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. 3328

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD:	USAQUEN
BARRIO:	Buenavista Manzana C
TIPO DE RIESGO:	Por Remoción en masa tipo deslizamiento.
FECHA DE EMISIÓN:	Diciembre 9 de 1.998
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones geotécnicas e hidrogeológicas del sector o mientras no 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 Prevención y Atención de Emergencias – UPES (anteriormente OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad contrató el estudio denominado "Zonificación de riesgo por remoción en masa en diferentes localidades del Distrito Capital", en el cual se encuentra incluida la Localidad de Usaquén.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES

La Localidad de Usaquén está ubicada en la parte Nororiental de Santa Fe de Bogotá, con un sector montañoso correspondiente a los Cerros Orientales y un sector plano correspondiente a la sabana propiamente dicha. El barrio Buenavista Manzana C se ubica en la parte norte de esta localidad, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (Ver Plano de Loteo anexo):

Norte: 118.550 a 118.650
Este: 105.550 a 105.650

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Buenavista Manzana C, escala 1:500 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

En términos generales, la falta de planeación ha llevado a que los barrios ilegales estén localizados en sitios inestables, producto del manejo antitécnico de laderas con fuerte pendiente, en las cuales al retirarse la vegetación por efectos de urbanización se genera erosión, que luego es difícil de detener.

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

Estratigráficamente se sitúa sobre la Formación Labor y Tierna, que conforman la parte superior del Grupo Guadalupe. La Formación Arenisca Tierna, que consta de una sucesión predominante de areniscas de grano grueso a conglomerático, se presenta en bancos potentes con estratificación cruzada e icnofósiles, separados por capas delgadas de arcillolitas, limolitas y lodolitas. La edad de esta unidad es Maastrichtiana, y su espesor varía entre 50 y 90 m.

La Formación Labor está conformada por bancos de areniscas de grano fino hasta grueso, arcillosas, grisáceas a blancas, con intercalaciones de capas finas de lodolitas y arcillolitas. La Arenisca Labor termina con un horizonte de espesor variable (20 a 40 m) de una interestraficación fina de areniscas, lodolitas y arcillolitas con colores grises a violáceos y amarillentos.

2.3 GEOMORFOLOGÍA

Presenta un rasgo genético del relieve montañoso estructural, con geoforma de pendiente estructural, correspondiendo a una ladera plana inclinada, con pendiente entre moderada y fuerte.

2.4 GEOTECNIA

El terreno está compuesto por rocas blandas, con resistencia a la compresión simple menor a 560 Kg./cm^2, debido a su bajo grado de cohesión.

2.5 USO DEL SUELO

Lentamente ha ido pasando a una zona urbana-habitacional, con densidad de construcción media a alta, donde las vías de acceso, que se encuentran sin pavimentar, son peatonales y vehiculares con bajas especificaciones en cuanto a pendientes, ancho de vías y coberturas.

2.6 FACTOR ANTROPICO

En general no existen redes de recolección de aguas y la red de suministro de agua potable es deficiente. 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.

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

IMPRENTA DISTRITAL

2.7 HIDROLOGIA

Este barrio se encuentra ubicado dentro de la cuenca del Río Torca, el cual se desarrolla paralelo a la Autopista Norte y drena el extremo norte de la ciudad hacia el Río Bogotá, al cual desemboca cerca de Chía. En su recorrido, esta corriente, así como su sistema tributario de zanjas y vallados, recibe vertimientos de aguas negras que la contaminan.

Dadas las características texturales, su friabilidad y su posición estructural que facilita la recarga de agua, la Formación Labor y Tierna constituye el acuífero más importante del Grupo Guadalupe.

3. ANÁLISIS DE AMENAZA

Para realizar el análisis de la amenaza por remoción en masa se emplearon como técnicas de mapeo de la amenaza el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) de Ramírez (1988,1989) y la Metodología de Taludes Naturales (MTN) de Shuk (1968,1970,1995), y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

La evaluación se realizó mediante el cruce sistemático en el SIG de los mapas temáticos resultantes de la cuantificación de las siguientes variables:

INTRINSECOS	DETONANTES
M – Material	E – Erosión
R – Relieve	C – Clima (Lluvias)
D - Densidad de Drenaje	S – Sismo
V - Cobertura Vegetal	A – Acción Antrópica

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

Categoría Amenaza	Descripción	Factor Seguridad Relativo	Probabilidad de Falla
Alta	Laderas con procesos activos de fenómenos de remoción en masa o Laderas con evidencias de procesos de inestabilidad inactivos y/o procesos erosivos intensos.	$Fs < 1.10$	$Pf > 44\%$
Media	Laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con procesos erosivos de intensidad media a alta.	$1.10 \leq Fs < 1.94$	$12\% < Pf \leq 44\%$
Baja	Laderas de piedemonte de pendiente baja, o laderas de pendiente alta en rocas o Laderas rectilíneas localizadas generalmente en la parte alta de las vertientes, o en zonas planas en áreas urbanas consolidadas.	$Fs \geq 1.94$	$Pf \leq 12\%$

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

IMPRENTA DISTRITAL

Como resultado de la combinación de construcciones de bajas especificaciones técnicas en terreno con pendiente entre moderada y fuerte, vertimientos de aguas servidas a media ladera y falta de control de aguas lluvias, se pueden presentar infiltraciones en el terreno, que podrían generar puntos de inestabilidad potencial.

Por lo anterior, se considera que todo el barrio presenta amenaza media por remoción en masa tipo deslizamiento.

4. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos de las viviendas 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 Física.	• Tipología de la vivienda, según Leone (1.996). • Clasificación de los daños, según el DRM*
Vulnerabilidad Socio-Cultural.	• Tenencia de la vivienda. • Acceso a la infraestructura de servicios • Analfabetismo. • Ocupación.

Se siguieron los siguientes pasos:

- Cálculo del IVS (índice de vulnerabilidad social) a nivel sector teniendo en cuenta los datos del censo de 1.993 suministrados por el DANE.

- Tipificación de las viviendas a nivel manzana, con énfasis en los sectores afectados por procesos, complementados con la tipificación de viviendas a nivel general.

- Cálculo de los IVF (índice de vulnerabilidad física) de las manzanas afectadas teniendo en cuenta las solicitaciones determinadas en los escenarios de amenaza.

- Cálculo de los IVD (índice de vulnerabilidad general por deslizamiento) a nivel manzana y de los índices de pérdidas relativos a las zonas amenazadas para cada uno de los escenarios.

- Superposición de los resultados de los dos escenarios, obteniendo un mapa, tomando como criterio de decisión el IPGprom (Indice de perdidas globales) Mayor.

- Multiplicando el índice de vulnerabilidad general por los valores analizados, se obtiene el índice de pérdidas, es decir las pérdidas directas (de capital o de personas afectadas). Este

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

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

UPES
Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

índice se cuantifica de acuerdo al elemento expuesto y se saca un promedio aritmético para obtener el índice de pérdida global (IPG).

- Con el valor del índice global (IPG) promedio se determinó la siguiente categorización de la vulnerabilidad:

CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	IPG > 0,625	El daño en viviendas e infraestructura, iría desde fracturación de la estructura hasta derrumbe total; El daño de la estructura se calcula entre el 70 y el 100%. Las viviendas menos resistentes son las de tipo tugurial.
MEDIA	0,375 > IPG < 0,625	Aquellos sectores con casas en mampostería o prefabricadas, que ante un evento no colapsarían, aunque presentaran deformaciones o fisuras importantes en elementos estructurales. El daño de la estructura se calcula entre el 40 y 60%.
BAJA	IPG < 0,375	El daño en las viviendas e infraestructura existente no es considerable debido a la buena calidad de las construcción (con estructura) y/o a la lejanía a la fuente del evento; Se podrían presentar fisuras menores. El daño de la estructura se calcula entre el 20 y el 30%.

Cabe destacar que un 30% del barrio esta conformado por viviendas no definitivas de 1 piso, mientras que el resto son casas en mampostería o prefabricadas; en general este barrio presenta una infraestructura de servicios básicos provisionales y en algunos casos ausente, y red vial semiconsolidada sin pavimentar.

Por lo anterior se concluye que la vulnerabilidad en el sector es media, lo que indica que ante un evento de remoción en masa las viviendas no colapsarían, aunque podrían presentar deformaciones o fisuras importantes con daños de la estructura entre el 40 y 60%.

5. GRADO DE RIESGO

Para expresar el riesgo global (IRG) incurrido en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de perdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la siguiente categorización:

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

Como resultado del proceso metodológico realizado se concluye:

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

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

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.

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

5. RECOMENDACIONES

- Implementar medidas físicas para control y manejo de las aguas servidas y lluvias, y evitar que por saturación del material se desestabilicen algunos sectores.

- Dadas las condiciones físicas del sector es importante implementar un sistema técnico apropiado para realizar construcciones de infraestructura.

- Adelantar medidas de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de protección de cauces y rondas, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura, como por ejemplo la Implementación de redes de acueducto y alcantarillado, para evitar el deterioro del sector.

7. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está basado en el estudio de "Zonificación de riesgos por Inestabilidad del Terreno Para diferentes sectores del D.C. realizado por la firma INGEOCIM Ltda, bajo el contrato de consultoría No. 1314-107-97, y en observaciones de los profesionales del Área de Análisis de Riesgos de la UPES.

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

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

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

3328-6

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