Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO No. 3471

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO :	Programa de Legalización de barrios.
LOCALIDAD :	Ciudad Bolívar.
BARRIO :	Tres Reyes II
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISION:	Enero 19 del 2.000.
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 DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS -DPAE- (anteriormente OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad contrató un estudio específico denominado "Zonificación De Riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes Localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C." que sirve de fundamento para la elaboración del presente concepto, donde se determina el nivel de riesgo actual del área mencionada, particularmente del Barrio Tres Reyes II.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. Localización y Antecedentes

La Localidad de Ciudad Bolivar se encuentra en el Sur - Oeste del Distrito Capital, y el Barrio Tres Reyes II está ubicado en la parte Noroeste de ésta, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (Según plano de loteo):

Norte: 99.150 a 99.400
Este: 88.400 a 88.700

Limita al Este con los barrios Cerrito III y Casagrande; al Norte con San Isidro II Sector y al Oeste con el Municipio de Soacha.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

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. Lo anterior se agrava por el mal manejo de aguas lluvias y servidas que se infiltran en el terreno, además de los factores variables o discontinuos en el tiempo como son los movimientos sísmicos y las lluvias torrenciales.

Cartografía Base

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Tres Reyes II, a escala 1:500, suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, del cual cabe destacar que la distribución catastral se encuentra en relación con los predios existentes en la zona.

2.2. Geología

Estratigráficamente se sitúa sobre el Conjunto Medio de la Formación Guaduas, la cual sirve de tránsito entre la sedimentación marina del Cretáceo y la continental del Terciario.

Según Hubach (1957:99) esta Formación, está determinada por dos niveles de arenisca: En la base la arenisca La Guía (30 metros de espesor aproximadamente) y en la parte superior la arenisca Lajosa. Entre ambas areniscas se encuentra una masa de arcillollitas gris oscuras compactas.

Estructuralmente la zona se encuentra influenciada por la falla de terreros, la cual es de tipo inverso y se presenta al norte de la Localidad de Ciudad Bolívar rompiendo la secuencia del Grupo Guadalupe.

2.3. Geomorfología

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas la zona presenta un rasgo genético montañoso de control estructural con geoformas de crestas redondeadas y pedimentos que se forman en rocas de media a baja resistencia a la denudación. Presenta pendientes regulares, menor a 37° y los procesos característicos son deslizamientos, reptación, erosión hídrica concentrada y erosión laminar.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

2.4. Uso del Suelo

El uso actual del suelo es urbano, constituido por construcciones de tipo residencial, infraestructura de servicios públicos provisionales, vías de comunicación, etc.

2.5. Geotecnia

El sector, corresponde a rocas blandas, con resistencia a la comprensión simple menor a 560 Kg/cm^2.

2.6. Factor Antrópico

La acción antrópica de la urbanización en Ladera sin ningún control técnico ha originado la inestabilidad de esta. Los cortes que se realizaron en el sector para explotación de material, y el manejo inadecuado de aguas aceleran potencialmente los procesos de inestabilidad en el sector.

2.7. Hidrología

La distribución anual de las lluvias en la zona es bimodal, con dos periodos lluviosos intercalados con dos periodos secos, con una precipitación media multianual de 600 mm y la precipitación critica varia entre 210 mm a 220 mm, con un periodo de retorno de 10 a 15 años.

El sistema hidrográfico natural esta enmarcado dentro de la Cuenca del Río Tunjuelo, que nace en el Páramo de Sumapaz y cuyo cauce a sido modificado mediante embalses de regulación para suministro de agua potable y por explotaciones de gravilla. La cuenca tiene un área de 41427 ha, con un caudal promedio de 4 m^3/s. Adicionalmente, la Formación Guaduas se considera importante como acuífero.

3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para realizar el análisis de la amenaza por remoción en masa se emplearon como técnicas de mapeo de 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:

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

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

Dado que el área de estudio está dentro de la zona urbana, se realizó la inclusión del factor antrópico como parámetro que afecta la estabilidad de una ladera.

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 *DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS -DPAE-* unificó las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo ésta la categorización a utilizar:

Categoría Amenaza	Descripción	Factor Seguridad Relativo	Probabilidad Falla
Alta	Laderas con evidencias de procesos de inestabilidad inactivos o activos 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, o zonas planas en áreas urbanas consolidadas.	$Fs \geq 1.94$	$Pf \leq 12\%$

Realizado el proceso metodológico de evaluación de amenaza se concluye:

3.1. Zona de Amenaza Alta: Comprende la Manzana 1 (predios 1,2 y 13), Manzana 6 (predios 3 y 4), Manzana 7 (predios 3 y 4), Manzana 11 (predios 15 y 16) y las Zonas Comunales No. 1 y 2, en los cuales debe realizarse estudios de riesgo detallados cuando se pretenda adelantar una construcción. Las zonas verdes No. 3, 4, 7, 8, 10 y 11, también presentan alta amenaza por remoción en masa, por lo cual deben conservar el uso asignado.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

3.2. Para los demás sectores del desarrollo la amenaza es media; cabe destacar que se deben implementar las recomendaciones del presente concepto. En general el barrio carece de un buen manejo de aguas y de una técnica adecuada de construcción, acorde a las características del sector.

4. EVALUACIÓN 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, en los sectores afectados por procesos, complementados con la tipificación a nivel general.

- Cálculo de los IVF (índice de vulnerabilidad física) de las manzanas 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.

- 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. Este índice se cuantifica de acuerdo al elemento expuesto para obtener el índice de pérdida global (IPG).

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

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

CATEGORIA 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%.
MEDIA	0,375 > IPG < 0,625	Casas en mampostería o prefabricadas, que ante un evento no colapsarían, 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 considerableg; Se podrían presentar fisuras menores. El daño de la estructura se calcula entre el 20 y el 30%.

El barrio Tres Reyes II presenta infraestructura urbana semiconsolidada, donde las viviendas son en mampostería y tuguriales; el sector presenta servicios básicos provisionales, carece de obras de drenaje que garanticen la evacuación de aguas de escorrentía, y las vías de acceso son irregulares y sin pavimentar.

Este barrio presenta una vulnerabilidad global media lo que indica, que ante un evento de remoción no colapsaría la infraestructura del barrio, pero presentaran deformaciones o fisuras importantes en elementos estructurales. El daño de la estructura se calcula 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 pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 1% y el 37,5%.
Medio	0.375 ≤ IRGprom < 0.625	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 37,5% y el 62,5%.
Alto	IRG prom ≥ 0.625	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, son mayores al 62,5%.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

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, tipos deslizamiento y desprendimiento de bloques.

5.2. 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 de loteo anexo), que constituye un riesgo potencial, por lo que debe conservar el uso asignado..

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

6. MITIGABILIDAD

Se recomienda:

- Adelantar una campaña de recuperación y conservación de los taludes afectados por explotación de materiales, y en el talud de la vía principal de acceso.
- Las zonas verdes No. 3, 4, 7, 8, 10 y 11 deben conservar el uso asignado.
- 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 recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura, como por ejemplo la Implementación de redes de acueducto y alcantarillado, para evitar que continué el deterioro del sector.

7. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está fundamentado 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 DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS - DPAE -.

Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

8. ANEXOS

Plano de Loteo, a escala 1:500, con la delimitación de zonas de afectación.

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Geóloga Esp. Evaluación 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 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.