



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

000001

AREA DE ANALISIS DE RIESGOS

CONCEPTO TÉCNICO No. 3206

Solicitado por : Dra. ILVA NUBIA HERRERA G.
Jefe De Promoción y Desarrollo.

Entidad Solicitante: CODENSA

Radicación UPES : 5657 - 6922

Localidad : LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR

Barrio : CASA GRANDE.

Dirección : Carrera 93 A Calle 62 Sur
(Fig. 1 Mapa de localización).

Fecha visita : 04.09.98

1. ANTECEDENTES

Para emitir el presente concepto técnico se revisó el Informe 20-81 o mapa de zonificación geotécnica de Bogotá de **INGEOMINAS** hecho en el año de 1.988, el cual clasifica esta área como de **VBM**, o zona con presencia de cárcavas y deslizamientos en roca. El mecanismo de falla más frecuente corresponde a la caída de bloques y deslizamientos planares.

El mismo estudio recomienda para esa zona, evitar la proliferación de canteras, no permitir cortes cuando la estratificación y la pendiente del talud sean paralelas y promover programas de reforestación.

También se consultaron el estudio de Microzonificación sísmica de Santa Fe de Bogotá, de **INGEOMINAS** y Universidad de los Andes 1.997, el cual sitúa este lote en la zona sísmica **1** o denominada "**Cerros**".



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

2. INFORMACIÓN ANALIZADA

Se analizó la siguiente información primaria y secundaria.

2.1. GEOLOGIA.

Afloran en la zona rocas sedimentarias del grupo Guadalupe y más específicamente de la Formación Labor y Tierna, la cual consta de capas de areniscas cuarzosas de color pardo, de grano fino a medio y espesores de hasta 5 m, intercaladas con niveles de arcillolitas violáceas a amarillentas y limolitas grises, además con niveles de liditas compactas. Sobre ellas se encuentra un suelo residual.

También encontramos La Formación Guaduas la cual aflora en la zona con su conjunto inferior, la cual se presenta como un paquete de arcillolitas y areniscas de grano fino, con espesores de hasta 70 m.

Estructuralmente la zona se encuentra influenciada por el direccionamiento de la falla de Terreros.

2.2 GEOMORFOLOGÍA.

El sector Las Estancias se caracteriza por presentar un desarrollo urbano intenso, caracterizado por una erosión antrópica avanzada, media densidad de construcciones, vías sin pavimentar, falta de canalización de quebradas y caños, en general esta es una ladera en desarrollo.

El área es montañosa con pendientes moderadas formadas por rocas de materiales sedimentarios fracturados por la acción de fallas y canteras, con procesos erosivos producto de la acción interventora del hombre.

000005



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

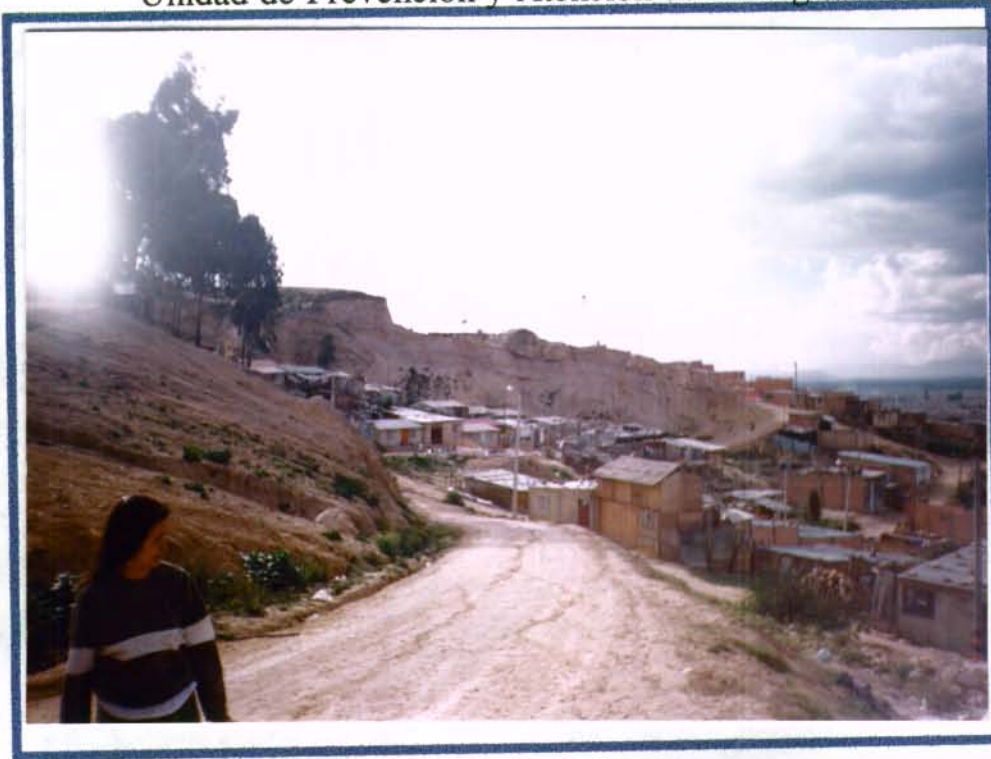


Foto No 1 Panorámica del sector Norte del barrio Casa Grande.

2.4. HIDROLOGÍA.

La zona pertenece a la cuenca del río Tunjuelito en su parte baja y esta integrada por las Quebradas Casalata, Santa Rita, Carbonera y los Zanjones del Barranco y del Cortijo, también gran cantidad de canales y otras corrientes intermitentes menores.



FIGURA No. 1 MAPA DE LOCALIZACION

0.05 0 0.05 0.1 Kilometers



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

3. DESCRIPCIÓN DEL BARRIO.

El barrio Casagrande se encuentra en la localidad de Ciudad Bolívar, a la altura de la carrera 93 con calle 62 A Sur, con coordenadas X: 999.196 N y Y: 988.724 E, a una altitud de 2.587 m.s.n.m.

Posee aproximadamente un área de 25.559 m² de las cuales el 40% esta construida, por lo tanto tiene una densidad de construcción media, con una malla vial de 924,07 m² sin pavimentar y 3.174 m² en zonas verdes.

El barrio es de estrato socio-económico uno y posee servicios públicos provisionales de electricidad, agua, alcantarillado, careciendo de los otros. La mayor parte de las edificaciones son de un piso desde tipo tugurial hasta semi-consolidado.

4. ANÁLISIS DE AMENAZA

Según el concepto de la Oficina de las Naciones Unidas para Desastres – **UNDRO**, la amenaza es la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno dañino dentro de un período específico de tiempo y dentro de un área dada.

Para ello analizaremos la ocurrencia de los diferentes tipos de amenaza esperada el área de estudio:

4.1. AMENAZA SÍSMICA.

Según el estudio de microzonificación sísmica elaborado por la Universidad de los Andes e **INGEOMINAS**, 1.997, el barrio analizado se encuentra en la zona denominada "Los cerros", la cual se caracteriza por la presencia de formaciones rocosas de suelos con capacidad portante relativamente mayor, en la cual se pueden presentar ampliaciones locales de aceleración por efectos topográficos, con una alta probabilidad de generarsen bastantes daños en esta zona, dada la ocurrencia de un terremoto de intensidad VIII en la escala de Mércalli Modificada. Por lo tanto se considera esta **zona de amenaza alta**.

El riesgo se logrará mitigar si en las futuras obras, se tienen en cuenta al hacer los diseños estructurales la utilización de los espectros de construcción recomendados en el estudio de microzonificación sísmica de Santa Fe de Bogotá.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

4.2. AMENAZA POR INESTABILIDAD DEL TERRENO.

Esta amenaza sobre el barrio es por desestabilización de taludes en pendientes escarpadas o sea mayores de 45°, generando caída de rocas el cual se presenta en todo el talud de la cantera que bordea el barrio por todo el límite Sur - Oeste. (Fig.2. Esquema del barrio Casa Grande).

En el Sector **A** tenemos que la probabilidad de que ocurra una caída de roca es alta, si se analizan las variables recomendadas en la metodología propuesta por el **IGAC** con base en varios autores:

Tabla No.1 Ponderación del grado de susceptibilidad por caída de rocas

| | |
|-------------------------------|-------------|
| FRACTURAMIENTO | ALTO |
| EROSIÓN | ALTO |
| PRESENCIA DE BLOQUES CRÍTICOS | ALTO |
| PENDIENTE | ALTO |
| PROBABILIDAD | ALTO |

La intensidad de la energía potencial del fenómeno desencadenado es media teniendo en cuenta la magnitud de los bloques críticos (5x3m), la frecuencia con que esto ha sucedido en el pasado es alta y que el elemento detonante, ya sea por un sismo o por la acción de las aguas de lluvias torrenciales o acción antrópica en las esporádicas actividades extractivas de las canteras es alta; entonces se puede concluir que **la amenaza por caída de bloques es alta.**

Tabla No. 2 CALIFICACIÓN DE LA AMENAZA POR CAIDA DE BLOQUES

| VARIABLES | ALTA | MEDIANA | BAJA |
|--------------|------|---------|------|
| PROBABILIDAD | | | |
| INTENSIDAD | | | |
| FRECUENCIA | | | |
| DETONANTE | | | |
| CALIFICACION | | | |

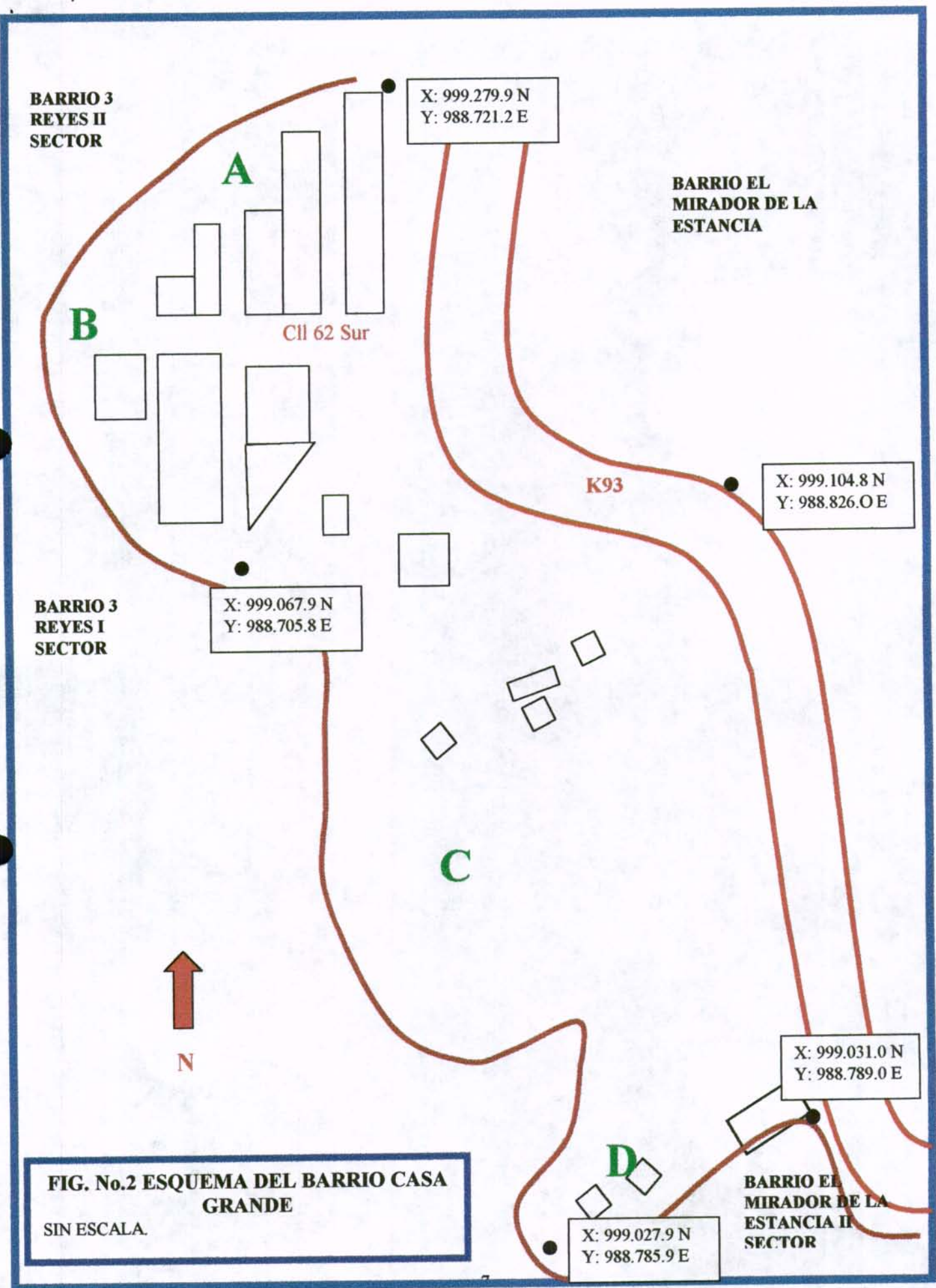


FIG. No.2 ESQUEMA DEL BARRIO CASA GRANDE
SIN ESCALA.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias



Foto 2 Bloque crítico agrietado sobre el sector A de aproximadamente 5 x 3 m de arenisca.

La zona de amenaza alta en este sector se extiendea todo lo largo del talud desde la pata hasta aproximadamente la misma altura del talud o sea 10 m hacia afuera.

Igual situación puede presentarse en el sector **B** a la altura de la calle 62 Sur, pero la zona de alta amenaza es más extensa, toda vez que la altura del talud es de aproximadamente 30 metros, o sea que 30 m de retiro a partir de la pata de este talud, es zona de alta amenaza.

En el sector **C**, se tiene una situación en la cual el talud tiene una altura de aproximadamente 5 m, por lo tanto la zona de alta amenaza se extiende 5 m de ancho a todo lo largo del talud a partir de la pata, aumentando o disminuyendo esta anchura de acuerdo con la altura del talud en el sitio específico.

Y por último en el sector **D** tenemos también un antiguo frente de explotación el cual tiene una altura de aproximadamente 15 m, muy fracturada y la zona de amenaza alta en sector se extiende desde la pata del talud hasta 15 m. de retiro.

000009



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias



Foto 3 Talud del sector B



Foto 4 Sector C Talud con una altura de aproximadamente 5 m. muy fracturado y en su pata hay una pendiente de aproximadamente 22 °.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias



Foto 5 sector D talud muy fracturado de areniscas con una altura de aproximadamente 15 metros.

4.3. AMENAZA POR INUNDACIONES

En el barrio no se observaron cuerpos de agua que pudiesen hacer pensar en la presencia de esta amenaza, pero es bueno aclarar que si se desea construir en el sector **C** es necesario hacer buenas obras de drenaje, toda vez que la pendiente de esta zona es de 22° , y su posición la hacen muy susceptible a avalanchas torrenciales producto de intensas lluvias que puedan arrastrar materiales sueltos de esta antigua cantera.

Desde el retiro del talud de 5 m pendiente abajo se considera este sector como de amenaza **media** por avalanchas torrenciales repentinas desde la parte superior del talud.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

5. ANALISIS DE VULNERABILIDAD FISICA.

Según el Doctor Camilo Cárdenas, director de **CORPREVER**, la vulnerabilidad: es la susceptibilidad de un elemento o conjunto de elementos de un sistema a sufrir daños o fallas ante la presencia de un fenómeno que por su magnitud, es potencialmente destructivo o desestabilizador, ésta se expresa con la siguiente fórmula:

$$V = E/S$$

Donde:

V: VULNERABILIDAD.

E: EXPOSICIÓN o el alcance que puede tener la amenaza sobre los elementos.

S: RESISTENCIA o capacidad de evitar o absorber los impactos de cada tipo de amenaza por parte de cada elemento.

Para ponderarlo se utiliza la siguiente tabla de calificación:

TABLA No. 3 CUADRO DE PONDERACIÓN DE LA EXPOSICION Y RESISTENCIA

| | |
|-------|---|
| ALTO | 3 |
| MEDIO | 2 |
| BAJO | 1 |

Después de esto se compara el resultado de la fórmula con la siguiente tabla para establecer la vulnerabilidad:

TABLA No. 4 CUADRO DE PONDERACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

| | |
|-------|---------|
| ALTO | 2.1 - 3 |
| MEDIO | 1.1 - 2 |
| BAJO | 0 - 1 |

5.1. VULNERABILIDAD POR AMENAZA A INESTABILIDAD.

En lo que tiene que ver con el Sector **A** del barrio se tienen como elementos que pueden ser afectados ante la amenaza por caída de bloques las casas ubicadas dentro de la zona de alta amenaza.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

Tabla No. 5 Vulnerabilidad ante amenaza por caída de rocas en el sector A.

| ELEMENTOS | EXPOSICION | RESISTENCIA | VULNERABILIDAD |
|--------------------------------|------------|-------------|----------------|
| Casa K 93 A No. 62G21 | 3 | 1 | 3 |
| Casa K 93 A No. 62G19 | 3 | 1 | 3 |
| Casas del resto de esa manzana | 2 | 1 | 2 |

La exposición de estas dos casas sobre el sector **A** es **Alta** puesto que están dentro de la zona de seguridad en donde el bloque crítico más sobresaliente puede caer y su resistencia es baja si se tienen en cuenta que son viviendas tuguiriales construidas con materiales transitorios sin ningún tipo de protección, por ello su vulnerabilidad se clasifica como **alta**.

La situación de las casas que están compartiendo la misma manzana de las dos últimas casas analizadas, sobre el sector **A** es mejor, por la separación al talud y el posible recorrido del bloque crítico más peligroso. Su vulnerabilidad es **media**.



Foto 6 Sector A, en el primer plano se aprecian las casas tuguiriales expuestas a la amenaza por caída de bloques que se observan en la parte superior del talud.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

En el Sector **D** se tienen como elementos que pueden ser afectados ante la amenaza por caída de bloques, las casas ubicadas dentro de la zona de alta amenaza.

Tabla No. 6 Vulnerabilidad ante amenaza por caída de rocas en el sector D

| ELEMENTOS | EXPOSICION | RESISTENCIA | VULNERABILIDAD |
|--|------------|-------------|----------------|
| Casa Guillermo Páez K93 CII 60. X:999.031N Y:988.789 E | 3 | 1 | 3 |
| Casas vecinas | 2 | 1 | 2 |

La exposición de esta casa sobre el sector **D** es **Alta** puesto que está dentro de la zona de seguridad en donde los bloques pueden caer y su resistencia es baja si se tienen en cuenta que son viviendas semi - consolidadas, por ello su vulnerabilidad se clasifica como **alta**.

La situación de las otras casas que están compartiendo el mismo sector, es mejor, por la separación al talud y su vulnerabilidad es **media**.



Foto 7 Sector D, casas semiconsolidadas expuestas a la amenaza por caída de bloques del talud de la antigua cantera.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

6. ANALISIS DE RIESGO ESPECÍFICO.

Según el concepto de la oficina de la Naciones Unidas para Desastres – **UNDRO** el riesgo específico es el grado de pérdida esperada debido a un fenómeno dañino particular y su cálculo resulta del producto de la vulnerabilidad por la amenaza.

6.1. ZONA DE RIESGO POR INESTABILIDAD.

En este caso se confronta la amenaza por la vulnerabilidad de los elementos expuestos en el Sector **A** y **D**, resultando que estos taludes se encuentran en **alto** riesgo, ya que tiene una amenaza por caída de rocas alta y una vulnerabilidad de los elementos expuestos alta.

El riesgo específico es **medio** en las áreas cercanas a las anteriores zonas de alta amenaza por cuanto su amenaza es media y la vulnerabilidad de los elementos expuestos es media y baja.

7. RECOMENDACIONES.

Según un estudio de estabilización de taludes del Ministerio de Obras Públicas de 1.984 se recomiendan las siguientes pendientes para estos taludes.

Tabla 7 Relación de pendientes recomendadas

| Sector | Condición del material | Pendiente del talud recomendado |
|----------|------------------------|---------------------------------|
| A | B | 80° |
| B | C | 60° |
| C | B | 84° |
| D | B | 80° |

- Retirar los bloques críticos a todo lo largo del el escarpe de la antigua cantera a fin de prevenir la amenaza por caída de bloques en todo el sector, sobre todo en el sector **A**.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

- En el sector **B** se recomienda encausar las aguas negras que vienen del Barrio Tres Reyes.
- En el sector **C** se recomienda recoger todo el material suelto que se encuentra disperso por el sector, control efectivo de aguas a fin de evitar avalanchas torrenciales repentinas y si se pretende construir en ese sitio, tener cuidado cuando se detecten rellenos mayores a 10 m de profundidad.
- No se recomienda la construcción de viviendas en las zonas definidas como de amenaza alta, debido a que es una zona deteriorada propensa deslizamientos y caída de bloques como consecuencia de sus pendientes abruptas, se aconseja un uso forestal y de conservación para esta parte del barrio.
- Para mitigar la amenaza por inestabilidad de la zona es necesario establecer obras de estabilidad seguidas de un estudio geotécnico que permita garantizar la estabilidad de estos taludes.
- El riesgo sísmico se logrará mitigar si en las futuras obras se tienen en cuenta al hacer los diseños estructurales, la utilización de los espectros de sismoresistencia contenidos en el estudio de microzonificación sísmica de Santa Fe de Bogotá.
- Para obras con períodos estructurales de vibración mayores que 2.5 segundos deben realizarse estudios locales de respuesta para determinar la forma del espectro de diseño en ese rango de períodos, de acuerdo con los requisitos de las normas de construcción sismo resistente contenidas en la Ley 400 de 1997 y en sus decretos reglamentarios y demás normas que las desarrollen o complementen.
- En la Zona de estudio deben realizarse estudios particulares de amplificación local sísmica, control de aguas superficiales y subterráneas para la construcción de obras de gran magnitud.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

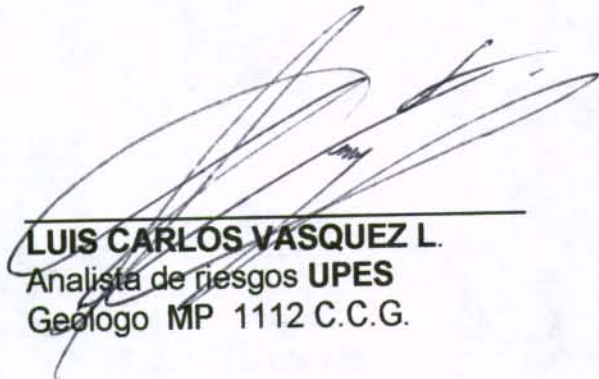
UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias


8. OBSERVACIONES

Es importante anotar que el riesgo es una probabilidad y como tal esta sujeto a cambios eventuales, el presente concepto técnico se hace de acuerdo con las condiciones externas encontradas en el momento de la visita, pueden presentarse situaciones no previstas que se escapen del alcance de este concepto.

Agradecemos la valiosa colaboración de los pobladores del barrio, para la ejecución de este concepto técnico.



LUIS CARLOS VASQUEZ L.
Analista de riesgos UPES
Geólogo MP 1112 C.C.G.



**Vo.Bo. COORDINADOR AREA ANALISIS DE RIESGO
UPES.**

LCV/