



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO No. ~~3200~~ / 3253
3253

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD:	CIUDAD BOLIVAR
BARRIO:	Monterrey
TIPO DE RIESGO:	Por Remoción en masa tipo deslizamiento y desprendimiento de bloques.
FECHA DE EMISIÓN:	Junio 23 de 1.999
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- 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 Monterrey.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. Localización y Antecedentes

La Localidad de Ciudad Bolívar está ubicada al Sur-Occidente del Distrito Capital, y el barrio Monterrey está ubicado en la parte Noroccidental de esta, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (según plano de loteo).

Norte: 93.425 a 93.750
Este: 93.600 a 93.900

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 anterior se agrava por el mal manejo de aguas lluvias y servidas que se infiltran en el terreno generando sitios de inestabilidad potencial.

Mal Corgado



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

000002

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

El barrio Monterrey limita al Norte con el barrio Casa de Teja y al Occidente con el barrio Acapulco. Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica de este barrio, suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

2.2. Geología

Regionalmente este barrio se encuentra ubicado sobre la Formación Arenisca La Regadera, que suprayace discordantemente a la formación Bogotá, y está compuesta por areniscas conglomeráticas y areniscas de color gris claro a violáceo por alteración de grano fino a grueso, con intercalaciones de bancos de arcillolitas. Esta unidad tiene importancia como material de construcción, pues de ella se extrae arena.

En el costado oriental esta formación se encuentra cubierta por depósitos de origen aluvial denominados Terraza Baja, cuya composición es predominantemente limo-arcillosa.

2.3. Geomorfología

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas la zona presenta un rasgo genético del relieve montañoso de control estructural, con geoformas de pendientes estructurales hacia el costado suroriental, que se caracterizan por crestas agudas y pendientes rectas que varían según el ángulo de buzamiento, drenaje subparalelo, valles en V y media caña; los procesos morfodinámicos asociados son deslizamientos traslacionales y caídas de roca, erosión hídrica concentrada y erosión laminar.

Por el borde suroccidental las geoformas son de escarpes y frentes estructurales, caracterizados por crestas agudas y pendientes rectas regulares superiores a 61° , donde el principal proceso asociado es la caída de rocas.

El resto del barrio presenta geoformas de crestas redondeadas y pedimento, que se caracteriza por formarse en rocas de media a baja resistencia a la denudación y por presentar crestas redondeadas, pendientes regulares, algunas veces rectas, de 8° a 37° y valles en media caña. Los procesos asociados a estos rasgos morfológicos son los deslizamientos, reptación, erosión hídrica concentrada y erosión laminar.

2.4. Uso del Suelo

Corresponde a un sector urbano con densidad de construcción media, constituido por construcciones de tipo residencial, con infraestructura de servicios públicos provisionales y vías de acceso sin pavimentar y con pendientes entre moderadas y altas; los sectores sin construir corresponden en general a zonas sin cobertura vegetal y procesos de erosión fuertes, con algunos sectores pequeños cubiertos por pastos que han crecido espontáneamente. Lo anterior



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

hace que el porcentaje de infiltración en el terreno sea medio a alto.

2.5. Geotecnia

El desarrollo esta emplazado en su mayor parte en rocas blandas, con resistencia a la compresión simple menor a 560 Kg/cm², con suelos transportados finos hacia el costado oriental.

2.6. Factor Antrópico

La intervención antrópica del sector es alta, reflejada en la explotación minera de diferentes sectores la cual fue realizada sin un plan de recuperación. Algunos de estos sectores posteriormente fueron urbanizados sin tener en cuenta parámetros mínimos de control técnico.

Igualmente los cortes que se realizan en el proceso de construcción de infraestructura sin una técnica apropiada y la falta de un buen manejo de las aguas lluvias y aguas servidas, son factores antrópicos que ayudan a desencadenar los fenómenos de inestabilidad, principalmente en la zona suroriental que presentan morfología de pendientes estructurales.

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 crítica 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 m³/s. Adicionalmente, la Formación Guaduas se considera importante como acuífero.

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



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

NOMBRE	CALIFICACION	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.

Teniendo en cuenta la intervención a la que ha sido sometida la ladera, existen zonas de inestabilidad potencial especialmente en las alledañas a los escarpes tanto en la corona como en el pie del talud, ya que en este sector se ha realizado explotaciones mineras sin una recuperación adecuada que permita la construcción de infraestructura urbana; a lo anterior se suma la falta de un manejo adecuado de las aguas y de una técnica apropiada de construcción.

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

- 3.1. Zona de amenaza alta: Corresponde a las Manzanas N, M y L (todos los predios), Manzana R (predios 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8) y la zona sin construir adyacente a la Manzana D1, donde es necesario adelantar estudios específicos para determinar las obras de mitigación necesarias para dar viabilidad de construcción; También presenta amenaza alta la zona verde No. 2, en la cual se recomienda un uso forestal.
- 3.2. Zona de amenaza media: Para los demás sectores del desarrollo la amenaza es media por remoción en masa tipo deslizamiento y desprendimiento de bloques.

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.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

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 solicitudes 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 (Índice de pérdidas 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	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 presentarían 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%.

Del barrio cabe destacar que la mayoría de viviendas son definitivas, principalmente de 1 piso, en mampostería, prefabricadas y algunas de tipo tugurial, con servicio de energía provisional, red de alcantarillado artesanal, y red vial semiconsolidada sin pavimentar y sin especificaciones técnicas.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

000006

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

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 presentarían 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	DANOS DE LOS ELEMENTOS AFECTADOS. POSIBILIDAD DE RECUPERACION TOTAL.

Como resultado del proceso metodológico realizado se concluye:

- 5.1. Se define como de alto riesgo por remoción en masa tipo deslizamiento el predio 12 de la Manzana K, el cual debe ser destinado como suelo de protección.
- 5.2. Los demás predios presentan riesgo medio por remoción en masa tipo desprendimiento de bloques y deslizamiento.
- 5.3. 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.

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



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

0000071

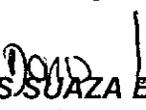
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

5. MITIGABILIDAD

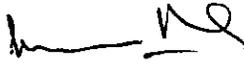
Se recomienda adelantar medidas de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan principalmente obras de control de erosión, de recuperación morfológica de cortes en las zonas que han sido explotadas 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 y lluvias. Se recomienda no realizar cortes sin especificaciones técnicas.

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 ROCÍO GARCÍA G.
Geóloga
Mat. 1539 C.P.G.


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



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

ADENDO No. 1

Con el cual se aclara y modifica el Concepto Técnico No. 3245

De acuerdo con visita realizada al barrio Monterrey (Loc. 19) el día 7 de Diciembre del 2.000, con el fin de precisar la zona de afectación, se encontró que es necesario modificar en el concepto y el plano respectivo la zona de amenaza alta ante el fenómeno de remoción en masa tipo deslizamiento y desprendimiento de bloques:

- 3.1. Zona de amenaza alta: Corresponde a las Manzanas N, M y L (todos los predios), Manzana R (predios 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8) y la zona sin construir adyacente a la Manzana D1, donde es necesario adelantar estudios específicos para determinar las obras de mitigación necesarias para dar viabilidad de construcción; También presenta amenaza alta la zona verde No. 2, en la cual se recomienda un uso forestal.

La cual quedará así:

- 3.1. Zona de amenaza alta: Corresponde a las Manzanas N, M, R Y L (todos los predios), Manzana K (predios 4, 11 y 13), Manzana K1 (predio 3), Manzana J (predio 1) y la zona sin construir adyacente a la Manzana D1, donde es necesario adelantar estudios específicos para determinar las obras de mitigación necesarias para dar viabilidad de construcción; También presentan amenaza alta la zona verde No. 2 y la zona comunal No. 2, en las cuales se recomienda un uso forestal.

Adicionalmente, la Manzana K (predio 12), donde se adelantó construcción de vivienda sin especificaciones técnicas acordes con las características del terreno.

Todos los demás puntos del concepto permanecen sin modificación alguna.

Emitido en Bogotá el 14 de Diciembre del año 2.000.

DOMI 1-6
DORIS SUAZA ESPAÑOL
Geóloga Esp. en Análisis de Riesgos
Mat. 1550 C.P.G.

Pilar del Rocio Garcia G.
PILAR DEL RÓCIO GARCÍA G.
Geóloga
Mat. 1539 C.P.G.

Javier Pava Sanchez
Vo. Bo. JAVIER PAVA SANCHEZ
Coordinador Area de Análisis de Riesgos