

E 90

Santafé de Bogotá, Febrero 17 de 1995

Señores
OFICINA PARA LA PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS
ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA, D.C
La Ciudad

Respetados señores:

Presento a continuación el informe de las actividades realizadas, los criterios utilizados para llevarlas a cabo y el cronograma para el próximo mes. Como también los resultados acordados según el contrato de consultaría # 1289-36/94.

Atentamente,

Nancy Alfonso B
NANCY YOLANDA ALFONSO BERNAL
C.C 46.361.834 DE SOGAMOSO

12.10.95

FOPAE N° 55E

FOPAE

**CONTRATO DE CONSULTORIA # 1289-36/94
INFORME No. 3**

*NANCY ALFONSO BERNAL
INGENIERO GEOLOGO
Matricula Profesional No. 1522349046BYC
Consejo Profesional de Ingenieria y Arquitectura*

*ESTUDIO DE INVESTIGACION TECNICA DE AREAS DE RIESGO EN LA
ZONA ORIENTAL DE CIUDAD BOLIVAR, LOCALIDAD 19. SANTAFE DE
BOGOTA, D.C*

INTRODUCCION

En 1979 la UNDRO junto con la UNESCO realizo una reunión de expertos para unificar las definiciones sobre el problema de los análisis de riesgos y que es la que actualmente se utiliza a nivel internacional, resumida en el documento "Desastres Naturales y Análisis de Vulnerabilidad".

Este documento se orienta bajo la política económica de desarrollo sostenible que busca disminuir los gastos públicos por pérdida de infraestructura, recursos materiales y humanos, a corto, mediano y largo plazo, en otras palabras la optimización de la producción. Esta política tomo fuerza a raíz de los graves desastres ocurridos en América Latina por falta de prevención y negligencia de los gobernantes.

En esencia se orienta a la ubicación o detección de zonas que puedan presentar riesgos altos de desastre para aminorar los costos materiales y humanos en caso de que estos ocurran, por eso el término riesgo solo se puede entender como la relación que existe entre una amenaza existente o probable sobre los daños a que esta pueda afectar y la severidad que implique para el aparato productivo, aspecto social y ambiental de una localidad determinada. La gravedad de una amenaza por lo tanto (en este esquema) no es igual a la determinación de zona de alto riesgo, por ejemplo, a una amenaza alta en una zona deshabitada, con poca infraestructura y localizada en una región no muy importante en el sistema económico se convierte en una zona de mediano riesgo; de aquí que se toma el término vulnerabilidad que agrupa los diferentes factores de daños antes mencionados y que junto al de amenazas y riesgos constituye los aspectos básicos de la metodología empleada para la prevención de desastres.

I DEFINICION DE TERMINOLOGIA

AMENAZA: PELIGRO (HAZARD - H)

Definida como la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado .

VULNERABILIDAD (V)

Como el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso expresado en una escala de 0 o sin daño a 1 o pérdida total.

RIESGO ESPECIFICO (SPECIFIC RISK - R_s)

Como el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un evento particular y como una función de la Amenaza y la

Vulnerabilidad.

ELEMENTOS BAJO RIESGO

Como la población, las edificaciones y obras civiles, las actividades económicas, los servicios públicos, las utilidades y la infraestructura expuesta en un área determinada.

RIESGO TOTAL (TOTAL RISK - Rt)

Como el número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de eventos desastrosos. También se puede definir como la probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales y técnicas en un sitio en particular y durante un tiempo de exposición determinada.

Los riesgos a evaluarse en este estudio son:

- Los susceptibles a deslizamientos o procesos erosivos.
- Las inundaciones provocadas por desviación o socavación de cauces.

II EVALUACION DE LA AMENAZA

Para estimar la amenaza o peligro se debe en primer lugar realizar un estudio cualitativo del comportamiento de los diferentes fenómenos o procesos naturales que hayan actuado, que estén actuando o que se puedan producir dada la situación de las condiciones naturales favorables o desfavorables y a los agentes detonantes que le estén acelerando o retardando el proceso de desarrollo. Esta investigación se basa en los estudios geológicos, tectónicos, geomorfológicos, hidrológicos, usos actuales del suelo, climatológicos, sísmicos y comportamiento geomécanico (Análisis de estabilidad de macizos rocosos) donde se busca determinar zonas de comportamiento homogéneo o terrenos como una primera clasificación preliminar de zonas de amenazas.

En segundo lugar, se pretende evaluar la estabilidad e inundabilidad de cada clase de terreno valorando cada uno de los parámetros de susceptibilidad y eventos detonantes que los conforma.

2.1 ETAPA DE CLASIFICACION DE LAS AMENAZAS

Como se dijo anteriormente esta etapa busca determinar zonas con características homogéneas con base a parámetros cuyos límites se usan para su delimitación.

Para la unificación de terminología se han tomado tres conceptos básicos de la evaluación de las amenazas que son:

ZONA HOMOGENEA: Porción de terreno en el cual sus propiedades y comportamiento de estabilidad son similares, dependiendo de la escala de investigación, permitiendo su extrapolación a áreas en condiciones geológicas y climáticas similares.

TERRENO: Desde el punto de vista de la ingeniería, terreno es considerado como el producto de la interacción entre geología que determinan un conjunto de atributos primarios que lo hacen identificable y/o diferenciable, como son su morfología, drenaje, litología, con unas propiedades geotécnicas que varían de una manera continua o discontinua en las diferentes escalas de investigación como resultados de los diferentes procesos geológicos y geomorfológicos que han actuado. Algunas de estas

propiedades se pueden expresar en términos cuantitativos y otros de manera cualitativa solamente.

Para el sistema de clasificación se tiene en cuenta el nivel de detalle, en este caso la escala es de 1:1000, que corresponde a la unidad mínima de terrenos (escalas comprendidos 1:200 a 1:10.000) llamada Componente de terreno.

COMPONENTE DE TERRENO: Es la unidad básica de los sistemas de clasificación y es definida en términos de tipos de pendiente (cóncava, convexa, planar), con una litología uniforme, en un ambiente estructural uniforme y con un perfil del suelo característico.

2.1.1 GEOLOGIA

La geología es una rama de las ciencias naturales que estudia la composición y constitución de la corteza terrestre, los fenómenos que ocurren y las leyes físicas que los rigen. Investiga la historia y evolución de las actividades de la tierra en tiempos remotos hasta el momento actual.

En los últimos años surgió el enfoque de Geología ambiental, (HACKETT 1907) la cual puede definirse como el inventario, análisis y aplicación de principios y datos geológicos a los problemas creados por la ocupación y la utilización del medio físico por el hombre. Incluye la maximización del espacio vital y de los recursos básicos para las necesidades del hombre y la minimización de los efectos destructores de la interacción del hombre y la tierra (GREEN y BOGRAD 1973).

2.1.1.1 La Geología y la Estabilidad de Taludes

La geología constituye uno de los parámetros esenciales en el estudio de estabilidad de taludes. El comportamiento de los materiales involucrados en los movimientos en masa puede analizarse a través de tres (3) aspectos fundamentales: litología, rasgos estructurales dominantes y grado de meteorización.

2.1.1.1.1 Tipo de litología. Se refiere a la naturaleza, composición, textura y propiedades de las rocas, que para este proyecto se le hace énfasis en la manera como estas características afectan en el comportamiento geomecánico de

los materiales.

2.1.1.1.2 Rasgos estructurales. Controlan la litología y enmarca la unidad en un modelo geomecánico.

Se consideran dos (2) tipos de modelos geomecánicos para el estudio:

- Suelo o medio continuo relativamente homogéneo integrado por pequeñas partículas no aglutinadas donde las fallas se propagan dentro de la misma masa, a lo largo de superficies generadas en el proceso mismo de la rotura de los taludes y la dirección de la superficie depende de los cambios en las propiedades de los suelos.

- Macizos rocosos, o medio discontinuo, heterogéneo, compuesto esencialmente de grandes bloques separados por discontinuidades y fallas a través de las diaclasas, planos de estratificación y otras discontinuidades pre-existentes.

2.1.1.1.3 Grado de meteorización o condiciones de alteración que muestra el carácter dinámico de los procesos actuantes, los

materiales involucrados y la variación de las propiedades según el grado de alteración. En base al perfil de meteorización planteado por BEARMAN (1974) se consideran tres (3) categorías : roca, material de transición y suelo.

- EN CUANTO A LA ROCA, los análisis de macizos rocosos o clasificación geomecánica considera tanto el material rocoso como las discontinuidades. Se reconocen tres (3) tipos de fallas en macizos rocosos: falla planar, falla en cuña y falla por volteo. La posibilidad de ocurrencia de alguna de estos tres (3) tipos de fallas depende de los sistemas de discontinuidades, del nivel de esfuerzos y de las cuestiones cinemáticas presentes en el macizo rocoso.

- EN CUANTO A LOS SUELOS, estos están constituidos por todos los materiales no consolidados, meteorizados o alterados y situados sobre un lecho rocoso y duro. Las propiedades de los suelos pueden dividirse en dos (2) categorías: propiedades inherentes y propiedades mecánicas:

Las propiedades Inherentes son aquellas relativas a las partículas constituyentes del suelo: mineralogía, distribución

del tamaño de las partículas y la plasticidad.

Las propiedades Mecánicas describen un comportamiento físico de los suelos bajo diferentes condiciones; dentro de los más importantes pueden mencionarse: la permeabilidad, la compresibilidad y la resistencia al corte.

Tanto las propiedades inherentes como las propiedades mecánicas condicionan el comportamiento geomecánico de las laderas de los suelos. Se evalúo el suelo en cuanto a:

Su origen, se tienen dos (2) tipos de suelo: residual y transportado. Los residuales se diferencian según la roca parental entre los que están: flujos de lodos, coluviones, depósitos de laderas con más del 70 % de matriz. Los transportados son suelos depositados por las aguas (aluviones, depósitos lacustres), por el viento (loess, dunas) y por el hielo (morrenas).

Su naturaleza, se tiene suelos granulares a finos. Para suelos de naturaleza granular se considera estado denso o estado suelto y para suelos de naturaleza fina se considera

consistencia dura a consistencia blanda.

- EN CUANTO AL MATERIAL DE TRANSICIÓN, corresponde a los materiales intermedios entre suelos y rocas. El estudio del comportamiento geomecánico de estos materiales se hizo teniendo en cuenta su génesis y la evolución de los factores que intervienen en estos procesos. Las características a evaluar fueron:

Litología. Tipo de roca parental entre los que se encuentra suelos, coluviones y aluviones donde la matriz es menos del 30 % del depósito.

Erodabilidad de la matriz. Se consideraron cuatro (4) condiciones baja, media, alta y muy alta.

Influencia de las estructuras. Se evaluarán mediante la identificación de las estructuras heredadas y la presencia de una baja o alta densidad.

2.1.1.3 Estratigrafía:

En el área se encuentran formaciones cuyas edades abarcan desde el cretáceo hasta el cuaternario reciente, las cuales están dispuestas estructuralmente en un sinclinal y en un anticlinal afectadas por fallas y discordancias. Las formaciones presentes en el área son las siguientes:

GRUPO GUADALUPE (KG)

Se considera dividido en cuatro formaciones: Arenisca Dura, Plaeners, Arenisca Labor y Arenisca Tierna.

Formación Arenisca Dura (Ked) :

Constituida por una sucesión de areniscas en bancos muy gruesos intercaladas con limolitas. La expresión morfológica está dada por los cerros más altos.

Formación Plaeners (Kgp):

La formación presenta una intercalación de areniscas con

lidadas el forma de panelitas.

Formación Arenisca Labor (Kgl):

Litologicamente esta compuesta areniscas lodosas, su color es blanco a gris. Presenta chert negro

Formación Arenisca Tierna (Kgt): Corresponde a la sección superior del Grupo Guadalupe, presenta una litología de cuarzoarenitas y arenitas con una granulometría gruesa.

FORMACIÓN GUADUAS (TKG): Se divide en tres (3) unidades o conjuntos:

Conjunto inferior: Caracterizado por un paquete de arcillolitas gris osuro y areniscas cuarcíticas.

Conjunto Medio: Se caracteriza por la presencia de dos niveles de areniscas cuarzosas.

Conjunto Superior: Constituido principalmente de arcillolitas rojas.

Formación Arenisca del Cacho: Corresponde a un nivel de areniscas bastante grueso dentro del cual se presenta un nivel de lutitas.

Formación Bogotá (Tb). Consiste de unos niveles de arcillolita de color rojo a violeta.

Formación Regadera (Tr). Corresponde a un conjunto de bancos detriticos resistentes de arenisca, de tamaño variable, de olor rojo.

CUATERNARIOS

Conos de devección (Qcd): Prestan intercalaciones lenticulares de areniscas blancas con una buena selección

Depósito coluvial de ladera (Qcl): Depósitos de fragmentos subredondeados de roca en tamaños variables dentro de una matriz limoarcillosa, mal seleccionada y con desarrollo de suelos.

Deposito aluvial (Qal): Acumulación de material limo-arenoso con

gravas que varían de color amarillo a marrón y corresponde a los lugares de desbordamiento del río Tunjuelo.

Formación Tilata y Sabana sin diferenciar (Qtz): Relleno lacustre, paludal y marginal. Distribuido en la planicie de la Sabana de Bogotá

2.1.1.3 Geología Estructural. El rasgo estructural más importante del área lo constituye el sinclinal de Usme, el cual está afectado por fallas menores.

Las fallas tienen una dirección preferencial N-NE, S-SW y asociados a estos se encuentran fallas menores con dirección preferencial E-W. Se destacan las fallas de Limas, Quiba, Rincón, Cordillera y Quebrada del infierno.

2.1.2 GEOMORFOLOGIA

La geomorfología tiene como objeto determinar las formas de relieve, su evolución y desarrollo y es de gran importancia en los proyectos de ingeniería y ambientales porque muestra los procesos actuales y potenciales de erosión e inestabilidad.

La única manera de prever la evolución de los terrenos y por lo tanto de poder intervenir, favoreciendo, cambiando o contrarrestándola es conociendo su origen y dinámica, por tanto la base fundamental del estudio es la geomorfología.

La geomorfología es un elemento o macroelemento que guarda una estrecha relación con otros elementos y procesos, a veces condicionándolos a éstos en gran manera, como a la erosión y la inundación.

Por lo anterior conviene inventariar separadamente los aspectos que se integran en la geomorfología, para hacer más utilizable la información.

El mapa de geomorfología nos da la información en los siguientes aspectos:

- Litología y estructura; considerando la resistencia del terreno frente a los agentes erosivos y a su grado de meteorización.

- Formaciones detríticas, suministra datos sobre el modo de

deposición, la textura y el espesor de los depósitos recientes que a menudo se presentan mayor potencialidad al erosionarse.

- *Relieve*, las formas topográficas del terreno, debe estar relacionado con el desarrollo o perfil de una vertiente, estableciéndose unidades que tienen que ver con el rango de pendiente característico y el fenómeno de inestabilidad que puede desarrollarse en ella.

- *Dinámica Fluvial*, la evolución de los cauces (Zapamientos y socavamientos) nos indican el estado de desarrollo de la cuenca o equilibrio.

- *Erosión*: nos indica los procesos erosivos presentes, su estado y las áreas de influencia.

Se entiende por erosión el desprendimiento o arrastre de material superficial por los agentes erosivos (agua, viento, hielo). Se reconocen dos tipos principales de erosión.

1.) *Erosión Geológica o natural*; se caracteriza por ser un proceso lento e imperceptible que tiende a buscar la estabilidad de la superficie terrestre.

La erosión la podemos dividir en tres formas de acuerdo al agente de transporte del material (agua, viento, hielo), siendo la de mayor impacto la erosión hídrica, responsable de muchos procesos de inestabilidad en laderas y el deterioro de terrenos. Este tipo de erosión depende fundamentalmente de las características de las lluvias, topografía, cobertura del suelo y características del suelo y prácticas de control de la erosión.

La erosión hídrica puede presentarse como:

Erosión pluvial

Erosión por escurrimiento.

Escurrimiento difuso

Escurrimiento difuso onastamosado o normal

Escurrimiento difuso intenso, o laminar

- *Escurrimiento concentrado o en surcos*

- *Erosión por carcavamiento*

- *Erosión regresiva o remontante*

Remoción en masa

- De flujo lento

Reptación Somera
Profunda
Progresiva

Soliflucción.

- De flujo rápido

Deslizamientos Rotacionales: Simples, sucesivos y
múltiples.

Translacionales: Planos, o en cuñas

Compuestos: o de propagación.

Desprendimientos

Desplomes

Derrumbes

Golpes de Cuchara

- Hundimientos

Para elaborar el mapa geomorfológico se recorrió las margenes de las quebradas verificando el estado de las rondas, el desarrolló de de la erosión hídrica y la estabilidad de taludes. A la vez que se registro la erosión producida por el hombre, determinandose doce (12) zonas geomorfológicas:

CARACTERISTICAS GEOMORFOLOGICAS DE LA ZONA

La región sur oriental de Ciudad Bolívar ocupa una zona de morfología propia de terrenos montañosos. El Relieve se caracteriza por pendientes altas a medias. El modelado de este relieve está controlado por unidades competentes del grupo Guadalupe que sobresalen en toda la zona. Hacia los bordes oriental de la zona montañosa el relieve de pendientes empinadas se transforma en una topografía ondulada y pasa a formar valles o zonas muy bajas producidas por estratos muy blandos, de baja resistencia a la erosión. Los procesos de erosión glacial en las altas montañas, contribuyó a modelar el paisaje formando laderas amplias y de topografía suave, donde se depositaron suelos negros de páramo que se presentan en la Vereda Quiba y Tierra Colorada.

Los barrios se fundaron en medio de antiguas canteras y chircales y que fueron adecuadas para su uso en vivienda. Estas características tienen implicaciones en la estabilidad y desarrollo erosivo del terreno. Por lo tanto se realizó un inventario de canteras y se cartografiaron escombros y depósitos de materiales que modifican la topografía y las zonas

de adecuación, como se muestra en el mapa de usos del suelo.

Las vías secundarias y de acceso a los barrios se encuentran sin pavimentar, no existen cunetas que recojan las aguas lluvias, y las pocas existentes son insuficientes para evacuar el agua de escorrentía; convirtiéndose éstas en quebradas, originando gran cantidad de arrastre de material, quedando surcos y cárcavas. El mal estado de alcantarillas y continuo taponamiento por sedimentación hacen que las aguas corran por las calles produciendo arrastre de material y eventuales deslizamientos. El desarrollo urbano a alcanzado áreas con pendientes escarpadas modificando la topografía y causando sobrepeso. La invasión de cauces de quebradas mediante rellenos produce modificaciones del curso normal de las quebradas y problemas de estabilidad e inundabilidad.

La falta de protección y canalización de las quebradas y caños originan en sus laderas derrumbes y desprendimientos importantes de material.

La construcción de obras en terrenos no consolidados y remodelados por las aguas de escorrentía a producido continuos

movimientos en masa, asentamientos y erosión concentrada.

En la zona se pueden determinar evidencias de movimientos en masa importantes, estabilizados pero que, debido a la presencia de agentes detonantes pueden activarse.

La baja resistencia de los materiales a la acción de la erosión hídrica a producido terrenos malos que avanza progresivamente arrastrando gran cantidad de material.

La escorrentía del área del proyecto toma dos direcciones principales, hacia el noreste (NE) y oriente (E), dividiendo la zona, entonces, en dos provincias; Provincia de Quebrada Limas y Provincia de La Quebrada Botello, Lucero y Trompeta.

Teniendo en cuenta los parámetros que definen una unidad geomorfológica, hemos dividido el área en seis (6) zonas.

ZONA 1: SECTOR PARAISO Y EL MIRADOR

Este sector se asienta en una pequeña meseta que ha sido hundida por fallas geológicas que cortan la estructura original. Las unidades litológicas ofrecen poca resistencia a la erosión generándose cárcavas y erosión remontante bastante importante sobre el margen de Quebrada Peña Colorada y los afluentes de Quebrada de Limas, con paisajes de tierras malas; el avance de las cárcavas genera desprendimientos y desplomes de suelo.

La falta de alcantarillado y la poca pendiente del caño que atraviesa la zona, produce empozamiento de aguas negras que generan sedimentación por erosión pluvial debido a desprotección del suelo.

ZONA 2: BARRIO BELLA FLOR

Morfológicamente se presenta en una pequeña montaña sobresaliente de la zona. La unidad geológica es bastante resistente a la erosión.

La construcción de la carretera de acceso al sector alto sobre el escarpe, produjo modificación de la topografía y encauzó las aguas de escorrentía formando surcos profundos de entalladura en los sitios donde se hizo relleno en carretera. El Coluvión presente en el talud de la carretera presenta pequeños derrumbes sobre la margen de la Quebrada Limas.

ZONA 3: BARRIO LOS ALPES Y RECUERDO SUR

Corresponde al sector mas alto en la zona, presenta una morfología de ladera convexa desde el interfluvio hasta el escarpe o ladera rectilínea. Las unidades litológicas son de resistencia media a la erosión, los depósitos recientes sobre la margen de las quebradas que allí nacen son altamente meteorizadas y con la acción de aguas lluvias que forman torrentes produce arrastre de material, produciendo cárcavas y entalladuras.

ZONA 4: BARRIO BRISAS DEL VOLADOR, VILLAS DEL PROGRESO, TIERRA LINDA Y CORDILLERA SUR.

Morfológicamente la zona se presenta en una ladera media como una pendiente de transporte. Estructuralmente la zona es susceptible a deslizamientos ya que el buzamiento de la estratificación está en el mismo sentido de la topografía.

La cantera abandonada de Brisas del Volador presenta evidencias de un antiguo deslizamiento sobre el talud de explotación. El intenso fracturamiento de la roca por voladura produce caída de bloques activos. El material suelto que ha sido removido en la cantera, es afectado por escurrimiento concentrado en surcos y edimentación hacia la carretera.

ZONA 5: BARRIO ESMERALDA, NUTIBARA, VILLAS DEL DIAMANTE. LOS ANDES, VILLA GLORIA, LAS MANITAS Y NUEVA COLOMBIA.

Morfológicamente se presenta sobre una ladera media con una pendiente de transporte. La quebrada de Limas tiene una pendiente de cauce alto y actualmente se encuentra obstruida y modificado su curso por el desarrollo intenso de labores

mineras en el sector, la presencia de escombreras de material suelto produce caídas de bloques y avalanchas de barro en tiempos lluviosos, sobre el margen de esta quebrada se presentan continuos derrumes debidos a la socavación del cauce y a la alta pendiente.

En el barrio Brisas del Diamante se presenta problemas de hundimiento debido al asentamiento del material de relleno por antiguas labores mineras.

El afluente de la quebrada de Limas que va desde el barrios Nutibara hasta Villa Gloria se encuentra sin canalizar produciendo problemas de socavamiento del cauce. En el barrio la Esmeralda se presenta un deslizamiento activo que involucra depósitos recientes de baja consistencia, siendo el agua de escorrentía el generador de este.

El deslizamiento rotacional del barrio Nueva Colombia es ocasionado por el alto grado de meteorización de la roca y a la pérdida de soporte del material por socavación de la quebrada.

En el barrio El Triunfo Sur se presentan deslizamientos activos

por el alto grado de meteorización de roca y por la alta saturación de aguas negras que sufre el suelo.

ZONA 6: BARRIO CAPRI, JUAN PABLO II Y BUENAVISTA

La morfología corresponde a una colina convexa. En esta zona se presentan pequeños derrumbes y cárcavamientos hacia el borde del afluente de la quebrada limas; la ausencia de canales para el caudal de escorrentía, produce un escurrimiento concentrado de suelo. Esta unidad se puede considerar de alta resistencia a la erosión.

ZONA 7: BARRIOS LUCERO, VISTAHERMOSA, ESTRELLA, TESORO Y MINUTO DE MARIA.

Morfológicamente se presenta como una pendiente convexa de arrastre, los procesos erosivos generados se deben generalmente a la falta de canalización de la quebrada y a la ausencia de canales para el manejo de aguas de escorrentía y al bajo grado de resistencia de los materiales ante estos agentes. Las calles muestran un avanzado escurrimiento concentrado.

Se presentan pequeños deslizamientos rotacionales debidos principalmente a la saturación del suelo y al alto grado de pendiente en los barrios Lucero medio, Vistahermosa, El Tesoro, Las Torres, Bogotá alto y bajo y en Cerros del Sur.

Se presentan zonas de sedimentación de lodos provenientes de las partes altas que han sido arrastradas por las quebradas.

ZONA 8: BARRIOS ARABIA, EL TESORITO Y REPUBLICA DE CANADA

Presenta una morfología de ladera media con un alto grado de erosión donde se destacan una erosión acelerada en forma de cárcavas y remontante. Es común encontrar gran pérdida de suelo y formar paisajes de tierras malas.

ZONA 9: BARRIOS BUENOS AIRES, SOTAVENTO, SAN JOAQUIN DEL VATICANO, LOS DUQUES, EL MIRADOR DEL DIVINO NIÑO Y EL SOCORRO

Presenta una morfología de ladera media con erosión severa, que se caracteriza por la escorrentía en dirección hacia el nor-oriente. Debido a la incompetencia del material se presenta en toda la zona un escurrimiento concentrado, erosión en cárcavas

y remontante que originan paisajes de tierras malas.

En el Barrio Buenos Aires se presentan remanentes de antiguos deslizamientos debidos a la saturación del suelo.

ZONA 10: CERRO DE DOÑA JUANA Y BARRIO CASA DE TEJA.

Presenta una morfología convexa de alta pendiente, se considera esta unidad de alta resistencia a la erosión. Se presentan caídas de rocas debido al fracturamiento del terreno.

ZONA 11: ZONA DE EXTRACCION DE GRAVILLAS E INUNDACION DEL RIO TUNJUELO

Corresponde al valle dejado por el río Tunjuelito y ocupado actualmente por la explotación de gravillas.

2.1.3 HIDROLOGIA

Para determinar las características hidrológicas se hace necesario evaluar: la forma como se distribuye el agua, los tipos de masas de aguas que existen, la cantidad de caudales y

la calidad del agua.

La cartografía de un mapa hidrológico puede ser de tres tipos:

LOCALIZACIÓN DE FORMAS DE AGUA. Las formas a inventariar son las siguientes:

- | | |
|-------------|-----------------|
| - Río | - Cascada |
| - Arroyo | - Rapidos |
| - Torrente | - Zonas húmedas |
| - Lago | - Canal |
| - Laguna | - Embalse |
| - Manantial | - Pozo |

- **CARTOGRAFIA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS.** Una cuenca es una zona de terreno en la que el agua, los sedimentos y materiales disueltos drenan hacia un punto en común. El análisis se hace sobre esta unidad territorial, clasificandose las cuencas hidrográficas por;

- La forma y la textura de la red de drenaje
- Densidad de drenaje y la frecuencia de los cursos de agua.
- Gradiente promedio de los cauces

- Area de drenaje.

Se evaluaron los parametros de densidad de drenaje y pendiente promedio de los cauces de acuerdo a las siguientes clasificaciones:

Densidad de Drenaje

Densidad de drenaje bajo	< 1 km/km ²
Densidad de drenaje medio	1,0 - 2,5 km/km ²
Densidad de drenaje alto	> 2,5 km/km ²

Pendiente promedio de los cauces

Pendiente baja	0 - 5 grados
Pendiente media	5 - 15 grados
Pendiente alta	> 15 grados

CARTOGRAFIA BASADA EN LA CANTIDAD DE AGUA. Se tiene en cuenta el comportamiento del agua, su intensidad y su frecuencia. Elementos de clasificación son;

- Caudal generado por una cuenca
- Avenida máxima posible

2.1.3.1. *Distribución Hidrográfica.* En la zona se presenta fundamentalmente corrientes intermitentes de carácter torrencial, algunos canales, zonas pantanosas y la laguna de terreros. ver Mapa Hidrológico.

2.1.3.2 *Cartografía de Cuencas Hidrográficas.* Se toma como base de estudio el siguiente rango:

Cuenca : Río Tunjuelo

Subcuenca 1: Quebrada Botello

Subcuenca 2: Quebrada la Trompeta

Subcuenca 3: Quebrada de Limas.

Subcuenca 4: Quebrada de Lucero

2.1.4. *CALCULO DE PRECIPITACION MEDIA ANUAL POR EL METODO DE ISOYETAS.*

Los valores de precipitación medias para cada una de las cuencas existentes dentro de la zona de estudio fueron calculados por el método de las isoyetas obteniéndose los

siguientes resultados:

<i>SUBCUENCA</i>	<i>PRECIPITACION MEDIA PONDERADA</i>
<i>Quebrada Botello</i>	<i>913.84 mm/año</i>
<i>Quebrada de Limas</i>	<i>708.34 mm/año</i>
<i>Quebrada La Trompeta</i>	<i>824.29 mm/año</i>
<i>Quebrada Lucero</i>	<i>708.93 mm/año</i>

Los datos con los cuales se elaboraron los cálculos de las curvas de isoyetas se tomaron desde el año 1980 hasta el año de 1991. Las estaciones pluviométricas de donde se tomaron dichos datos son:

<i>Santa María de Usme</i>	<i>INAT</i>
<i>Santa Lucía</i>	<i>EAAB</i>
<i>San Jorge</i>	<i>CAR</i>
<i>La picota</i>	<i>CAR</i>
<i>El Bosque</i>	<i>CAR</i>
<i>Bosa Barreno</i>	<i>EAAB</i>
<i>Tunal la Candelaria</i>	<i>EAAB</i>

2.1.5 GEOTECNIA

Se busca con este estudio evaluar el comportamiento estructural de las unidades de roca teniendo en cuenta los criterios de división de macizos por discontinuidades regionales o fallas geológicas.

Se hizo un recorrido por todas las áreas de interés visitando los afloramientos, macizos rocosos y canteras encontradas. En dichos sitios se hizo: una descripción física generalizada, un registro cartográfico, un análisis detallado de las estructuras geológicas (diferentes direcciones de estratificación y fallas) y el levantamiento de las discontinuidades (diaclasas), en aquellos sitios donde fue posible. Lo anterior se hizo con el fin de determinar la caracterización geomecánica posterior.

Adicionalmente se describió para cada cantera su respectivo manejo ambiental en lo referente a: disposición de suelos y estériles, control de aguas superficiales y fenómenos erosivos, readecuación morfo-paisajista, recuperación de suelos y vegetación de áreas ya explotadas. y en lo referente a la minería se describió la geometría de la explotación, estado

actual de la explotación, tipo de minería y su beneficio.

2.1.5.1 Análisis de macizos rocosos:

Se realizó levantamiento de diaclasas en once (11) macizos rocosos, localizados en los barrios: Sotavento, Casa de Teja, Brisas del Volador y parte baja de Villa Gloria.

2.1.5.2 Inventario de Canteras:

Esta zona presenta esencialmente tres tipos de materiales a explotar: las arcillas utilizadas para la fabricación de ladrillo y tubos (Chircales), los materiales aluviales del cono del río Tunjuelito y, las canteras de materiales para la construcción.

Los Chircales, éstos se encuentran localizados al sur de la zona de estudio en los barrios: Sotavento, Los Duques, El Tesoro, San Rafael, El Galpón y sector vía al Mochuelo; extraen arcilla, le hacen su respectivo beneficio, la remoldean y la cocinan en hornos para obtener ladrillos y tubos; fabrican los ladrillos en los niveles patios.

En los frentes de explotación se presentan taludes con poca altura (hasta ocho metros y ángulos de taludes de 45 a 80 grados). En estos Chircales no se hace ningún tipo de manejo del medio ambiente en lo referente a la contaminación atmosférica, la erosión y el manejo de aguas superficiales; aunque estas últimas la reutilizan para humedecer las arcillas. La explotación de las arcillas la efectúan con métodos manuales (pica, pala y carretilla). Es característico encontrar los chircales muy cerca entre sí, en la zona se visitaron doce (12) en estado de explotación y siete (7) abandonadas.

Los materiales aluviales del cono del río Tunjuelito.

En lo referente a las explotaciones de los materiales aluviales del cono del río Tunjuelito, se trata de las arenas y gradas redondeadas y subredondeadas que ha depositado el río através de muchos años y que hoy día son utilizadas como materiales de construcción (gravilla y arena) y recebo y explotados por el método de Open-Pit a un ritmo muy acelerado extrayendo grandes volúmenes con maquinaria sofisticada, como son: Retrocargadores, buldoceres, bandas transportadoras, etc., lo que conlleva a clasificar estas explotaciones dentro de la gran

minería. Respecto al manejo ambiental, no lo hacen ya que no hay readecuación morfo-paisajista, ni de manejo de aguas. Están ubicadas al suroriente de Ciudad Bolívar, al margen izquierdo vía Bogotá-Usme.

Canteras de materiales para la construcción.

En cuanto a canteras se localizaron trece (13) en estado de explotación y catorce (14) en estado de abandonadas. De las activas se extrae piedra para la construcción, arena y recebo y están ubicadas en los barrios: Bella Flor, parte baja del Paraíso, parte baja de El Diamante y sector vía al Mochuelo, margen izquierdo de la vía parte alta. Estas explotaciones se clasifican dentro de la mediana minería ya que su explotación la efectúan con maquinaria removiendo volúmenes considerables, en ninguna de estas canteras realizan control de manejo ambiental. Las canteras que se encuentran con explotación abandonada están localizadas en los barrios: Brisas del Volador, San Rafael, Casa de Teja y Sotavento y sus niveles patios antiguos de explotación han sido adecuados para vivienda, loteos y botaderos. Tampoco realizaron control del manejo ambiental.

2.1.5 ESTUDIO DE AMENAZAS POR INUNDACION

En general una inundación se produce cuando el curso del agua recibe una cantidad tal de agua, que supera su capacidad de almacenamiento; desbordando entonces su cauce, y se extiende por el valle, en mayor o menor medida, en función de la descarga de agua.

Existen además zonas donde la inundación puede ocasionarse por una excesiva recogida de agua de las laderas y pequeños arroyos. Este tipo de inundación suele ocurrir en terrenos llanos con poca capacidad de infiltración en terrenos accidentados con la red de drenaje muy cerrada.

Para predecir la ocurrencia de una inundación y el daño que pueda producir se estudian los siguientes factores:

- Volúmen de escorrentía superficial
- Descargas máximas
- Altura de la inundación
- Duración de la inundación
- Area inundada

- *Velocidad del agua*

Para determinar las zonas inundables se utilizó el siguiente método:

- *Identificación y cartografía de zonas llanas y bajas situadas alrededor de los cursos de agua.*
- *Identificación de materiales depositados por transporte en cursos de agua o por avenidas.*
- *Localización de grupos de plantas asociadas con altos niveles de humedad y con condiciones de anegación.*
- *Datos históricos de avenidas e inundaciones. Determinando la extensión de las zonas inundadas por medio de datos cuantitativos.*

Para la zona de estudio se determinará dos zonas probables de inundación: La zona inundable por el río tunjuelito y las zonas de ronda de las quebradas afluentes de éste.

2.2 ETAPA DE EVALUACION DE LOS TERRENOS

Existen varios sistemas de evaluación cuantitativa de los terrenos desarrollada por geotecnistas reconocidos y otros

investigadores, que aunque se mueven sobre iguales parámetros unos le dan mayor importancia a unos parámetros que a otros. Para este proyecto se toma sobre la base del estudio cualitativo, el sistema que más se adapte a los requisitos del proyecto.

III EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD

El análisis es un proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica. Se tomarán en el proyecto tres tipos de vulnerabilidad: física, líneas vitales y humana. En el presente informe se dará los parámetros que se utilizaron para evaluar la vulnerabilidad física.

3.1 VULNERABILIDAD FÍSICA

En el análisis de la vulnerabilidad física se tiene en cuenta dos aspectos: 1) La capacidad de la resistencia de las construcciones y obras de mitigación y, 2) un análisis del uso del suelo actual para la estimación de pérdidas económicas. Para lograr este objetivo se realiza:

- Un mapa de Tipología de la construcción para la determinación de zonas homogéneas por capacidad o resistencia a las amenazas de deslizamientos y/o inundación.

- Un mapa de Usos del suelo actual por actividades economicas.
- Sobre estos dos mapas se superpone el mapa de densidades y parametros de resistencia.

METODOLOGIA:

- Primera Etapa: Para el estudio de resistencia de la construcción. Se toman seis (6) tipos de vivienda con el fin de obtener zonas homogeneas de resistencia de la construcción. En estas zonas se describen el tipo de material, la cubierta, estructura, estado de conservación y edad de la vivienda. Obtenidas las zonas homogeneas se realizan estudios detallados muestrales respecto a : tipo de materiales, formas constructivas y de elementos estructurales (cimientos, vigas y columnas, placa y cubierta).
- Segunda Etapa: se realiza el estudio de equipamiento, servicios, transporte e infraestructura necesarios para el mantenimiento de la vivienda y la sociedad; este análisis se hace en base al mapa de uso actual del suelo. La recolección de datos se hizo con recorridos en cada manazana.

- Tercera Etapa: Con base en las dos clasificaciones anteriores se elabora el mapa de vulnerabilidad física general de la construcción.

PARÁMETROS: Tipología de la construcción, densidad de construcción, usos actuales del suelo urbano, ubicación de construcciones especiales y de interés y parámetros de resistencia de la construcción.

3.1.1 TIPOLOGIA DE LA CONSTRUCCION:

3.1.1.1 Lote sin construcción (H_0)

3.1.1.2 Rancho (H_1): Materiales de desecho, estructura poco estable, un solo espacio múltiple. Falta de todos los servicios públicos o si se proveen de ellos lo hacen en forma ilegal o cualquier otro medio. Se utiliza solo una parte del lote y el resto sin adecuación del resto (rastros, montículos, basuras, etc.). No alquila nada para la renta.

3.1.1.3 Transición (H_2): Mezcla de materiales de derecho de poca duración (barrido, madera, etc). Incorporación de un espacio de

dormir y otro para las actividades de lavado y cocina. Carencia de 1,2 o 3 servicios o si se proveen de ellos lo hacen en forma ilegal. Separación y delimitación clara de la propiedad, muros de cierre o cercas. Utilidad de los espacios no construidos en sembrados, secado de ropas, jardines, etc.

3.1.1.4 Unidad Inicial (H_3): Cambio de los anteriores materiales anteriores por otros más sólidos y durables, en donde se respetan el mismo números de espacios: (para dormir, sala-comedor y otro para lavar, cocinar y baño). Las áreas de baño, cocina y lavado son de materiales de desecho. Carencia de 1, 2 o 3 servicios públicos o se proveen de ellos de forma ilegal. Separación clara de propiedad (muros de piedra, cercas). Utilidad de los espacios no construidos en sembrados, colgado de ropas y cubiertas en eternit o losa, con otras posibles de desecho.

3.1.1.5 Unidad Básica (H_4): Solo son materiales sólidos pero en obra negra. Adición de un espacio para dormir, quedando dos de dormir, estar, más espacio de cocina, lava y baño. Cubierta en materiales durables, eternit o losa. Carencia de 1 o 2 servicios, si se proveen de ellos lo hacen en forma ilegal.

Adaptación al terreno según tamaño de vivienda con delimitación del lote. Aprovechamiento del espacio libre algunas veces con procesos de construcción adelante o atrás.

3.1.1.6 Unidad Familiar (H₅) : Solución en materiales en obra negra o eventualmente con algún acabado. espacios de estar-correr y 2,3 o 4 espacios eventualmentedormir, cocina-lavado y baño. Cubierta de eternit o losa. Posibilidad de tener ya un segundo piso incorporando a la vivienda y/o en proceso de construcción. Carencia de un servicio público o tenerlos todos. Utilización del lote en forma total con clara delimitación de patios, antejardines, escaleras...etc/

3.1.1.7 Vivienda Clase Media (H₆): Vivienda con acabados y terminada en estructura sólida. Espacio de estar y comer, 2, 3 o 4 alcobas, cocina, lavado,baño. Cubierta en materiales definitivos: losa, teja de barro, teja de eternit. Todos los servicios públicos legales o eventualmente uno es de forma ilegal. Utilización del lote en forma total (patios, antejardín, etc). Posibilidad de vivienda en dos niveles o de segundo y tercer piso en alquiler o venta.

La segunda forma de tipificación se obtiene por medio de la ubicación de las zonas con servicios, esto es:

- Zonas sin servicios
- Zonas con servicios incompletos
- Zonas con servicios básicos
- Zonas con servicios básicos más complementarios (alcantarillado de aguas lluvias, teléfono, alumbrado, gas).

3.1.2 DENSIDAD DE CONSTRUCCION

3.1.2.1 Area o superficie de construcción: se tomo dos variantes.

- Evaluación de la densidad de construcción en la manzana

Densidad Alta = 100% - 70% de área construida

Densidad Media = 70% - 30%

Densidad Baja = < 30%

Area sin desarrollar = 0%

- Evaluación de la altura de la construcción por piso, la

distribución de la geometría en la construcción y la distribución de espacios de habitación.

3.1.3 USOS ACTUALES DEL SUELO

En esta investigación tenemos dos variables fundamentales o usos: usos residencial y usos de la producción económico en donde se efectúa una clasificación de zonas homogéneas en la que se evalúa descripción de la actividad de la construcción y se hace una investigación económica (precio del suelo, precio de la construcción).

3.1.3.1 Usos residenciales: se establecieron categorías como siguen.

CATEGORÍA HOMOGÉNEA: Define a aquel grupo de construcciones cuyos características son muy semejantes, aceptándose hasta un 10% de diferencia, está conformada por aquellos edificaciones construidas en serie como urbanizaciones y en las que se usan los mismos materiales cuyas características son muy similares.

En esta categoría de construcciones, las diferencias de

puntajes normalmente son pequeños y las reformas individuales de algunas casas generalmente son en los acabados pero no influyen en los costos y por lo tanto la variación con respecto al promedio es mínima.

CATEGORÍA INTERMEDIA: Esta definida por aquellas construcciones cuyas características son semejantes entre un 65% - 85%. Esta categoría está conformada por aquellas construcciones caracterizadas por patrones individuales o sea por aquellos barrios cuyas viviendas no fueron construidos en forma masiva, pero que respecto a la misma categoría no presentan grandes variaciones a nivel de cuadra.

CATEGORÍA HETEROGENEA: Se toma como tal aquel grupo de construcciones cuyas características son totalmente disímiles. Fundamentalmente está conformada por el centro de la ciudad donde las construcciones son antiguas y nuevas con moldes de construcción individual y donde se presentan todos los usos de las mismas.

3.1.3.2 Usos no residenciales o de producción económica.

En la investigación de usos del suelo en actividades no residenciales se tienen: uso comercial, artesanal, manufacturero, industrial, institucional, zonas de recreación, zonas de rondas y vegetación, zonas de uso minero, construcciones especiales y uso en servicios.

3.1.4 UBICACION DE CONSTRUCCIONES ESPECIALES Y DE INTERES

- Inventario de las urbanizaciones o soluciones masivas de vivienda en forma detallada por medio de los planos de construcción e investigación directa.

- Inventario de las instituciones de la zona y el tipo de construcción que presenta.

- Ubicación de otros puntos vitales para evaluación de la resistencia de la construcción, estas instituciones son: *
Instituciones públicas privadas de servicios.

* Puntos de concentración por: comercio, industria, transporte, servicios, Administración, Salones comunales, Instituciones de Salud, Educación, Ancianatos, Jardines, centros de atención de emergencias e Instituciones militares.

3.1.5 PARÁMETROS DE RESISTENCIA DE LA CONSTRUCCION.

Se tiene en cuenta las siguientes variables: materiales, estructura, piso, cimientos, cubierta, estado de conservación y edad.

3.2 VULNERABILIDAD PUNTOS Y LINEAS VITALES

La evaluación de la vulnerabilidad de puntos y líneas vitales consiste en clasificar la resistencia en alta, media y baja de los servicios públicos básicos y complementarios, la infraestructura vial, transporte y localización y del equipamiento en salud, educación, centros de abastecimiento y zonas comunales e institucionales. Los puntos y líneas vitales son la infraestructura necesaria para realizar las actividades urbanas de: industria de la construcción y de usos del suelo urbano (vivienda, comercio e industria).

Los desastres sean de origen natural o tecnológico, pueden afectar a los Sistemas de servicios básicos y complementarios e infraestructura vial en sus siguientes elementos:

3.2.1 Estructuras Físicas

Fuentes, obras de captación, conducciones, plantas de tratamiento, almacenamiento, tuberías de distribución, equipo de bombeo, etc.

3.2.1.1 Elementos Servicios Básicos y Complementarios.

3.2.1.1.1 Estructuras Físicas: Fuentes, obras de captación, conducciones, plantas de tratamiento, almacenamiento, tuberías de distribución, equipo de bombeo.

3.2.1.1.2 Organización Institucional: La experiencia de aprovisionar agua en condiciones de desastre o emergencia, demuestra que el factor más afectado en estos casos es la infraestructura administrativa y operacional.

3.2.1.1.3 Operación y Mantenimiento: Falta de versatilidad de los sistemas y programas de distribución en situaciones de escasez de agua, carencia de personal técnico, baja disponibilidad de materiales, accesorios, equipos y repuestos, incremento de las actividades de mantenimiento.

3.2.1.1.4 Servicios Complementarios: Energía eléctrica, vías de comunicación y transporte.

3.2.1.2 Infraestructura Vial

3.2.1.2.3 Estructuras Fisicas: Banca, berma, cunetas, obras de captación y canalización de aguas llúvias, puentes, estabilización de taludes.

3.2.1.2.4 Organización Institucional: Planeacion y construcción de vías secundarias o alternas. Sistemas de organización y señalización de transito.

3.2.1.2.5 Operación y Mantenimiento: Velocidad, organización y capacidad de circulación de vehículos. Disponibilidad de materiales, accesorios, equipos y repuestos. Incremento de actividades de mantenimiento.

3.2.1.2.6 Servicios Complementarios: Energía eléctrica, transporte, alumbrado, alcantarillado de aguas lluvias

3.2.1.3 Equipamento

3.2.1.3.1 Estructuras Físicas: Salones comunales, centros de salud, educacion, abastecimiento y consumo.

3.2.1.3.2 Organización Institucional: Ubicación de espacios abiertos, red de comunicación y coordinación interinstitucional. Organización de grupos de control de emergencias y rescate.

3.2.1.3.3 Operación y Mantenimiento: Carencia de personal técnico, incremento de las intensidad de mantenimiento y abastecimiento de: servicios básicos, alimentación, vivienda y saneamiento.

3.2.1.3.4 Servicios Complementarios: Redes de comunicación, servicios basicos.

3.3 CLASIFICACION PRELIMINAR PARA EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

3.3.1 Barrios Paraiso, Mirador, Bella Flor, los Alpes.

ESTADO LEGAL: En proceso de legalización.

TIPO DE VIVIENDA: La mayoría de las construcciones son de tipo 2 y 3 , encontrándose las tipos tres sobre las vías de acceso principalmente, lotes de 6x12 m. construcciones de un piso, en general sin columnas y cubierta ligera, la construcción tipo 1 predomina en el barrio Bella Flor, en el barrio Paraiso la pendiente es ligera, en los otros es densidad media.

SERVICIOS PUBLICOS. Tiene servicios incompletos, falta el servicio de acueducto y alacantarillado y en algunos sectores falta legalizar el servicio de energía eléctrica.

INFRAESTRUCTURA VIAL:

La vía de acceso principal es pavimentada pero se encuentra en pésimas condiciones y es de bajas especificaciones.

Posee una segunda vía de acceso destapada de pendiente ligera

pero con peligro de caída de rocas y deslizamientos, bajas especificaciones.

La estructura vial interna no es complicada pero aún no está consolidada.

PUNTOS VITALES

En el barrio El Paraiso, un jardín Infantil.

Tiene tres escuelas: El Mirador, Brisas del Volador, Alpes.

El comercio es pequeño y concentrado sobre las vías principales.

3.3.2 Barrios Comprendidos: Villa Gloria-naciones Unidas

ESTADO LEGAL:

TIPO DE VIVIENDA: Existen construcciones tipo 2 y 3, predominan tipo 3, lotes 6x12, construcciones de un piso sin columnas y cubierta ligera, se empieza a presentar desarrollo en altura en algunas construcciones cubiertas con placa de concreto. Las

construcciones tipo 2 se concentran en las zonas altas o en las zonas de ronda .

La densidad del sector es alta y la conservación de las construcciones regular a mala.

En los límites de los barrios Villa Gloria y Villas del Diamante se presenta agrietamiento de las construcciones debido a la explotación de canteras con dinamita. La pendiente es fuerte.

SERVICIOS PUBLICOS: Tiene servicios incompletos, falta servicio de acueducto y alcantarillado legal, teléfono.

INFRAESTRUCTURA VIAL: Las vías de acceso principal son pavimentadas, de buenas especificaciones, pendiente media, la estructura vial interna es complicada, en su mayoría vías no transitables y peatonales de pendientes fuertes, las vías peatonales tienen escalinatas en gran parte.

PUNTOS VITALES: Tiene dos escuelas, Villas de Diamante y Naciones Unidas. El comercio se concentra sobre las vías

principales y es pequeño.

3.3.3 Sector Lucero Bajo-lucero Medio-vista Hermosa

ESTADO LEGAL: Legalizado.

TIPO DE VIVIENDA: Predominan los tipos 3 y 4, las construcciones tipo 3 se concentran en las zonas alejadas de las vías principales o en las vías pavimentadas, son de una área promedio de 6x15m a 6x20m, su cubierta es ligera y no tiene columnas, altura de un piso.

Las construcciones tipo 4, en su mayoría de dos pisos, son generalmente sin columnas y cubiertas con Eternit o placa, las construcciones de un piso presentan placa y proyección de un segundo piso, el área del lote está totalmente construida.

SERVICIOS PUBLICOS: Servicios básicos completos, en algunos sectores existe aun el alcantarillado provisional construido por los habitantes, el servicio de acueducto es deficiente. Posee servicios complementarios; teléfono y se esta tendiendo la red de gas natural.

INFRAESTRUCTURA VIAL: La vía de acceso principal (Avenida Villavicencio) es de buenas especificaciones. Las vías de acceso interno a los barrios es pavimentada pero de bajas especificaciones para el gran tránsito vehicular que soporta.

La estructura vial interna está consolidada, las vías cercanas a la principal son transitables y en buena parte pavimentadas pero de regulares especificaciones. El resto de vías son no transitables o peatonales y destapadas con pendientes medias.

PUNTOS VITALES: Concentra la mayoría de instituciones de esta zona: Zona institucional del Lucero Bajo (CADE, 2 Plazas de Mercado, Iglesia y Centro de Salud, Un colegio Distrital, dos escuelas Distritales, una estación civico-militar y un CAI) y la Zona Institucional de Vista Hermosa.

El comercio se concentra sobre las vías principales, con zonas desarrolladas como Lucero, donde existe comercio misceláneo especializado y vendedores ambulantes, además de servicios de salud; La Estrella y Vista Hermosa con comercio misceláneo.

3.3.5 Barrio el Recuerdo sur

ESTADO LEGAL: En trámite de legalización.

TIPO DE VIVIENDA: Predomina el tipo 2 y 3, densidad muy baja, construcciones sin columnas y cubierta ligera, gran parte del sector no está construido y presenta cultivos agrícolas.

SERVICIOS PUBLICOS: Sin servicios.

INFRAESTRUCTURA VIAL: Ninguna vía de acceso transitable y sin ningún desarrollo vial interno.

PUNTOS VITALES: No tiene.

3.3.6 Barrios Arabia, República de Canadá, San Rafael y el Tesorito

ESTADO LEGAL: En proceso de legalización.

TIPO DE VIVIENDA: Predominan las construcciones tipo 2 y 3, casalotes de 6x12m, sin columnas y cubierta ligera. La

conservación es regular y la densidad media-alta.

SERVICIOS PUBLICOS: Servicios básicos incompletos, falta acueducto y alcantarillado legales.

INFRAESTRUCTURA VIAL: Las vías de acceso son destapadas y de regulares especificaciones, su estructura vial interna no se encuentra consolidada, no es transitable, la pendiente es fuerte.

PUNTOS VITALES: Tiene dos escuelas en Arabia.

3.3.7 Barrios San Joaquin, Buenos Aires, Casa de Teja Y República de Venezuela.

ESTADO LEGAL: Legalizados.

TIPO DE VIVIENDA: Viviendas tipo dos en las áreas altas y tipo 3 en las áreas cerca a las vías principales, lotes de $6 \times 12 \text{ m}^2$, construcciones sin columnas y cubierta ligera; gran parte del sector tiene desarrollos en forma de casalotes, densidad media-alta y conservación regular. Se presentan viviendas tipo 4

sobre la vía principal.

INFRAESTRUCTURA VIAL: La vía de acceso principal es pavimentada, de buenas especificaciones. La estructura vial interna es buena en el sector Buenos Aires-Casa de Teja, pero mala en San Joaquín donde las vías son en su mayoría de uso peatonal y en malas condiciones, sin pavimentar. La pendiente es mediana.

SERVICIOS PUBLICOS: Servicios básicos incompletos, falta acueducto y alcantarillado legales.

PUNTOS VITALES: Tiene centro de Salud y escuela en Casa de Teja, una escuela en Buenos Aires y un CAI.

El comercio es pequeño y se concentra sobre la vía de acceso principal.

3.4 INVENTARIO DE INSTITUCIONES COMUNITARIAS, ESTATALES Y PARTICULARES

La ubicación y clasificación de las instituciones comunitarias, estatales y particulares busca:

- Determinar el equipamiento del barrio y para esto se realizo: la cuantificación de las instituciones presentes en cada barrio, la clasificación de la instituciones por ramas de actividad y evaluación de la preparación y capacitación para enfrentar desastres por medio de educación, recursos y servicios de dichas entidades.

- Elaborar de un plan de atención y desastres.

A continuación se hara un listado de las instituciones por barrio y su clasificación. La ubicacion se observa en el mapa de inventario de instituciones.

3.4.1 BARRIO LA ESTRELLA

3.4.1.1 Centros de Educacion

- Colegio Distrital Estrella del Sur
(Manzana 15 Carrera 18 E Diagonal 72)
- Escuela Distrital Estrella II
(Manzana 21)
- Biblioteca Casa Salesiana
(Carrera 18 F # 74-20)
- Colegio Marco Fidel Suarez
(Manzana 07)
- Liceo La Estrella
(Manzana 17 Carrera 18 A # 72 A-09)
- Colegio Isabelita Tejada -Femenino-
(Manzana 13 Carrera 18 Bis # 71-38)

3.4.1.2 Centros de Salud

- Centro de Salud Estrella del Sur

3.4.1.3 Instituciones Militares

- Centro de Atención Inmediata CAI

(Manzana 07)

3.4.1.4 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 12)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 10)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 11)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 08)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 20)

- Jardin Infantil Lactante Mi pequeño Refugio

(Manzana 07)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 09)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Sección 02 Manzana 03)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Sector "Divino Rostro Manzana 09 Calle 70 A #18 B-15 sur)

3.4.1.5 Centros Religiosos

- *Iglesia Cristiana de la Estrella*
(Manzana 01)
- *Iglesia Universal de Jesucristo*
(Manzana 09)

3.4.1.6 Instituciones Comunes

- *Salón Comunal*
(Calle 75 S # 18 C-28)
- *Salón Comunal Estrella del Sur*
(Sector 2519 - Sección 08 Manzana 08)

3.4.2 BARRIO LAS TORRES

3.4.2.1 Educación

- *Estación Cívico Militar*
- *Escuela Jose María Cordoba*

3.4.3 BARRIO VILLA DEL PROGRESO

3.4.3.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- *18 Hogares de Bienestar Infantil*

3.4.3.2 Salud

- Centro de Atención Médica Inmediata CAMI

3.4.4 BARRIO PARAISO

3.4.4.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 21)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 08)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Sección 02 Manzana 11)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Calle 68 B Sur # 26 A-21)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Calle 68 C # 28-22)

3.4.5 BARRIO LOS ALPES

3.4.5.1 Religiosas

- Iglesia Santa Bárbara de los Alpes

3.4.5.2 Educación

- Escuela Canada (Escuela de Artillería "Deber antes que vida")
(Manzana 17)

3.4.6 BARRIO TIERRA LINDA

3.4.6.1 Comunitarios

- Salón Comunal
(Manzana 23 Calle 76 Carrera 20 Sur)

3.4.6.2 Instituciones de servicios

- Expendio de Gas
(Calle 76 # 19-12 sur)

3.4.7 BARRIO NACIONES UNIDAS

3.4.7.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- Jardín Infantil El Osito
(Manzana 16)
- Hogar de Bienestar Infantil
(Manzana 14)

3.4.7.2 Comunitarias

- Salón Comunal
(Manzana 10)

3.4.7.3 Educativas

- Escuela Naciones Unidas
(Sector Chaparro)

3.4.8 BARRIO JUAN PABLO II

3.4.8.1 Educación

- Colegio Alianza
- Colegio El Redentor
- Colegio Técnico Comercial Monte Horeb
- Colegio Metodista de Colombia
(Diagonal 68A sur 18j 20)

3.4.8.2 Comunitarias

- Centro de Promoción e Integración Comunitaria
- Junta de Acción Comunal
(Manzana 07 Carrera 18 M Calle 68)
- Comedor Escolar

(Sección 01, Manzana 11)

- Jardín Infantil

(Carrera 18 N # 67-17 sur)

3.4.9 BARRIO VILLA GLORIA

3.4.9.1 Comunitarias

- Salón Comunal

(Manzana 08)

3.4.9.2 Educativos

- Colegio Instituto Villa Gloria

(Manzana 17)

3.4.9.3 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 03)

3.4.10 BARRIO VILLAS DEL DIAMANTE

3.4.10.1 Instituciones de Bienestar

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 03)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 32)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 32)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 11)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 16)

- Jardín Infantil El Gato con Botas

(Manzana 02)

3.4.10.3 Educativas

- Escuela Distrital Villas del Diamante

(Manzana 26)

3.4.11 BARRIO MIRADOR DE NUTIBARA

3.4.11.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- Jardín Infantil

(Manzana 15, Diagonal 73 B Calle 69 B)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 10)

3.4.12 BARRIO EL MIRADOR (ALTO)

3.4.12.1 Religiosa

- Iglesia Misionera El Mirador

3.4.12.2 Educativos

- Escuela El Paraiso

(Manzana 12)

3.4.12.3 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil

(Tanque)

3.4.13 BARRIO VISTAHERMOSA

3.4.13.1 Instituciones de Bienestar Familiar:

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 04)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 08)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 05)

- Gimnasio Infantil

(Manzana 09)

3.4.14 ZONA INSTITUCIONAL VISTAHERMOSA

3.4.14.1 Religiosa

- Centro Parroquial Santo Domingo

3.4.14.2 Educativas

- Colegio Confederación Suiza

3.4.14.3 Salud

- Centro de Atención Médica Inmediata CAMI Vistahermosa

- Puesto de Salud Vistahermosa

3.4.14.4 Instituciones militares

- Centro de Atención Inmediata CAI

3.4.14.5 Culturales

- Biblioteca

3.4.15 BARRIO BELLAVISTA

3.4.15.1 Comunitarias

- *Salón Comunal*

(Manzana 09 Carrera 18 C Calle 69 Bis)

3.4.15.2 Educativas

- *Colegio Bellavista*

(Manzana 10)

3.4.15.3 Instituciones de Bienestar Familiar

- *Hogar de Bienestar Infantil*

(Manzana 12)

3.4.16 BARRIO ALVARO BERNAL SEGURA

3.4.16.1 Religiosas

- *Iglesia Evangélica*

(Manzana 19 Calle 69 sur)

- *Iglesia San Juan Crisóstomo*

(Calle 69 Sur 18 F-66)

3.4.17 BARRIO LUCERO MEDIO

3.4.17.1 Instituciones de Salud

- Centro Médico Cruz Azul

(Manzana 10)

3.4.17.2 Centros Comunales

- Plaza de Mercado Lucero Bajo

(Manzana 11, Carrera 17 B Calle 68 B)

- Casa Cultural

(Manzana 11)

- Junta de Acción Comunal

(Calle 67 # 17 J-00)

3.4.17.3 Instituciones de Educación

- Liceo Pedagógico Integral Lucero Alto

(Carrera 18 L # 68-75 sur)

- Nuevo Colegio Lusadi

(Calle 68 B # 18-37)

3.4.17.4 Instituciones de Bienestar

- Jardín Infantil Pitufos

(Carrera 18 A Bis # 68 A-31)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Sección 02 Manzana 06, Carrera 18 C # 68 A-20 sur)

3.4.17.5 Centros Religiosos

- Iglesia Salón del Reino de los Testigos de Jehová

(Sección 01, Manzana 11, Carrera 17 A # 66-22 sur)

- Iglesia Evangélica Discípulos de Cristo

(Carrera 17 F # 69-04)

3.4.18 BARRIO LUCERO DEL SUR

3.4.18.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 06)

- Hogar de Bienestar Infantil

(Manzana 19, Calle 66 S Carrera 17 D Bis)

3.4.19 BARRIO MINUTO DE MARIA

3.4.19.1 Comunitarias

- Salón Comunal

(Manzana 05)

- Salón Comunal

(Manzana 16)

3.4.19.2 Educativa

- Escuela Minuto de María

3.4.19.3 Religiosas

- Iglesia Discípulos de Cristo

(Manzana 11)

- Iglesia Cristo Pentecostes

(Manzana 11)

3.4.20 BARRIO TESORO

3.4.20.1 Educativas

- Escuela Distrital del Tesoro

(Carrera 25 D # 75-11 SUR)

- Liceo Modelo del Sur

(Manzana 10)

3.4.20.2 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil
(Manzana 06)
- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)
(Manzana 09)

3.4.20.3 Religiosas

- Parroquia El Tesoro
- Iglesia Evangélica
(Manzana 10)

3.4.21 BARRIO ARABIA

3.4.21.1 Religiosas

- Iglesia Misionera Bautista Belen
(Manzana 11)

3.4.21.2 Educativas

- Escuela Naciones Unidas
(Manzana 16)
- Escuela Arabia
(Manzana 24)

3.4.22 BARRIO CAPRI

3.4.22.1 Religiosas

- Iglesia Pentecostal Unida de Colombia
(Manzana 12, Avenida Quiba # 69-65)

3.4.22.2 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil
(sección 05 Manzana 01)

3.4.22.3 Comunitarias

- Salón Comunal
(Manzana 05, Diagonal 69 Carrera 18 A)

3.4.23 BARRIO FLORIDA SAN LUIS

3.4.23.1 Instituciones de Educacion

- Escuela Distrital Maria Cano
(Manzana 06, Calle 69 B # 17 N-22 sur)
- Colegio Ateneo Comercial
(Manzana 27, Calle 69 A # 17 N-11 Tel. 7651579)

3.4.23.2 Religiosas

- *Centro Parroquial de Nuestra Señora del Lucero*
(Manzana 13, Carrera 17 F # 69 C-24 Sur Tel. 7650745)
- *Centro de Atención del Distrito Especial CADE*
(Carrera 17 F # 69 C-25 Tel 7651200)

3.4.24 BARRIO SOTAVENTO

3.4.24.1 Educativos

- *Escuela Distrital Sotavento*
(Manzana 15)
- *Concentración Distrital Sotavento*
(Calle 73 Avenida Mochuelo)

3.4.24.2 Instituciones de Bienestar Social

- *Hogar de Bienestar Infantil*
(Manzana 05 Calle 72 # 17-50)

3.4.25 BARRIO LAS MANITAS

3.4.25.1 Instituciones Militares

- *Escuela Las Manitas*

(Manzana 10)

3.4.25.2 Comunitarias

- Casa vecinal

(Manzana 18)

3.4.25.3 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 19)

3.4.26 BARRIO LA CUMBRE

3.4.26.1 Educativas

- Escuela Distrital

(Manzana 11)

3.4.27 BARRIO REPUBLICA DE CANADA

3.4.27.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 18)

3.4.28 BARRIO BUENOS AIRES

3.4.28.1 Educativa

- *Escuela Buenos Aires*

(Manzana 05)

3.4.29 BARRIO TESORITO

3.4.29.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- *Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)*

(Manzana 03)

3.4.30 BARRIO CASA DE TEJA

3.4.30.1 Salud

- *Puesto de salud*

(Manzana 14)

3.4.30.2 Comunitarias

- *Casa vecinal*

(Manzana 14)

- *Casa comunal*

(Manzana 15)

3.4.31 BARRIO ALAMEDA

3.4.31.1 Educativas

- Colegio Alameda

(Calle 67 A # 17 A-45 s, tel. 7 65 06 72)

- Colegio Distrital León de Greiff

(tel. 7 65 23 68)

3.4.32 BARRIO FLORIDA SUR

3.4.32.1 Educativas

- Colegio As del Futuro

(Carrera 17 M # 69 B-32)

3.4.32.2 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 10, Carrera 17J 69C-00)

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 10, Carrera 17 J # 69 B-34)

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 08, Calle 69 B sur # 17 J-59)

3.4.33 BARRIO NUEVA COLOMBIA

3.4.33.1 Instituciones de Bienestar familiar

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Calle 69 F # 18-52)

3.4.34 BARRIO EL TRIUNFO SUR

3.4.34.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- Unidad de Rehidratacion Oral Comunitaria

(C11 68 G # 18-58)

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Calle 68 F # 18 I-92)

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Calle 68 D # 18-59)

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(C11 68 C # 18 I-97)

3.4.35 BARRIO EL LIMONAR

3.4.35.1 Salud

- Centro de Salud

3.4.35.2 Comunitarios

- Salon Comunal

3.4.35.3 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

3.4.36 BARRIO BOGOTA

3.4.36.1 Instituciones de Bienestar Familiar

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Calle 74 A sur # 17 G-4)

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 06, Carrera 17 J # 74-11)

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 13, Carrera 17 J # 75-10)

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 13, Diagonal 75 # 18-14)

INFORME # 3

- Hogar de Bienestar Infantil (HOBI)

(Manzana 25, Carrera 18 # 24-04)

IV RESULTADOS ENTREGADOS

4.1 INFORME ESCRITO MENSUAL

Contiene los parámetros utilizados para obtener los diferentes resultados técnicos, además de las actividades realizadas y el cronograma final.

4.2 MAPAS DIGITALIZADOS

Los mapas digitalizados estan en escala 1:5000 y son:

- MAPA GEOMORFOLOGICO DIGITADO
- MAPA HIDROLOGICO DIGITADO
- MAPA DEL USO ACTUAL DEL SUELO
- MAPA DE INVENTARIO DE INSTITUCIONES
- MAPA DE VULNERABILIDAD DE PUNTOS Y LINEAS VITALES
- MAPA DE USO DE SUELO URBANO

V CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL SIGUIENTE MES

5.1 ELABORACION DEL MAPA DE VULNERABILIDAD HUMANA

- *Recolección y análisis de datos para la elaboración del mapa de vulnerabilidad humana.*

- *Investigación en las instituciones presentes en el barrio sobre capacidad de enfrentar desastres*

5.2 ELABORACION DEL MAPA FINAL DE VULNERABILIDAD FISICA

- *Investigación de precios del suelo por medio de investigación directa con pobladores conocedores del barrio.*
- *Evaluación de los parámetros anteriores más el del precio del suelo.*
- *Definición de zonas homogéneas.*
- *Elaboración del mapa.*

5.3 ELABORACIÓN DEL MAPA DE AMENAZAS POR DESLIZAMIENTO E INUNDACIÓN

- Recolección de los informes de geología, geomorfología, pendientes, macizos rocosos e hidrología.
- Evaluación cuantitativa de los parámetros de deslizamiento e inundación.
- Clasificación de zonas de amenaza alta, media, baja y crítica
- Elaboración del mapa de amenazas por inundación y por inestabilidad

5.4 ELABORACION DE LOS MAPAS DE RIESGOS

- Clasificación de la amenaza y la vulnerabilidad en alta, media y baja
- Elaboración de la base de datos de las zonas así clasificadas.
- Superposición de mapas temáticos.
- Relación de amenaza, vulnerabilidad y elementos bajo riesgo.
- Evaluación del riesgo específico y el riesgo total.

- Cuantificación del riesgo y clasificación en alto, medio, bajo y crítico

5.5 ELABORACION DEL INFORME FINAL

- Redacción de las memorias explicativas
- Elaboración de la base de datos como parte del informe
- Revisión final de los resultados .
- Ploteo y entrega.