

**RECOPILACION DE LA GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y DEMAS
CARACTERISTICAS FISICAS PARA
UN SECTOR DE ENGATIVA, ZONA 10**

**OPES
OFICINA PARA LA PREVENCION DE EMERGENCIAS**

Beatriz Cecilia Quintero Rincón

E 86

**ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA D.C.
Santa Fe de Bogota D.C.
1995**

FOPAE N° 63E

FOPAE

RESUMEN

En el desarrollo de este proyecto se presenta un informe que utilizando la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) sirve como herramienta de apoyo para la toma de decisiones por parte de las autoridades locales en todos los aspectos que de un modo u otro mejoren las condiciones de vida de la población, porque con el se hace un estudio de las características físicas teniendo en cuenta los antecedentes.

INTRODUCCION

Para el presente trabajo se recurrió a información básica recopilada no solo en el campo sino, también la obtenida de las diferentes entidades públicas y privadas que apoyada por los resultados de la fotointerpretación, los antecedentes históricos y el análisis de características físicas tales como: geología, geomorfología, vegetación, hidrología, clima, entre otras; permite obtener como resultado la cartografía base en el aspecto físico de la localidad de Engativá.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio de la información referente a las características físicas que presenta el área de estudio y utilizando la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG); producir, procesar y analizar información a nivel local con el fin de ayudar a la gestión y toma de decisiones por parte de las autoridades locales y distritales.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.2.1 Describir el área de estudio teniendo en cuenta el reconocimiento de campo.

1.2.2 Recopilar e integrar los datos de las entidades de carácter oficial y privado referentes a las características físicas de tal manera que permita la mejor utilización de éstos.

1.2.3 Determinar y mapificar las características físicas como: geología, geomorfología, vegetación, hidrología entre otras de modo que utilizando las herramientas que proporciona el SIG, permita establecer criterios que fundamenten la prevención de emergencias.

1.2.4 Analizar la presencia de algunos fenómenos que implican peligro, para personas y bienes ubicados en la zona de estudio teniendo en cuenta los antecedentes históricos, los datos analizados y la verificación en el trabajo de campo.

2. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los datos registrados en el " Mapa Histórico en la Expansión urbana de Santa Fe de Bogotá", para los últimos 50 años (1943,1993) tiene como resultados:

1

SUCESO	QUINQUENIO	AÑO	LUGAR
INUNDACION	1968-1972	1972	SECTOR DE ENGATIVA
INUNDACION	1978-1982	1981	BARRIO BACHUE I SECTOR
INUNDACION	1978-1982	1981	BARRIO QUIRIGUA
INUNDACION	1978-1982	1981	BARRIO MINUTO DE DIOS
INUNDACION	1988-1993	1992	BARRIOS BACHUE I Y BOCHICA I
INUNDACION	1988-1993	1992	QUIRIGUA
INUNDACION	1988-1993	1992	LOS CEREZOS

¹Fuente: Cartografía realizada por la Corporación ODIC, escala 1:2500.

INUNDACIONES ANTECEDENTES HISTORICOS

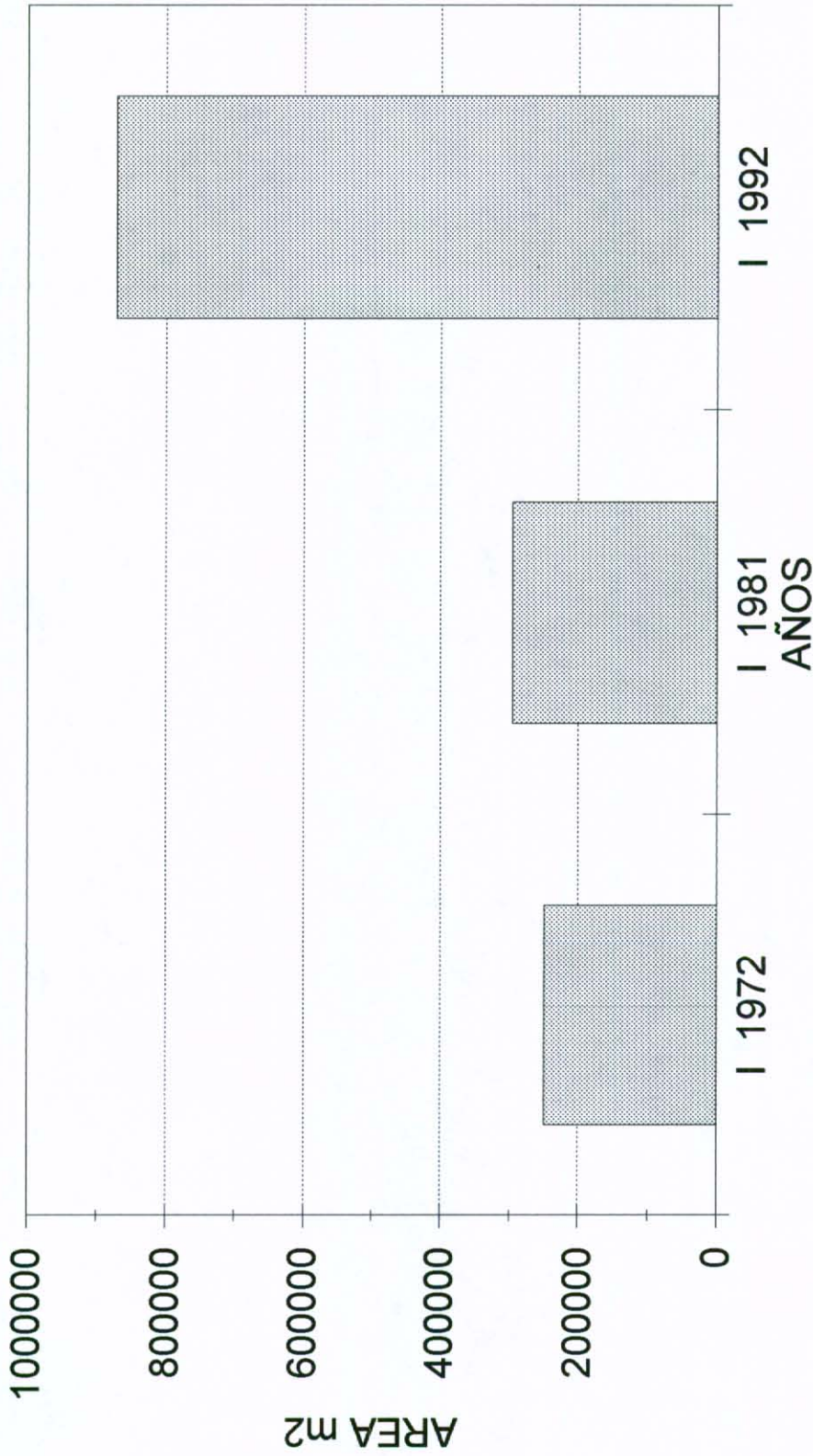


FIGURA I

INUNDACIONES PORCENTAJE AREA

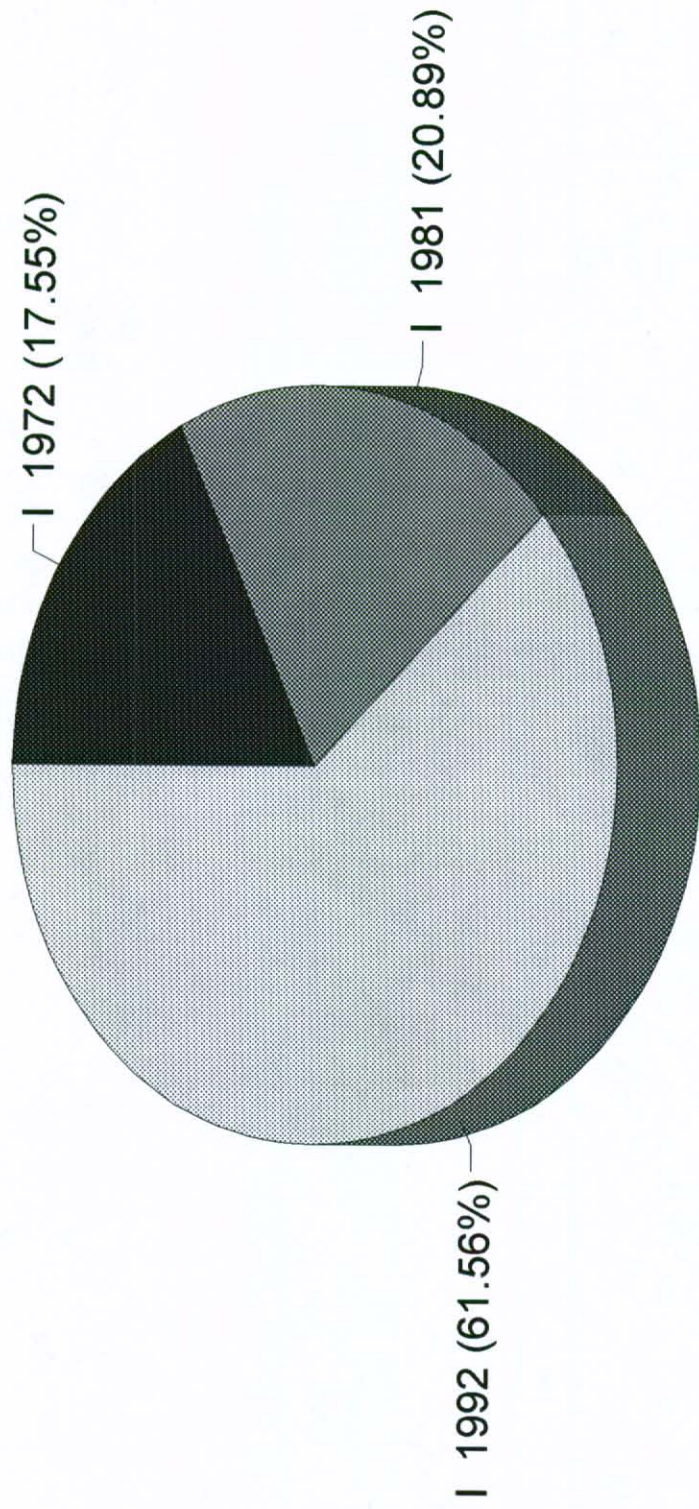


FIGURA 2

INUNDACION	1988-1993	1992	PARIS GAITAN
INUNDACION	1988-1993	1992	MINUTO DE DIOS

Discriminados en el porcentaje de area afectada representan:

(ver figuras 1 y 2).

La visita realizada a campo determinó las siguientes zonas consideradas como áreas problema, destacando el hecho de encontrarse afectadas por cuerpos hídricos y rellenos:

Primera zona crítica: (ronda del Río Juan Amarillo borde sur-occidental)

El trayecto recorrido durante la visita a campo permitió conocer que gran parte de su ronda está invadida por urbanizaciones piratas que están construidas sobre un suelo que presenta condiciones inestables no solo por su cercanía al río sino porque en general su característica principal es la de ser blandos y comprensibles.

Uno de los barrios más afectados por éste problema es el Luis Carlos Galán que a la vez presenta una dotación pobre en cuanto a equipamiento, mal estado de vías, y palpable insalubridad que se pudo observar en el sitio específico ubicado en la carrera 91 con calle 98 debido a el alto grado de

contaminación hídrica, pues allí está ubicado un colector de aguas negras que drena directamente al río.

De aquí en adelante es notoria la presencia de viviendas construídas con materiales de desecho.

Luego encontramos a la altura de la calle 90 con carrera 99 que el mismo Distrito edificó a una distancia considerable sobre la ronda del río, el Colegio Laureano Gómez.

Tambien se detectó que el barrio Villa Cristina es nuevo y no presenta nomenclatura legalizada ante el Departamento Administrativo de Catastro Distrital.

Segunda zona crítica: (ronda del humedal El Jaboque)

En el área que circunda dicho humedal se recorrió la parte sur del barrio Villa Amalia y la parte oriental del barrio Villa Constanza, sectores en los cuales se realizaron rellenos destinados al desarrollo de programas de vivienda y a la construcción de obras de infraestructura, hecho éste que se pudo verificar por la construcción de un puente que atraviesa dicho humedal, y permite la comunicación con el antiguo municipio de Engativá, hoy barrio anexo de Bogotá.

Los barrios Villa Gladys, y Laureles tienen afectación por el interceptor de aguas negras ubicado a lo largo de éstos, además no cuentan con canal de aguas lluvias .

Muchos de los barrios que rodean éste humedal se legalizaron recientemente, otros todavía se encuentran en dicho proceso.

Esta situación ubica a un alto número de personas en zonas de riesgo considerable.

Cabe anotar que en las zonas descritas anteriormente se presentan enfermedades respiratorias y digestivas en los habitantes de la comunidad y en particular el sector infantil.

3. ASPECTOS FISICOS

3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La localidad de Engativá está en una zona plana, conformada por una llanura cuaternaria de origen fluviolacustre situada en las cuencas de los ríos Salitre, Fucha y los pantanos del Jaboque, los cuales a su vez forman parte de la cuenca del Río Bogotá. El primero toma el nombre de Juan Amarillo a partir de la Avenida Boyacá, y desde la transversal 91 bordea la Laguna de Tibabuyes o Juan Amarillo, antes de desembocar en el Río Bogotá.

El Río Juan Amarillo es el colector final de las aguas negras y lluvias de la mayor parte del norte de la ciudad, situación esta que desafortunadamente esta causando inundaciones permanentes en especial en épocas de invierno. En su longitud de aproximadamente 7 kilómetros, presenta condiciones de alcantarilla abierta, al recibir en la Avenida 68 con Autopista Medellín, las descargas de aguas negras de los interceptores enterrados de los canales Río Negro, Río Nuevo y Río Salitre, y la evacuación directa de todos los asentamientos localizados frente a la laguna (Juan Amarillo), constituyendo una amenaza permanente para la salud de los habitantes localizados a lo largo de su recorrido.

La cuenca de El Jaboque se desarrolla entre la Autopista Medellín, el Aeropuerto El Dorado, La Avenida Boyacá y el Río Bogotá. Es drenada por un canal que desemboca en los pantanos de El Jaboque a la altura de la carrera 100, drena directamente al río y su diseño está basado en los niveles en el río correspondientes a un evento con un período de retorno de 10 años. La estimación de las crecientes en esta zona presenta el problema de la transposición de las tormentas que caen en la zona de interés.

En cuanto al Río Bogotá, en su recorrido por Engativá ya ha recibido la descarga del Juan Amarillo y, por lo tanto, aumentado su caudal (alta inundación) como sus niveles de contaminación, con condiciones totalmente anóxicas.

En lo que tiene que ver con chucuas y pantanos, Engativá cuenta con los pantanos de El Jaboque, que corresponden a la zona mas baja y pantanosa de la cuenca del mismo nombre, compartiendo con Suba la parte mas baja de la Laguna de Tibabuyes. Así mismo, en la localidad esta ubicado el humedal de Santa María del Lago, en el barrio del mismo nombre.

El sistema construido abierto para la evacuación de aguas superficiales está conformado por el canal de El Jaboque y el canal de Boyacá. El canal de El Jaboque descarga las aguas lluvias de las urbanizaciones de la parte alta al

humedal del mismo nombre. El canal Boyacá recoge las aguas lluvias de la parte suroriental y las conduce al río "Fucha".

Es importante tener en cuenta que las áreas destinadas a los procesos de urbanización sólo podrían desarrollarse con rellenos técnicamente hechos, ya que coincidentalmente se han dispuesto inadecuadamente para éstos los humedales, pantanos y demás cuerpos de agua, siendo la composición de sus suelos limoarcillosa.

La infraestructura de servicios presenta dificultades aún mayores en estos sitios, pues al encontrarse bajo el nivel del Río Bogotá y por ende, fuera de la cota de servicios, la dotación de alcantarillado requiere grandes inversiones y ocasiona que el drenaje interno sea muy deficiente.

La tradición y experiencia locales en la ocupación de esas zonas constituye una justificación suficiente en muchos casos, indicándose que todos los beneficios pesan más que la totalidad de los costos, ya sean éstos de tipo económico o de otra índole.

3.2 LOCALIZACION

La extensión del área estudiada comprende 36.000 kilómetros cuadrados, localizados dentro de la zona 10 Engativa, la cual esta al Nor-occidente de Santa Fe de Bogotá y limitada de la siguiente manera:

Por el Norte : Con el Río Juan Amarillo.

Por el Occidente : Con el Río Bogotá.

Por el Sur : Con la Autopista El Dorado (Calle 26).

Por el Oriente : Con la Avenida 68.

Geográficamente la localidad se encuentra limitada por los ríos Bogotá y Juan Amarillo, entre las siguientes coordenadas :

Este Mínima 992000

Norte Mínimo 1009000

Este Máximo 1000000

Norte Máximo 1015000.

3.3 AREA

El área total de la localidad es de 2919.85 hectáreas, de las cuales 2253.96 hectáreas están urbanizadas. El área de estudio en el presente proyecto cubre 1200 hectáreas que se encuentran recubiertas por las planchas del DANE Escala 1:500 números 10, 11 y 15.

3.4 CLIMA

Los datos promedio anuales corresponden a los registrados en la Estación EL Dorado, P1-2 para el período comprendido entre 1972 y 1994 y son:

Temperatura promedio anual : 13,4 ° C

Precipitación media anual : 792.8 mm

Humedad relativa : 80.0 %

Vientos (velocidad media) : 2.1 mts/sg

Valor promedio mensual del

brillo solar : 1648.7

El clima que presenta la localidad varía de frío a húmedo característica principal de la parte plana de la ciudad de Bogotá; teniendo como base el proyecto IGAC-

ORSTOM² (Estudio Regional Integrado del Antiplano Cundiboyacense-Sabana de Bogotá) se concluyen las siguientes características pluviométricas determinadas con base en los datos mensuales y anuales de las 50 estaciones que se encuentran dentro y fuera de la Sabana de los cuales, los siguientes datos pertenecen a dos de las estaciones que están ubicadas en inmediaciones de la localidad:

ESTACIONES PLUVIOMETRICAS DE LA SABANA DE BOGOTA

ESTACION DE BASE

Latitud 4° 43' N - Longitud 74° 09' W

No	ESTACION	MUNICIPIO	ALTIT. (msnm)	P (mm)	CV (%)	RP
92	Aeropuerto El Dorado	Bogotá D.C.	2547	782	0.15	C

ESTACION DE APOYO

Latitud 4 °41' N - Longitud 74° 06'W

² Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre Mer (France).

No	ESTACION	MUNICIPIO	ALTITUD (msnm)	P (mm)	CV (%)	RP
104	Jardín Botánico	Bogotá	2552	793	0.21	C

P: Precipitación anual promedio calculadas para las Estaciones de base y de apoyo en períodos diferentes.

CV: Coeficiente de variación (desviación standard/P)

RP: Régimen pluviométrico

C : Período mas lluvioso: Septiembre-Octubre- Noviembre

Período mas seco: Diciembre-Enero-Febrero

Para conocer la variación de la precipitación en la Sabana de Bogotá es necesario tener en cuenta el siguiente análisis de los fenómenos que la provocan; éstos son de dos tipos:

El primero proviene de la circulación general de la atmósfera. Debido a su situación (4 °30' latitud norte) la Sabana de Bogotá se encuentra en la zona de influencia de la circulación atmosférica tropical que se caracteriza esquemáticamente por:

≅ Núcleos de altas presiones localizadas en cada hemisferio.

≅ Una franja de bajas presiones denominada Zona de Convergencia Intertropical (CIT) que se desplaza de norte a sur siguiendo el movimiento aparente del sol.

A comienzos de año (mediados de Diciembre hasta mediados de Marzo) la CIT se encuentra en su posición mas meridional, cerca del Ecuador Geográfico y el altiplano cundiboyacense, está sometida a las altas presiones boreales las cuales originan un tiempo anticiclónico en toda la región.

Por el contrario, a mediados del año (segunda mitad de Junio a segunda mitad de Septiembre) la CIT se encuentra en su posición mas septentrional y la parte central del país está bajo la influencia de los alisios del sureste que se han humedecido al pasar sobre la selva amazónica. Estos vientos fuertes generan abundantes lluvias y su acción determina un régimen monomodal. Pero la mayor parte de estos vientos no pasa la barrera constituida por los altos cerros que bordean la parte oriental de la Sabana de Bogotá determinando así los regímenes bimodales que rigen en la región interandina (efecto de abrigo).

Una pequeña parte de los alisios del suroeste alcanza a pasar esa barrera cayendo sobre las vertientes que bordean el sector occidental de la Sabana.

En los regímenes bimodales, las dos estaciones de lluvia (mediados de Marzo a mediados de Junio y mediados de Septiembre a mediados de Diciembre) son provocadas por el paso de la CIT sobre la región, cuando se dirige hacia el

norte en el caso de la primera Estación y cuando se desplaza hacia el sur en el caso de la segunda.

El segundo tipo de fenómeno de carácter local proviene de la circulación atmosférica de las masas de aire originadas por las diferencias térmicas locales. Después de la calma que se produce en las horas de la mañana los vientos comienzan a subir desde el fondo del valle hacia las vertientes. En las zonas de ascenso, el enfriamiento provoca la condensación del vapor de agua y la aparición de una nubosidad local en las partes altas. Cuando la circulación alcanza suficiente desarrollo, el agua condensada se precipita mientras que en el centro del valle, las corrientes compensatorias provocan un flujo descendente que disuelve las nubes. En las horas de la noche la circulación se invierte.

En Bogotá estos fenómenos pueden observarse claramente ya que en las estaciones supuestamente secas se producen fuertes aguaceros que caen generalmente en las horas de la tarde. Estas precipitaciones tienen mejor desarrollo cuando la diferencia térmica es mayor, es decir, sobre todo durante el tiempo anticiclónico de mediados de Diciembre a mediados de Marzo.

La localidad presenta temperaturas que oscilan entre 7 y 14 °C; como se mencionó anteriormente, durante el estudio se realizó un análisis sistemático de los datos de temperatura media (T), humedad relativa mínima (HRm) y media (HR), para posteriormente calcular la evapotranspiración potencial, y de los

datos de temperatura mínima (Tm) y máxima (TM) con la intención de obtener una información útil.

DATOS CLIMATOLOGICOS ANUALES

PROMEDIO

No	ESTACION	MPIO	ALT mt	Tm ° C	T °C	TM °C	HR %	HR %	HI
22	Jardin Botanico	Bogotá	2552	11.2	14	21.1	6	8	9
33	El Dorado	Bogotá	2547	12	13,4	15.1	7	8	8

Respecto a la humedad relativa sus valores promedios anuales no tienen variación especial y a lo largo del año tampoco existen diferencias notables. Para la temperatura en el curso del año la media mensual no tiene variaciones significativas (1,1° C. Estación 33) lo que es normal si se considera la situación geográfica de la zona. Las temperaturas extremas tienen variaciones más amplias como puede observarse en los datos de las Estaciones El Dorado y Jardín Botánico respectivamente:

TM	14.2	14.7	14.9	15.1	14.8	15.1	14.1	14.4	14.1	14	14	14.1
Tm	12.1	12.3	12.6	13	13	12.8	12.4	12.4	12.4	12.4	12.7	12
T \bar{p}	13	13.4	13.7	13.9	14	13.7	13.2	13.2	13.3	13.3	13.4	13.1
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

TM	15.8	15.2	21.1	16	16.2	17.1	17.1	16.4	16.4	16	14.8	15.7
Tm	12	11.9	13.1	12.5	11.9	11.8	11.8	11.6	11.8	11.2	13	11.5
T \bar{p}	13.8	13.8	14.7	14.4	14.3	14	13.9	13.7	13.8	13.8	13.9	13.8
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

4. MARCO TEORICO

4.1 CONCEPTUALIZACION DE UN SIG

Los SIG, son el conjunto de métodos, herramientas y actividades que actúan coordinada y lógicamente para recolectar, almacenar, validar, actualizar, manipular, integrar, analizar, extraer y desplegar amplia información georeferenciada, tanto gráfica como de las características, o atributos de los elementos considerados, con el fin de satisfacer múltiples propósitos.

Utilidad:

- Manejar grandes volúmenes de datos.
- Ofrecer herramientas para procesar y analizar elementos.

- * Gráficos,

- * Atributos.

Propósito:

- Facilitar toma de decisiones

- * Investigación,

- * Planeación,

- * Administración.

Condiciones Necesarias:

- Equipo,
- Programas,
- Contexto Organizacional,
- Personas.

Para la ejecución del proyecto se empleo el software:

4.2 ARC/INFO

Es un S.I.G. usado para manipular, automatizar, analizar y desplegar datos geográficos en forma digital (ESRI). Está caracterizado por un modelo de datos ejecutor de funciones del SIG, un diseñador modular, habilidad modular para integrar muchos tipos de datos, es útil para desarrollar aplicaciones específicas mediante el uso de interfaces de menú de pantalla, contiene un macrolenguaje AML, de cuarta generación, arquitectura abierta que permite la integración de numerosas relaciones de sistemas de manejo de bases de datos y su habilidad para operar sobre muchos tipos de computadores con variedad de Hardware gráfico. Como su nombre lo indica ARC/INFO esta compuesto por dos grupos de programas:

* ARC: Contiene programas que proveen facilidades para realizar la conversión, superposición, generación de corredores (buffers) y análisis de datos espaciales.

* INFO: Permite la manipulación de información alfanúmerica.

Las Bases de Datos en ARC/INFO están organizadas en WORKSPACES y COVERAGES (coberturas). Un workspace es simplemente un directorio del sistema operacional D.O.S. Una cobertura es un nivel temático almacenado en su propio subdirectorío el cual incluye varios archivos cuya extensión indica el tipo de dato que contiene:

- * .AAT: Arc Attribute Table (Atributos de Elementos Tipo Línea)
- * .PAT: Polygon Point Attribute Table (Atributos de Elementos Tipo Área o Punto).
- * .BND: Boundary File (Archivo de Coordenadas Máximas y Mínimas de la Cobertura).
- * .LOG: Log File (Archivo que contiene la historia de los comandos usados en la cobertura).
- * .TIC: Tic Coordinates and Identifiers (Archivo que contiene las coordenadas de la cobertura).

En ARC-INFO una cobertura contiene un conjunto de elementos espaciales con sus atributos. Estos elementos se almacenan como puntos, arcos, polígonos y anotaciones:

- * ARCO (Arc): es un conjunto de coordenadas de X,Y (vértices) comenzando en un punto y terminando en otro.

* NODO (Node): Localización del principio y final de un conjunto de coordenadas X,Y (Arco).

* POLIGONO: Es un conjunto de líneas que encierran un área determinada.

* ANOTACION: Conjunto de textos conectados a un conjunto de coordenadas X,Y.

Las funciones ejecutadas por este software se pueden resumir en cuatro grandes categorías:

- Entrada de datos: Incluye digitalización y edición.
- Manipulación: Organización de la base de datos.
- Análisis: Superposición, corredores, consultas y modelos.
- Despliegue y conversión: Todo tipo de salidas.

ARC/INFO está organizado en módulos independientes pero entrelazados cumpliendo cada uno con una tarea determinada:

* STARTER KIT: Programa principal que contiene comandos para los diferentes módulos.

* ARCEDIT: Módulo para edición.

* INFO: Manejador de la base de datos relacionada.

* ARCPLOT: Módulo de despliegue, análisis y composición de mapas.

* LIBRARIAN: Subsistema para organizar y manejar base de datos cartográfica.

* A.D.S.: Submodulo de digitalización y edición.

* NETWORK: Modulo para análisis de redes.

* TIN: Usado para manejar superficies

4.3 VARIABLES FISICAS

4.3.1 GEOLOGIA

4.3.1.1 Litología

La historia de la Sábana de Bogotá y de los relieves que la dominan se ha registrado en las acumulaciones, principalmente lacustres; el marco fisiográfico y estratigráfico presenta una serie de cerros y montañas alargadas en varias filas paralelas, continuas o no, de orientación SW-NE, separadas por ensenadas de topografía muy plana.

Dentro de las formaciones más antiguas que se distinguen en un corte geológico de la Sábana de Bogotá encontramos:

***Rocas que corresponden a formaciones del Cretáceo:**

- Grupo Cáqueza: areniscas y areniscas conglomeráticas que pasan lateralmente a facies más arcillosas en su recorrido.
- Grupo Villeta: Lutitas negras, bancos de areniscas intercalaciones calcáreas.
- Grupo Guadalupe: facies arenosas, arenisca tierna y en la parte inferior esquistos arcillosos y plaeners, margas y arcillas.

*** Rocas que pertenecen a las formaciones del Terciario:**

- Formación Guaduas: areniscas y arcillas con intercalaciones de estratos de carbón.
- Formación Bogotá: arcillas y gredas abigarradas.
- Formación Usme: arcillas, areniscas en la cima y conglomerados en la base.

*** Afloraciones rocosas que pertenecen a la formación del Cuaternario:**

- Formación Sábana: arcillas lacustres.

Las unidades anteriores se presentan en parte cubiertas por depósitos cuaternarios, de diferente forma, textura, composición y espesor. Estos se han dividido en: Complejo de Conos, Terrazas Altas, Terrazas Bajas, Llanuras Aluviales y Depósitos Lacustres, Conos de Deyección, Coluviones.

Material de Relleno de Excavaciones, Rellenos de Basura y Suelos residuales.

Los depósitos cuaternarios son consolidados y semiconsolidados, conforman las Zonas Geomorfológicas I a IV se clasifican teniendo en cuenta su aspecto morfológico, origen, composición y tamaño de grano. Y se dividen así:

TERRAZAS ALTAS : (Qta), superficies planas con ligeras ondulaciones disectadas por el río Bogotá y algunos de sus afluentes. Presenta material arcilloso con intercalación de niveles arenosos y de gravas.

Los niveles freáticos varían entre 1 y 39 metros de profundidad.

TERRAZAS BAJAS: (Qtb), depósitos originados por los ríos Juan Amarillo y Bogotá principalmente. Presenta una superficie plana ligeramente ondulada y poco disectada, la cual se eleva una 5 metros en promedio sobre el nivel de las llanuras actuales. Su composición es predominantemente limoarcillosa.

LLANURA ALUVIAL: (Qlla), han sido formadas por el río Bogotá que han cortado y erosionado los depósitos más antiguos correspondientes a las terrazas altas y bajas antes mencionadas, sus suelos están compuestos principalmente por arcillas.

MATERIAL DE RELLENO DE EXCAVACION: (Qr), corresponde en su mayor parte a zonas bajas o pantanosas que se han ido colmatando con arenas, limos y arcillas, provenientes de excavaciones en zonas a urbanizar. Alcanzan un espesor hasta de 4 metros y han sido utilizados en parte para cimentación de urbanizaciones.

RELLENOS DE BASURAS: (Qrb), depósitos que se han llevado a cabo en excavaciones hechas con tal fin, en zonas arcillosas e impermeables y donde se han sepultado las basuras y desechos resultantes de la ciudad, otros han

GEOLOGIA

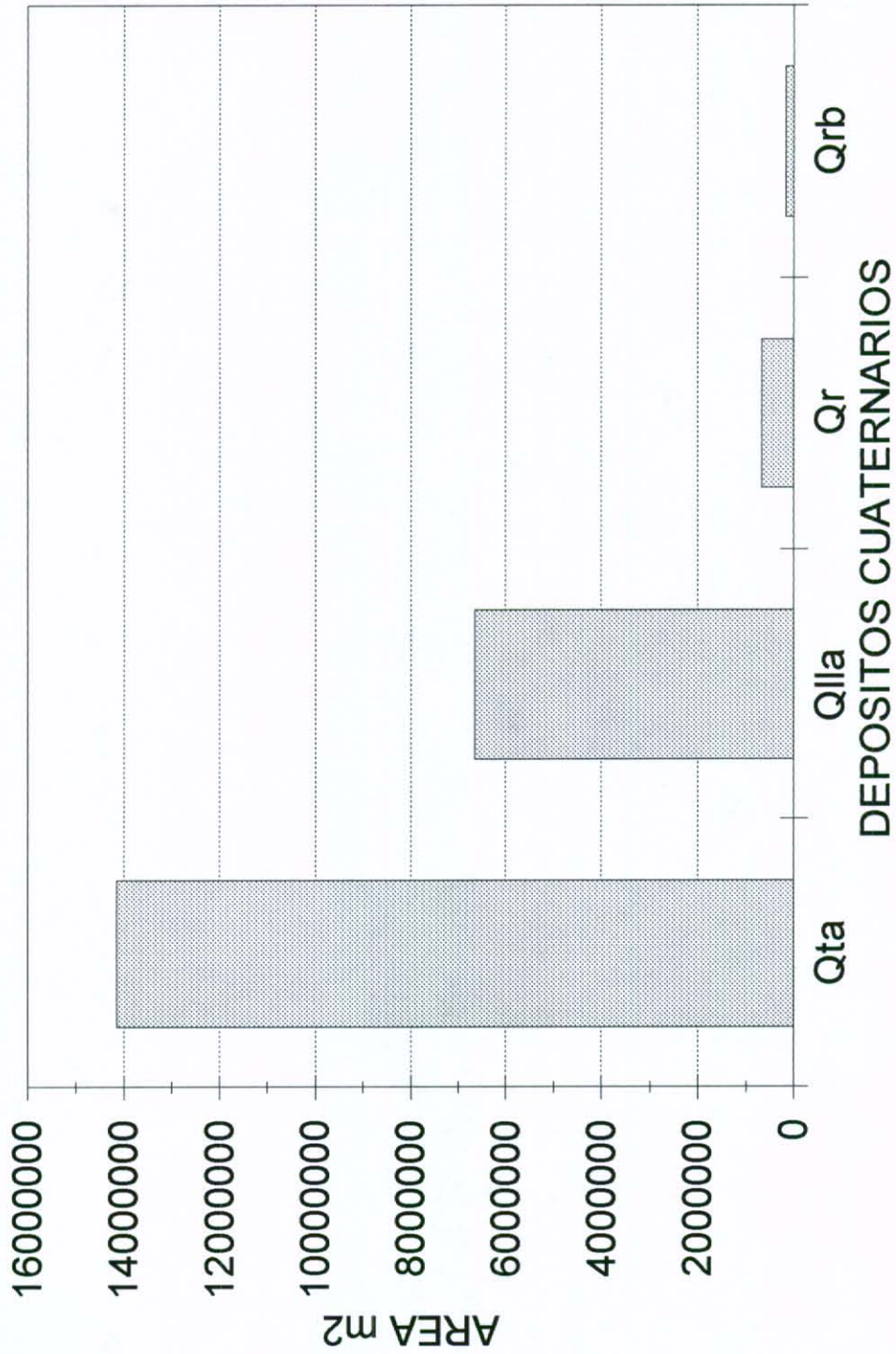


FIGURA 3

GEOLOGIA

PORCENTAJE AREA

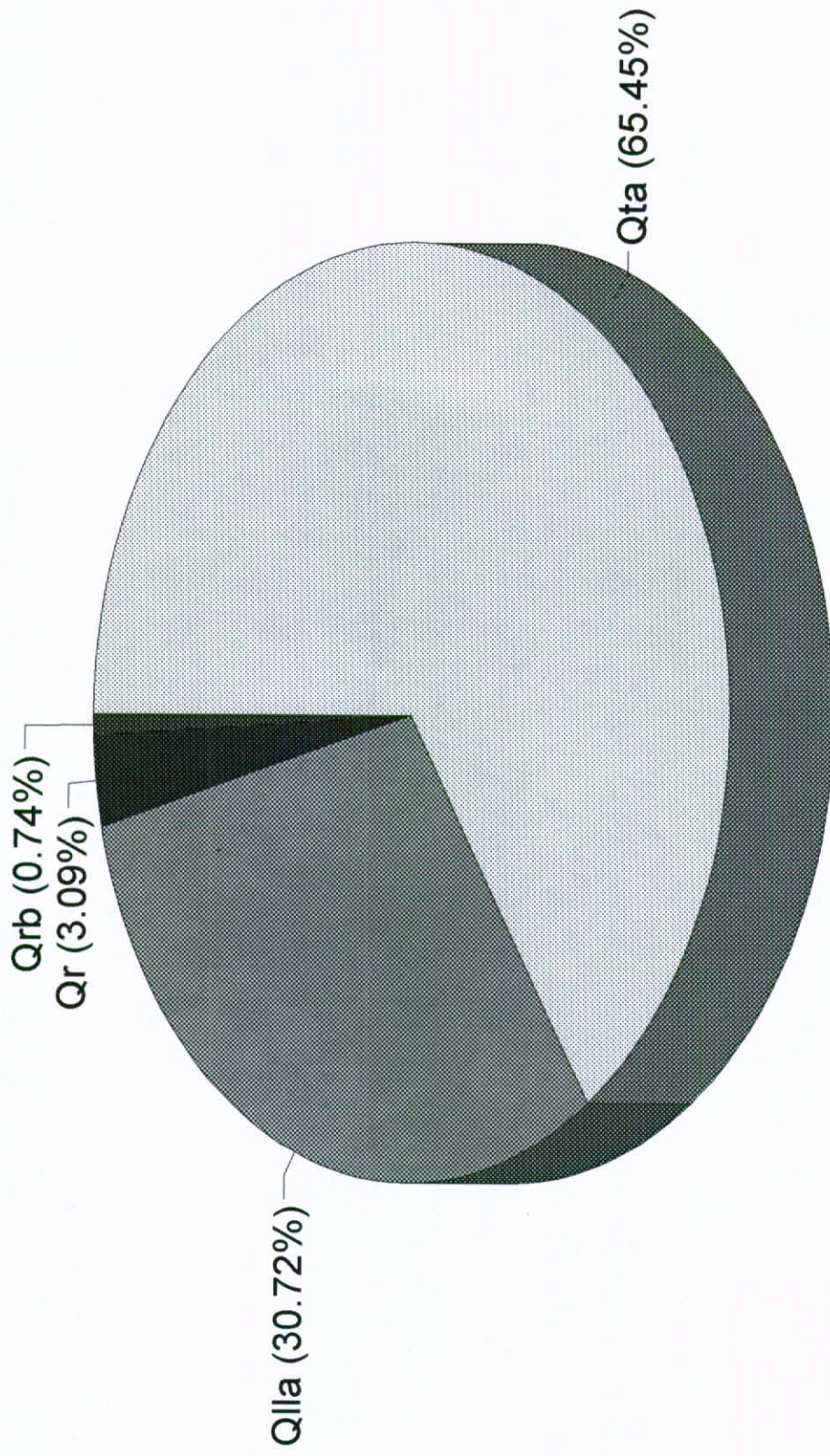


FIGURA 4

utilizado depresiones naturales como las partes bajas del Río Bogotá. (El Cortijo= Relleno Sanitario).

En las figuras 3 y 4 se muestra el área de recubrimiento de cada una de las unidades anteriormente mencionadas.

4.3.1.2 Ambiente Estructural

Realizando un análisis de la información que registran los planos geológicos de la zona se encuentran claramente definidas y delimitadas tres áreas que permiten visualizar la presencia de la Llanura Aluvial y Depósitos Lacustres cubriendo un 30%, Terraza Alta que abarca un 65%, y el 5 % restante lo cubren material de relleno de excavación y rellenos de basura.

Las características de las arcillas de los depósitos de las terrazas altas y bajas permiten ubicar nuestra localidad como el área donde se encuentran los depósitos mas comprensibles de la Sabana, ya que coinciden con los suelos blandos que se encuentran en proceso de consolidación, la parte superficial está conformada por limos y arcillas orgánicas negras con raíces y en proceso de compresión por el relleno suprayacente, debajo de la anterior capa se encuentran las arcillas lacustres muy preconsolidadas, desecadas y fisuradas. Subyaciendo el estrato precedente, se halla una arcilla limosa gris verdosa a habana que se caracteriza por presentar una plasticidad alta, humedad alta, compresibilidad alta y resistencia baja.

4.3.1.3 Propiedades

Teniendo en cuenta dos de las propiedades mas importantes se habla de:

* **Resistencia:** La resistencia al corte no drenada, presenta una variación entre 2 y 7.5 ton/m para la capa superficial; la resistencia regionalmente disminuye con la profundidad, de manera que para los estratos inferiores, este parámetro fluctúa entre 1.5 y 3.0 ton/m. Los valores de resistencia varían mas bien dentro de rasgos relativamente estrechos para las capas inferiores.

* **Compresibilidad:** Debido a que los depósitos cuaternarios de este sector se encuentran en proceso de consolidación, los asentamientos esperados para edificaciones desplantadas en la zona son altos. La zona regionalmente se caracteriza por presentar una capa sobreconsolidada de aproximadamente 5 mts que cambia de espesor de un lugar a otro, llegando en algunos sitios a conformar una costra de un espesor no superior a 1.5 mts. La variación del esfuerzo de preconsolidacion con la profundidad.

c4.3.1.4 Topografía

Los mapas de pendientes nos enfocan directamente la disposición e inclinación de la superficie terrestre con respecto a la horizontal; nuestra área está en los

sectores con inclinaciones menores a los 12 grados que de acuerdo a la geomorfología nos determina la gran zona plana, pero teniendo en cuenta los tipos de pendiente, particularmente la localidad de Engativá presenta una pendiente de tipo a, que se caracteriza por la presencia de un relieve plano con inclinaciones entre 0 y 3%.

4.3.1.5 Erosion

Los procesos que tienen desplazamiento o arrastre de material superficial por agua son los que encontramos en algunas áreas de nuestro trabajo sin embargo no tienen un grado considerable de incidencia sobre el conjunto.

4.3.2 GEOMORFOLOGIA

4.3.2.1 Suelos

Teniendo en cuenta el desarrollo de las diferentes formas de relieve, para estudiar el sector de la localidad relacionando la geomorfología y los suelos se diferencian las siguientes grandes posiciones:

-Planicie Aluvial.

-Piedemonte.

-Zona Quebrada.

En el área de estudio es importante tratar específicamente la **planicie aluvial** dentro de la cual se distinguen principalmente:

Zona Geomorfológica I: ocupa la parte más baja, coincidiendo con la planicie aluvial de los ríos, se distingue para nuestra localidad parte del valle del Río Bogotá, unidad que se extiende en sentido noreste-suroeste y presenta aproximadamente 500 mt de ancho al oriente de Cota y que se amplía hacia el suroeste hasta unos 7 Kms al suroeste de Soacha; el relieve es plano con microrelieve plano a cóncavo en algunos sectores. El material dominante está formado por sedimentos de granulometría variada, principalmente fina y en ocasiones mezclados con cenizas volcánicas que provienen de las erupciones

de los volcanes Ruiz, Santa Isabel, Quindío y Tolima que traen consigo materiales piroclásticos y es así como se observan capas de cenizas en casi todas las laderas que circundan la Sabana de Bogotá. Los sedimentos más gruesos se encuentran en las áreas más cercanas al curso de los ríos o sea en el dique natural, mientras que los materiales más finos tienden a depositarse más lejos del cauce. Debido a su posición baja esta zona sufre inundaciones periódicas por el desbordamiento de los ríos y encharcamientos por las aguas lluvias, el nivel freático está a poca profundidad del perfil, y esto ha permitido que los suelos sufran algunos pocos fenómenos de oxidación-reducción y en ocasiones acumulación de materia orgánica.

Zona Geomorfológica II: es parte de las Llanuras Aluviales actuales, tanto de los ríos Bogotá y Juan Amarillo como también de otras corrientes menores, presenta una geomorfología plana y corresponde a zonas inundadas o pantanos, por lo general protegidos por vegetación herbácea.

Zona Geomorfológica III : hace parte de lo que se diferencia como Terrazas Bajas, de morfología completamente plana, sin evidencias importantes de disección, elevándose hasta 5 m en promedio sobre el nivel de las Llanuras aluviales actuales, son la respuesta al rejuvenecimiento de las cuencas de drenaje de los ríos Bogotá y Juan Amarillo, donde la migración y erosión lateral

de estas corrientes posteriormente han ocasionado destrucción en gran parte a esta unidad geomorfológica y borrado su registro. Su composición es predominantemente limo-arcillosa y su contacto con las Terrazas Altas es neto y se marca por la presencia de un ligero escarpe, pero con las Llanuras Aluviales no es tan notorio, sin embargo se distingue por un ligero escarpe en los valles de los afluentes del Bogotá.

Zona Geomorfológica IV: Corresponde a la Terraza Alta, presenta también un relieve plano a ligeramente plano ondulado y disectado, constituye un fondo de valle antiguo y que en la actualidad se encuentra mas alta debido a una inversión de relieve; los materiales que las forman son finos, pero en estas zonas las cenizas volcánicas no se observan. En esta posición y en los taludes de las terrazas, los suelos han desarrollado un horizonte de acumulación de arcillas iluviales³, y que provienen bien sea de la parte superior del perfil o de las áreas localizadas en las partes más altas adyacentes, por translocaciones⁴ de estos minerales. Son suelos de alta saturación de bases y presentan un

³ Proceso específico del suelo en el cual se presenta la acumulación de elementos en horizontes profundos y tienen una densidad aparente menor.

⁴ Proceso general del suelo en el cual se produce el paso de unos elementos disolubles de un sitio a otro, entre éstos: sales, arcillas, coloides y óxidos.

GEOMORFOLOGIA

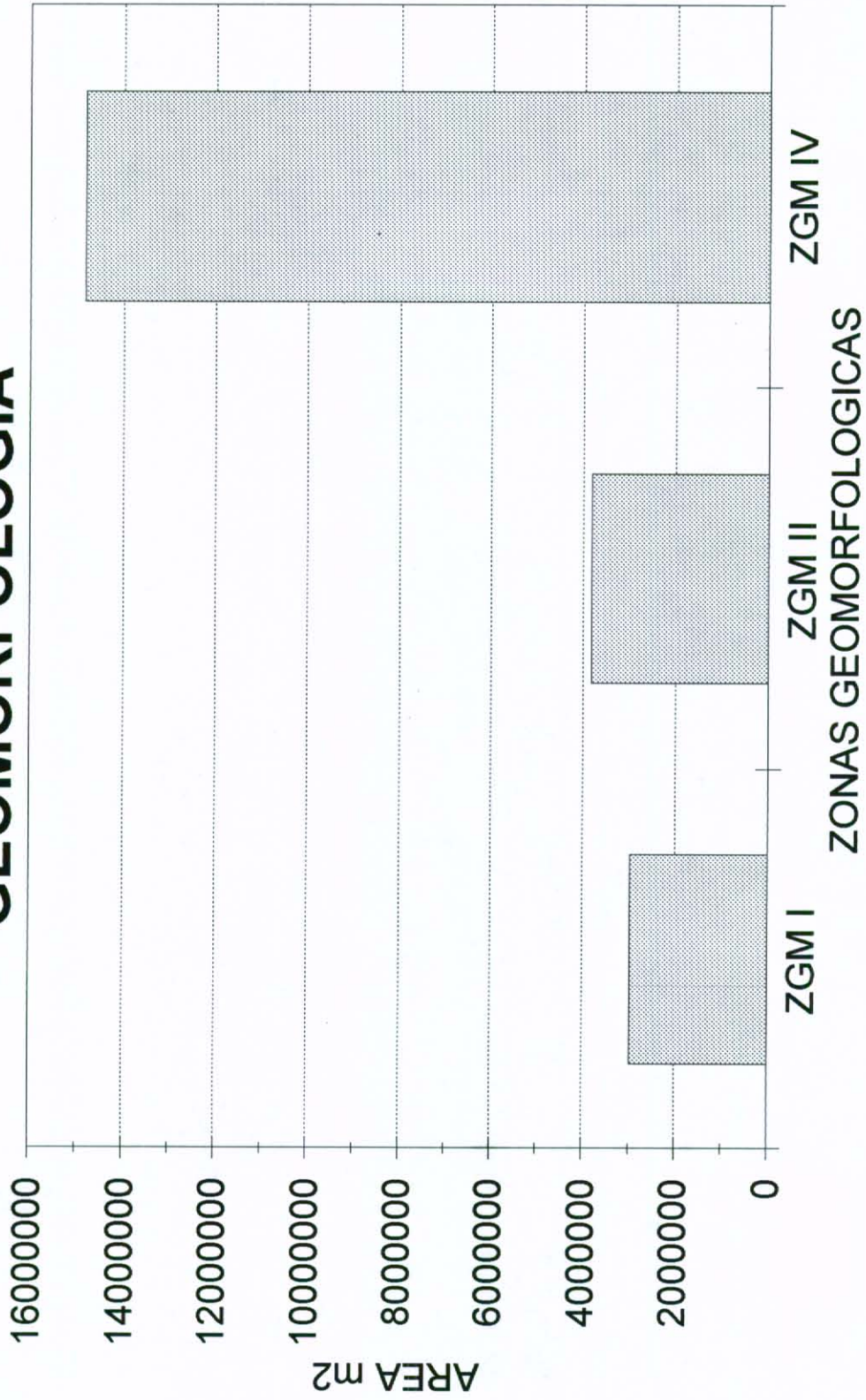


FIGURA 5

GEOMORFOLOGIA

PORCENTAJE AREA

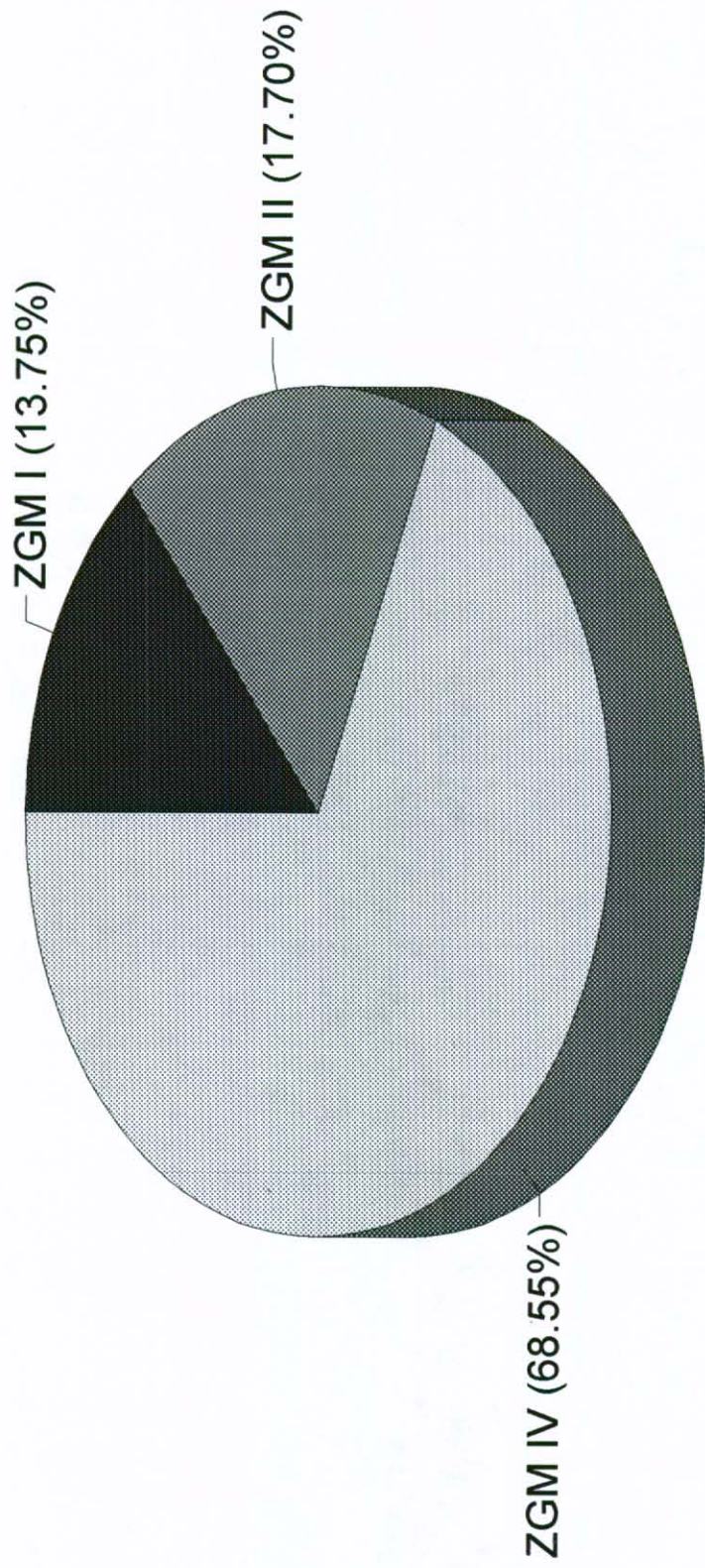


FIGURA 6

drenaje moderado perteneciendo entonces a los grandes grupos de los Haplustalfts y Durustalfts.⁵

Los niveles arenosos y de grava dentro de ésta unidad se estiman con una porosidad primaria que les permite considerarse como acuíferos importantes.

Los niveles freáticos que se lograron medir dentro de ésta unidad varían entre 1 y 39 mm de profundidad para Bogotá, sin embargo al consultar el mapa hidrológico para la localidad de Engativá, dichas mediciones oscilan entre 2.5 y 5 mm, distinguiendo claramente la curva de isoprofundidad del nivel freático 5X.

El contacto de ésta unidad, tanto con la Terraza Baja como con la Llanura Aluvial es neto y se manifiesta por la presencia de un escarpe.

Las figuras 5 y 6 representan el porcentaje de participación de cada una de las zonas geomorfológicas en el área de estudio.

4.3.2.2 TECTONICA

⁵ Suelos clasificados entre los Alfisoles como maduros, asociados con existencia de Aluminio y Hierro. El prefijo Dur significa que en los primeros 100 cm del perfil hay una capa endurecida que a pesar de que se humedezca no se ablanda fácilmente, y Hapl es un suelo que presenta las mínimas condiciones para dicha clasificación. La partícula us que continúa en cada uno de éstos los hace pertenecer a un régimen escaso de humedad(**ústico**), es decir que el tiempo en el cual permanece húmedo el suelo es entre 3 y 6 meses.

La zona se encuentra en el **Bloque Occidental**⁶. En el podemos distinguir:

Anticlinal Cheba. Es un bloque levantado con una morfología alargada, abrupta y estrecha, con orientación NNE-SSW a N-S, presenta su núcleo en posición normal y sus flancos invertidos y fallados.

En algunos sectores se caracteriza por presentar una serie de zonas afectadas por fallamientos en direcciones NW-SE y NE-SW.

Estas zonas pueden dividirse en:

a. Zona Occidental:

Presenta estructuras anticlinales estrechas y de poca longitud, orientadas NE-SW y NW-SE y pliegues sinclinales con orientación NW-SE y N-S

b. Zona Central:

Presenta fallamiento de poco desplazamiento y dirección NE-SW.

c. Zona Oriental:

Esta zona es afectada en su parte sur, por fallas en dirección NE-SW de poco desplazamiento, y en menor escala por las fallas en dirección NW-SE. La parte norte se encuentra replegada con estructuras anticlinales y sinclinales estrechas y de poca magnitud.

⁶Correspondiente al estudio de la Zonificación Geotécnica de Ingeominas

d. Zona Norte:

Limitada al sur por la falla de Terreros, hundiéndose hacia el oriente, norte y occidente bajo los sedimentos cuaternarios de los conos de Terreros y Tunjuelito.

4.3.3 HIDROLOGIA

CONCEPTO

El sistema hídrico está conformado por el cauce natural de los cuerpos de agua, junto con las rondas hidráulicas y las zonas de manejo y preservación de las mismas; se considera de primer orden este sistema por su gran valor ecológico y ambiental para la estructura del espacio público.

Esta compuesto por el sistema natural y el sistema artificial.

Sistema Natural

Conformado por los ríos, quebradas, lagunas y demás cuerpos de agua, que se asocian al desarrollo geológico del río Bogotá. Cuando dichos elementos recorren las áreas suburbanas, rural y los mismos cerros, mantienen un cauce y un estado primario que debe ser conservado; pero cuando entran en el área urbana algunos han sido canalizados y rectificadas superficial y progresivamente, otros como las quebradas se conducen equivocadamente mediante colectores subterráneos por lo cual se hace muy difícil recuperar sus características ambientales y urbanas originales así como su utilización para ejes verdes y paisajísticos.

Al caer las aguas lluvias, estas no son absorbidas de manera natural, lavan la ciudad para luego conectarse mediante la red de ríos y canales impidiendo entonces el intercambio de aguas que debe sucederse en el subsuelo, al abandonar el casco urbano estos cuerpos de agua retornan a su cauce natural, llevando en sus aguas altos índices de contaminación hasta su desembocadura en el río Bogotá.

En la jerarquización para los elementos de dicho sistema corresponde a la red primaria el Río Bogotá y el Juan Amarillo, la cual mantiene la conexión del río con la ciudad, y es conformada por los ríos de caudal máximo.

A la red secundaria pertenecen el Río Salitre, la quebrada La Floresta ya que son elementos con influencia en zonas locales y afluentes de los ríos que componen la red primaria. La red terciaria posee una menor importancia en el contexto global aunque cumple importantes funciones de drenaje natural por lo tanto hacen parte de ésta las quebradas, acequías y escorrentías.

Los principales cuerpos de aguas no corrientes son: Laguna de Juan Amarillo, Pantanos de Jaboque y Santa María del Lago.

Las figuras 7 y 8 nos indican el volumen que ocupan los principales cuerpos hídricos.

HIDROLOGIA

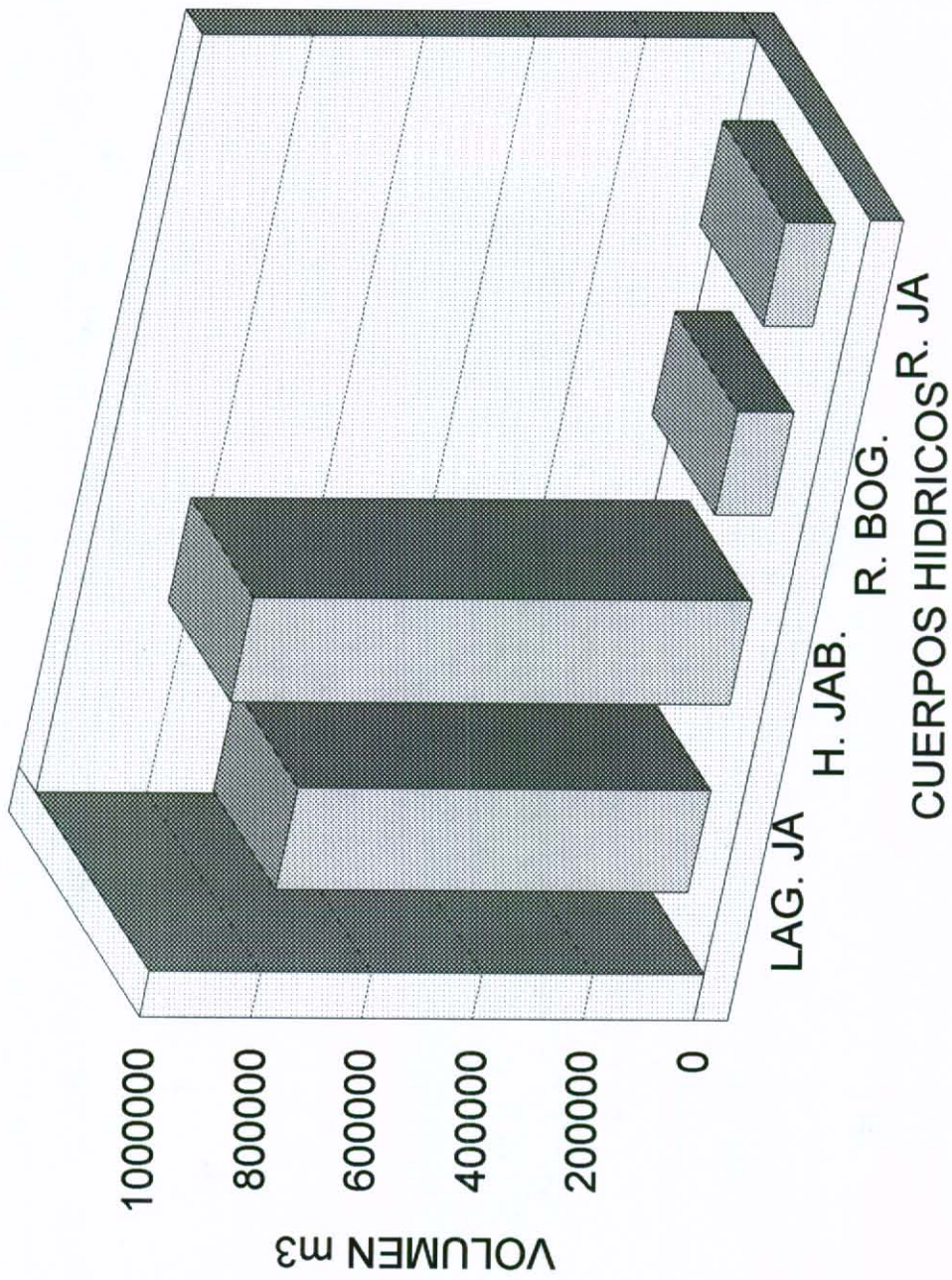


FIGURA 7

HIDROLOGIA

PORCENTAJE VOLUMEN

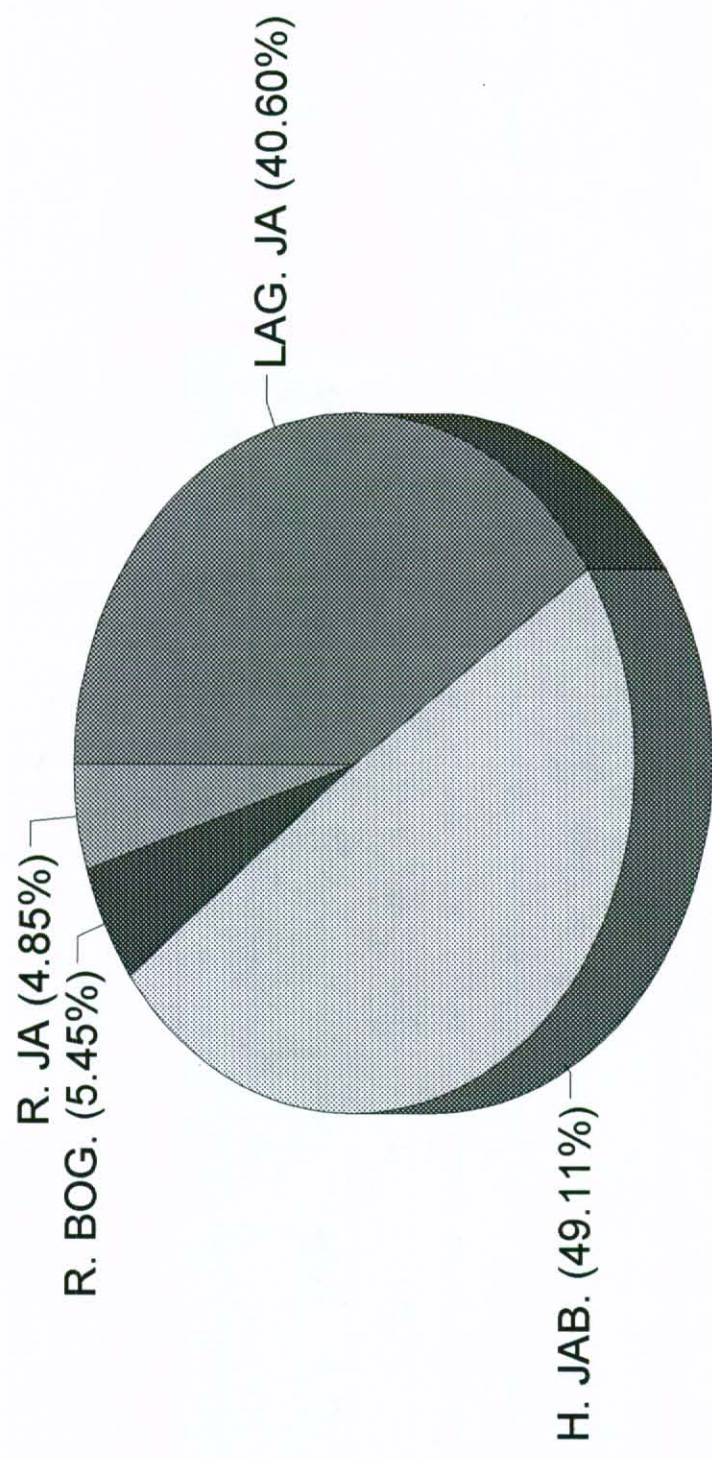


FIGURA 8

Sistema artificial

Está compuesto por los embalses y canales que conducen y reciben el agua del alcantarillado superficial.

Los canales encauzan aguas lluvias a cielo abierto, mientras que las aguas negras se manejan lateral y separadamente a éstos por medio de interceptores subterráneos y los embalses han sido creados para regular las crecientes de las aguas de los cauces naturales principalmente el Río Bogotá.

SISTEMA TRONCAL DE DRENAJE

En Bogotá, los elementos del sistema hídrico se han convertido exclusivamente en el sistema de desagües de la ciudad (conjugación del sistema natural y artificial), estructurado, en términos generales, de acuerdo con el plan maestro de alcantarillado trazado en la década del sesenta.

Lo conforman tres sistemas principales: cuencas del Tunjuelo, Fucha y para la zona de estudio el Juan Amarillo o Salitre cuyo sistema de drenaje recoge las aguas de los ríos Arzobispo y Negro, de los canales los Molinos, Contador y Córdoba, además de la Cuenca Jaboque.

En su parte inferior presenta una planicie aluvial baja con áreas pantanosas y lagunas poco profundas, cruzando la laguna del mismo nombre.

El sistema hídrico de la zona décima descrito anteriormente es el siguiente:

1. Río Bogotá,
2. Río Juan Amarillo,
3. Laguna Juan Amarillo,
4. Humedal de El Jaboque,
5. Humedal de Santa María del Lago,
6. Comparte con Suba la parte baja de la Laguna de Tibabuyes.

Los elementos enunciados anteriormente hacen parte del sistema hídrico natural; mientras que el sistema hídrico construido o artificial lo conforman únicamente:

7. Canal de El Jaboque,
8. Canal Boyacá.

4.3.4 MALLA VERDE

Los parques y zonas verdes se encuentran deforestados y algunos destinados al depósito de basuras.

En la zona se encuentra el Parque de La Florida de carácter metropolitano con una extensión de 287.9 hectareas, ubicado directamente al otro lado del Río Bogotá y administrado por el Instituto Distrital de Recreacion y Deporte (IDRD).

La ronda del Río Bogotá se encuentra libre con muy poca arborización y es utilizada para la ganadería extensiva.

Sobre la ronda del Río Juan Amarillo, con excepción del barrio Luis Carlos Galán, se encuentran barrios y conjuntos residenciales planificados y con licencia de construcción (Bolivia, Ciudadela Colsubsidio, Quintas de Santa Barbara), que mantienen un aislamiento significativo, donde parcialmente se encuentran funcionando algunos parques y presentan algún tipo de mantenimiento en las áreas verdes.

También se encuentra el Jardín Botánico, las franjas verdes (separadores viales), el Club de Agentes de la Policía y la unidad deportiva el Salitre.

VEGETACION

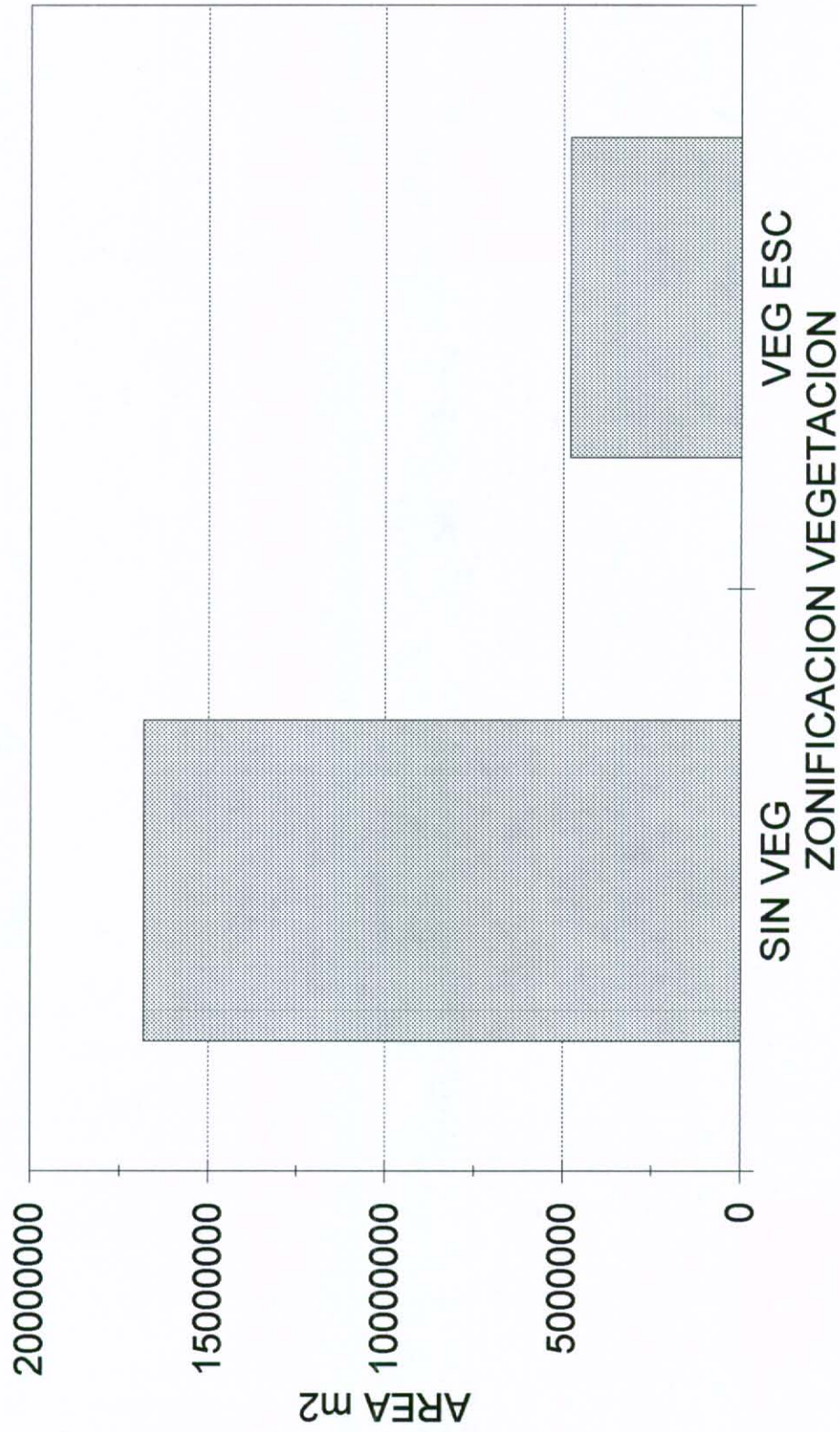


FIGURA 9

VEGETACION

PORCENTAJE AREA

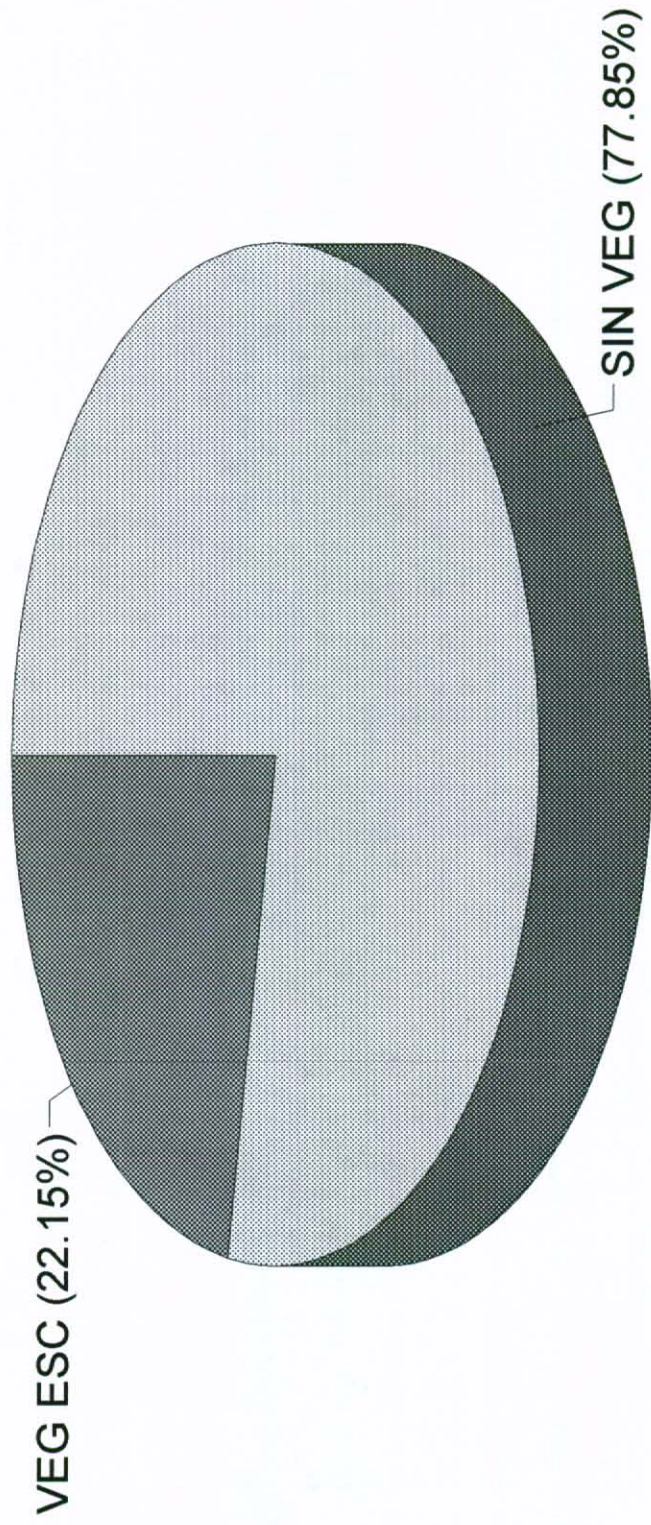


FIGURA 10

TIPO DE ESPACIO	CANTIDAD
Parques	104
Parques Naturales	1

La zonificación realizada permite distinguir la siguiente distribución porcentual.

(Figuras 9 y 10).

RESULTADOS

* En el reconocimiento de campo se comprobaron las características geológicas y geomorfológicas enunciadas en el presente informe.

* El resultado final cartográfico se presenta en mapas de:

- ANTECEDENTES HISTORICOS

- GEOLOGIA.

- GEOMORFOLOGIA.

- VEGETACION.

- HIDROLOGIA.

* Se describieron cualitativamente las diferentes características físicas.

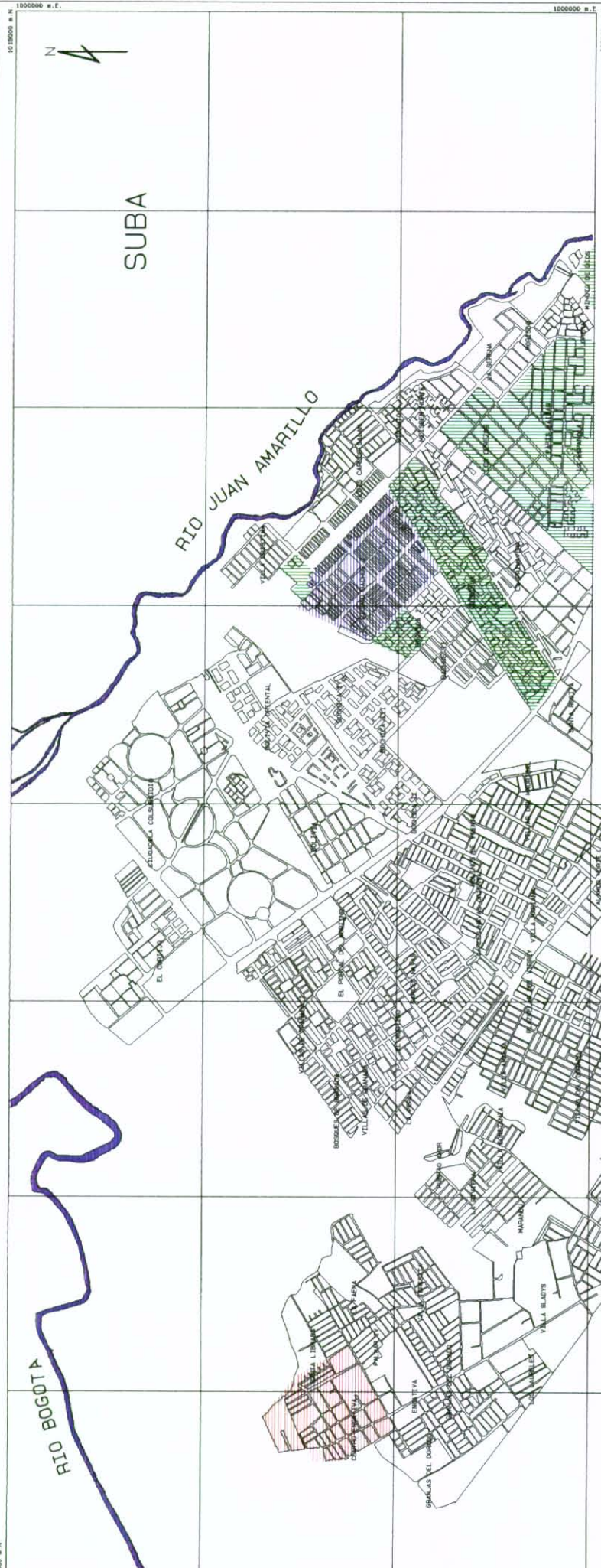
RECOMENDACIONES

Es de vital importancia impedir la expansión de las urbanizaciones que se encuentran en las Llanuras Aluviales del río y laguna Juan Amarillo y del Humedal de El Jaboque ya que se trata de zonas potencialmente peligrosas, que deben reservarse para la dinámica natural del río y para la preservación ambiental.

Debe ejercerse mayor control por parte de las Autoridades locales para que la expansión urbana no siga rellorando cor cuerpos hidricos, por parte de urbanizadores inescrupulosos.

Despertar una conciencia ecológica en los habitantes de la localidad y en general en la población bogotana de modo que ésto contribuya a la preservación de cuerpos de agua entre estos, humedales (El Jaboque, Juan Amarrillo) y ríos (Bogotá, Juan Amarillo), mediante campañas de arborización con especies nativas y de control de basuras.

ANEXOS



ALCALDIA MAYOR
SANTAFE DE BOGOTA D.C.
OPES

OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS
ESTUDIO E INVESTIGACION TECNICA DE LAS AREAS DE RIESGO
PARA UN SECTOR DE ENGATIVA, ZONA 10

MAPA DE ANTECEDENTES HISTORICOS
LEYENDA

ANOS DE INUNDACION



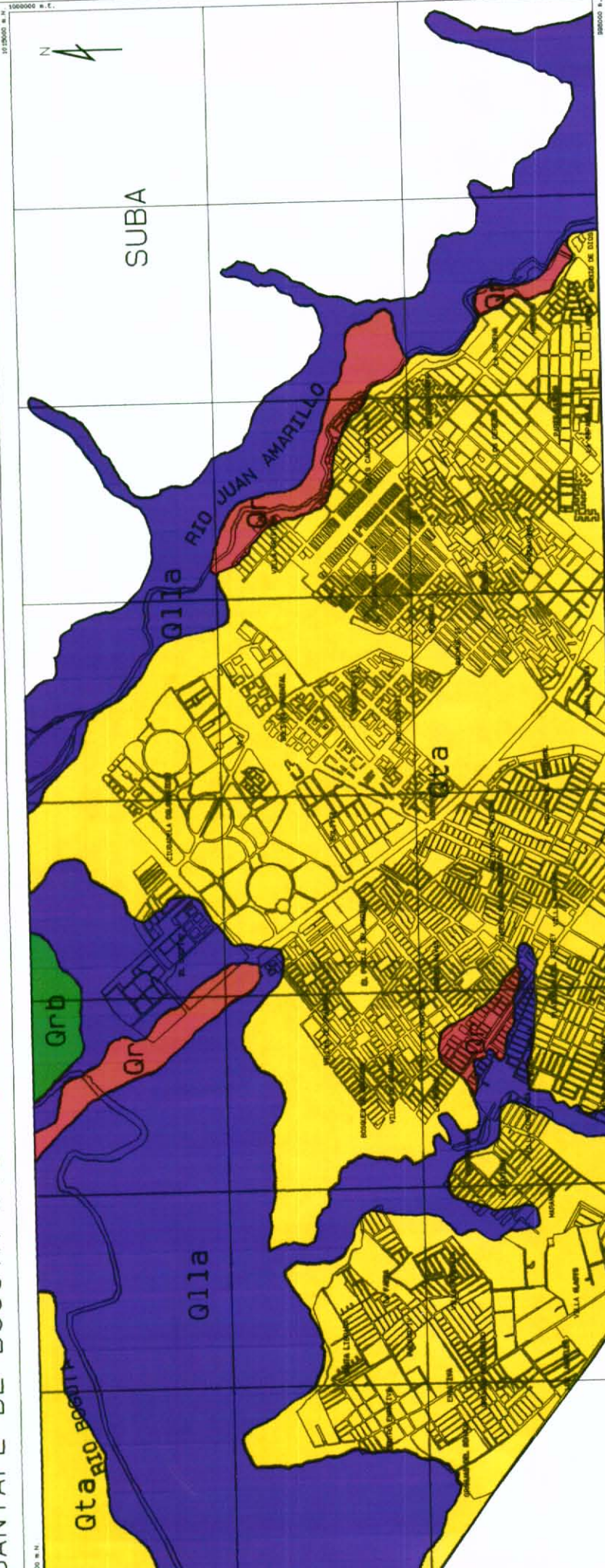
ESCALA 1: 30000



FOPAE

FONDO PARA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

ELABORO: BEATRIZ CECILIA QUINTERO R. FUENTE: OOTIC
ING. CATASTRAL Y GEODESTA DIGITALIZACION : ARC INFO



ALCALDIA MAYOR
SANTAFE DE BOGOTA D.C.
OPES

OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS
ESTUDIO E INVESTIGACIÓN TÉCNICA DE LAS ÁREAS DE RIESGO
PARA UN SECTOR DE ENGATIVA, ZONA 10

MAPA DE GEOLOGIA

LEYENDA

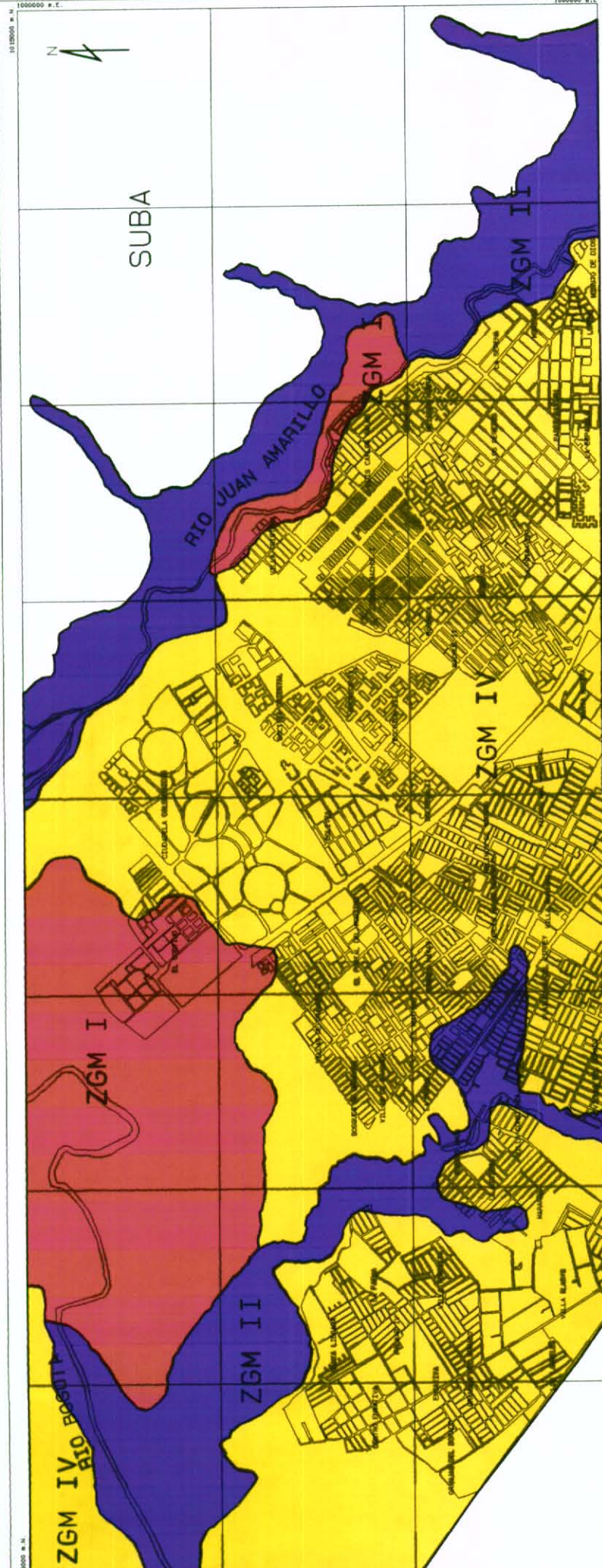
- Q11a LLANURA ALUVIAL
- Qta TERRAZA ALTA
- Qrb RELLENO DE BASURAS
- Or RELLENO DE EXCAVACION



FOPAE

FONDO PARA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

ELABORÓ: BEATRIZ CECILIA QUINTERO R. FUENTE: INGEOMINAS
ING. CATASTRAL Y GEODESTA DIGITALIZACIÓN : ARC INFO



**ALCALDIA MAYOR
SANTAFE DE BOGOTA D.C.
OPES**

OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS
ESTUDIO E INVESTIGACION TECNICA DE LAS AREAS DE RIESGO
PARA UN SECTOR DE ENGATIVA, ZONA 10

MAPA DE GEOMORFOLOGIA

LEYENDA

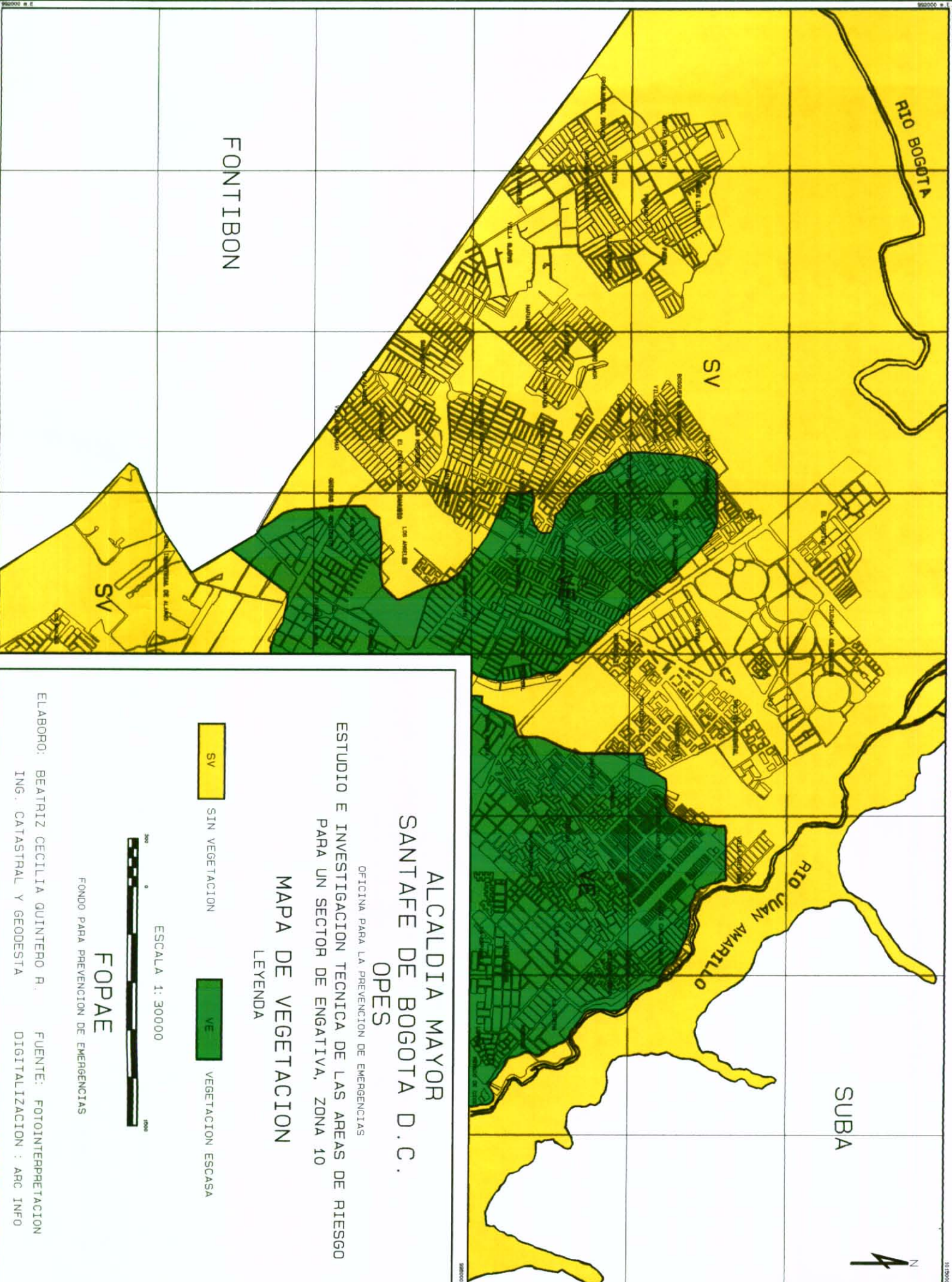
ZGM I	ZONA GEOMORFOLOGICA I	ZGM IV	ZONA GEOMORFOLOGICA IV
ZGM II	ZONA GEOMORFOLOGICA II		

ESCALA 1: 30000

FOPAE
FONDO PARA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

ELABORO: BEATRIZ CECILIA QUINTERO R.
FUENTE: INGEOMINAS

ING. CATASTRAL Y GEODESTA
DIGITALIZACION : ARC INFO



ALCALDIA MAYOR
 SANTAFE DE BOGOTA D.C.
 OPES
 OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS
 ESTUDIO E INVESTIGACION TECNICA DE LAS AREAS DE RIESGO
 PARA UN SECTOR DE ENGATIVA, ZONA 10
 MAPA DE VEGETACION
 LEYENDA

- SV SIN VEGETACION
- VE VEGETACION ESCASA



FOPAE

FONDO PARA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

ELABORO: BEATRIZ CECILIA QUINTERO R. FUENTE: FOTOINTERPRETACION
 ING. CATASTRAL Y GEODESTA DIGITALIZACION : ARC INFO

ANEXOS

FOTOGRAFIAS AEREAS DEL AREA DE TRABAJO

VUELO	No FOTOS	ESCALA	AÑO
C-1927	7-11	1:20250	1979
C-1926	275-282	1:7200	1979
C-1926	208-217	1:7700	1978
C-1730	61-64	1:29000	1977
C-1927	34-39	1:20300	1979
R-1131-F15	2093-2106	1:5000	1990
R-1131-F14	2915-2931	1:5000	1990
R-1131-F14B	2197-2210	1:5000	1991
R-1131-F11B	1445-1460	1:5000	1990
R-1131-F10	2692-2706	1:5000	1991
R-1131-F12	1107-1124	1:5000	1991
R-1131-F13	1260-1280	1:5000	1991

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

IGAC, (1984) , Estudio Detallado de los Suelos de Mosquera, Funza y Madrid.

IGAC, (1987) , Estudio de los suelos de la cuenca alta del río Bogotá.

INGEOMINAS, (1990), Estudio y zonificación geotécnica de Santa Fe de Bogotá.

Hermelin, M.,(1978), Introducción a la geología ambiental.

Hermelin, M., Geología , Prevención de Desastres y Planeación Física.

EAAB, (1993), Diagnostico Localidad Engativá.