Secretaría
GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO Nº 3764

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	CAJA DE VIVIENDA POPULAR
LOCALIDAD:	CIUDAD BOLÍVAR
UPZ:	69- ISMAEL PERDOMO
BARRIO:	**LA CARBONERA**
ÁREA:	2,60 Ha
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN:	18 de agosto de 2002
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

2. INTRODUCCIÓN

El presente Concepto Técnico de riesgo para el barrio La Carbonera, busca definir los predios en alta amenaza que deben ser objeto de restricción de uso para vivienda y los predios en alto riesgo donde se deben implementar medidas de mitigación o correctivas para proteger a las familias que los ocupan, como obras de mitigación y/o reubicación de acuerdo a los proyectos de la Administración Distrital.

Este Concepto Técnico corresponde a las características físicas del sector en la fecha de elaboración, en el cual se delimitan los predios en amenaza alta y media. Para los predios en amenaza alta no ocupados se mantienen esta definición ya que no existe calificación de vulnerabilidad y los predios en amenaza alta ocupados se clasifican en alto y medio riesgo de acuerdo a la vulnerabilidad de las viviendas. Para el resto de predios de las zonas de amenaza media se asume un grado de vulnerabilidad media y se calificaron como de riesgo medio.

Está dirigido al DAPD como un instrumento para la reglamentación del barrio y como tal establece restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza, definiendo aquellas donde deben realizarse estudios específicos, de ser necesario. Debe verse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

3. GENERALIDADES

3.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La Localidad de Ciudad Bolívar se localiza en el suroccidente del Distrito Capital y el barrio La Carbonera - el cual se accede por la Avenida Boyacá por la vía de ingreso al barrio Perdomo - está ubicado dentro de éste aproximadamente en la parte norte, entre la Diagonal 67 Sur y la Calle 69B Sur y por la Transversal 82 y la Carrera 83, delimitada por las siguientes coordenadas (Ver Plano anexo):

Norte: 98270 a 98520
Este: 98680 a 98920

Limites:

Norte: Quebrada La Carbonera y barrio El Espino III Sector
Oriente: Barrio Perdomo Alto
Sur: Barrio Sierra Morena
Occidente: Barrio La Carbonera II Sector

3.2 CARTOGRAFÍA BASE Y FUENTES CONSULTADAS

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio La Carbonera a escala 1:1000 suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, del cual se puede concluir que la distribución catastral guarda estrecha relación con los predios existentes en la zona.

Como fuente alterna de consulta se han empleado los documentos correspondientes a los estudios "Zonificación de riesgos por Inestabilidad del Terreno Para diferentes sectores del D.C." realizado por la firma INGEOCIM Ltda.

3.3 ANTECEDENTES

El área de estudio se localiza próxima a un antiguo frente de explotación que se desarrolló durante décadas pasadas; alrededor de esta cantera se consolidaron diferentes desarrollos urbanísticos entre ellos el barrio La Carbonera. En muchos sectores del barrio se evidencian rasgos de degradación y/o erosión

Por su parte la DPAE ha practicado algunas visitas técnicas en atención a solicitudes, de las cuales se han generado diagnósticos o conceptos técnicos según se relaciona en el Cuadro N° 1:

CUADRO 1. Relación de documentos con respecto al barrio emitidos por la DPAE

DOC. N°	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
CT-3291	31-08-99	- Considerar la posibilidad de incluir en el programa de reubicación de familias en riesgo los predios Mz. 30 (1): predio 1y unas viviendas ubicadas en las zonas verdes N° 1 y 2 (no incluidas en plano de loteo). - Adelantar obras de protección de la ribera de la quebrada La Carbonera
DI-1266	13-09-01	- Se presentó un hundimiento del terreno frente a la mz. 1: predio 2 que ocasionó el desempate de la tubería de alcantarillado. Se recomendó la reparación, por parte de la EAAB, de la tubería

3.4 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Si bien en sectores vecinos se han venido presentando problemas de inestabilidad de gran

Diagonal 47 No. 77B-09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax 4109014 Bogotá D.C.

magnitud por la extracción de material para construcción y por la conformación final del escarpe rocoso, en el sector de interés los problemas se reducen a rasgos de erosión superficial y desprendimiento de material superficial no consolidado (obsérvese la Fotografía 1).

Problema Identificado	Causas
Erosión hídrica	- Intervención antrópica - Cortes y excavaciones sin control técnico - Aportes de aguas servidas

4. DESCRIPCIÓN FÍSICA

4.1 GEOLOGÍA

El barrio se emplaza sobre rocas sedimentarias de edad Cretácea y Terciaria, correspondientes a la **Formación Guaduas, Conjunto Inferior (Ktgi)**. Arcillolitas grises oscuras con una capa delgada de carbón en el tope.

4.2 GEOMORFOLOGÍA

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas en la zona se presenta como geoforma predominante la de **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.

4.3 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

El sistema hidrográfico natural esta enmarcado puntualmente por el cauce de la quebrada La Carbonera y zonalmente por la cuenca del río Tunjuelo.

La distribución anual de las lluvias en la zona es bimodal, con dos periodos secos intercalados con dos periodos lluviosos, con una precipitación media multianual de 600 mm y la precipitación crítica varía de 200 a 210 mm, con un periodo de retorno de 25 a 30 años.

4.4 FACTOR ANTRÓPICO

El barrio se encuentra ubicado en una zona caracterizada por una intervención antrópica media en donde la gradual urbanización de la ladera con algún grado de control técnico ha permitido conservar la estabilidad relativa de la mayor parte del barrio

En la parte baja del barrio, contra la quebrada La Carbonera, se presenta un aumento en la susceptibilidad del terreno a presentar problemas de remoción en masa, debido a los cortes al talud para el emplazamiento de las construcciones, el deficiente manejo de aguas, particularmente alcantarillado y el muy mal manejo de las aguas lluvias .

5. EVALUACIÓN DE AMENAZA

5.1 Criterios Empleados

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

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%

5.2 Calificación y Zonificación de Amenaza

- **Zona de Amenaza Alta**

PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Manzana 1: predio 1 Zonas Verdes Nº 1 y Nº 2	Corresponde a un depósito de ladera, que suprayace rocas descompuestas, con una altura aproximada de 12 m y de pendiente alta, expuesto a la erosión y con presencia de un deslizamiento de material superficial no consolidado; ver Fotografía 1.

Diagonal 47 No. 77B-09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax 4109014 Bogotá D.C.

➢ **Zona de Amenaza Media**

PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Manzana 1: predios 2 a 9; Mz. 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 (todos los predios)	Zonas de pendientes moderadas a baja, con vías parcialmente pavimentadas, eventualmente con leves rasgos de erosión

La delimitación de las áreas de amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM) se puede ver en el mapa de Amenaza.

6. 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. Para el efecto, 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 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.

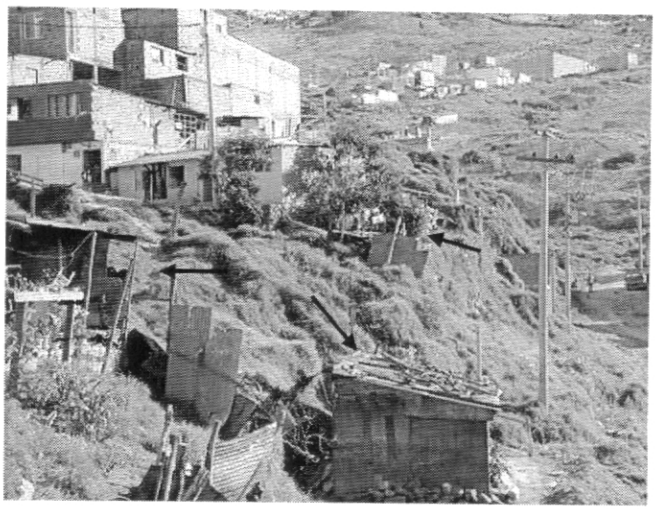
En general, las construcciones del barrio son residenciales de uno o dos pisos que en su mayor parte se trata de casas consolidadas en mampostería confinada o semiconfinada. Se trata de un asentamiento con infraestructura de servicios públicos de aceptable condición, las vías están sin pavimentar.

TABLA 4. Categorías de Vulnerabilidad por IPG.

CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	IPG > 0.625	El daño en viviendas e infraestructura, iría desde fracturamiento 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%.



Fotografía Nº 1:. Se observa un flujo de material sobre el talud de la zona de alta amenaza (mz. 1: predio 1); es evidente, también la alta pendiente y una altura aproximada de 10 m.



Fotografía Nº 2:. Vista general de la Zona de Alta Amenaza, sobre la parte derecha de la imagen se observan los predios (indicados mediante flechas) que no están incorporados en el plano.

Se concluye que ante un evento de remoción en masa, se pueden presentar daños moderados. Por todo lo anterior, el barrio se categoriza como de vulnerabilidad global media.

7. EVALUACIÓN DE RIESGO

7.1 Criterios Empleados

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

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

7.2 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:

Diagonal 47 No. 77B-09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax 4109014 Bogotá D.C.

Zona de Riesgo Medio. La totalidad del barrio riesgo medio por remoción en masa.

7.3 Para el proceso de legalización, se sugiere denominar como sectores restringidos o condicionados no sólo aquellos que presenten alto riesgo sino también los de alta amenaza por remoción en masa, que constituye un riesgo potencial y que debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva: para habilitar este sector se deben adelantar estudios geotécnicos detallados, que definan el cambio de la condición de riesgo, cuando se pretenda dar un uso urbano.

7.4 Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del barrio y recomienda que para la construcción de obras de infraestructura en zonas definidas de amenaza alta y media se adelanten estudios específicos para definir los lineamientos técnicos más apropiados en el desarrollo del proyecto.

8. RECOMENDACIONES

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

Manzana 1: predio 1 y Zonas Verdes Nº 1 y Nº 2	Adelantar obras de protección y estabilización, p. e., estructura de contención y reconformación del terreno
Manzanas 1: predios 2 a 9; mz. 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8	Adelantar obras de pavimentación de vías y de captación de aguas lluvias.
En general	Adelantar medidas de protección y control en la totalidad de las laderas expuestas a erosión (especialmente en las Zonas Verdes), mediante la siembra de especies vegetales, 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 para evitar que continué el deterioro de las laderas.

9. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del barrio y están basados en las observaciones realizadas durante la visita al sitio llevada a cabo durante el mes de agosto de 2002, y en los estudios relacionados en el Cuadro Nº 1. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberá realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

No se cuenta con información del subsuelo ni topográfica detallada, motivo por el cual en la eventualidad de adelantar obras de infraestructura ó construcciones se deben realizar los estudios específicos que definan el manejo del sitio, grado de intervención y relación con el entorno. Para construcciones individuales deben desarrollarse estudios básicos que definan especificaciones técnicas y recomendaciones constructivas acordes al desarrollo en zonas de ladera.

Secretaría
GOBIERNO
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio, adicional a lo anterior en algunos sectores los procesos de urbanismo enmascara, los posibles procesos de remoción en masa.

10. ANEXOS

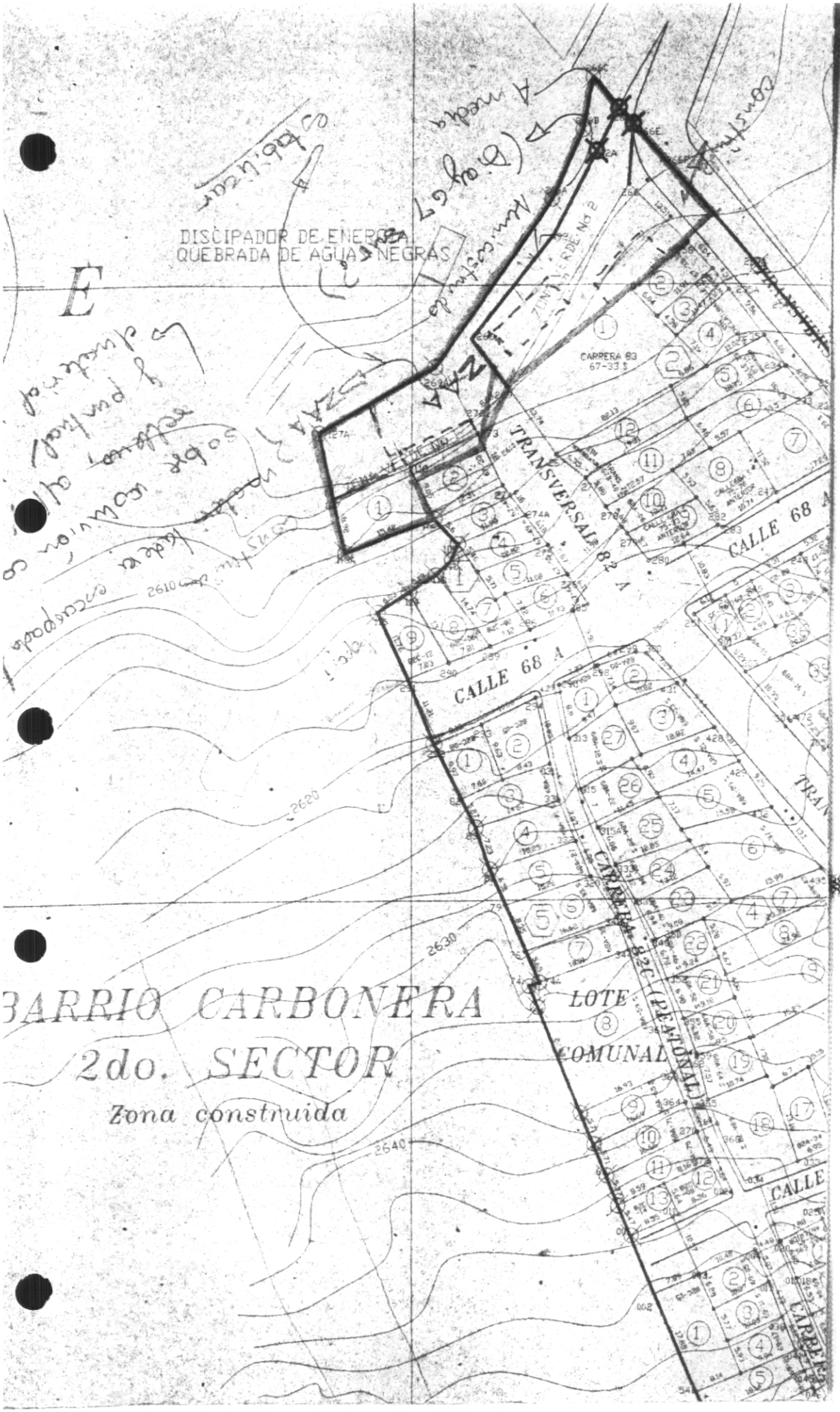
- Plano de loteo del barrio La Carbonera, a escala 1:1000 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo.

LUIS JAIRO PÉREZ B.
Ing. Analista en Riesgos
M.P. 15223 51524 BYC

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

Vo. Bo. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Análisis de Riesgos

Diagonal 47 No. 77B-09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax 4109014 Bogotá D.C.


DISCIPADOR DE ENERGIA
QUEBRADA DE AGUAS NEGRAS
E
CARRERA 83
67-33 S
TRANSVERSAL 82 A
CALLE 68 A
CALLE 68 A
CARRERA 82C (PEATONAL)
LOTE
COMUNAL
BARRIO CARBONERA
2do. SECTOR
Zona construida
2610
2620
2630
2640