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

UPES
Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO No. 2979

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD:	USME
BARRIO:	El Nevado
TIPO DE RIESGO:	Por Remoción en masa tipo deslizamiento.
FECHA DE EMISIÓN:	Septiembre 9 de 1.998
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector, o se realicen obras de mitigación.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Decreto 657 de 1.994, por el cual se establece que la UNIDAD DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS -UPES- (anteriormente OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad adelantó un estudio específico denominado "Zonificación de Riesgo por Remoción en Masa para 101 Barrios de la Localidad de Usme" que sirve de fundamento para la elaboración del presente concepto, donde se determina el nivel de riesgo actual del área mencionada, particularmente del barrio El Nevado.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. Localización y Antecedentes

La Localidad de Usme está ubicada en el sur del Distrito Capital, hacia la parte media de la vertiente oriental del Río Tunjuelito. Sus principales vías de acceso se restringen a la Avenida Boyacá-Carretera a Villavicencio y Avenida Caracas-Avenida Usme.

El sector en estudio se encuentra en la parte Suroccidental de la Localidad de Usme, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (Según plano de IGL Ltda.):

Norte: 92.150 a 92.300
Este: 96.000 a 96.200

Los procesos de urbanización en la Localidad de Usme han sido muy dinámicos en los últimos años, debido a la oferta de vivienda de interés social y al loteo de área urbanas alrededor de éstas; las familias que conforman esta localidad provienen de otros barrios del Distrito o de fuera de él.

Diagonal 47 No. 77b-09 Int. 11
Teléfono: 410 90 14
Telefax: 410 90 36

FOPAE
Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias

IMPRENTA DISTRITAL

2.2. Geología

Geológicamente se encuentra ubicado en el flanco Este del Sinclinal de Usme y al este de la Falla de Yomasa, que es de rumbo sinestral y está cubierta en el sector por depósitos recientes.

El sinclinal de Usme corresponde a la estructura más importante del área con una dirección aproximada Sur-Norte; en esta zona presenta un comportamiento tectónico simple, compuesto por la formación Usme en el núcleo, mientras que hacia los flancos sobresalen las capas competentes de la Formación la Regadera.

Aflora la Formación Usme, cubierta parcialmente por la formación Tilatá y depósitos de ladera.

La Formación Usme fue descrita por Hubach (1957) como la parte superior de una sucesión cretáceo-terciaria de 6000 a 8000 metros de espesor y se halla expuesta al oriente de la sabana. Este mismo autor señaló que hacia la base de la Formación Usme se presenta un nivel de areniscas de grano medio a grueso, las cuales posteriormente fueron agrupadas por Julivert (1963, p.17) como la Arenisca de La Regadera.

La Formación Tilatá fue descrita por Scheibe (1.922, en Porta 1.974) como un conjunto de areniscas de grano grueso en lechos de cascajo donde las areniscas, que generalmente son friables, se vuelven duras por infiltraciones de limolita. Esta formación fue el resultado del relleno continuo de la sabana.

El depósito de ladera está conformado por gravas - arenosas limosas (Sm) con un porcentaje de finos de 30.4 de baja plasticidad (limite liquido=26,9 y 11=11,5).

2.3. Geomorfología

Presenta una expresión morfológica de ladera plana inclinada, con pendientes entre 0 y 25 grados, modelado simultáneamente por la acción de las aguas lluvias y procesos denudativos, con laderas cóncavas en las zonas aledañas a las quebradas que drenan el terreno en sentido este-oeste.

2.4. Uso del Suelo

El uso dado al suelo corresponde principalmente a una zona urbana donde las vías principales y secundarias pavimentadas representan menos del 20% del total, con algunos sectores sin construir cuya vegetación está constituida por bosques plantados, de porte arbóreo, y pastos y rastrojos bajos que han crecido espontáneamente. Lo anterior hace que el porcentaje de infiltración en el terreno sea bajo

Diagonal 47 No. 77b-09 Int. 11
Teléfono: 410 90 14
Telefax: 410 90 36

2.5. Factor Antrópico

El sector sur, al igual que la mayor parte de los barrios sin legalizar, tiene redes que han sido involucradas en los programas de cobertura de la EAAB aunque carece de alcantarillado pluvial; en la parte norte no existen redes de recolección de aguas ni red de suministro de agua potable o es deficiente y la recolección de aguas servidas se hace a través de redes comunitarias, donde es frecuente la ruptura de tubos o el daño en las cajas.

La no existencia de alcantarillado pluvial permite que las diversas aguas se unan y corran libremente ocasionando problemas sanitarios, ambientales y creando condiciones de inestabilidad.

Por otra parte, en la Localidad de Usme un gran porcentaje de las rondas están intervenidas especialmente aquellas que cruzan por las zonas urbanas y las zonas de canteras. Dicho fenómeno se presenta también en el barrio El Nevado a lo largo de dos afluentes menores de la Quebrada Santa Librada, donde el cauce sirve de canal abierto a las aguas servidas, aumentando el volumen normal del agua y causando cambios severos en la calidad (composición física, química y biótica) de las mismas.

Además del incremento del volumen de las aguas, las rondas y cauces se encuentran invadidas por viviendas, parques, edificaciones industriales o basuras. Toda esta situación ha cambiado el régimen hidráulico de los cauces y aumentado la susceptibilidad a la inestabilidad.

2.6. Hidrología

La mayor parte del barrio está ubicada dentro de la subcuenca Quebrada Santa Librada, que tiene las siguientes características físicas y morfométricas: forma rectangular oblonga, tiempo de concentración muy bajo, densidad de drenaje y de corriente baja. Se infiere que la subcuenca puede presentar una alta susceptibilidad a la ocurrencia de fenómenos de avenidas o crecidas repentinas.

3. ANÁLISIS DE AMENAZA

Las variables utilizadas para el proceso de evaluación de amenaza fueron: la geología, geomorfología, hidrogeología, usos del suelo, comportamiento geomecánico y la incidencia de la actividad antrópica.

El Mapa de *Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa*, define 5 (cinco) categorías según su probabilidad de falla; para efectos del presente concepto la UPES unificó las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo ésta la categorización a utilizar:

Diagonal 47 No. 77b-09 Int. 11
Teléfono: 410 90 14
Telefax: 410 90 36

IMPRENTA DISTRITAL

NOMBRE	CALIFICACIÓN	PORCENTAJE DE PROBABILIDAD DE FALLA	DESCRIPCION
AMENAZA ALTA	5.0 - 10	>50%	EXISTE LA CERTEZA QUE SE PRESENTE EL FENOMENO EN UN FUTURO CERCANO BAJO CONDICIONES ADVERSAS NORMALES, O BAJO CONDICIONES SEVERAS, PERO AFECTANDO UNA GRAN AREA, VELOCIDAD MUY ALTA DEL MOVIMIENTO.
AMENAZA MEDIA	2.5 - 5.0	25-50%	OCURRENCIA DE LA FALLA BAJO CONDICIONES SEVERAS EN UN FUTURO NO MUY CERCANO.
AMENAZA BAJA	<2.5	<25%	DIFICIL QUE OCURRA EL FENOMENO, A MENOS QUE LAS CONDICIONES SEAN MUY ADVERSAS EN UN FUTURO LEJANO.

Realizado el proceso metodológico de evaluación de amenaza, se concluye:

3.1. Zona de amenaza alta: En la parte suroriental se encuentra un pequeño sector en amenaza alta (aproximadamente el 10% del total del área), donde la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de remoción está entre el 50 y el 85%.

3.2. El resto del barrio presenta amenaza baja con puntos aislados en amenaza media por remoción en masa, donde la probabilidad de que el terreno falle es menor del 50%, con una intensidad de gravedad media a baja.

4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos del asentamiento como las características socio-culturales de la población, tomando el barrio como unidad territorial de análisis. En general se evaluaron los siguientes aspectos:

DESCRIPCION	ASPECTOS A EVALUAR
Vulnerabilidad Fisica de la Localidad de Usme.	Tipos de construcción. Densidad de la construcción.
Vulnerabilidad Humana de la Localidad de Usme.	Densidad de la población. Equipamiento. Organización comunitaria.
Vulnerabilidad de Puntos y Lineas Vitales.	Afectación de redes de servicios públicos. Afectación sobre líneas vitales. Afectación de puntos vitales.

El sector presenta una vulnerabilidad física media, con densidad de construcción baja, en unidades unifamiliares semiconsolidadas que corresponden a viviendas construidas desde hace

Diagonal 47 No. 77b-09 Int. 11
Teléfono: 410 90 14
Telefax: 410 90 36

IMPRENTA DISTRITAL

40 años por iniciativa privada, y que poseen 1 o 2 servicios públicos básicos (ilegal o legal); la mayoría de las vías están sin pavimentar.

En términos generales los lotes tienen un área para construir de 48 m^2, el baño se encuentra adecuado como pozo séptico (generalmente en material de desecho) y la cocina no tiene espacio independiente. Más del 40% del área del lote se encuentra sin construir.

La densidad de construcción baja se refiere a zonas en proceso de urbanización donde el área construida varia entre el 10% y el 40% del área loteada. Las áreas comunitarias en su mayoría están sin construcción o en proceso de construcción.

Y en particular para el sector que se encuentra ubicado en una zona de alta amenaza:

DESCRIPCION	ASPECTOS A EVALUAR
Vulnerabilidad de las Areas de Amenaza Muy Alta y Alta por fenómenos de remoción en masa.	**Exposición de los elementos bajo riesgo.** Distancia del fenómeno desastroso. Tipo del fenómeno desastroso. **Predisposición de los elementos bajo riesgo.** Resistencia de los diferentes elementos bajo la amenaza. Capacidad de restablecer las condiciones iniciales, después del desastre.

5. GRADO DE RIESGO

Para determinar el riesgo se cruzaron los parámetros de vulnerabilidad y amenaza, obteniendo una puntuación que nos determina el grado, de acuerdo con la siguiente tabla:

NOMBRE	RANGO	DESCRIPCION
RIESGO ALTO	> 140	PERDIDA TOTAL DE ELEMENTOS FISICOS Y HUMANOS. LA POSIBILIDAD DE RECUPERACION ES BAJA O NULA.
RIESGO MEDIO	26-140	PERDIDA PARCIAL DE LOS ELEMENTOS. POSIBILIDAD DE RECUPERACION.
RIESGO BAJO	<26	DAÑOS DE LOS ELEMENTOS AFECTADOS. POSIBILIDAD DE RECUPERACION TOTAL.

Como resultado del proceso metodológico realizado se concluye:

5.1. En la actualidad el riesgo para todo el barrio es grado Medio por Remoción en Masa.

Diagonal 47 No. 77b-09 Int. 11
Teléfono: 410 90 14
Telefax: 410 90 36

IMPRENTA DISTRITAL

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

UPES
Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

Teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos bajo riesgo; en aquellas zonas desocupadas (sin elementos bajo riesgo) sólo se puede determinar el grado de amenaza.

Para el proceso de legalización, se sugiere denominar como sectores afectados no sólo aquellos que presenten alto riesgo sino también los de alta amenaza por remoción en masa (delimitadas en el mapa anexo), que constituye un riesgo potencial, por lo que se deben adelantar estudios geotécnicos detallados cuando se pretenda dar un uso urbano; en caso contrario, debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva.

5.2. Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del desarrollo.

6. MITIGABILIDAD

En la parte posterior del jardín infantil Los Cariñositos se recomienda realizar un corte a lo largo del talud para remover los bloques que estén próximos a deslizarse. Este corte puede ser del orden de 3 m. de ancho acomodando los bloques para formar un cordón protector; además, colocar un subdrén francés de 0.8*0.8 en la pata del talud de corte y rellenar el espacio entre los bloques y el talud con el material seleccionado del corte, libre de materia orgánica, materiales arcillosos plásticos ó muy blandos.

El relleno se conformaría en capas no mayores de 0.25 m compactadas al 90% del ensayo proctor modificado, dándole un bombeo del 2% hacia el terreno natural, colocando un subdrén francés de 0.8*0.8 en la interfase corte - relleno y encima una cuneta revestida, que reciba las aguas superficiales del terreno natural y del relleno. Para el material bajo la estructura subdrén - cuneta se deberán extremar las medidas de control, para que quede bien conformado y compactado. Las aguas superficiales de abajo y arriba del talud, deberán ser transportadas hasta el alcantarillado pluvial ó hasta el drenaje natural más cercano.

Como segunda alternativa, puede hacerse el corte, y colocar los bloques en un cordón protector, hacer el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial, arriba y abajo del talud y disponer adecuadamente el material de corte.

Una tercera alternativa, consiste en colocar una barrera con estacones de 0.10 - 0.15 m de diámetro a un metro de la pata del talud. Estos estacones pueden ser barreras vivas.

Diagonal 47 No. 77b-09 Int. 11
Teléfono: 410 90 14
Telefax: 410 90 36

FOPAE
Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias

IMPRENTA DISTRITAL

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

UPES
Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

7. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está basado en el estudio de zonificación de riesgos por fenómenos de remoción en masa en la Localidad de Usme, realizado por la firma Investigaciones Geotécnicas Ltda, bajo el contrato de consultoría No. 1314-103-97; y, en observaciones de los profesionales del Área de Análisis de Riesgos de la UPES.

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Geóloga Esp. en Análisis de Riesgos
Mat. 1550 C.P.G.

PILAR DEL ROCIO GARCÍA G.
Geóloga
Mat. 1539 C.P.G.

Vo. Bo. JAVIER PAVA SANCHEZ
Coordinador Area de Análisis de Riesgos

Diagonal 47 No. 77b-09 Int. 11
Teléfono: 410 90 14
Telefax: 410 90 36