Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO No. 3542

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD:	San Cristóbal
BARRIO:	Nueva España Parte Alta
TIPO DE RIESGO:	Por Remoción en masa tipo deslizamiento.
FECHA DE EMISIÓN:	Noviembre 24 de 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 adelantó 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 Nueva España Parte Alta.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. Localización y Antecedentes

La Localidad de San Cristóbal está ubicada en el sur-oriente del Distrito Capital, y el barrio Nueva España Parte Alta se encuentra en la parte sur de esta Localidad, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (Según plano de loteo):

Norte: 94.800 a 95.000
Este: 99.200 a 95.400

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, lo cual se agrava por el mal manejo de aguas lluvias y servidas.

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Nueva España Parte Alta, a escala 1:2.000, suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

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

En 1.999 se elaboró un concepto técnico de riesgo para el programa de legalización del barrio Nueva España Parte Alta, pero el plano de loteo no fue aceptado por Planeación Distrital; teniendo en cuenta que el plano actual difiere del anterior en cuanto a distribución de lotes y linderos del barrio, fue necesario realizar un nuevo concepto.

2.2. Geología

Geológicamente el sector en estudio se encuentra ubicado sobre la Formación Bogotá, descrita por Hubach (1.931), que corresponde a una espesa sucesión de arcillolitas yesíferas que alcanza los 3.000 m de grosor. En 1.957 el mismo autor la describe como una secuencia monótona de gredas abigarradas, sin fósiles de clase alguna, que forman horizontes más o menos gruesos, y que van separados por bancos gruesos de areniscas arcillosas blandas.

En buena parte del área de estudio esta formación se encuentra cubierta por un depósito matriz-soportado con clastos angulares compacto-elongados de areniscas de grano medio a grueso, embebidos en una matriz areno-arcillosa; algunos de los clastos alcanzan 1 m de diámetro mayor.

2.3. Geomorfología

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas se presentan los siguientes sectores:

En el costado oriental se presenta un rasgo genético colinado de control estructural plegado con geoformas de terrenos ondulados con una expresión de crestas angulares o redondeadas, pendientes irregulares >14°, drenaje dendrítico y valles en V; las cuales están sometidas a un conjunto de procesos degradacionales; como deslizamientos, erosión laminar erosión hídrica concentrada en surcos y cárcavas.

El resto del barrio se caracteriza por un relieve de origen depositacional en laderas de acumulación, formadas por la acumulación de materiales heterogéneos en su estructura y composición. Presentan crestas redondeadas y pendientes suaves, irregulares con procesos de erosión en surcos, cárcavas y exiguos deslizamientos.

Adicionalmente, en el costado sur limita con una antigua zona de explotación minera, donde se presenta un movimiento de masa tipo deslizamiento que afecta parcialmente la vía de acceso principal, y en el costado Nor-Oriental se encuentra una zona susceptible a flujos de tierra.

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

2.4. Uso del Suelo

Corresponde a un sector urbano, con densidad de construcción media a baja, constituido por construcciones de tipo residencial, con infraestructura de servicios públicos provisionales y vías sin pavimentar; las zonas sin construir están conformadas por pastos que han crecido expontáneamente. Lo anterior hace que el porcentaje de infiltración en el terreno sea alto.

2.5. Geotecnia

Se presentan dos sectores: el sector oriental, que corresponde a rocas blandas con resistencia a la comprensión simple menor a 560 Kg/cm2; y el sector occidental, que corresponde a suelos transportados finos de origen fluvial, lacustre con gran susceptibilidad a la erosión, de consistencia blanda a media.

2.6. Factor Antrópico

La intervención antrópica es moderada ya que la densidad de construcción no es alta, aunque en la zona aledaña por el costado sur la extracción minera ha ocasionado ya movimientos en masa; No obstante, los servicios básicos son provisionales y manejados por la comunidad, y dentro del desarrollo no existe un sistema de drenaje para las aguas de escorrentía.

2.7. Hidrología

El sistema hidrográfico natural está enmarcado dentro de la Cuenca de la Quebrada Chiguaza, que es uno de los principales afluentes del Río Tunjuelito. La Quebrada Chiguaza nace en los cerros orientales a 3.505 m.s.n.m. drenando un área total de 1890,4 ha en dirección predominante noroeste, con un recorrido total de 10.3 Km.

Presenta un patrón de drenaje subparalelo a dendrítico, con una pendiente promedio de 16%, su comportamiento es típicamente torrencial, con condiciones de flujo supercrítico en crecientes ordinarias y extraordinarias, lo que implica altas velocidades, gran poder erosivo y flujo inestable con ocurrencia de resaltos hidráulicos ante la presencia de obstrucciones.

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.

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

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 DPAE unificó las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo esta la categorización a utilizar:

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.

La actividad antrópica desarrollada en las zonas aledañas ha ocasionado pequeños movimientos de masa, que en la actualidad no representan una amenaza alta para las viviendas cercanas; sin embargo, en el costado sur se presenta afectación en la vía de acceso debido a la acción antrópica desarrollada para la extracción de materiales, y en la parte centro y norte del barrio se presenta un talud con pendiente muy fuerte con evidencia de reptación y algunas coronas de deslizamientos pequeños, lo cual sumado a un mal manejo de aguas lluvias y negras podría generar un movimiento de masa..

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

3.1. Zona de amenaza alta: Corresponde a las Manzanas 22A y 24A (Lotes 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11), Manzana 23A (Lotes 1 y 2) y Manzana 42 (Lotes 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17) donde se debe adelantar estudios detallados de riesgo que determinen los condicionamientos para el uso urbano en el sector y el manejo adecuado del mismo, si se pretende dar uso urbano. También presenta amenaza alta la Zona Verde Comunal, la cual debe conservar un uso recreacional pasivo.

3.2. Zona de amenaza media: Para los demás sectores del desarrollo la amenaza es 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:

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

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

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

CATEGORIA DE VULNERABILIDAD	CONDICION	DESCRIPCION
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%.

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

Del barrio cabe destacar que la mayoría de viviendas son definitivas de 1 y 2 pisos, en mampostería, con servicio de energía provisional, red de alcantarillado artesanal, y red vial semiconsolidada sin pavimentar.

Realizado el análisis de vulnerabilidad se concluye que este barrio presenta vulnerabilidad media, lo que indica que ante un evento de remoción en masa las viviendas no colapsarían, aunque presentaran deformaciones o fisuras importantes en elementos estructurales; el daño de la estructura se calcula entre el 40% y el 60%.

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. Todo el sector en estudio presenta riesgo medio por remoción en masa tipo deslizamiento.

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 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.

5.3. Desde el punto de vista de riesgo por remoción en masa, la DPAE considera factible la legalización del desarrollo.

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

6. MITIGABILIDAD

Se recomienda 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 recuperación morfológica de cortes y protección del talud en el costado Sur (por la vía de acceso principal) y obras de infraestructura, como por ejemplo la implementación de redes de acueducto y alcantarillado, para dar un manejo adecuado a las aguas, tanto servidas como de consumo.

Se recomienda no realizar cortes sin especificaciones técnicas, y construir el sistema de drenaje de aguas lluvias del desarrollo, para complementar el sistema de cunetas que se ha implementado en los alrededores y optimizar la recolección de aguas lluvias 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 DPAE.

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 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.