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

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO Nº 3233

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
OBJETIVO:	PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
LOCALIDAD:	CIUDAD BOLÍVAR
BARRIO:	**PEÑÓN DEL CORTIJO III SECTOR**
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN:	2 de Diciembre de 1998
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 1994, por el cual se establece que la UPES (antes OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad adelantó el estudio "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 amenaza y riesgo actual de los predios del barrio en mención, así como los aspectos físicos de las viviendas a fin de medir los índices de vulnerabilidad.

1.1. Localización y Antecedentes

La Localidad de Ciudad Bolívar se localiza en el suroccidente del Distrito Capital y el barrio Peñón del Cortijo III Sector está ubicado dentro de éste aproximadamente en el norte, entre las siguientes coordenadas (Ver Plano anexo):

Norte:	98375	a	98585
Este:	89900	a	90250
Altitud:	2594	a	2655

Limita al norte con el barrio Peñón del Cortijo II Sector, al suroriente con el barrio Sierra Morena y al suroccidente con el barrio Perdomo Alto.

Las condiciones de pobreza extrema de sus habitantes y la falta de planeación por parte del gobierno distrital, han llevado a que los barrios ilegales en su mayoría estén localizados en sitios de estabilidad muy precaria, producto del manejo antitécnico de los

FOPAE
Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias

Diagonal 47 Nº 77B-09 Int. 11
Teléfono 4109014
Telefax 4109036

materiales del subsuelo y la ausencia de medidas de control durante el proceso de urbanización.

1.2. Cartografía Base

Para la elaboración del concepto se empleo la base cartográfica del barrio Peñón del Cortijo III Sector a escala 1:500 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, de la cual cabe destacar que la distribución catastral se encuentra en estrecha relación con los predios existentes en la zona; sin embargo, el plano suministrado no indica cuales predios están construidos; por otro lado el mapa suministrado presenta buen cubrimiento de curvas de nivel (cada 2 metros) con el drenaje respectivo.

2. DESCRIPCIÓN

2.1. Geología

Formación Guaduas, Conjunto Medio (KTgm); corresponde a arenisca guía en la base y arenisca lajosa en el techo separadas por arcillolitas compactas que contienen mantos de carbón.

Formación Guaduas, Conjunto Inferior (Ktgi); constituido por arcillolitas grises oscuras.

2.2. Geomorfología

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas en la zona se presentan como geoformas predominantes las siguientes:

- Escarpes y Frentes Estructurales (**IA**); son geoformas de origen estructural, habitualmente en contrapendiente (buzamiento de la estratificación en sentido opuesto a la pendiente del terreno). Presentan pendientes altas y laderas irregulares o rectas dependiendo del desarrollo de la erosión diferencial y de otros procesos morfodinámicos latentes como la caída de bloques por desconfinamiento de los macizos rocosos.

- Pendientes Estructurales (**IB**); Son geoformas en donde la pendiente del terreno sigue los planos de estratificación, fundamentalmente de rocas "duras". Las laderas son rectas y raras veces irregulares, según la variación o disposición estructural de las rocas.

Diagonal 47 Nº 77B-09 Int. 11
Teléfono 4109014
Telefax 4109036

- Crestas Redondeadas y Pedimentos (**ID**); son geoformas que se desarrollan en rocas de media a baja resistencia a la denudación; las cresta en general son redondeadas y las vertientes forman aplanamientos del substrato rocoso, las cuales adquieren finalmente una topografía de "glacis" o pedimento (plano inclinado) con laderas rectas o irregulares según sea la densidad del drenaje.

2.3. Geotecnia

Se presenta como unidad geotécnica en este sector:

Rocas Blandas (**R3**) o Rocas Blandas (**R4**); corresponde a rocas con resistencia a la compresión simple menor a 560 kg/cm2. En este tipo de material clasifican algunas areniscas friables; las arcillolitas y limolitas de las rocas sedimentarias del Cretáceo Superior y Terciario.

2.4. Hidrografía

No hay, localmente, cauces importantes que representen alguna influencia sobre el barrio; regionalmente el sistema hidrográfico natural esta enmarcado por el río Tunjuelo.

2.5. 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 período de retorno de 10 a 15 años.

2.6. Uso del Suelo

El uso actual del suelo en 90% es urbano, y el restante corresponde a sectores donde se dan asociaciones de pastos naturales de protección con uso urbano. Adicionalmente hay presencia de tierras afectadas por procesos de degradación.

2.7. Factor Antrópico

Se encuentra ubicado en una zona caracterizada por una intervención antrópica alta en donde la gradual urbanización de la ladera sin ningún control técnico ha originado la gestación de procesos de inestabilidad. Los cortes que se le practican al talud para las construcciones sumado al mal manejo de las aguas tanto servidas como lluvias aumentan la susceptibilidad del terreno a presentar problemas de remoción en masa.

Diagonal 47 Nº 77B-09 Int. 11
Teléfono 4109014
Telefax 4109036

3. EVALUACIÓN 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) y la Metodología de Taludes Naturales (MTN) 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 variables indicadas en la Tabla 1.

TABLA 1. Variables a Cuantificar en Evaluación de la Amenaza (SES)

INTRÍNSECOS	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 se unificaron las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo la categorización a utilizar la que se relaciona en la Tabla 2.

TABLA 2. Categorías de Amenaza.

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 ≤ Fs< 1.94	12%< Pf ≤ 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 ≥ 1.94	Pf ≤ 12%

Diagonal 47 N° 77B-09 Int. 11
Teléfono 4109014
Telefax 4109036

3.1. Zonificación de Amenaza

- Zona de Amenaza Alta: Corresponde a la totalidad de la Zona Verde. En este sector se recomienda conservar el uso asignado.

- Zona de Amenaza Media y Baja: se trata del resto del barrio.

La delimitación de las áreas de amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM) se puede ver en el Cuadro 1 y en el plano de loteo anexo.

4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos de las viviendas como las características socioculturales de la población, tomando el barrio como unidad territorial de análisis. En general se evaluaron los aspectos referidos en la Tabla 3.

TABLA 3. Variables Para Evaluación de la Vulnerabilidad.

DESCRIPCIÓN	ASPECTOS A EVALUAR
Vulnerabilidad Física	• Tipología de la vivienda, según Leone (1.996). • Clasificación de los daños, según el DRM*
Vulnerabilidad sociocultural	• Tenencia de la vivienda. • Acceso a la infraestructura de servicios • Analfabetismo. • Ocupación.

Se cuantifica el valor del índice de pérdida global (IPG) promedio con el cual se determinó la categorización de vulnerabilidad sugerida en la Tabla 4.

TABLA 4. Categorías de Vulnerabilidad por IPG.

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%.
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 considerable; Se podrían presentar fisuras menores. El daño de la estructura se calcula entre el 20 y el 30%.

FOPAE
Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias
Diagonal 47 Nº 77B-09 Int. 11
Teléfono 4109014
Telefax 4109036

En general, las construcciones del barrio son en un 90% residenciales de un piso, tipificadas de la siguiente manera: 85% de viviendas en mampostería confinada o semiconfinada, 5% se trata de tipo tugurial y un 10% de viviendas prefabricadas. Se trata de un asentamiento en desarrollo con infraestructura de servicios públicos provisionales pero de aceptable calidad, las vías están sin pavimentar.

Realizado el análisis de vulnerabilidad cabe destacar que existen problemas significativos derivados del manejo de las aguas lluvias y servidas. Por tanto, muchas de las viviendas están dentro de zonas de afectación por remoción en masa, y la mayor parte de éstas presentarían deformaciones o fisuras importantes, pero no colapsarían; el nivel de daño en general estaría entre el 15 y 30%.

Por todo lo anterior, el barrio se categoriza como de vulnerabilidad global media y baja.

5. GRADO DE RIESGO

Para expresar el riesgo global (IRG) a definir en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de perdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla 5.

TABLA 5. Categorías de Riesgo de acuerdo al Índice Global de Riesgo

CATEGORIA 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	IRGprom≥ 0.625	Las perdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, son mayores al 62,5%

5.1. Calificación y Zonificación de Riesgo

Como resultado del proceso metodológico realizado y teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos; se obtiene la siguiente zonificación:

5.1.1. Zona de Alto Riesgo: corresponde a los siguientes predios: Mz. 55 (10): predios 1, 2, 15 y 16.

Diagonal 47 Nº 77B-09 Int. 1
Teléfono 4109014
4109036

DOCUMENTO ROTO

Para los predios de este sector se recomienda que sean incorporados como suelos de protección.

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, 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.

5.1.2. Sector en riesgo medio por Remoción en Masa, el resto del barrio.

5.1.3. Desde el punto de vista de riesgos, la UPES considera factible la legalización del desarrollo teniendo en cuenta las recomendaciones planteadas.

6. RECOMENDACIONES

Para reducir las condiciones de riesgo existente o evitarlas en otros puntos se recomienda:

- Conservar el uso de la Zona Verde.
- Adelantar obras de mitigación en la Zona Verde, especialmente destinadas a reducir el nivel de riesgo para el salón comunal (Manzana 58 que figura en plano como escuela)..
- Ejecución de obras de infraestructura, como por ejemplo la implementación de redes de acueducto, alcantarillado y pavimentación de las vías, para evitar que continué el deterioro del sector.
- En general, se deberá implementar medidas físicas para control de la amenaza en los sectores con procesos activos e incorporación de acciones de ordenamiento y uso de del suelo como prevención y recuperación del cuerpo de agua, márgenes y cauce.

7. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está basado en los estudios "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.

Diagonal 47 Nº 77B-09 Int. 11
Teléfono 4109014
Telefax 4109036

8. ANEXOS

- Plano de loteo a escala 1:500 con la identificación y delimitación de zonas de afectación por amenaza o riesgo alto.
- Cuadro 1 con la relación de zonas de alto riesgo y de alta amenaza.

LUIS JAIRO PEREZ B.
Esp. en Evaluación de Riesgos
MP 15223 51524 BYC

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Esp. en Evaluación de Riesgos
MP 1550 CPG

Vo. Bo. **JAVIER PAVA SÁNCHEZ**
Coordinador Área Análisis de Riesgos

Diagonal 47 Nº 77B-09 Int. 11
Teléfono 4109014
Telefax 4109036

Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C.
UPES
Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

CUADRO 1. AFECTACIÓN POR AMENAZA O RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA EN EL BARRIO PEÑÓN DEL CORTIJO III SECTOR

PREDIOS AFECTADOS	RECOMENDACIONES
AFECTACIÓN POR AMENAZA	
Zona Verde.	Conservar el uso asignado.
AFECTACIÓN POR RIESGO	
Mz. 55 (10): predios 1, 2, 15 y 16.	Destinar los predios como suelos de protección.

Diagonal 47 Nº 77B-09 Int. 11
Teléfono 4109014
Telefax 4109036

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

ADENDO No. 1

Con el cual se aclara y modifica el Concepto Técnico No. 3233

De acuerdo con visita realizada al barrio Peñón del Cortijo III sector (Loc. 19) el día 9 de marzo 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 riesgo ante el fenómeno de remoción en masa tipo desprendimiento de bloques:

5.1. Calificación y Zonificación de Riesgo

Como resultado del proceso metodológico realizado y teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos; se obtiene la siguiente zonificación:

5.1.1. **Zona de Alto Riesgo**: corresponde a los siguientes predios: Mz. 55 (10): predios 1, 2, 15 y 16. Para los predios de este sector se recomienda que sean incorporados como suelos de protección.

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, 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.

La cual quedará así:

5.1. Calificación y Zonificación de Riesgo

Como resultado del proceso metodológico realizado y teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos; se obtiene la siguiente zonificación:

5.1.1.1. Zona de Alto Riesgo Mitigable: corresponde a los siguientes predios: Mz. 58 (escuela).

En este predio existe es el salón comunal. Para éste se recomienda adelantar obras de mitigación, o en su defecto destinarlo a zona de recreación pasiva.

Secretaria
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

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, 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.

Todos los demás puntos del concepto permanecen sin modificación alguna.

Emitido en Bogotá el 21 de marzo del año 2.001.

LUIS JAIRO PÉREZ B.
Esp. en Evaluación de Riesgos
MP 15223 51524 BYC

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Esp. en Evaluación de Riesgos
MP 1550 CPG

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