloques relativamente pequeños han caído a los patios de las viviendas, (fotografía 8).

La caída de material es impredecible y de baja frecuencia. Los propietarios de las viviendas construyeron muros de piedra y concreto pobre con una altura no superior a 1.5 m y fueron rellenados en su espaldar con material granular; al no permitirse el drenaje mediante "lloraderos", estos muros tienden a fallar.

Dada la pequeña magnitud de la masa inestable se considera que el riesgo de pérdidas materiales está limitado a muros divisorios entre casas y a los muros en concreto pobre. El riesgo de pérdidas humanas es bajo.

Hacia el oriente del Barrio Santa Cecilia Baja se encuentra la cantera Servitá, la cual terminó su actividad en este sector y se desplazó hacia el nor-oriente. El terreno ya explotado se encuentra en proceso de revegetalización, pero el agua lluvia corre sin control generando cárcavas y obstrucción de las vías de la parte baja por la acumulación de material transportado.

El barrio Arauquita se encuentra localizado en el borde superior de un escarpe rocoso de más de 20 m de altura dejado por un antiguo frente de explotación. El escarpe rocoso se observa con un



diaclasamiento espaciado del orden de 2.0 m, el cual genera cuñas relativamente estables. La presencia de cavernas en la base del talud es otro factor que hace muy difícil determinar el riesgo que tiene la población en el momento. Para su localización en el plano 2, el sector se resalta con color naranja y en el anexo B se presenta la fotografía 9.



21

**FOTOGRAFIA 1:**

La cantera Bradford Rodríguez se encuentra limitada por viviendas y una escuela, la carencia de linderos como cerca y letreros, incrementan el riesgo para los pobladores ante la caída de bloques.



**FOTOGRAFIA 2:**

Las viviendas se construyen en el borde de escarpes rocosos diaclasados, los cuales pueden fallar sin previo aviso. (barrio Arauquita)





**FOTOGRAFIA 3:**

Las viviendas invaden las rondas de las quebradas y se hacen vulnerables a las avalanchas en época invernal.



**FOTOGRAFIA 4:**

La cimentación de las viviendas se hace con piedra pegada sin alcanzar en muchos casos los estratos competentes. No existen sistemas estructurales que permitan garantizar su estabilidad ante un sismo.





**FOTOGRAFIA 5:**

Las rondas de las quebradas están invadidas por viviendas que es necesario relocalizar.



**FOTOGRAFIA 6:**

En ésta fotografía se aprecia cómo se construyen obras muy importantes para controlar el paso de material erosionado hacia los barrios localizados al occidente de la Carrera 7a., pero no se controla la erosión con cunetas y alcantarillas en la parte alta.





**FOTOGRAFIA 7:**

Los sectores altos de la zona presentan calles destapadas que promueven los procesos erosivos y el arrastre de sedimentos, contribuyendo a taponar las redes de alcantarillado existentes en la parte baja



**FOTOGRAFIA 8:**

Vista de la parte posterior de la casa localizada en la calle 165 N0. 4-08. La diferencia en la resistencia de los materiales involucrados permite la caída de cuñas a los patios de la casa.





**FOTOGRAFIA 9:**

Vista de la Quebrada Santa Cecilia y en la parte superior derecha el barrio Arauquita. El escarpe rocoso es de más de 20.0 m. de altura y hay viviendas construidas en el borde del talud.



**FOTOGRAFIA 10:**

Costado oriental del barrio Santa Cecilia Baja. El sector se encuentra en etapa de revegetalización. Es necesario controlar el flujo de aguas lluvias, puesto que se están generando cárcavas.



26



**FOTOGRAFIA 11:**

Para el control de las aguas lluvias mencionado en la fotografía anterior, se requiere la construcción de cunetas revestidas, separadas en promedio cada 30.0 m.

## **6. DIAGNOSTICO ZONA 2 (Barrio Soratama)**

### **6.1. LOCALIZACION**

El barrio Soratama se encuentra ubicado al Norte de la ciudad de Santafé de Bogotá entre las Calles 164 y 166 y las Carreras 2ª y 7ª, oscilando sobre las cotas 2600 y 2820 m.s.n.m, para una diferencia de nivel de 220 m aproximadamente y una pendiente promedio del 26 %. El barrio se encuentra en medio de las canteras La Esperanza y Komauco.

El objetivo principal de la visita de campo realizada fue determinar los sitios potencialmente inestables desde el punto de vista geotécnico, que conlleven al riesgo tanto a las viviendas como a las personas que allí habitan y complementar la información presentada en estudios geotécnicos anteriores, mediante la puntualización de sitios específicos inestables.

Para lo anterior, se visitaron los sitios y se discutieron los problemas totalmente, entre las partes involucradas. Después de la visita, se obtuvo la impresión general de los aspectos más sobresalientes, conllevando esto a obtener las principales recomendaciones y conclusiones sobre los casos allí observados.

De acuerdo a lo observado en el trabajo de campo, se distinguen dos zonas claramente establecidas:

- Un área que corresponde a taludes artificiales, dejados por la explotación de canteras antiguas, con pendientes hasta de 90 % y en ocasiones negativas. En la Fotografía 13, se muestran los taludes típicos del área.
- Otra zona que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, que corresponden a sitios de asentamientos humanos.

### **6.2 PROBLEMATICA**

En general la falta de cunetas a lado y lado de la vía y demás obras de evacuación de aguas lluvias; hacen que durante la época invernal, el agua lave los materiales superficiales. Esto conlleva a la erosión de las vías, erosión de los taludes y su respectiva meteorización y taponamiento de las redes de alcantarillado existentes.



El drenaje actual está constituido fundamentalmente por dos canales que recorren toda el área en dirección aproximada Oriente - Occidente, estos son límites que sirven entre el barrio y las canteras La Esperanza y Komauco.

Existen además algunas conducciones de agua negras que no les están comunicadas y corren sin control alguno contaminando el sector. Por consiguiente se recomienda encauzarlas hasta los canales señalados.

### 6.2.1 Canteras

En general en las canteras vecinas, actualmente se adelantan explotaciones de manera antitécnica, que han generado importantes grietas transversales y longitudinales considerables, las cuales ayudadas por las lluvias intensas en invierno originan procesos erosivos que incrementan su magnitud, originando pérdida en la cobertura vegetal, profundización y cambio de los cauces naturales.

- Es de anotar y según información suministrada por los moradores del sector, que al parecer en la Cantera La Esperanza, se vienen efectuando una serie de explotaciones con dinamita, que generan cargas dinámicas sobre el barrio. Esto conlleva a una alarma general en el barrio, sobre todo por que lo anteriormente expuesto se hace en las horas de la noche.

No fue posible sin embargo corroborar ésta información, debido a que el área es privada y no se permite el paso de personas ajenas a esta. Sin embargo, según oficio enviado por la Secretaría de Obras públicas de Bogotá D.C, de Diciembre 6 de 1994, se solicita suspender de inmediato las labores que se llevan a cabo en ésta cantera.

En la Fotografía 12 se aprecia los socavones o "zapas" realizados en una de las canteras. Esto origina la formación de empozamientos temporales y de invierno en estos sitios.

- En la Carrera 5ª, existe una explotación de arenisca friable, la cual está siendo convertida en arena de peña para construcción de materiales de vivienda. En la fotografía 17, se ilustra el caso específico.

Se observa que al existir este tipo de explotación inadecuada, el agua lluvia y superficial que pueda escurrir, empieza a profundizar estas zonas, generando procesos de cárcavamientos.



### **6.2.2 Fenómenos de remoción en masa**

Según la visita realizada por los profesionales en geotécnica y de acuerdo a lo expuesto en el informe de INGEVEL LTDA en 1990, Los movimientos presentes en el área son los siguientes:

- Caída de bloques y volcamiento (Carrera 13).
- Deslizamiento en la parte alta del barrio, tal como se muestra en las fotografías 14 a 16, (Carreras 7ª y 8ª).

#### **6.2.2.1 Caída de bloques y volcamiento.**

La caída se refiere principalmente al desprendimiento de roca, conformado ya básicamente por fragmentos de arenisca meteorizada y el cual no necesariamente está precedido de movimientos. Los fragmentos normalmente caen y tienden a romperse en el proceso, para luego rodar.

Sobre la Carrera 13 se presenta caída y volcamiento de bloques de arenisca, con pendiente prácticamente negativa y con el consecuente riesgo tanto de los habitantes de la parte superior como los de la parte inferior.

En este caso de volcamiento flexional (Carrera 13), la masa rota hacia adelante (giro) por parte de una o varias unidades. Esto se debe a que el conjunto perdió el apoyo en su base generado por la inadecuada explotación, la cual dejó taludes verticales de 15 a 20 m de altura. Posteriormente y con la ayuda de agentes atmosféricos (lluvias y aguas superficiales) y la formación de grietas laterales que avanzan hacia atrás, se presentan taludes con pendientes prácticamente negativas, esto ayudado con la fuerza de la gravedad genera finalmente la caída o volcamiento de los bloques respectivos.

El riesgo en la parte superior se acrecenta cuando las viviendas empiezan a perder el apoyo en su cimentación y en la parte inferior por la caída de bloques o volcamiento de ellos sobre las casas.

Según los habitantes del sitio, ya se han reportado casos de volcamientos de bloques en años pasados.

Para el caso específico, el movimiento se encuentra en aparente equilibrio, sin embargo y por las grietas laterales observadas; el riesgo es altísimo y su volteo puede suceder en cualquier momento, afectando directamente a 4 viviendas.

La limitante principal del movimiento son las viviendas que se



encuentran en la parte inferior del talud, con las consecuencias que esto acarrea.

En la Figura 4 del Anexo A, se muestra un caso típico del problema expuesto anteriormente.

#### **6.2.2.2 Deslizamiento Rotacional**

En el sector se identificó un deslizamiento rotacional en la zona aledaña a la cantera Komauco, hacia el costado Sur-Oriental del barrio. El día de la visita el fenómeno presentaba serios problemas de estabilidad, con el consecuente hundimiento en la corona sobre el depósito coluvial conformado por bloques de areniscas embebidos en matriz arcillo - limosa. Tal como se presenta en la Fotografía 16. En la zona superior las grietas alcanzan los 0.70 m de profundidad y 10 a 15 m de longitud poniendo en riesgo la casa ubicada a aproximadamente 10 m del escarpe principal del movimiento. Además pone en peligro un poste de la red de energía eléctrica, que se encuentra al borde del barranco.

Al parecer y por versión de los habitantes del sector, el movimiento ha incrementado su avance en el último año y sobre todo en la época invernal.

Según el informe presentado por INGEVEL LTDA en 1990 (suministrado por la Secretaria de Obras Públicas), el desplazamiento en esa época era del orden de 5 Cm/día, hoy día, se tendrá que corroborar estos datos con un monitoreo del movimiento.

Entre las Carreras 7ª y 8ª, se observa un deslizamiento de tipo rotacional que afecta una casa de dos niveles ubicada en la parte superior (aparentemente abandonada) y siete casas ubicadas en la parte inferior. En las Fotografías 14 a 16, se presenta el caso expuesto.

De los sitios visitados, este problema es el más evidente y el que presenta mayor riesgo de todos.

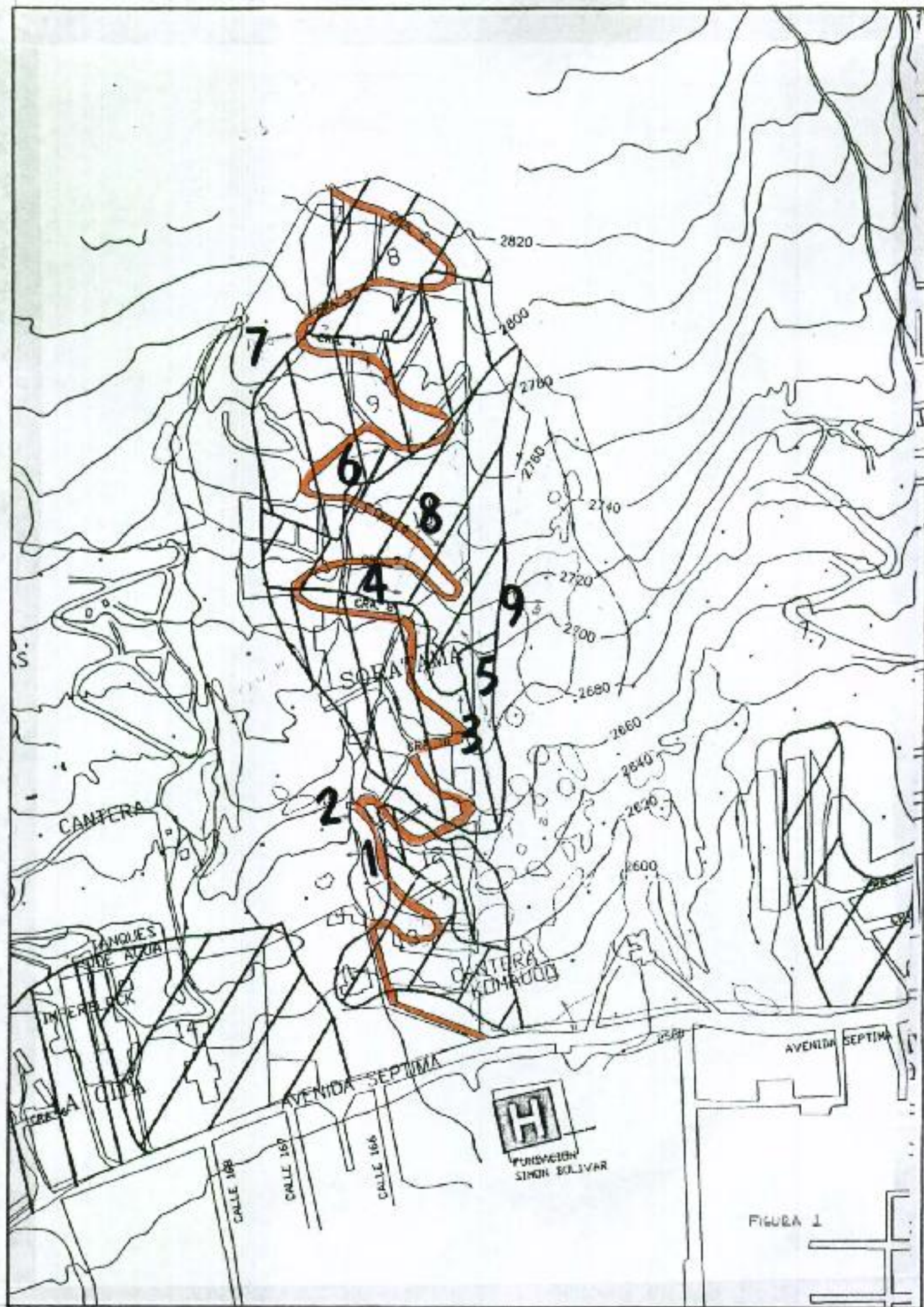
En algunos sectores como la Carrera 7ª y 8ª, se observan bloques de 4\*4\*6 m<sup>3</sup>, hasta pequeños bloques de 0.10\*0.15\*0.30 m<sup>3</sup>, para un promedio de bloques del orden de 1\*0.8\*0.6 m<sup>3</sup>.

#### **6.2.3 Corte de talud vertical**

Sobre las Carreras 3ª y 4ª, el talud expuesto está conformado por material de depósito de ladera arcilloso y arenoso, con una capa superficial de material orgánico. Debido a la no protección de estos, al

escurrimiento superficial de agua lluvias, pendiente del talud, exposición de material a los agentes atmosféricos y la falta de confinamiento del talud; las viviendas existentes pierden el apoyo en su cimentación, originando gravísimos problemas de riesgo a las personas que habitan en ella (Fotografía 18).









**FOTOGRAFIA 12:**

Cantera conocida con el nombre de "La Esperanza", en donde actualmente se realizan explotaciones de material de cantera. Observese los socavones realizados y las zonas de empozamiento de las aguas lluvias.





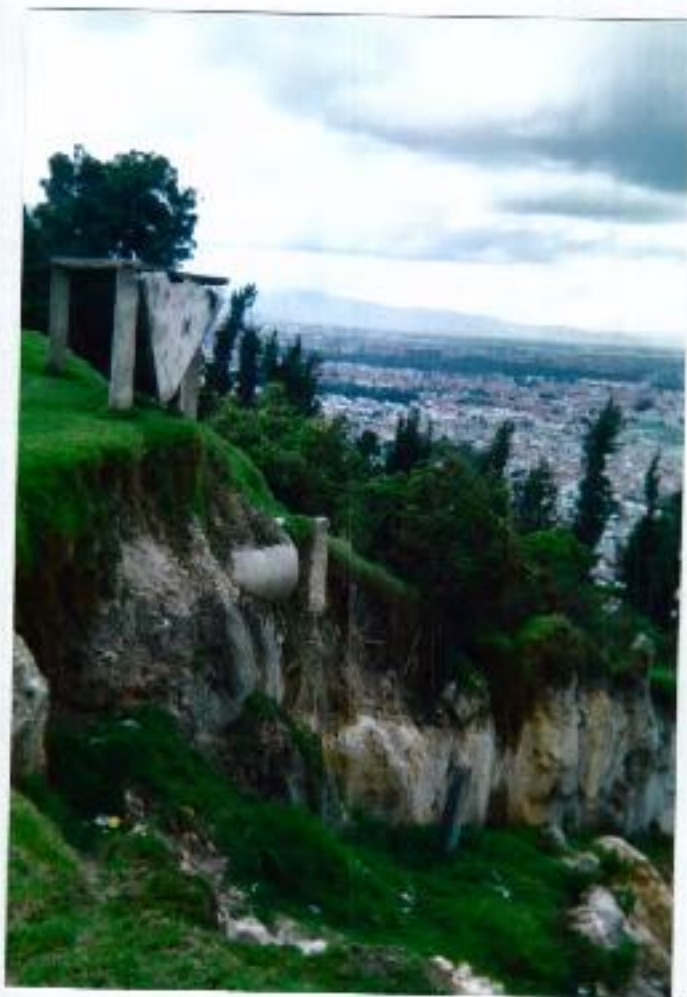
**FOTOGRAFIA 13:**

Talud prácticamente vertical, expuesto a los agentes atmosféricos y factores antrópicos.



**FOTOGRAFIA 14:**

Vista desde la parte inferior del movimiento rotacional ubicado entre las carreras 7 y 8.



**FOTOGRAFIA 15:**

Observese el rompimiento de la placa sobre la caseta existente y el desplazamiento de la columna, asimismo, la tubería de aguas negras que por allí circula, actualmente cancelada.





**FOTOGRAFIA 16:**

Material típico de depósito coluvial, conformado por bloques de gran tamaño y embebidos en matriz arcillo-limosa.



**FOTOGRAFIA 17:**

Explotación indebida de material friable sobre la zona intermedia y baja del talud.





**FOTOGRAFIA 18:**

Entre las carreras 3 y 4, se aprecia una serie de casas al borde del barranco.

## 7. DIAGNOSTICO ZONA 3 (Barrio La Cita)

### 7.1 LOCALIZACION

El barrio La Cita se encuentra localizado en el costado oriental de la Carrera Séptima, entre las calles 168 a 170. En el sector, además del barrio La Cita, se encuentran las canteras Silical Ltda y Calicanto Ltda. El terreno en estudio se halla referenciado, según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en la plancha 228-III-A-1 a escala 1:10000 y en el vuelo C-1950 de 1980, en las fotografías aéreas 15 y 16; a escala 1:8800.

### 7.2 PROBLEMATICA

Dada la ubicación y entorno del sector de La Cita, la evaluación geotécnica estará enfocada principalmente al riesgo por deslizamiento y a la estimación preliminar de las condiciones geomecánicas de la roca e identificación de problemas de inestabilidad presentes en el barrio.

#### 7.2.1 Geomorfología

El terreno donde se ubica el barrio La Cita está conformado por dos tipos de zonas geomórficas, así:

- **Zona Plana, aledaña a la Cra. 7a.**

Este sector está conformado por las estribaciones más occidentales del Anticlinal de Usaquén, hasta la cota de 2600 m.s.n.m., presenta una pendiente de hasta 14° y sus geoformas tienen una dirección que varía entre N-S y E-W. El terreno es conformado por pequeñas colinas alargadas y aplanadas, además de los depósitos de materiales de desecho de la explotación de las canteras (escombreras).

Las quebradas aledañas tienen un drenaje tipo subdendritico, controlado por la leve pendiente del suelo; en algunos sitios las aguas de escorrentía no presentan un cauce definido.

- **Zona Semi-montañosa del Anticlinal de Usaquén**

Este sector está compuesto por la parte media del flanco occidental del Anticlinal de Usaquén, el cual lleva una dirección aproximada N-S. Las variaciones topográficas para esta parte llegan hasta los 2790 m.s.n.m.. La pendiente promedio para esta zona es de 30°.



La red hídrica tiene una densidad media y presenta un drenaje subdendrítico; en verano, la mayoría de estos caños y quebradas se secan. En la base de los escarpes fuertes o ladera de acumulación, de todo el sector, se depositan coluviones y taludes.

### 7.2.3 Deslizamiento

La metodología utilizada en este aparte se enfocó en identificar los diferentes tipos de procesos de inestabilidad para posteriormente buscar los mecanismos para prevenir y corregir dichos procesos.

Los procesos de inestabilidad se presentan en el momento en que las fuerzas desestabilizantes superan la resistencia de los materiales a desplazarse.

En el área de estudio se encontraron procesos de inestabilidad como son: los volcamientos (Ver Fotografías 24 y 25) y caídas de roca en la parte superior del escarpe; erosión laminar y en surcos, en las partes bajas del Barrio La Cita. A continuación se describirá el macizo rocoso y sus procesos de inestabilidad.

El macizo rocoso, del área de estudio, es una roca dura masiva desde el punto de vista ingenieril. La erosión hídrica se presenta solamente en las partes bajas, muy cerca del barrio y se manifiesta en el coluvión como erosión laminar y en surcos.

Los desplazamientos en masa del Barrio La Cita, se clasifican como volcamientos y caídas de bloques (Varnes 1978), con tamaños que pueden variar entre los 0.2 y 8 m<sup>3</sup> (Ver Fotografías 26 y 27) por tal razón la zona se cataloga como de alto riesgo por deslizamiento (Ver Fotografías 23, 24 y 25). Como causa real de estos fenómenos podemos considerar la susceptibilidad geomórfica, es decir que, la geoforma en la cual se emplaza el movimiento es en sí misma vulnerable (fotografías 28 y 29), debido a la pendiente casi vertical que presenta el escarpe. Como causas antrópicas inmediatas determinantes en el movimiento tenemos, en orden de importancia, las excavaciones producidas en las canteras que rodean el barrio, así mismo el mal empleo de los explosivos utilizados en las canteras y la deforestación paulatina de los cerros nororientales.

La casa que se observa en las Fotografías 30 y 31, ubicada en la pata del escarpe del barrio la Cita se encuentra en grave riesgo por caída de bloques.





**FOTOGRAFIA 23:**

Vista en sentido Sur-Norte de un escarpe rocoso al oriente del barrio El Mirador, donde se hace evidente el buzamiento del mismo.



42



**FOTOGRAFIA 24:**

Vista en sentido Sur-Norte del escarpe del barrio La Cita, obsérvese el coluvión con una pendiente de aproximadamente  $25^\circ$  y el tamaño de los fragmentos de roca desprendidos en la cara del escarpe, los cuales pueden alcanzar hasta los 8 m<sup>3</sup>.



**FOTOGRAFIA 25:**

Panorámica del escarpe mencionado en la fotografía anterior, aquí se aprecia claramente el área de influencia de las rocas desprendidas en caso de un posible volcamiento o desplazamiento.



44



**FOTOGRAFIA 26:**

Areniscas fracturadas de la formación Arenisca Tierna, intercaladas con bacos de arcillolitas. Los estratos tienen u rumbo y buzamiento N-S/15°W.

45



**FOTOGRAFIA 27:**

Vista de la parte norte del escape del barrio La Cita, obsérvese el tamaño de los fragmentos desprendidos en comparación con el carro.



46



**FOTOGRAFIAS 28 - 29:**

Fotografías de una de las fracturas que se encuentran en la parte superior del escarpe, a unos 0.5 m. de la cara del mismo. representa el proceso activo de volcamiento en el talud del barrio La Cita.





**FOTOGRAFIA 30:**

Vista anterior de la vivienda a reubicar, por hallarse en la pata del escarpe del barrio La Cita.



**FOTOGRAFIA 31:**

Vista posterior de la vivienda a relocalizar, debido al alto riesgo por deslizamiento de masas rocosas (caída de roca). Nótese el tamaño de los fragmentos al lado de la casa.





**FOTOGRAFIA 32:**

Talud escalonado de la cantera Silical Ltda., el cual sirve como ejemplo de las medidas correctivas que puede llevarse a cabo en el barrio La Cita.

## 8. DIAGNOSTICO ZONA 4 (Barrio El Mirador)

### 8.1 LOCALIZACION

El barrio el Mirador se encuentra localizado aproximadamente entre las carreras 22 y 23 y entre las calles 184 y 187. Este barrio por no estar legalizado no posee nomenclatura urbana, las manzanas estan numeras para facilitar su identificación.

El acceso al barrio se efectua por la vía al Guavio, o através del barrio el Codito. Las vías del barrio se encuantran a nivel de descapote sin ningún tipo de estructura de pavimento o drenaje.

Por ser un barrio no legalizado, no posee sistema de alcantarillado.

### 8.2 PROBLEMATICA

#### 8.2.1 Deslizamientos

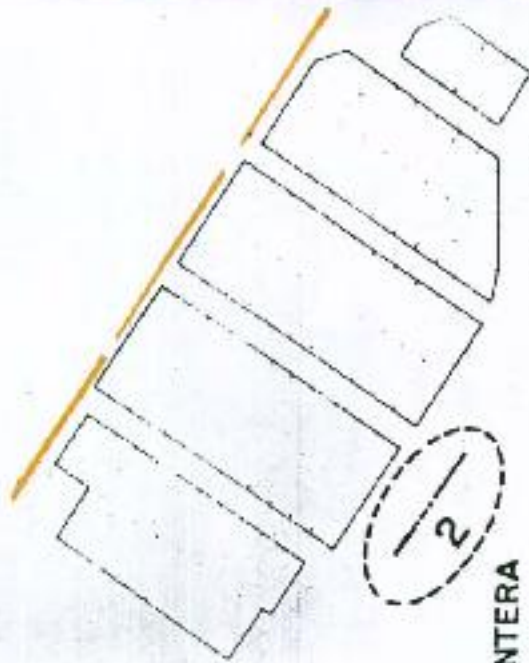
El barrio se encuentra asentado sobre una zona de antigua actividad de explotación de materiales para construcción, razón por la cual su superficie es bastante irregular, encontrándose taludes de entre 10 y 30 m de altura, con inclinaciones de hasta 90 grados y bloques de más de 2.0 m de diámetro, lo que impide la construcción de viviendas en algunos lotes, (fotografías 33 y 34).

El principal factor de riesgo son los escarpes rocosos, conformados por areniscas fracturadas y con un buzamiento oriente-occidente, lo que se ha traducido en caídas de bloques, factor de amenaza para las casas localizadas a menos de 10 m de distancia de dichos escarpes, (manzanas 9 a 15), razón por la cual la zona se clasifica como de riesgo alto, (fotografía 35).

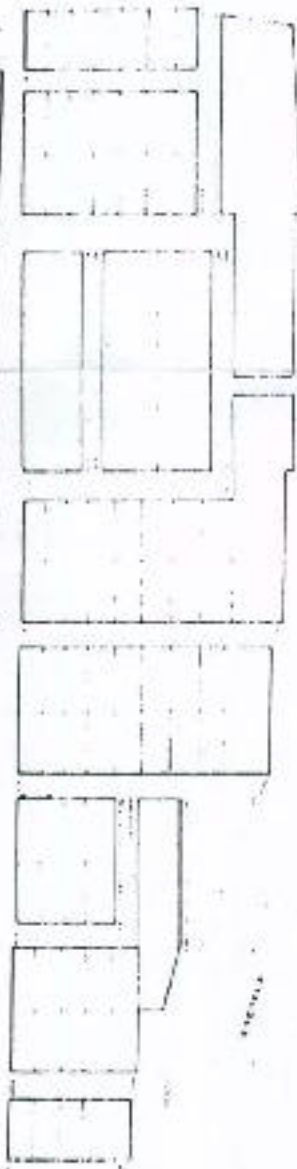
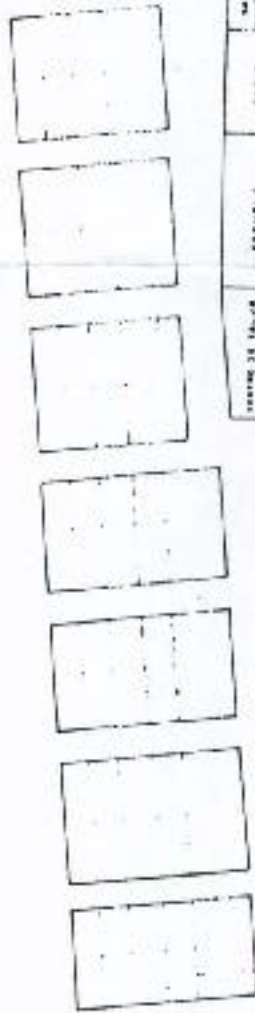


2

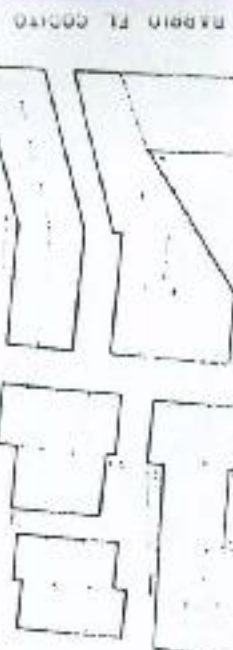
CARRETERA AL GUAVIO



CANTERA



BARRIO BELLO HORIZONTE



BARRIO EL COCITO

SARROLLO EL MIRADOR  
ALCALDIA MENOR DE USAGUEN

ASOCIACION PARA LA DEFENSA DEL CIUDADANO  
Personero Juridico 623/90

PLAN DE ESTABILIZACION DE TALUDES



INSTITUCION EDUCATIVA

Presupuesto



**FOTOGRAFIA 33:**

Vista en sentido Sur-Norte de un escarpe rocoso al oriente del barrio El Mirador, donde se hace evidente el buzamiento del mismo.





**FOTOGRAFIA 34:**

Barrio El Mirador, carrera 23. Taludes que deberán ser conformados y en lo posible revegetalizados para evitar que allí se establezcan viviendas.



**FOTOGRAFIA 34:**

Barrio El Mirador, carrera 22. Al fondo se observa el escarpe rocoso que por estar fracturado presenta un riesgo alto para las viviendas localizadas en la parte baja.





**FOTOGRAFIA 36:**

En la actualidad se construye un muro en concretococlópeo, con el cual se controlará la caída de bloques y se conformará el talud en la mañana 15.



**FOTOGRAFIA 37:**

Vista desde la carrera 23 entre calles 184 y 185 (dirección aproximada por cuanto no existe nomenclatura), donde se hay un escarpe muy cernano a las viviendas del barrio El Mirador.



**FOTOGRAFIA 38:**

El barrio El Mirador no posee sistemas de alcantarillado ni obras de drenaje que permitan el flujo de agua controlado.



**9. DIAGNOSTICO ZONA 5  
(Barrios El Codito, Chaparral, Los Naranjos)**

**9.1 LOCALIZACION**

La zona 5 está conformada por los barrios Chaparral, El Codito y Urbanización los Naranjos. Los cuales comprenden los terrenos al oriente de la carrera 7ª entre calles 174 y 187.

El acceso a la zona se puede hacer por dos vías que conducen al Guavio; las principales Carreras del barrio Chaparral se encuentran pavimentadas y con cunetas, con lo cual se ejerce el control de las aguas lluvias (fotografía 39).

Las calles son de tipo peatonal y estan cubiertas por pasto y algunos arbustos. Las diagonales a pesar de no estar pavimentadas presentan cunetas, ver fotografía 40.

En el barrio el Codito se encuentran vías en afirmado, con cunetas construídas por los habitantes, las cuales cambian con frecuencia de sección , pasando de cunetas en tipo V a cunetas trapezoidales o cuadradas y viceversa, lo cual muestra el interes de los habitantes por el control de las aguas pero la falta de cordinación al ejecutar las obras.

Adicionalmente es importante notar que en este momento se esta pavimentando la vía al Guavio, la cual cruza todo el barrio y ayudara al drenaje de la zona, (fotografía 41).

**9.2 PROBLEMÁTICA**

**9.2.1 Deslizamientos**

El barrio el Codito se encuantra localizado en el costado oriental de la zona. En el se encuantran taludes de más de 20.0 m de altura, conformados por rocas algo fracturadas, que eventualmente podrían sufrir caídas de bloques (fotografía 42). El riesgo para los habitantes del barrio es moderado a bajo, ya que en general las casas se encuentran a más de 20 m de distancia de los escarpes.

La escepción a esta situación se presenta en la fotografía 43, y en el plano 4; las casas que se encuentren a menos de 10.0 m del borde de los escarpes deberán ser relocalizados.

En la calle 176A No. 25- 15 se detecto un deslizamiento de tipo rotacional, que cubre un área de 40 m de ancho por 80 m de largo; el deslizamiento se presento por la excavación que tuvo lugar en la parte baja del lote, donde se esta adecuando el terreno para la construcción de viviendas. Tanto el área del deslizamiento como el terreno localizado en la base del talud, son de propiedad del señor Priciliano Niño, el cual según el testimonio de los habitantes esta vendiendo lotes para autocostrucción de viviendas, sin que existan las condiciones de accesos y servicios públicos, (fotografías 44 y 45).





**FOTOGRAFIA 39:**

Vista desde la carrera 24 entre calles 185 y 186, en el barrio El Chaparral, donde algunas de sus vías están pavimetadas, protegiendo el suelo de agentes erosivos.



Diagonal 185 entre carreras 24 y 25, barrio Chaparral, apesar de no estar pavimetada posee cunetas.





**FOTOGRAFIA 41:**

Vía al Guavio, la cual se encuentra en etapa de pavimentación.



**FOTOGRAFIA 42:**

Las viviendas en el barrio El Codito se encuentran a más de 20.0 m. de distancia de los escarpes rocosos, lo que hace que el riesgo de pérdidas por la caída de bloques sea bajo.





**FOTOGRAFIA 43:**

En el barrio El Codito algunas viviendas se encuentran en la corona de los escarpes rocosos, siendo muy vulnerables al desprendimiento de bloques.



**FOTOGRAFIA 44:**

Deslizamiento de tipo rotacional, localizado e la calle 176 N0 25-15.





**FOTOGRAFIA 45:**

Detalle del deslizamiento de la calle 176A No 25-15. En el costado derecho de la fotografía se aprecian las grietas que es necesario sellar.



**FOTOGRAFIA 46:**

Localización de la trinchera drenante que servirá para evacuar aguas superficiales.



## **10. DIAGNOSTICO ZONA 6 (Barrios Buenavista y La Estrellita)**

### **10.1 LOCALIZACION**

Los barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita se encuentran ubicados al Norte de la ciudad de Santafé de Bogotá entre las Calles 187 y 194 y las Carreras 28 y 26 D, y entre las cotas 2580 y 2700 m.s.n.m, para una diferencia de nivel de 120 m aproximadamente.

### **10.2 PROBLEMATICA**

Los barrios Buenavista y Desarrollo Estrellita, corresponden al estrato social bajo y bajo-bajo, faltando la pavimentación de vías y servicios públicos en algunos sectores y presentando riesgo de medio a alto, según el plano de Estudio e Investigación técnica de áreas de riesgo para el sector noreste de Usaquen.

El barrio Buenavista, se encuentra localizado en una terraza intermedia entre el talud superior de la Avenida séptima y el talud inferior de la carrera 24 (vía al Guavio). En algunos sitios específicos sobre el talud de la séptima (zona de pendiente alta (ver Fotografía 47 y 48), se encuentra actualmente habitado con edificaciones a dos (2) niveles y construidas escalonadamente. En cuanto a la terraza intermedia, está habitada y muy bien consolidada.

Sobre el costado nor-occidental del barrio Buenavista y en límites con SILICAL, existe un sector de aproximadamente 8000 m<sup>2</sup> o más con pendiente del 75 %, en donde no existen viviendas (Fotografía 47).

El talud de la Carrera 24 (parte inferior), está bordeado por el barrio Buenavista-La Estrellita, el cual, se encuentra muy bien desarrollado. Sin embargo, sobre la misma Carrera 23 y 24 faltan los servicios de alcantarillado, andenes, sardineles, pavimentación de la calle y canalización del canal perimetral que por allí circula.

La explotación de canteras se ha desarrollado en la parte alta de la ladera entre las cotas 2700 y 2800 m.s.n.m, observándose en muy buenas condiciones de estabilidad en toda el área. Es de anotar que el proceso de recuperación de la cobertura vegetal por parte de los dueños ha sido muy favorable desde el punto de vista ambiental para el sector.



En el sector se distinguen dos zonas:

- Un área que corresponde a taludes naturales de laderas, con pendientes que oscilan entre 60 y 80 %. En las Fotografías 56, 57 y 53 se muestran los taludes típicos.
- Otra zona (terrazza intermedia) que presenta pendientes suaves entre el 10 y 20 %, correspondientes a sitios de asentamientos humanos (ver Fotografía 56 y 57 parte inferior).

En el área bajo estudio, se identificaron las siguientes situaciones asociadas al comportamiento geotécnico.

- Inestabilidad del terreno debido a la apertura de la vía en años anteriores.
- Procesos de meteorización e intemperismo del material, que ocasiona la caída de bloques.
- Explotación de canteras vecinas a los barrios.

#### **10.2.1 Deslizamiento**

Sobre las carreras 27F y 28 existe un deslizamiento de materiales que se desprenden y son depositados en la calzada de la vía al Guavio. Aunque el fenómeno es de baja magnitud, el riesgo producido es alto, debido a la proximidad de las viviendas ubicadas en la corona del talud.

El movimiento comprende un escarpe intermedio y otro principal un poco más pequeño, localizado en el extremo oriental de la masa movida (ver fotografías 39 a 41), el escarpe intermedio alcanza los 4.0 m. de altura. Su componente principal tiene dirección Oriente-Occidente, e involucra los materiales descritos anteriormente. La longitud total en la base que ocupa la base deslizada alcanza los 50.0 m.

El volumen de la masa deslizada varía entre 300 y 500 m<sup>3</sup>.

Sobre el costado norte y según la fotografía 49, se aprecian ya algunas obras de protección geotécnica, tales como un muro de contención en la pata y un muro intermedio de gaviones en aproximadamente 4 niveles. Se observa que entre el muro en gavión y el de contención existe un pequeño flujo de agua, el cual se hace evidente y oxida tanto los materiales como el muro de contención.



En el contacto de la arenisca y la arcillolita, se observa la oxidación del material (ver fotografía 50), lo que indica que muy seguramente por aquí han circulado niveles colgados de agua. Con esta apreciación es muy probable que el material de arcillolita permanezca constantemente húmedo en épocas de invierno, mientras que en verano se seca, ocurriendo por lo tanto un agrietamiento en la estructura de material, presentando entonces la falla sobre los materiales que lo rodean y originando así los desprendimientos hacia la vía.

Según información de los habitantes del sector, en varias ocasiones se han presentado desprendimientos de materiales conformados por bloques de arenisca y arcillolitas, con los consecuentes problemas que esto origina.

- Tapnamiento de la vía
- Daños a las viviendas ubicadas en la parte inferior (extremo occidental) destruyendo las jardineras o cerramientos de éstas.
- Riesgo para los transeúntes que por allí circulan.
- Constante depósito de material meteorizado sobre la vía.

De los sitios visitados, éste problema es el más evidente y el que presenta mayor riesgo de todos.

#### Causas externas

Su mecanismo de falla está determinado por varias razones:

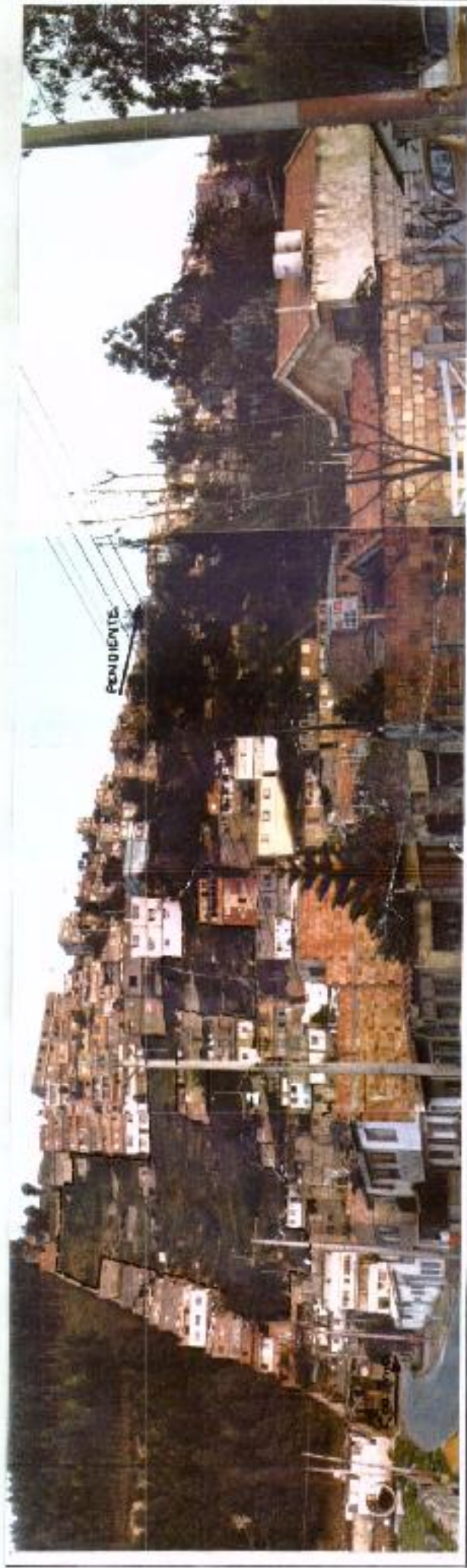
- Apertura de la vía que conduce al Guavio.
- Los probables niveles de agua colgados que puedan existir dentro del movimiento.
- El buzamiento de las rocas del sector, en sentido tal que favorece la acción de la gravedad.
- La infiltración de aguas superficiales durante las lluvias, que contribuyen a reducir la resistencia al corte de los suelos.
- Probable escape de aguas negras por las tuberías ubicadas en la parte superior del deslizamiento.
- Aumento de los esfuerzos cortantes.
- Corte en la pata del movimiento.
- Factores antrópicos.
- Alta precipitación y erosión (la mayor lluvia se produce entre los meses de febrero y junio con una precipitación de 100 mm/mes y septiembre hasta mediados de noviembre con una precipitación promedio superior a los 130 mm/mes).

65

Causas internas

- Aumento de la presión de poros
- Disminución de la cohesión del material del talud.
- Disminución de la resistencia al corte.





**FOTOGRAFIA 47:**

Vista del costado norte del barrio Buenavista, en donde la pendiente Oriente-Occidente es bastante alta, disminuyendo hacia el sur. Este sector presenta alto riesgo. Las áreas en donde aún no se ha construido, se recomienda utilizar sistemas de implantación de especies nativas.



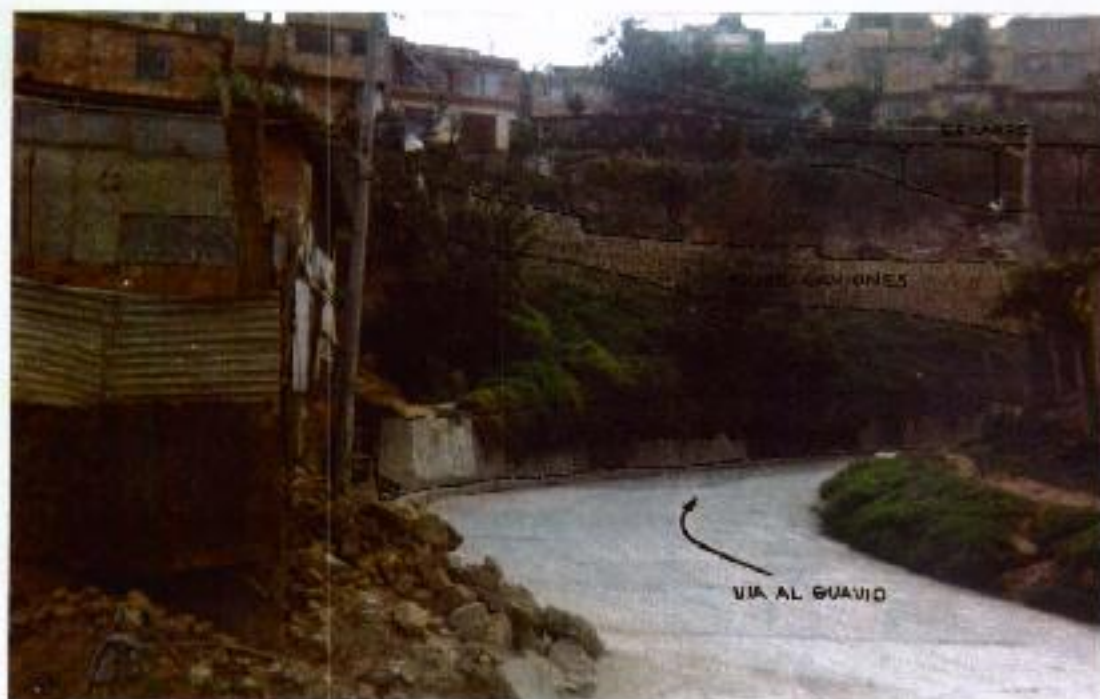


**FOTOGRAFIA 48:**

En algunos sitios se hace muy difícil la construcción de nuevas viviendas debido al alto riesgo y la pendiente, tal es el caso que se ilustra en la fotografía, en donde efectuar algún tipo de excavación implicaría problemas en la cimentación de la estructura superior.



68



**FOTOGRAFIA 49:**

Vista desde la carrera 28 hasta la carrera 27F con calle 189, en donde se ha presentado un deslizamiento superficial puntual. Los materiales constitutivos se encuentran intercalados por los estratos de arenisca y arcillolita muy meteorizada.



#### FOTOGRAFIA 50:

Obsérvese el escarpe principal e intermedio dejado por el movimiento. Los materiales remanentes se depositan sobre la vía, obstruyéndola. Las quejas de los habitantes de la zona inferior son continuas, ya que a mediados del año 1994 se presentó un deslizamiento de materiales que la taponó por un día aproximadamente. En la actualidad se está realizando una obra de control con cemento lanzado, pero se recomienda monitorearla para determinar si se hacen o no necesarias medidas complementarias como las indicadas en las alternativas 1 y 2.





#### **FOTOGRAFIA 51:**

Corona o zona superior del movimiento. Actualmente existe una corona revestida en mortero de pega que recorre longitudinalmente y paralelamente el movimiento.

Es de anotar y como se muestra en la fotografía, que deben incrementar las obras correctivas rápidamente, ya que la proximidad de las casas obliga a ello.



**FOTOGRAFIA 52:**

Debido a que algunas vías se encuentran sin pavimentar, los materiales finos del recebo son arrastrados por las aguas lluvias generando taponamiento a los pozos y a las tuberías. Este es el caso de la carrera 26D.





**FOTOGRAFIA 53:**

Talud a media ladera sobre la carrera 26D, que aparentemente se encuentra estable. Sin embargo y debido a su alta pendiente, se aconseja no construir en ésta área y más bien emplear programas de revegetalización con especies nativas del sector.



**FOTOGRAFIA 54:**

Carrera 24, parte más alta del Desarrollo La Estrellita, en donde se hace necesaria la construcción de andenes y sardineles, recubrimiento de a zanja perimetral entre el barrio y la cantera, construcción de las losas del pavimento y construcción del sistema de alcantarillado.





**FOTOGRAFIA 55:**

Obsérvese el estado impecable de la cantera que se encuentra en proceso de explotación en la parte superior del barrio y hacia la vía que conduce al Guavio.

Los sistemas implantados de rehabilitación de la cobertura vegetal han sido muy favorables desde el punto de vista ambiental y paisajístico del área.



**FOTOGRAFIA 56:**

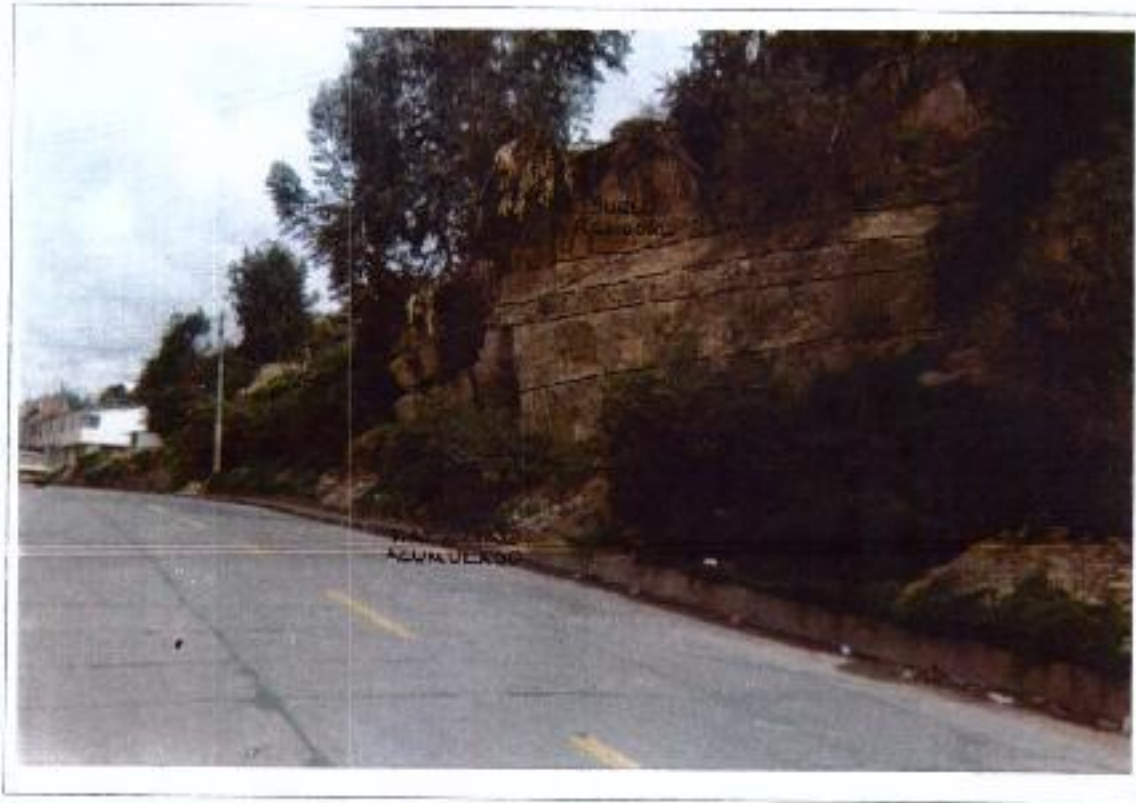
Vista desde el barrio El Mirador hacia el barrio El Chaparral, obsérvese el inadecuado uso de zonas verdes como botaderos de basura.





**FOTOGRAFIA 57:**

Panorámica general de la terraza intermedia entre la carrera 7a. y la vía que conduce al Guavio. Vista desde El Mirador hacia Buenavista.



**FOTOGRAFIA 58:**

Vía al Guavio vista desde la carrera 27A, en donde los taludes han presentado caída de bloques hacia la vía, debido a su pendiente negativa y al alto grado de meteorización al que han sido expuestos los materiales.

La línea de energía aérea que por allí va, está expuesta al rompimiento de su cableado en cualquier momento.



## 11. PERFIL SOCIO-ECONOMICO GENERAL

### 11.1 DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS

Los barrios localizados en la zona de estudio tuvieron su origen en asentamientos subnormales cuyas causas son expuestas por el estudio de Ingeniería y Geotecnia Ltda.<sup>1</sup>:

- "...incrementos de procesos de explotación de materiales para la construcción; la zona poseía una estructura rural en la que la población era muy baja y el uso de la tierra netamente agrícola".
- "Un segundo agente colonizador y tal vez el de mayor influencia, fue la construcción de vías que se desarrollaron como forma de penetración a los frentes de obra de las canteras. Estas vías se construyeron sin soporte técnico siendo sus mismas necesidades las que regían el diseño, lo que ocasionó un impacto ecológico negativo sobre el área y una inadecuada disposición vial."
- "A partir de 1970 se nota un mayor proceso de poblamiento debido a que los lotes fueron subdivididos para la construcción de viviendas de los hijos o familiares de los primeros propietarios. Se buscó que el espacio fuese aprovechado al máximo lo que originó un deficiente diseño arquitectónico y un desarrollo no planificado. La consolidación de los barrios se ha incrementado en los últimos cinco años debido a las acciones comunitarias y a la instalación de servicios públicos".

En la actualidad, los asentamientos localizados en el área de estudio, no presentan un desarrollo urbanístico aceptable, a pesar del esfuerzo continuo de las comunidades por obtener la legalización de los barrios y de esta forma acceder a mejores servicios.

De acuerdo con consultas hechas entre pobladores de los distintos barrios, el sector de estudio es densamente poblado, por cuanto la mayoría de lotes alojan más de una vivienda y como mínimo dos familias por casa.

Información del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, indica que la mayoría de barrios se encuentran en proceso de legalización, el cual no se ha podido llevar a término por diferentes causas, entre ellas porque las comunidades no han elaborado los levantamientos básicos del terreno, porque se encuentran en zonas de alto riesgo, ocupan espacio destinado a usos forestales, invaden rondas e quebradas o de paso de servidumbres, entre otras circunstancias, y hasta tanto no se superen situaciones como las



mencionadas, no podrán ser legalizados. El cuadro 1 indica el estado actual de legalización de algunos barrios ubicados en el área de estudio.

**Cuadro 1: ESTADO ACTUAL DE LEGALIZACION**

ZONAS	BARRIOS	ESTADO LEGALIZACION	AREA (HAS)	TOTAL LOTES	POBLACION ESTIMADA
Zona 1	Cerros Norte	Legalizado	29,63	355	1917
	Villa Nydia	Legalizado	2,51	68	367
	Santa Cecilia Alta	Plano Aceptado	24,02	572	3088
	Santa Cecilia Baja	Plano Aceptado	2,12	76	410
	Araucuita	Sin Plano	1,63	103	536
Zona 2	Soratama	En trámite	11,8	233	1258
Zona 3	La Cita	En trámite	8,27	41	221
Zona 4	Mirador	Sin Planos	3	198	1069
Zona 5	Chaparral	En trámite	1,7	135	729
	El Codito	Plano Aceptado	8,64	296	1598
Zona 6	Buenavista y La Estrellita	Plano Aceptado	4,18	286	1544

### 11.2 POBLACION

Los datos de población mencionados en el anterior cuadro, fueron obtenidos en la División de Mejoramiento Urbano del Departamento Administrativo de Planeación Distrital, y corresponden a cifras estimadas de poblamiento, obtenidas mediante un indicador que utiliza la entidad para aproximar el número de habitantes de asentamientos que están en proceso de desarrollo y que adelantan gestiones para la legalización de barrios.

Mediante información obtenida con habitantes de la zona de estudio y documentos del DAMA y la Universidad de Los Andes, se determinó que los barrios del sector alto de Usaquén se ubican dentro de los estratos 1 y 2, lo cual sirve como indicador del nivel económico de la población allí asentada.

### 11.3 INFRAESTRUCTURA BASICA

La mayor parte de los barrios localizados en el área de estudio, surgieron como asentamientos espontáneos lo cual trajo consigo una serie de situaciones de conflicto que con el tiempo los mismos pobladores fueron superando de acuerdo a sus posibilidades y





recursos, sin que las mejoras y obras formaran parte de un plan o programa distrital o zonal diseñado para tal fin, especialmente en lo relacionado con la prestación de servicios públicos.

Información consultada y testimonios de habitantes del sector arrojan el siguiente balance:

### **11.3.1 Acueducto y alcantarillado**

Por su localización y altura, la prestación del servicio en el sector no es totalmente eficiente. La mayoría de barrios de los cerros orientales ha obtenido los servicios de acueducto y alcantarillado mediante la construcción artesanal de redes y su posterior conexión al sistema de la Empresa de Acueducto de la ciudad; en consecuencia se observa que en la zona existe un "sistema combinado de redes", que en varios sectores como El Mirador y El Codito ocasiona sobrecargas de las redes legales.

En general el manejo de aguas superficiales es muy deficiente. En gran parte de los barrios se hace evidente la falta de un sistema de conducción de aguas lluvias que sea adecuado y proteja el suelo de los procesos erosivos por el arrastre de materiales. En estas condiciones durante la época invernal se presentan constantes rebosamientos de las tuberías de aguas lluvias existentes en el sector bajo de la Carrera 7a., las cuales se taponan por el exceso de sedimentos que se filtran.

### **11.3.2 Electricidad**

Exceptuando los asentamientos denominados Arauquita y Chaparral, la totalidad de las viviendas del sector cuentan con el servicio de la Empresa de Energía de Bogotá.

### **11.3.3 Red Vial**

La zona de estudio se encuentra localizada en inmediaciones de numerosas canteras y circundada por la Carrera 7a. y la vía que de Bogotá conduce al Guavio. Las vías internas de los barrios son bastante deterioradas y de difícil acceso vehicular, al respecto el sector más favorecido es el del barrio Buena Vista, en el cual se desarrolla el programa de construcción de vías promovido por el IDU y cuenta con el apoyo de particulares para la construcción de vías peatonales y escalinatas.

#### **11.4 INFRAESTRUCTURA GENERAL**

El inventario de zonas subnormales, con fecha de agosto 8 de 1994, resume la siguiente radiografía (Ver Cuadro 2) en cuanto a prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y vías existentes en algunos barrios de la zona de estudio. Sinembargo a la fecha, especialmente en lo que se refiere a vías, ya se han presentado algunos cambios, por cuanto de esa fecha hacia adelante se han realizado trabajos de construcción de escalinatas y vías vehiculares, así como los trabajos de ampliación de la carrera 7a. desde la calle 153 hacia el norte.



**Cuadro 2: INFRAESTRUCTURA GENERAL**

<b>Barrio</b>	<b>Casas</b>	<b>Alcantarillado</b>	<b>Acueducto</b>	<b>Vías</b>
Cerro San Cristobal	508	508 Legal	508 Legal	292 PD 216 VD 6 VP
Bello Horizonte	302	302 Legal	302 Legal	88 PD 179 VD 35 VP
El Codito	567	567 Legal	567 Legal	120 PD 431 VD 16 VP
Buenavista	506	506 Legal	506 Legal	9 P no D 259 PD 3 PP 2335 VD
Buenavista I Sector	412	412 Legal	412 Legal	231 PD 47 PP 134 VD
La Estrellita	292	292 Legal	292 Legal	2 P no D 176 PD 114 VD
Soratama	378	378 Legal	378 Legal	129 PD 246 VD 3 VP
Villa Nydia	101	101 D A	101 Legal	38 PD 9 PP 54 VD
Sta. Cecilia Alto	615	615 Legal	615 Legal	308 PD 307 VD

Fuente: INURBE. Inventario de zonas subnormales

PD : Peatonal Destapada  
VP : Vehicular Pavimentada  
PP : Peatonal Pavimentada

P no D : Peatonal no Definida  
VD : Vehicular Destapada  
DA : Drenaje Abierto

## 12. PRESENCIA INSTITUCIONAL

Como se ha podido apreciar a lo largo del presente informe, la existencia simultánea de canteras y asentamientos humanos, determina en gran medida la existencia de riesgos dentro del área de estudio, es por ello que se ha querido tratar el tema independientemente con e fin de establecer la manera como en Usaquén se viene manejando el tema por parte de las diferentes entidades.

### 12.1 CANTERAS

Dentro de la zona de trabajo se localizan 14 canteras que están o han sido explotadas (ver plano de localización). Según información de la Secretaría de Obras Públicas, entidad que expide las licencias de recuperación geomorfológica, el estado de canteras a Febrero de 1995 es el siguiente:

<b>Nombre de la Cantera</b>	<b>Estado Actual</b>
<b>El Cedro</b>	Acta de compromiso Licencia en trámite (posible cierre)
<b>Bocacolina</b>	Licencia en trámite
<b>Cortes y Bradford</b>	Licencia en trámite
<b>Santa Cecilia</b>	No está en trámite
<b>Servitá</b>	Acta de compromiso Licencia en trámite
<b>Soratama (SOP)</b>	No está funcionando Cerrada por el Min-Minas por explotación inadecuada
<b>La Esperanza</b>	Licencia en trámite (abandonada)
<b>Silical y Calicanto</b>	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica
<b>Concrenal</b>	Tiene Licencia



84

	No están recuperando
<b>La Laja</b>	Licencia en trámite (abandonada)
<b>La Roca</b>	Tiene licencia y está en proceso de recuperación geomorfológica
<b>Buenvista</b>	Licencia vencida y está en proceso de recuperación

Como complemento a lo anterior, funcionarios técnicos del Ministerio de Minas, establecieron que la única cantera que tienen a su cargo es la de Silical y Calicanto, la cual cuenta con Licencia de Explotación y, desde su punto de vista, es la única que cumple con todos los requisitos técnicos exigidos para explotaciones a cielo abierto.

Al respecto, el Ministerio de Medio Ambiente, establece que de acuerdo con la normatividad vigente, y según la resolución 222 de agosto/94, que reglamenta parcialmente la ley 99 de 1993, corresponde a la Corporación Autónoma Regional, CAR, la expedición de licencias ambientales para Santafé de Bogotá, sin embargo dicha disposición no está siendo ejecutada hasta el momento y la CAR no cuenta con la infraestructura y personal necesario para tal fin.

A pesar de la vigencia de la resolución mencionada, la CAR, se defiende retomando lo señalado en el artículo 55 de la ley 99/93, que indica que el Distrito Capital supera el millón de habitantes y por lo tanto debe ser un ente de carácter Distrital - como el DAMA - el que asuma la expedición de licencias ambientales.

Con lo anterior se puede concluir que niquiera las autoridades ambientales, tienen claridad sobre sus competencias respecto a las explotaciones de materiales para construcción de la ciudad y de otra parte de hace evidente la ambigüedad que se presenta en la normatividad existente, por cuanto no hay una entidad que en el momento controle y asuma funciones precisas, con lo cual los más beneficiados son los dueños de canteras, dejando a su criterio el manejo ambiental adecuado para sus explotaciones.

## **12.2 SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS**

Como ya se mencionó, la SOP, es la entidad que expide las licencias de recuperación geomorfológica para canteras, al respecto,



Segundo existe una absoluta incredulidad ante la OPES pues al parecer varias veces se ha comprometido con dineros para obras y nunca los ha concretado, de otra parte se quejan de la baja respuesta ante problemas inminentes como incendios forestales, etc; Tercero, ante este panorama casi que exigen la presencia de su Director en las reuniones de importancia o en su defecto funcionarios de planta de la OPES que tengan el poder de tomar decisiones y generar compromisos por parte de la Institución.

En síntesis para poder emprender cualquier programa en la Localidad con el apoyo de sus habitantes se requiere de un respaldo institucional contundente y palpable por parte de la OPES pues una consultoría externa (funcionarios de paso) contratada dentro de un plazo definido no genera tanta credibilidad, legitimidad y respaldo como una presencia directa de la Institución en la zona.

Por estas razones existe cierta prevención frente al trabajo que actualmente estamos realizando y a que se hagan efectivas las acciones propuestas por esta consultoría y otras que escapan a la misma pero que por su caracter competen directamente a la OPES. Vale la pena mencionar que a raíz de esta consultoría existen expectativas respecto al apoyo futuro que esté dispuesta a dar esta entidad a la Localidad 1, especialmete en relación a la cofinanciación de proyectos.

**12.6 EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

A corto plazo, la entidad tiene prevista la iniciación de varios proyectos en la localidad, tan pronto como sea aprobado un crédito para la financiación del Programa Santafé.

La iniciación de obras para redes menores no se tienen previstas por ahora, pero si podrán ser estudiadas las propuestas para la realización de diseños definitivos que se puedan icluir dentro de programas futuros de la empresa.

**12.7 CADE SERVITA**

Esta entidad es la que mayor respaldo comunitario presenta. Su coordinadora, es la encargada de organizar y canalizar los esfuerzos de los diferentes comités y organizaciones encargados de asumir, dentro del esquema de descentralización, el desarrollo y bienestar social de la Localidad, entre ellos el Comité Local de Emergencias, CLE.

Su participación dentro de esta consultoría ha sido valioso, pues a



funcionarios de la dirección de estudios técnicos, indicaron que cuentan con personal insuficiente y que se espera superar esta situación cuando el Concejo de Bogotá apruebe el plan de reestructuración de la entidad, pues el monitoreo y control de canteras se hace únicamente a solicitud de la comunidad o de otras entidades, sin que exista un mecanismo de control permanente.

De otra parte, esta entidad ha contratado diferentes estudios para el manejo de obras de desarrollo, algunas de las cuales ya se han llevado a cabo o están por realizarse.

### **12.3 DAMA**

Desde el punto de vista de canteras ya se explicó la situación de incongruencia de la normatividad existente. Recientemente, el DAMA nombró un coordinador para la localidad, encargado de reactivar la Comisión Ambiental Local y dar inicio a los programas de recuperación ambiental propuestos en la Agenda Ambiental Local.

### **12.4 DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DISTRITAL**

Dado que la mayoría de asentamientos se encuentran gestionando la legalización de sus barrios el DAPD juega un papel muy importante para la Localidad, desarrollando visitas de campo para la actualización de la información y evaluación cartográfica del sector.

La eficacia en el cumplimiento de funciones de control del espacio público y zonas no urbanizables se ve desbordada por la magnitud del problema de invasiones que van creciendo sin ningún control mediante la venta pirata de lotes no aptos para la construcción de viviendas, lo cual incrementa la situación de riesgo ya existente.

### **12.5 OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS, OPES**

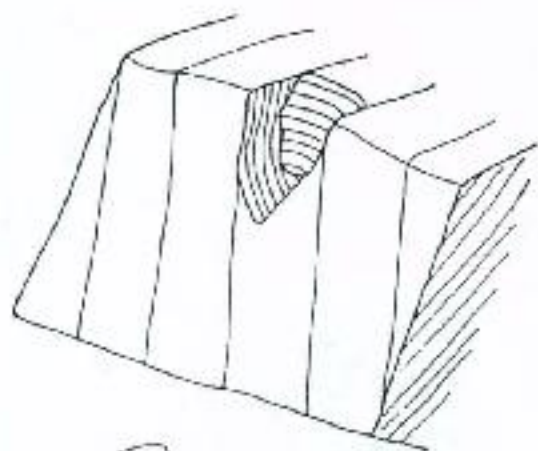
La presencia institucional de la entidad con respecto a la Administración Local presenta una imagen de abandono y poco compromiso causados al parecer por falta de canales de comunicación entre la Localidad y la OPES.

La presente consultoría ha tratado de mejorar esta mala imagen, mostrando el interés de la Oficina en dar solución a los problemas de riesgo presentes en la zona. Pero existen varias limitantes: primero, nuestra área de trabajo es sobrepasada por el área de los problemas que se han ido presentando en toda la Localidad de Usaqué;

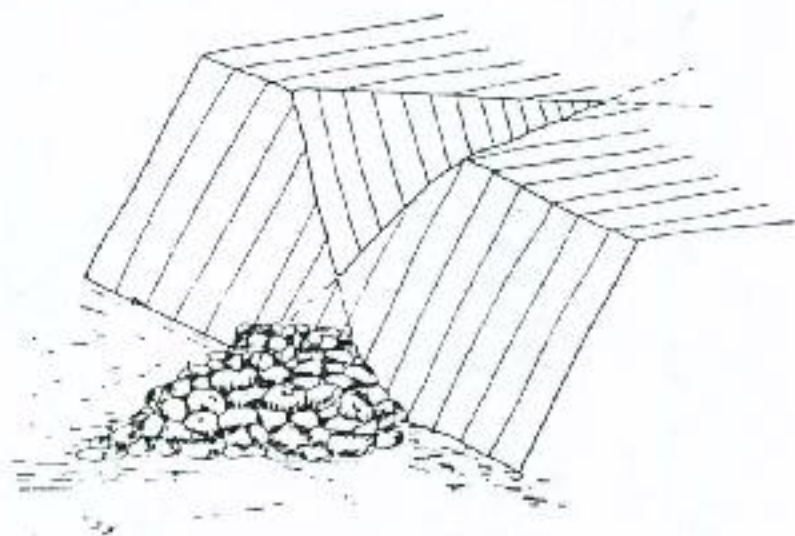
87

**ANEXO A**



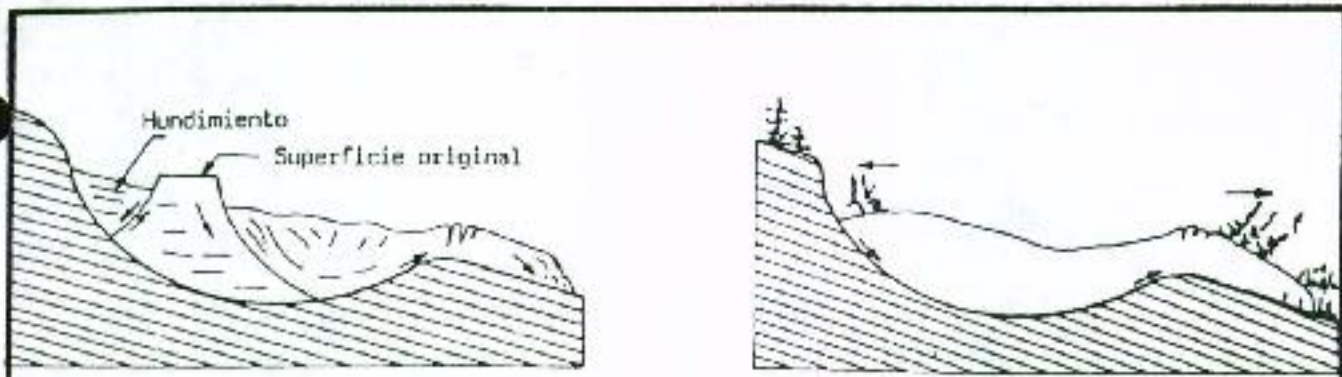


a) Caído en roca



b) Caído de residuos

FIGURA 11 . Diagrama de dos tipos diferentes de caído.



a) Movimiento de las masas de tierra

b) Orientación de los árboles

FIGURA 1. Comportamiento de un derrumbe rotacional en corte

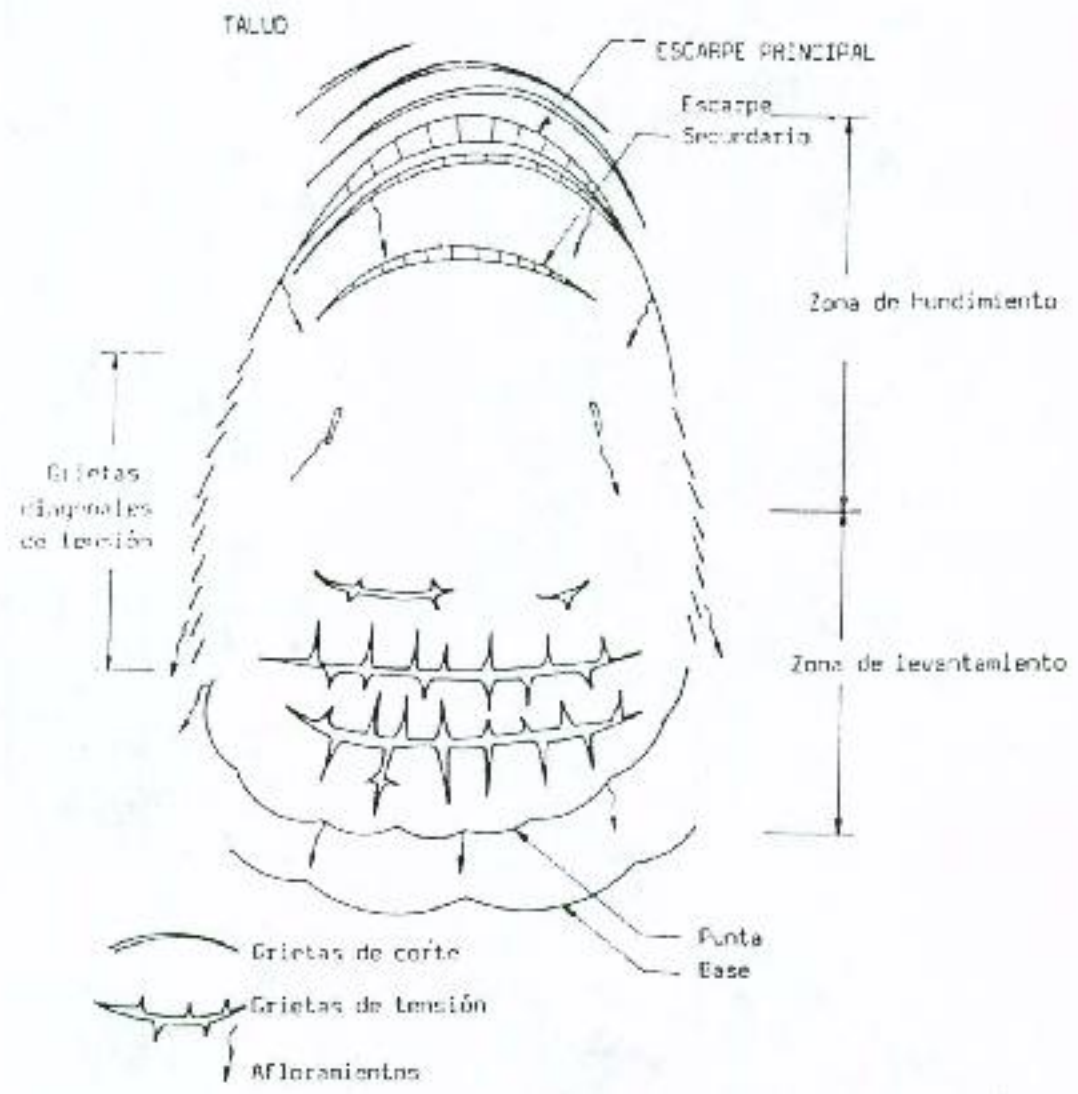


FIGURA 2. Agrietamientos y planta en un derrumbe rotacional



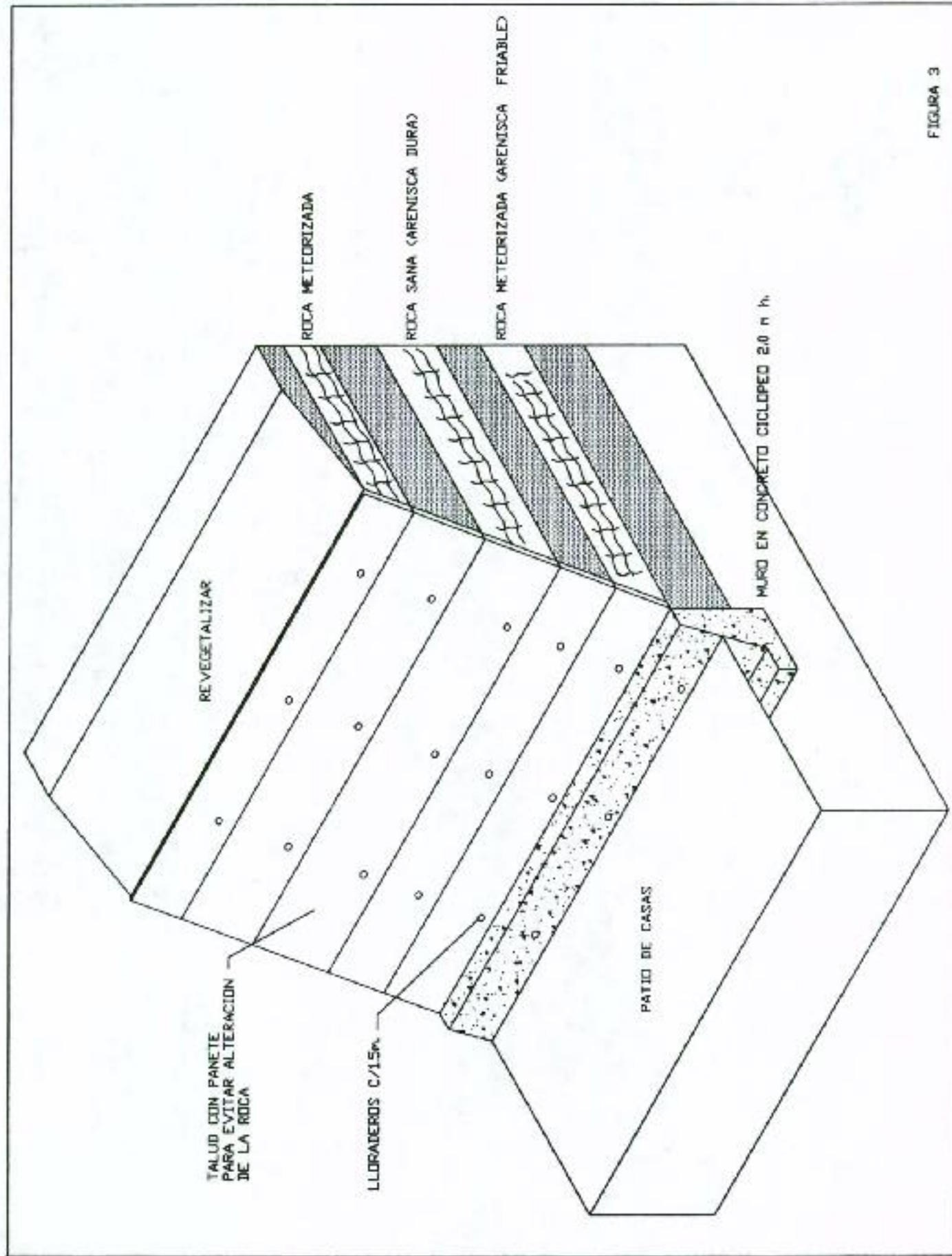


FIGURA 3

al

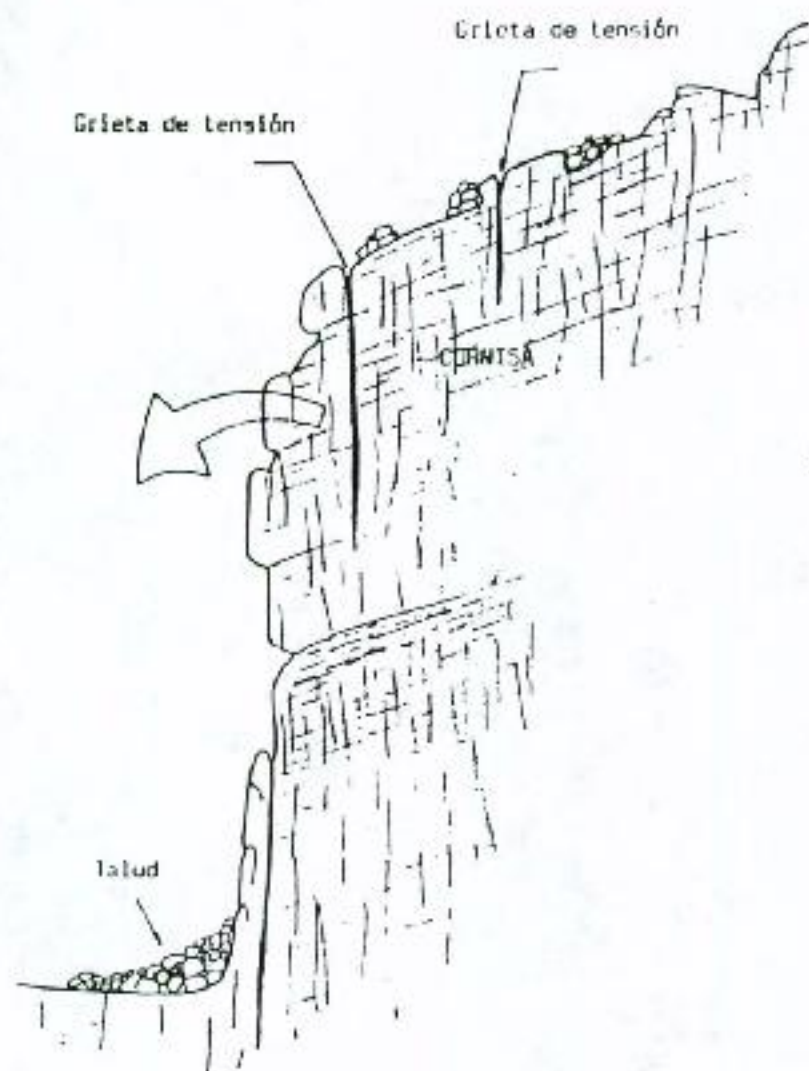


FIGURA 4 FALLA POR VOLTEO



























































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































































