ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría de Gobierno
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO Nº 4433

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D. – Gerencia de Planes Parciales
LOCALIDAD:	5 – USME 61 Ciudad Usme
UPZ:	58 Comuneros 59 Alfonso López
PREDIO:	**POLÍGONO 1**
ÁREA (Ha):	327.71
FECHA DE EMISIÓN:	16 de junio de 2006
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa e inundación por desbordamiento.
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

Este documento está dirigido a la Gerencia de Planes Parciales del Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD) para resolver una consulta de un predio denominado como Plan Parcial "**Polígono 1**" de la Localidad de Usme; por tanto pretende mejorar el nivel de resolución de la zonificación de amenaza actualmente existente.

2. LOCALIZACIÓN

El área propuesta para el Plan Parcial "**Polígono 1**" se encuentra localizada en el sector noroccidental de la localidad de Usme, que está ubicada en el sur del Distrito Capital, hacia la parte media de la vertiente oriental del Río Tunjuelito. El área del Plan Parcial "**Polígono 1**" corresponde a una región de bajo grado de consolidación urbana y baja densidad de población y que se ubica hacia el sur del área actualmente consolidada urbanísticamente de la localidad de Usme. Aunque es una zona extensa, el acceso a la misma se facilita por la Autopista al Llano, que bordea el predio en su costado oriental, o por la Avenida Caracas (Avenida a Usme) que lo bordea en el costado occidental. Adicionalmente dentro del desarrollo urbanístico planteado para la zona, se han propuesto importantes proyectos viales que cruzarían directamente el área del plan parcial, tales como la Avenida Perimetral, la Avenida Circunvalar del Sur y la Avenida Uval.

El Plan Parcial "Polígono 1" se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (**Figura 1** y Plano anexo):

Norte:	86.640	a	88.858
Este:	95.115	a	98.350

El área se encuentra limitando por el extremo sur con los sectores El Uval Rural y La Reliquina, al oriente con el sector El Porvenir de Los Soches y al nororiente con los

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-28 Interior 11 PBX 4297414 ext 10 Fax 4129014 www.sire.gov.co fonpe@fonpe.gov.co

barrios Portal del Divino, Puerta al Llano, Brisas del Llano, El Uval, El Uval III Sector, El Portal de Oriente, El Triángulo, Nuevo Portal y Portal de La Vega, de la localidad de Usme.

Al norte el área del **Polígono 1** limita con los barrios La Orquídea de Usme, La Esperanza de Usme, Las Brisas, Villa Alemania, El Espino, Villa Anita y Antonio José de Sucre, de la localidad de Usme; al occidente limita con el río Tunjuelo que lo separa del sector de Mochuelo Alto Rural, de la localidad de Ciudad Bolívar.

Adicionalmente, dentro del área propuesta para el Plan Parcial Polígono 1 se encuentran incorporados los desarrollos El Tuno, El Salteador y La Huerta de acuerdo con el polígono del Plan Parcial suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD.

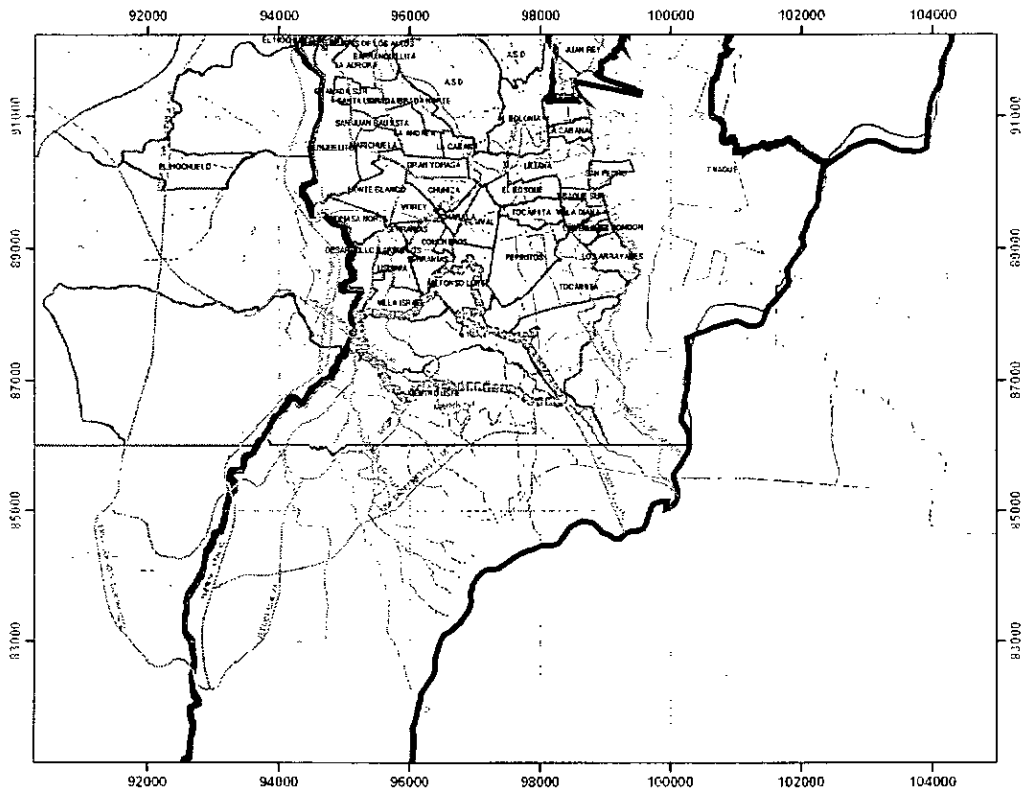


Figura 1. Localización del predio "Polígono 1" de la localidad de Usme y zonificación de amenaza por remoción en masa, de acuerdo con el Plano Normativo N° 3 del Decreto Distrital 190 de 2004 (compilación del POT)

3. ANTECEDENTES

Para la elaboración del presente concepto se utilizó como fuente de consulta, el Plano Normativo N° 3 (Mapa de amenaza por remoción en masa) y el Plano Normativo N° 4 (Mapa de amenaza por inundación) del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o POT); así como los estudios para la "Zonificación de Riesgo por Movimientos de Remoción en Masa en 101 barrios de la Localidad de Usme" (2000) y la "Zonificación de Riesgos por Inestabilidad del Terreno para 27 barrios de la Localidad de Usme" (1998), estudios realizados a través de la firma Investigaciones Geotécnicas Ltda., para el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE.

De igual forma por encontrarse el predio en las inmediaciones del río Tunjuelo y de la Quebrada Fucha, se revisaron los criterios para establecer la amenaza por inundación por desbordamiento descritos en el Estudio "Zonificación de riesgos por inundación en diferentes sectores de Bogotá – río Tunjuelo, desde el sitio de Cantarrana hasta su confluencia con el río Bogotá" realizado a través de la firma INGETEC S.A. para el FOPAE, 1999 y los Planos de la Delimitación de la Zona de Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada Fucha elaborados por Proambiente Ltda. para la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, 2000, que se emplearon como base para realizar la zonificación de amenaza por inundación por desbordamiento del río Tunjuelo y de la quebrada Fucha.

De acuerdo con los estudios citados anteriormente y los Mapas No. 3 y No. 4 del POT, el predio de la consulta corresponde con una zona que presenta amenaza baja, media y alta por fenómenos de remoción en masa y amenaza baja, media y alta por inundación por desbordamiento del río Tunjuelo y la quebrada Fucha. (Figura 1).

Por otra parte, para el desarrollo El Tuno, cuyo perímetro se encuentra dentro del perímetro del Plan Parcial "Polígono 1", la DPAE emitió el Concepto Técnico de Riesgo CT-2957 de 1998, mediante el cual se concluyó que:

- Todo el barrio presenta una amenaza baja ante los fenómenos de remoción en masa, que para este caso constituye el tipo deslizamiento.
- La posibilidad que se presente el fenómeno es menor del 25% y la intensidad del mismo sería de gravedad media a baja.
- En la actualidad el riesgo para todo el barrio es grado Bajo por Remoción en Masa.

Mediante los oficios RO-6033 del 31 de Julio de 2001 y RO-6507 del 4 de Octubre de 2001, se respondió a una consulta - de METROVIVIENDA y de la Subdirección de Gestión Urbanística del DAPD - con respecto a los predios "Piedra Herrada" y "Santa Helena", cuyos perímetros se encuentran incluidos dentro del Plan Parcial "Polígono 1"; en los oficios mencionados se estableció lo siguiente:

- Según el Plano Normativo N° 3 (Mapa de Amenaza por Remoción en Masa) del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o POT), así como las verificaciones efectuadas en el terreno, los predios "Piedra Herrada" y "Santa Helena" presenta sectores en amenaza alta y media, por lo tanto, es necesario que el urbanizador cumpla con lo establecido en el artículo 85 Condicionamientos Para Futuros Desarrollos Urbanísticos del POT.
- Para la solicitud de Licencia de Urbanismo en dichos predios se debe anexar un estudio detallado de amenazas y riesgo el cual debe incluir el diseño de obras de mitigación en cumplimiento con lo definido en la Resolución 364 del 17 de octubre de 2000, emitida por la Dirección de prevención y Atención de Emergencias.

Los barrios limítrofes al Plan Parcial Polígono 1, han sido evaluados en sus condiciones de amenazas y riesgos, por personal de la DPAE, producto de lo cual se han emitido diferentes Conceptos Técnicos, cuyos resultados y recomendaciones se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Conceptos Técnicos de Riesgo, emitidos por la DPAE para los sectores colindantes con el área del Plan Parcial Polígono 1.

DESARROLLO	CONCEPTO RIESGO	AMENAZA			OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
		BAJA	MEDIA	ALTA	
PUERTA AL LLANO	2985 de 09-09-1998	X	X		* La mayor parte del área de estudio presenta una amenaza baja ante Fenómenos de Remoción en Masa - FRM; al sur y al oriente del desarrollo se presentan unos pequeños sectores en amenaza media * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Debe realizarse un manejo adecuado de aguas negras y lluvias de todo el sector, e impedir así que zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo .
EL UVAL	3008 de 09-09-1998	X	X		* La mayor parte del barrio presenta una amenaza baja ante FRM, tipo deslizamiento; en la parte noroccidental se presenta un pequeño sector en amenaza media * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Debe realizarse un manejo adecuado de aguas negras y lluvias de todo el sector, e impedir así que las zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro
EL TRIANGULO	2956 de 09-09-1998	X	X	X	* Un 80% del barrio presenta amenaza baja ante FRM, tipo deslizamiento; se presentan dos pequeños sectores en amenaza media y hacia la parte sur-occidental hay una zona de amenaza alta * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Debe realizarse un manejo adecuado de aguas negras y lluvias de todo el sector, e impedir así que las zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro

DESARROLLO	CONCEPTO RIESGO	AMENAZA			OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
		BAJA	MEDIA	ALTA	
NUEVO PORVENIR	2913 de 09-09-1998	X	X		*La mayor parte del área de estudio presenta amenaza baja por FRM; se encuentra una zona de amenaza media hacia el costado norte del desarrollo * Desde el punto de vista de riesgos se considera factible la legalización del desarrollo * Se recomienda adelantar medidas de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos en masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura, como por ejemplo la implementación de redes de acueducto y alcantarillado. * Se recomienda no realizar cortes sin especificaciones técnicas
PORTAL DE LA VEGA	2982 de 09-09-1998		X		* Todo el barrio presenta un grado de amenaza media ante FRM, tipo deslizamiento * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Se recomienda realizar una recuperación de las quebradas e impedir la construcción en las áreas aledañas, ya que estas no se encuentran libres y se ha construido incluso sobre rellenos hechos dentro del área de la quebrada, generando procesos de inestabilidad * Ademas debe realizarse un manejo adecuado de las aguas negras y lluvias de todo el sector e impedir así que zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro
LA ORQUIDEA	2980 de 09-09-1998	X	X	X	* El desarrollo presenta en un 40 % amenaza baja: el 60 % del área restante se encuentra en amenaza media y hacia el occidente del desarrollo, se encuentra una zona en amenaza alta * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Se recomienda realizar una recuperación de las quebradas e impedir la construcción en las áreas aledañas, ya que se han hecho rellenos dentro del área de la quebrada generando procesos de inestabilidad * En el resto de la zona de be realizarse un manejo adecuado de las aguas, e impedir así que zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de riesgo en un futuro.
LA ESPERANZA Km 10	2966 de 09-09-1998	X	X	X	* La mayor parte del área de estudio presenta amenaza baja y media ante FRM; se presenta un pequeño sector en amenaza alta en la parte central del barrio * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del barrio * Debe realizarse un manejo adecuado de las aguas negras y lluvias de todo el sector; se recomienda realizar la recuperación de las quebradas e impedir la construcción en las áreas aledañas ya que estas no se encuentran libres y se ha construido incluso sobre rellenos hechos dentro del área de la quebrada, generando procesos de inestabilidad.

DESARROLLO	CONCEPTO RIESGO	AMENAZA			OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
		BAJA	MEDIA	ALTA	
LAS BRISAS	2973 de 09-09-1998	X	X	X	* La mayor parte del área de estudio presenta una amenaza baja ante los fenómenos de remoción en masa tipo deslizamiento: se presenta un pequeño sector en amenaza alta en el costado oriental del barrio * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Debe realizarse un manejo adecuado de las aguas negras y lluvias de todo el sector, e impedir que zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro
VILLA ALEMANA II SECTOR	2996 de 09-09-1998	X	X		* La mayor parte del área de estudio presenta amenaza baja por remoción en masa tipo deslizamiento, se presenta un pequeño sector en amenaza media en la parte central del desarrollo. * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo.
EL ESPINO	2943 de 09-09-1998	X			* Todo el desarrollo se encuentra en amenaza baja ante FRM, tipo deslizamiento * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo
VILLA ANITA SUR	2997 de 09-09-1998	X	X		* La mayor parte del área de estudio presenta amenaza baja por remoción en masa tipo deslizamiento: se presenta un pequeño sector en amenaza media en el sector sur-occidental del barrio * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Deben realizarse un manejo adecuado de las aguas negras y lluvias de todo el sector, e impedir así que zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro.
EL TUNO	2957 de 09-09-1998	X			* Todo el desarrollo se encuentra en amenaza baja ante FRM, tipo deslizamiento * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Debe realizarse un manejo adecuado de las aguas negras y lluvias de todo el sector, e impedir así que las zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro
EL SALTEADOR	4381 de 20-04-2006		X	X	* Desde el punto de vista de riesgos se considera factible la legalización del desarrollo * Las laderas del sector, en particular las zonas cercanas a la quebrada Fucha, son muy sensibles a cualquier intervención en el medio físico, por lo tanto se requiere que cualquier acción esté lo suficientemente soportada en estudios geotécnicos específicos y diseños adecuados * Implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector * Se recomienda revisar la delimitación establecida por la EEAB, para la zona de ronda, manejo y preservación ambiental, de la Quebrada Fucha.

DESARROLLO	CONCEPTO RIESGO	AMENAZA			OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
		BAJA	MEDIA	ALTA	
LA HUERTA	3007 de 09-09-1998	X	X		* La mayor parte del área de estudio presenta una amenaza baja ante los FRM; se presenta un sector en amenaza media en el costado oriental del barrio y otro en la esquina nor-occidental * Desde el punto de vista de riesgos, se considera factible la legalización del desarrollo * Debe realizarse un manejo adecuado de las aguas negras y lluvias de todo el sector, e impedir así que zonas con relativa estabilidad en la actualidad se deterioren y generen situaciones de alto riesgo en el futuro.

En general, de acuerdo con los conceptos relacionados en la Tabla 1, las áreas colindantes al Plan Parcial Polígono 1, presentan condiciones de amenaza baja y media, con excepción de algunos sectores hacia el borde norte del predio en sus límites con los desarrollos El Triángulo, La Orquídea, La Esperanza Km. 10 y Las Brisas. Una zona de amenaza alta, fue también definida para el desarrollo El Salteador (CT-4381), asociada a la margen de la Quebrada Fucha.

Adicionalmente, se revisó en el Sistema de Información Para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), los antecedentes dentro del perímetro del Plan Parcial Polígono 1 y se encontró que en éste no se tiene registro de eventos de inestabilidad que hayan implicado la movilización de recursos por parte del FOPAE, para la atención de emergencias reportadas a la Red Distrital de Atención de Emergencias desde su funcionamiento.

Finalmente, para el sector correspondiente con el Plan Parcial "Polígono 1" de la localidad de Usme, la DPAE emitió el Concepto Técnico de Riesgo CT-3954 del 10 de diciembre de 2003; para resolver una consulta del predio Nuevo Usme, Planes Parciales PP1 Y PP1A por solicitud del DAPD, en el marco del programa de Planes Parciales de Desarrollo; de acuerdo con el Concepto Técnico CT-3954, los predios evaluados presentan predominantemente amenaza baja por fenómenos de remoción en masa, con algunos sitios puntuales de amenaza media y alta, por lo que para la solicitud de Licencia de Urbanismo se debe anexar un estudio detallado de amenaza y riesgo el cual debe incluir el diseño de obras de mitigación en cumplimiento con lo definido en la Resolución 364 del 17 de octubre de 2000, emitida por la Dirección de prevención y Atención de Emergencias. Una vez revisada la situación actual del predio y debido a que las zonificación establecida en dicho concepto ha perdido su vigencia se procedió a elaborar este nuevo concepto técnico.

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA

4.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como base el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Remoción en Masa" y el Plano No. 4 "Amenaza por Inundación" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, adoptado a través del Decreto 190 de 2004

(mediante el cual se compilan los Decretos 619 de 2000 y 419 de 2003). Para la elaboración de los planos mencionados en la localidad de Usme se emplearon las siguientes variables:

- Geología.
- Procesos geomorfológicos.
- Tipo de material.
- Morfología.
- Condiciones climáticas.
- Actividad sísmica.
- Hidrogeología.
- Incidencia de la actividad antrópica.

De acuerdo con las características físicas, topográficas, geomorfológicas y de cobertura y de uso del área de la localidad de Usme, el análisis de la amenaza por remoción en masa se desarrolló en el estudio de Investigaciones Geotécnicas Ltda. del año 2000, a través de los siguientes pasos:

- Cálculo del Factor de Seguridad FS. Teniendo en cuenta las variables anteriormente citadas, se calculó el factor de seguridad promedio de taludes naturales y antrópicos. Taludes naturales, como las laderas, las riveras de las quebradas y ríos; taludes hechos por el hombre como: cortes y rellenos de carreteras, caminos y urbanizaciones.
- Para cada uno de los polígonos con comportamiento geomecánico semejante se calculó el factor de seguridad promedio, teniendo en cuenta las condiciones normales del terreno.
- Ajuste del factor de seguridad con el mapa de vegetación.
- Ajuste del mapa del factor de seguridad (FS) con el factor antrópico.
- Generación del mapa de amenaza en función de probabilidades, teniendo en cuenta la afectación del material debido a la ocurrencia de sismos y al cambio del volumen de infiltración de aguas en los taludes (Agentes detonantes).
- Ajuste del mapa de amenaza con el mapa de áreas dinámicas.

La evaluación del parámetro de sismo, como factor contribuyente o detonante de movimientos en masa se realizó tomando como insumo los valores de aceleración horizontal recomendados en la Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (Ingeominas – Universidad de los Andes, 1997).

Para la evaluación de la amenaza de inundación por desbordamiento, se recurrió a la simulación hidráulica a través del programa HEC-RAS, por medio del cual se determinaron los niveles de inundación del río Tunjuelo para diferentes periodos de retorno, utilizando las variables topográficas, geomorfológicas, comportamiento geotécnico y usos del suelo. Los criterios adoptados para la evaluación de la amenaza, se basan en los conceptos de frecuencia y severidad que dependen del periodo de retorno y la profundidad y duración de la inundación.

Para la quebrada Fucha la variable geomorfológica permitió determinar la Llanura Aluvial, que corresponde a las zonas que históricamente ha utilizado la quebrada, como áreas de desbordamiento; a su vez la geomorfología y la topografía determinaron las áreas que no se consideran sujetas a amenaza de inundación (zonas altas); es decir, determinaron las zonas en las cuales la amenaza por inundación es nula.

A través del proceso anterior, se obtuvo la zonificación de amenaza por desbordamiento del rio Tunjuelo y de la quebrada Fucha definiéndose los siguientes grados de amenaza, los cuales se mencionan a continuación en la Tabla 2:

Tabla 2. Descripción de los Niveles de Amenaza de Inundación por Desbordamiento

CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
AMENAZA ALTA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno menor o igual a 10 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua igual o superior a 0,50 m, duración, caudal y velocidad con efectos potencialmente dañinos graves.	>65%
AMENAZA MEDIA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente entre los periodos de retorno de 10 y 100 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua, duración, caudal y velocidad con efectos potencialmente dañinos moderados.	10% -65%
AMENAZA BAJA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno mayor o igual a 100 años, ya sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional, y con una profundidad de lámina de agua con efectos potencialmente dañinos leves.	< 10%

Teniendo en cuenta la calificación de amenaza con base en los Planos Normativos No. 3 "Zonificación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa" y No. 4 "Zonificación de Amenaza por Inundación por Desbordamiento", la información disponible, así como la escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el siguiente proceso metodológico:

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes y conceptos o diagnósticos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.
- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas y caracterización del drenaje.
- De igual forma se verificó la zonificación de inundación por desbordamiento de la quebrada Fucha.
- Adicional a lo anterior, se consultó información temática complementaria como

cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.

- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala de trabajo del presente concepto, donde se verificaron las condiciones físicas del sector.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles que se generen fenómenos de remoción en masa e inundación por desbordamiento y se definió la amenaza ante dichos eventos en el área del predio Polígono 1.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El predio del plan parcial "Polígono 1" describe un perímetro de forma irregular, con un área extensa de 327.71 Ha. dentro del cual se presentan diferentes paisajes morfológicos, correspondientes con laderas de diferente génesis, de diferente inclinación, y con diferentes procesos morfodinámicos dominantes.

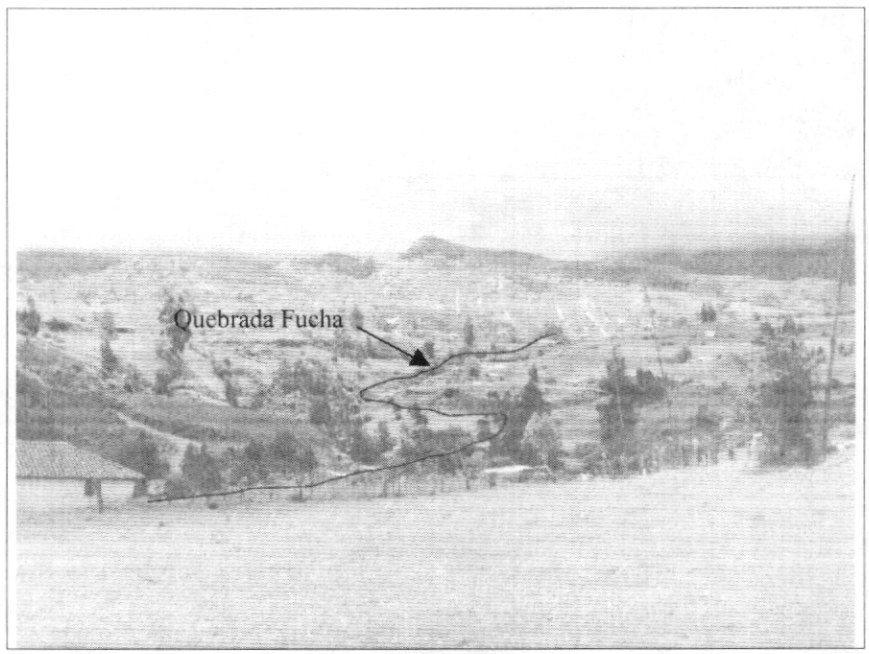
En general se presentan laderas de tipo residual, producto de los fenómenos de abrasión sobre terrenos conformados por rocas de las Formaciones Regadera y Bogotá; también se presentan laderas de tipo agradacional conformadas por diferentes tipos de depósitos propios de la dinámica de la cuenca del Río Tunjuelo y procesos de remoción en masa que han modelado las laderas residuales.

Adicionalmente el área de estudio es atravesada por diferentes cauces cuyo eje principal es la Quebrada Fucha (Fotografía 1), la cual transcurre por un valle profundo en forma de "V" que divide el predio "Polígono 1", en dos regiones geológica y morfológicamente distintas.

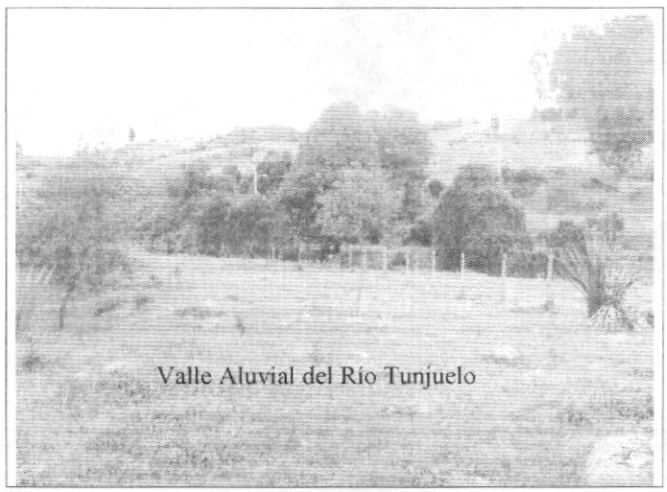
Las laderas del plan parcial se encuentran cubiertas por vegetación de pastos y zona de cultivos que las cubren en gran parte. De igual forma se presentan relictos de bosque sobre el sector occidental y algunos sectores con desarrollos de vivienda, que corresponden a algunos barrios que abarca el plan parcial tal como El Salteador y La Huerta así como El Tuno al norte del área.

En el borde occidental del predio se encuentra el cauce del Río Tunjuelo, cuyo valle aluvial forma una franja bien definida en la topografía; el costado occidental del predio "Polígono 1" está conformado por una ladera coluvial con vergencia hacia el cauce del Tunjuelo, la cual presenta una pendiente alta y evidencias de inestabilidad (Fotografía 2).

Este plan parcial, en gran parte de su extensión se encuentra sin urbanizar y dentro de los predios que lo conforman, los habitantes se encuentran dedicados a actividades rulares de agricultura y zonas de pastos para actividades de ganadería en muy pequeña escala.



Fotografía 1. Paisaje de laderas residuales y laderas agradacionales en el predio "Polígono 1" de la localidad de Usme. Como rasgo principal se resalta la incisión en la topografía definida por el valle de la Quebrada Fucha, cuyas márgenes presentan una fuerte inclinación y la presencia de procesos de inestabilidad asociados a la socavación del cauce y a la afluencia de cauces tributarios que generalmente están alineados con depósitos de tipo fluvio-torrencial o depósitos de ladera.



Fotografía 2. Costado occidental del predio Polígono1, conformado por un ladera coluvial con vergencia hacia el occidente (donde se localiza el cauce del Río Tunjuelo). La topografía horizontal, en el primer plano de la fotografía, marca el valle aluvial del Río Tunjuelo.

4.2.2 Geología

En el marco tectónico, la zona está ubicada en una estructura regional compleja de tipo anticlinorio, la cual agrupa un anticlinal y un sinclinal sucesivos que afectan a las rocas de las formaciones Usme y Regadera. El sinclinal presenta su flanco oriental invertido, en donde sobresale el relieve definido por las capas competentes de la Formación Areniscas de La Regadera; al costado oriental del predio.

Debido al replegamiento mencionado, los niveles de la Formación Usme, se repiten en su secuencia conformando en gran medida el substrato rocoso del área del Plan Parcial.

De acuerdo con lo anterior, en la zona del Polígono 1, afloran rocas correspondientes con los conjuntos inferior, medio y superior de la Formación La Regadera; así como los conjuntos inferior y medio de la Formación Usme.

La Formación Arenisca de La Regadera, definida por Julivert (1963), está compuesta por areniscas de grano grueso y conglomerados con cantos de cuarzo en una matriz arenosa, areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, friables, arcillolitas y lutitas. Según Julivert (op. cit.) la Arenisca de La Regadera es un nivel con un espesor de cerca de 400 metros que puede ser considerado como formación ya que es muy diferente a la Formación Usme. La Arenisca de La Regadera conforma una serie de cerros muy resistentes a la erosión, y por lo tal, desarrollan crestas en sus alforamientos los cuales están restringidos a una delgada franja en el costado oriental del predio (Fotografía 3).

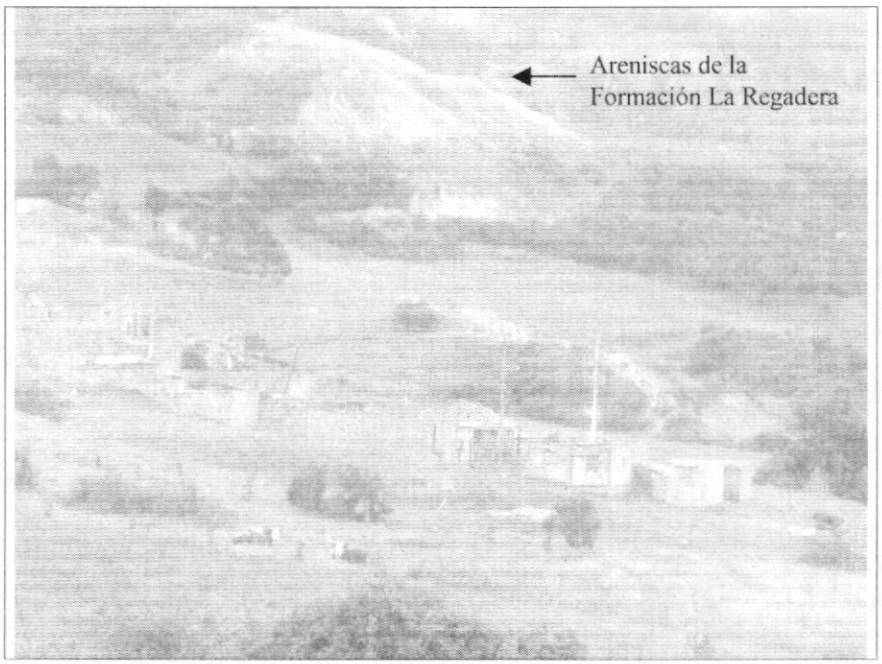
La Formación Usme, de acuerdo con el estudio de Investigaciones Geotécnicas Ltda. (2000), corresponde a la parte superior de una sucesión cretáceo-terciaria de 500 a 600 metros de espesor y que se halla expuesta al oriente y sur de la sabana, se presenta como una intercalación de lutitas grises claras y areniscas blancas, cuarciticas de grano muy fino; sin grandes diferenciaciones entre sus dos conjuntos.

Adicionalmente sobre estas formaciones reposan una serie de depósitos: predominantemente de tipo aluvial que cubren en buena medida las rocas de la Formación Usme; se presenta también en la zona un gran cono de deyección el cual tiene su vértice hacia el sur y se expande en la margen izquierda (sur) de la Quebrada Fucha (Fotografía 4).

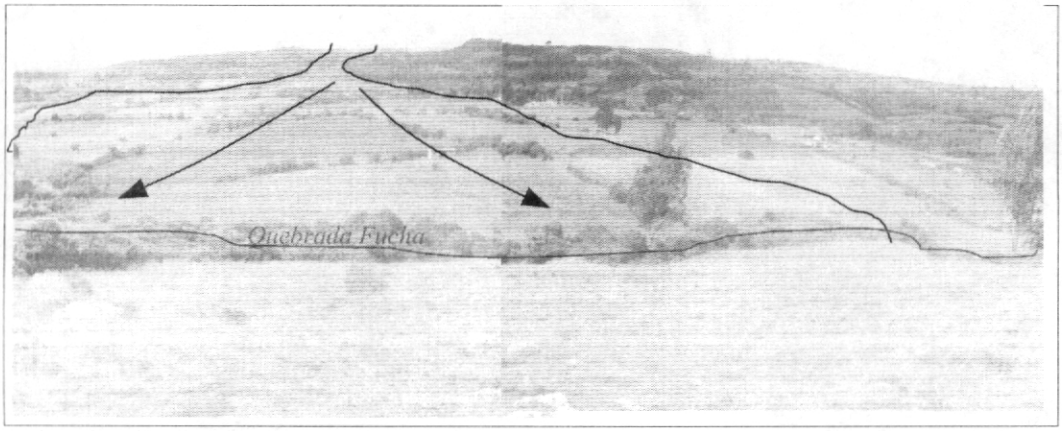
Los depósitos de ladera en el área del polígono 1 tienen una gran dimensión y se disponen especialmente asociados a las márgenes de la Quebrada Fucha y el de mayor magnitud, asociado a la margen derecha del Río Tunjuelo. Los depósitos aluviales de la quebrada Fucha están constituidos por arcillolitas de color gris oscuro y marrón, estos depósitos se caracterizan por presentar geoformas muy suaves.

Los depósitos aluviales recientes, están asociados a los principales cauces que cruzan el área; especialmente la Quebrada Fucha y el depósito más extenso de este tipo se localiza en el valle aluvial del Río Tunjuelo (Fotografía 2).

La distribución en superficie de las unidades litológicas descritas, se presenta en la Figura 2.



Fotografía 3. Afloramientos escarpados de la Formación La Regadera, en el costado oriental del predio "Polígono1"



Fotografía 4. Cono de deyección en la margen izquierda de la Quebrada Fucha en el predio Polígono1 de la localidad de Usme.

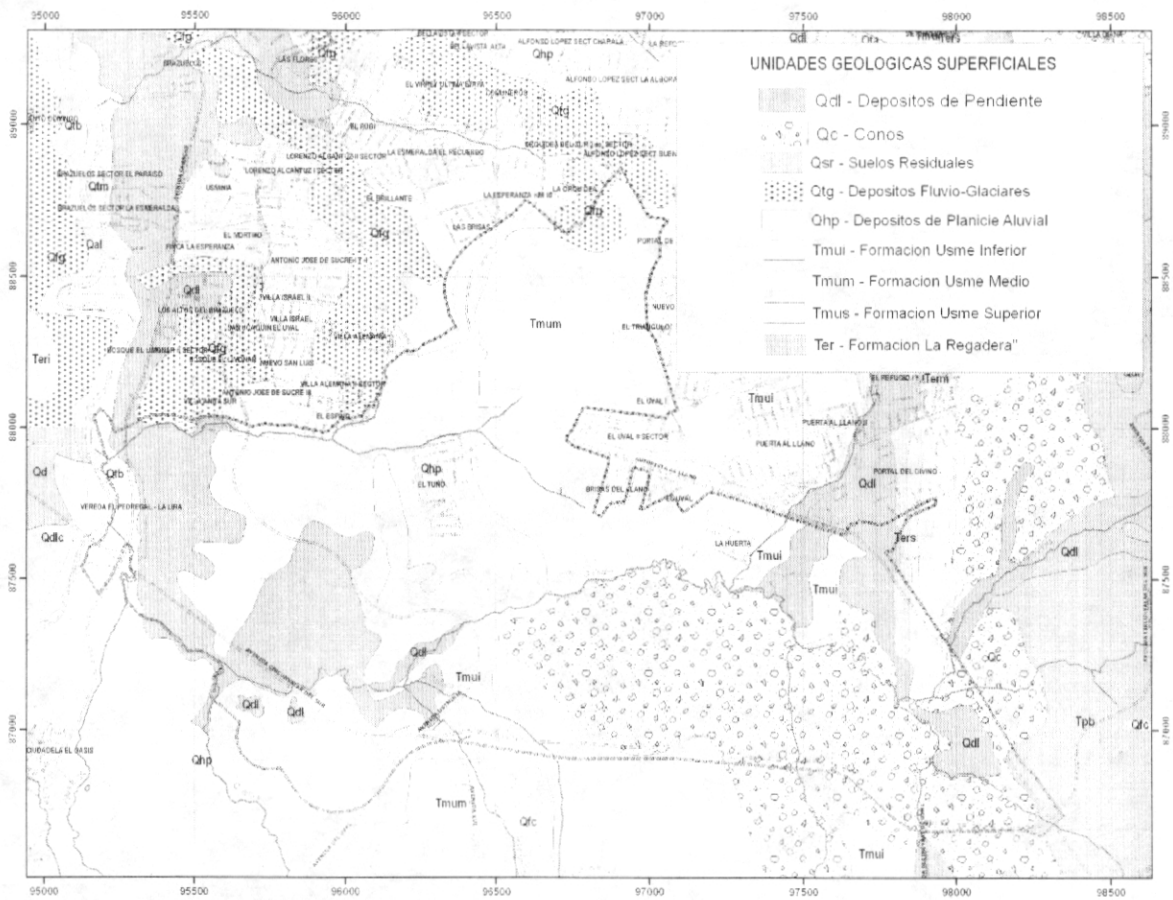


Figura 2. Distribución de unidades geológicas superficiales para el Plan Parcial Poligono 1, de acuerdo Investigaciones Geotécnicas Ltda (2000).

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

4.2.3 Geomorfología

El Plan Parcial Polígono 1, en general presenta una topografía de pendiente moderada desarrollada sobre laderas denudativas, con algunos sectores de mayores pendientes, especialmente en cercanías a las márgenes de las quebradas El Piojo, de Fucha y Santa Helena y menores pendientes en la parte norte en cercanía de la Autopista al Llano y hacia la planta El Dorado de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB.

Hacia los extremos del plan parcial tanto al oriente como al occidente, se presentan zonas de altas pendientes donde se observan procesos de remoción en masa. Hacia el occidente se observa el desarrollo de procesos de remoción de tipo reptación y flujos de tierra desarrollados sobre depósitos de ladera, mientras que al oriente se han realizado obras de estabilización para proteger la banca de la Autopista al Llano.

Dentro del polígono y en cercanías de la quebrada Fucha se han desarrollado procesos de socavación lateral de la quebrada, asociados con su comportamiento meándrico que han desestabilizado las laderas cóncavas que limitan la llanura aluvial, dichas laderas de acuerdo con el estudio de Investigaciones Geotécnicas Ltda. del año 2000, presenta una alta susceptibilidad de desarrollar fenómenos de remoción en masa, tipo deslizamiento rotacional. La llanura aluvial es una franja estrecha debido a que dicha quebrada por donde discurre ha desarrollado un valle en V. Los procesos de socavación han facilitado el desarrollado procesos de remoción como deslizamientos rotacionales y flujos de tierras sobre tales laderas. Por otra parte los vertimientos de los desarrollos que limitan el nororiente del Plan Parcial han generado que se aceleren los procesos de flujos de tierras que en otros sectores del plan se desarrollan muy lentamente modelando las laderas.

En cuanto a la llanura aluvial del río Tunjuelo presenta desarrollo de terrazas aluviales dentro de ésta caracterizadas por estar cubiertas por vegetación de pastos y presentar una morfología plana.

En las zonas de acumulación de los depósitos fluviotorrenciales, se observan zonas de ladera de pendiente media, con predominio de material arcilloso y algunos bloques diseminados con rasgos de antiguos flujos, que le imprimen un aspecto levemente ondulado. Es importante anotar que estos depósitos se encuentran saturados o anegados en algunos sectores como consecuencia de los vertimientos manejados inadecuadamente.

En las zonas donde la topografía predominante es de pendiente baja no se observa evidencias de fenómenos de remoción en masa.

A lo largo de las zonas de pendiente media se observan procesos puntuales de inestabilidad de tipo reptación muy lentos y superficiales, evidenciados por las características físicas observables en el terreno que se ven favorecidos por la pendiente y la cobertura vegetal que presenta.

Dentro del área del Plan Parcial "Polígono 1"se encuentran algunas vías sin pavimentar que carecen de obras de drenaje y sobre las cuales se observa el desarrollo de procesos de erosión laminar.

De igual forma en límites del mencionado predio, se presentan algunas zonas de explotación de antiguas canteras, las cuales no han sido restauradas morfológicamente y sobre las cuales actualmente se desarrollan procesos de erosión en surcos que avanzan a carcavamientos.

4.2.4 Procesos Morfodinámicos

Los procesos morfodinámicos en la evaluación de amenaza, se emplean como parámetro de calibración; en consecuencia se busca identificar – estrictamente en campo - procesos activos o potenciales en los que se considere la tendencia a la propagación y grado de actividad. Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro predomina sobre cualquier otra estimación.

De acuerdo con lo anterior y las características geomorfológicas y geológicas en el Plan Parcial Polígono 1 se puede establecer que:

- En el sector occidental se presentan procesos morfodinámicos que consisten en procesos de reptación y flujos de tierra.
- En la parte central asociado al valle en v de la quebrada Fucha se presentan deslizamientos rotacionales y flujos de tierra generados por la socavación lateral.
- Se presentan de igual forma al sur del desarrollo, procesos de reptación muy superficial y socavación lateral por la acción de la quebrada Fucha, asociada a su comportamiento meándrico sobre la parte baja del valle.
- En el sector norte el principal detonante de ha sido el vertimiento indiscriminado de aguas residuales provenientes de las viviendas ubicadas en la parte alta de la ladera.

4.2.5 Factor Antrópico

La intervención antrópica en el desarrollo no ha tenido gran influencia en la generación de procesos de inestabilidad, debido a que la zona en que se enmarca el polígono presenta vocación agrícola.

No obstante, los vertimientos de aguas residuales domésticas que se realizan sobre las laderas, principalmente hacia el norte del polígono aumentan la susceptibilidad de amenaza existente sobre el área del Plan Parcial, debido a que si se continúan realizando estas actividades podría favorecer la reactivación o la ocurrencia de nuevos procesos de remoción.

Es importante anotar que en los límites del polígono 1 se encuentran 2 canteras abandonadas donde las actividades mineras intervinieron negativamente el sector permitiendo la degradación del entorno.

De igual forma, como se mencionó anteriormente, por el estado actual de las vías, que carecen de pavimento y no cuentan con obras para el manejo de drenaje favorecen el desarrollo de erosión laminar superficial sobre ellas.

4.2.6 Uso y Cobertura Vegetal

El uso actual del suelo es rural principalmente y se encuentra cubierto predominantemente por vegetación de pastos y cultivos, no obstante se encuentran algunos relictos de bosque que se encuentran en la zona de ronda de la quebrada Fucha y algunos de sus afluentes.

4.2.7 Hidrografía

El Plan Parcial Polígono 1 de la localidad de Usme, se encuentra sobre la cuenca del río Tunjuelo, enmarcado en gran parte dentro de la subcuenca de la quebrada Fucha y una pequeña parte al norte del polígono que se enmarca dentro de la subcuenca de la Quebrada Chuniza.

La quebrada Fucha se ubica dentro de la parte central del Plan Parcial Polígono 1, nace a 3400 m.s.n.m, presenta un comportamiento meándrico y tributa sus aguas al río Tunjuelo a los 2700 m.s.n.m.; de acuerdo con el estudio de Investigaciones Geotécnicas Ltda (2000), la subcuenca de la quebrada Fucha presenta forma oval redonda indicando que tiene alta probabilidad a la ocurrencia de crecientes, ya que el área de captación por aguas lluvias es grande, el tiempo de concentración y densidad de drenaje es moderado; con estos parámetros se infiere que la subcuenca en la que se ubica gran parte del plan parcial, presenta una susceptibilidad intermedia a las avenidas torrenciales, con alta capacidad de evacuación.

La quebrada la Chuniza se encuentra al norte del Plana Parcial Polígono 1, presenta un comportamiento meándrico nace a 3000 m.s.n.m. y tributa sus aguas al Río Tunjuelo a los 2650 m.s.n.m; la Subcuenca de la Quebrada Chuniza presenta forma oval oblonga indicando que tiene moderada probabilidad a la ocurrencia de crecientes, ya que el área de captación por agua lluvias es moderada, el tiempo de concentración es moderado y densidad de drenaje es baja.

De acuerdo a lo anterior se infiere que las subcuencas en las que se ubica el plan parcial, presentan una susceptibilidad intermedia a las avenidas torrenciales, con alta capacidad de evacuación.

Es importante anotar, que adicional a estos tres grandes drenajes, se presentan otros de menor orden, que hacen parte de la subcuenca de la quebrada Fucha y presentan un arreglo de tipo subparalelo. Dentro de estos drenajes de oriente a occidente tenemos la quebrada Los Soches, la quebrada Los Caquezas, la quebrada Carraco, la quebrada la Quinta, la quebrada La Raquelina, la quebrada Agua Dulce, y la quebrada el Piojo. Las márgenes de estos afluentes son onduladas y de pendiente media a alta y se encuentran

cubiertas por vegetación arbustiva y arbórea y se consideran potencialmente inestables por la actividad del cauce.

4.2.8 Lluvias

De acuerdo con el estudio de Investigaciones Geotécnicas Ltda. (2000), el comportamiento de las lluvias para la zona es marcadamente unimodal. Para efectos de caracterización de las precipitaciones en la zona se emplearon los registros de las estaciones el Bosque y la San Juan de Usme (Tabla No.3) donde se define que la zona presenta un clima frío con precipitación promedio anual de 725mm en la parte noroccidental a 925 mm en el sector suroriental.

***Tabla* No. 3.** Estaciones Utilizadas

ESTACION	EL BOSQUE	SANTA MARIA DE USME
CODIGO	21200852120124	2120124
TIPO	Pluviográfica	Pluviométrica
LATITUD N	987203	989046
LONGITUD W	999732	996036
ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	2800	2800
ENTIDAD	CAR	IDEAM
CORRIENTE	TUNJUELO	TUNJUELO
PARÁMETROS	1 Precipitación diaria - 2 No. días mensuales con lluvia - 3 Precipitación máxima en 24 horas - 4 Precipitación media mensual	1 Precipitación diaria - 2 No. días mensuales con lluvia - 3 Precipitación máximas en 24 horas - 4 Precipitación media mensual

4.3 ZONIFICACIÓN DE AMENAZA

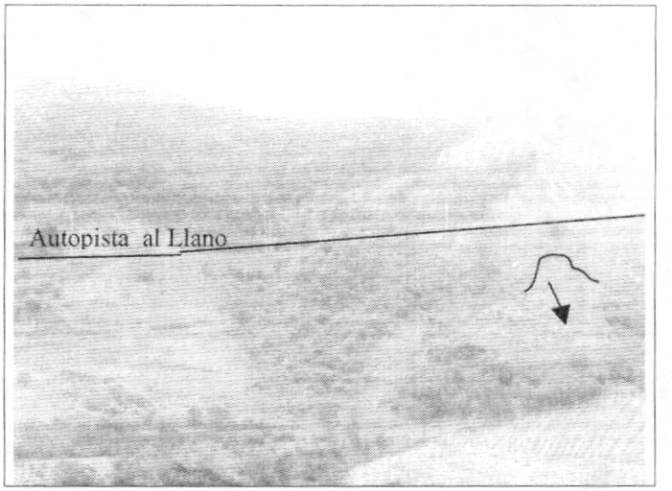
4.3.1 Zonificación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa:

Según el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Remoción en Masa" el Plan Parcial "Polígono 1" presenta amenaza baja, media y alta (Figura 3) por fenómenos de remoción en masa. Una vez realizadas las verificaciones de campo y ajustada la información a la escala del presente concepto se determinó que dentro del Polígono 1 predomina la amenaza media con sectores con amenaza alta y baja por fenómenos de remoción en masa.

Los sectores con amenaza alta en el Plan Parcial Polígono 1, corresponden con los siguientes:

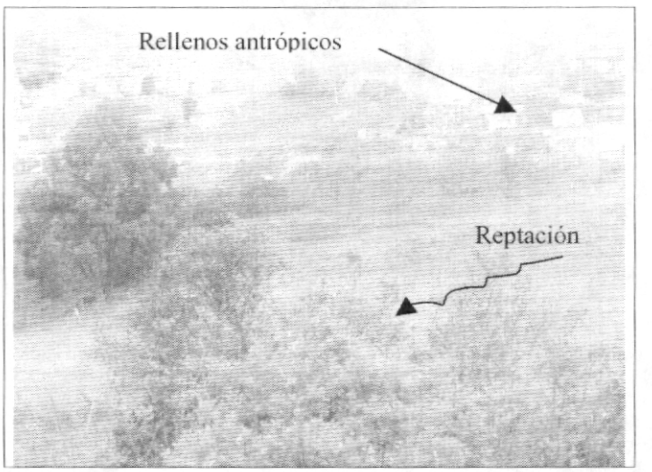
1. **Sector Oriental:** Se presentan laderas de alta pendiente sobre la margen derecha de la cuenca alta de la quebrada Fucha con desarrollo de flujos de tierra y de reptación en el que se ha realizado algunas obras de estabilidad para proteger la banca de la vía Autopista al Llano (Fotografía 5). En el límite de este sector también se presentan algunas canteras donde se observan procesos de erosión en surcos que avanzan a cárcavas, lo que sumado al gradiente topográfico medio a alto y a

la presencia de un depósito aluvial superficial, definen una condición de amenaza alta.



Fotografía 5. Procesos de inestabilidad activos en la margen derecha de la quebrada Fucha, sector Oriental del Plan Parcial Polígono 1

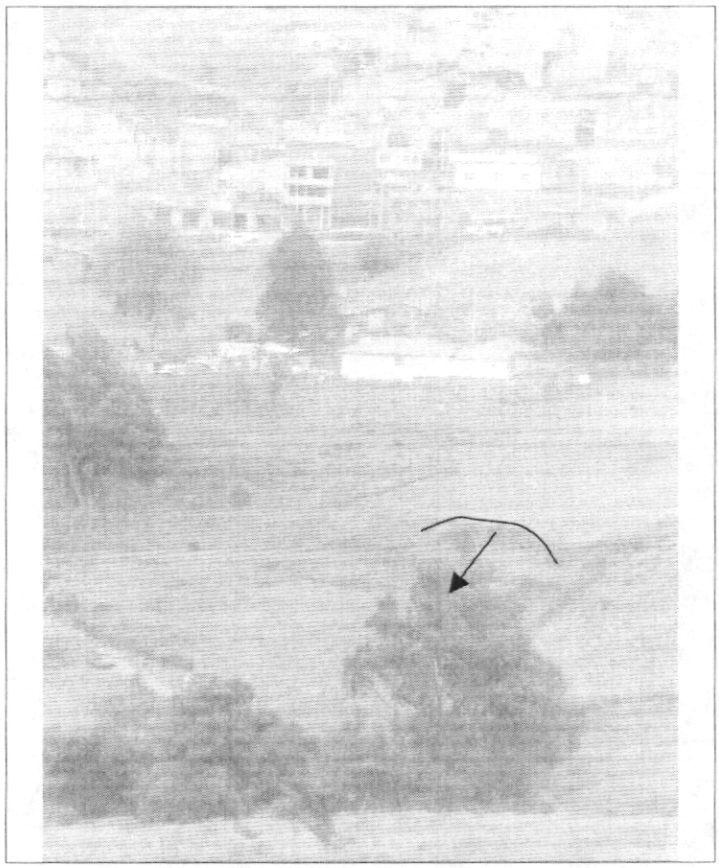
2. **Sector Nororiental:** En la zona que limita con la margen izquierda de la quebrada Mediania, se están conformando rellenos de forma no técnica que a futuro pueden generar fenómenos de inestabilidad asociada a la sobrecarga del terreno; adicionalmente, se presentan procesos de reptación sobre una ladera conformada por depósitos de pendiente (Figura 2).



Fotografía 6. Rellenos antrópicos en la margen izquierda de la Quebrada Mediania y ladera conformada por depósitos de pendiente.

3. **Sector Occidental**: Se presenta un extenso depósito de pendiente con desarrollo de procesos activos de reptación y flujos de tierra (Fotografía 2).

4. **Valle de la Quebrada Fucha:** Sobre este valle se presentan procesos de socavación lateral, deslizamientos rotacionales y flujos de tierra (Fotografía 7). En esta zona en cercanías con el desarrollo El Salteador se presenta un deslizamiento rotacional cicatrizado, el cual puede reactivarse si se continúa realizando el vertimiento de aguas residuales domésticas sobre la ladera. De igual forma sobre la zona por donde discurren los afluentes se definen zonas de amenaza alta debido al potencial desarrollo de fenómenos de remoción en masa, asociados al modelamiento aluvial de la ladera.



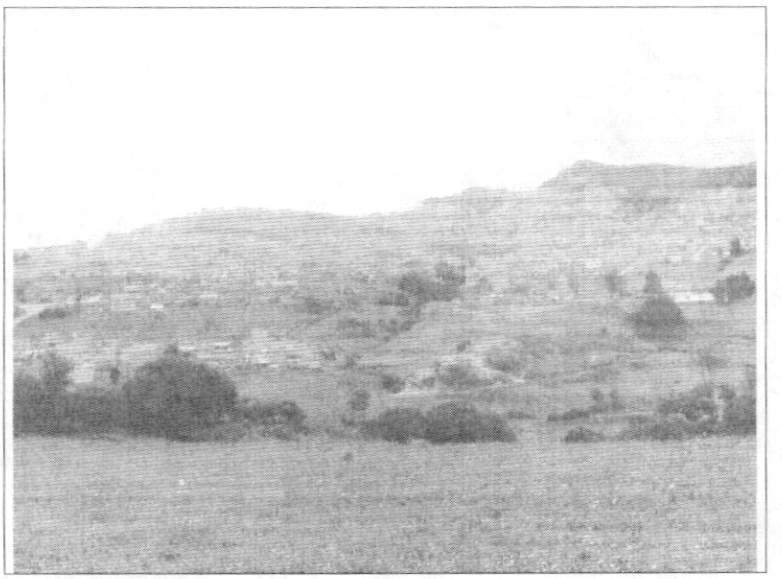
Fotografía 7. Procesos de inestabilidad activos en la margen derecha de la quebrada Fucha.

5. **Valle de la Quebrada Chuniza**: Sobre este valle se presentan flujos de tierra.

Los sectores con amenaza media en el Plan Parcial Polígono 1, corresponden con los siguientes:

1. **Zona Norte**: corresponde con la ladera alta en la margen derecha de la quebrada Fucha, donde se localizan los desarrollos La Huerta, El Salteador, El Uval, Brisas

del Llano y EL Tuno; el manejo inadecuado de aguas lluvias y residuales aumenta el potencial desarrollo de fenómenos de remoción en masa (Fotografía 8).



Fotografía 8. Limite norte del Plan Parcial Polígono 1 en la margen norte de la quebrada Fucha, donde se emplazan actualmente varios desarrollos urbanos de la localidad de Usme.

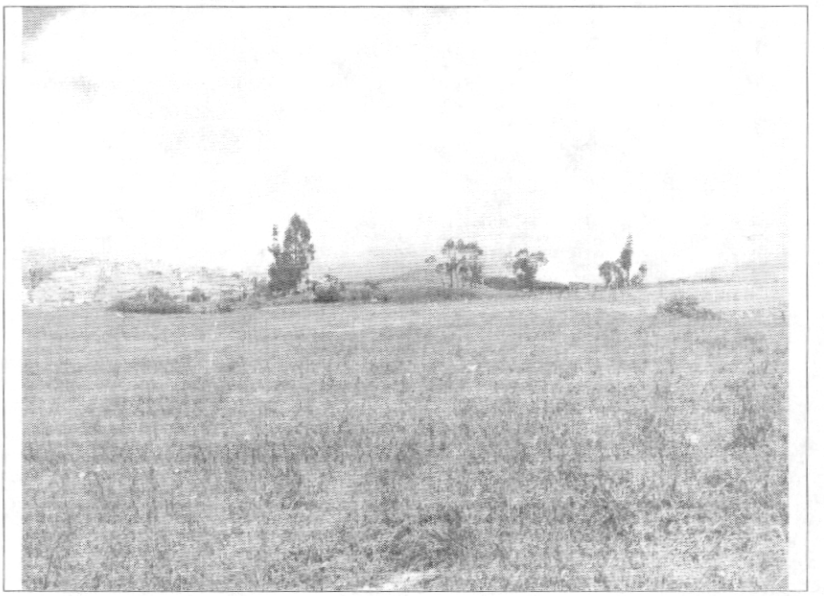
2. **Zona Suroccidental**: Zona de pendientes moderadas con desarrollo de procesos de flujos lentos y superficiales, donde se observa la apertura de una vía sobre una zona de drenaje.

3. **Zona Sur:** Zona asociada a depósitos de un antiguo cono de deyección, donde por sus características físicas es potencialmente inestable por el posible desarrollo de flujos. Se presentan en esta zona algunos sectores con saturación del terreno (Fotografía 4).

4. **Zona Central:** Zona que corresponde a antiguos depósitos fluvioglaciares sobre la cual, las intervenciones que se realicen puede favorecer el desarrollo de procesos de remoción superficiales.

Los sectores con amenaza baja en el Plan Parcial Polígono 1, corresponden con los siguientes:

1. **Zona Norte:** corresponde con los sectores de pendiente baja que se ubican al norte del desarrollo donde las características litológicas y geomorfológicas favorecen la estabilidad del terreno.



Fotografía 9. Sector norte del plan parcial dominado por una morfología de baja pendiente.

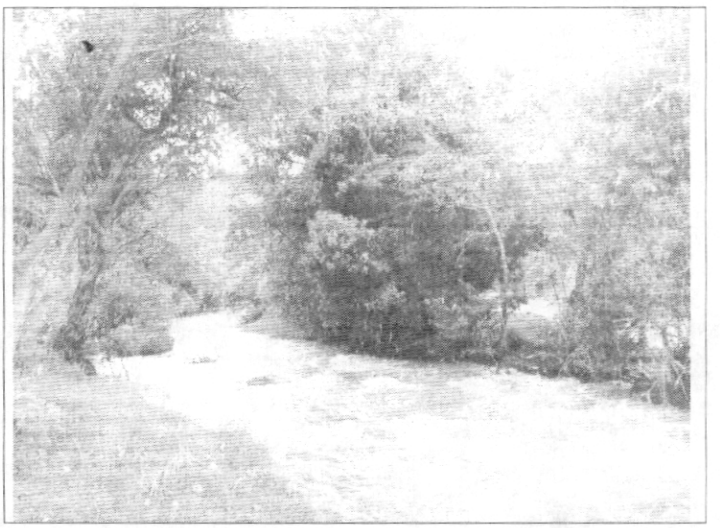
2. **Zona Noroccidental:** corresponde con los sectores de pendiente baja que se ubican al oriente del desarrollo en cercanías de la proyectada avenida a Usminia donde las características litológicas y geomorfológicas brindan condiciones de estabilidad del terreno y adicionalmente corresponde con una zona cubierta por vegetación de pastos y cultivos.

3. **Zona Sur:** corresponde con los sectores de pendiente baja que se ubican al norte de la avenida El Uval donde se realizan actividades agrícolas y pecuarias en el que las características litológicas y geomorfológicas favorecen la estabilidad del terreno.

De acuerdo con lo anterior, se define la zonificación de amenaza por remoción en masa, donde predomina la amenaza media con un sectores en amenaza alta y amenaza baja y de acuerdo con los alcances del presente concepto, tal como se presenta en la Figura 3

4.3.2 Zonificación de Amenaza por Inundación por Desbordamiento:

Según el Plano Normativo No. 4 "Amenaza por Inundación", el Plan Parcial "Polígono 1" presenta amenaza baja, media y alta por inundación por desbordamiento, en las margenes del río Tunjuelo. Una vez realizadas las verificaciones de campo y ajustada la información a la escala del presente concepto se determinó que se presenta amenaza baja, media y alta por inundación por desbordamiento asociada al río Tunjuelo. De igual forma se determinó para la quebrada Fucha que se presenta una franja estrecha que se enmarca dentro de la llanura aluvial de dicha quebrada y que se presenta una alta amenaza por el desborde del cauce.



Fotografía 10. Aspecto del río Tunjuelo en su confluencia con la quebrada Fucha

La zona de Amenaza baja y media para la quebrada Fucha presenta superposición con la zona de amenaza alta por remoción en masa, por lo que sólo se tiene en cuenta esta ultima en la calificación por su relevancia en el condicionamiento del uso del suelo. Del mismo modo, la franja de amenaza media y baja por inundación por desbordamiento, del río Tunjuelo, presenta superposición con la zona de amenaza media por remoción en masa y esta amenaza de igual forma condiciona el uso del suelo.

De acuerdo con lo anterior, se delimitaron en el plano de amenaza la zona de amenaza alta de inundación por desbordamiento de la quebrada Fucha y del río tunjuelo (Figura 3)

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Durante el reconocimiento realizado, se corroboró que el predio denominado plan parcial "Polígono 1" corresponde con una zona predominantemente de amenaza media por remoción en masa, en menor proporción de amenaza baja, y con sectores en amenaza alta, tal como se presenta en la Figura 3. Por consiguiente y para incorporar el predio al desarrollo urbano de la ciudad, es necesario que se cumpla por parte del solicitante de la licencia de urbanismo, previa adopción del plan parcial, con lo expuesto en el artículo 141 del Decreto Distrital 190 de 2004 (POT) y dar aplicación a los términos de referencia de la resolución N° 364 de 2000, para adelantar el respectivo estudio de riesgos que contemple los diseños de las medidas de mitigación.

- Para las zonas donde de desarrollen construcciones tanto edificaciones como infraestructura, se recomienda efectuar los correspondientes estudios de suelos y geotécnicos en cumplimiento de la norma descrita en el título H de la Ley 400 de 1997 y el Decreto 33 de 1998. Adicionalmente, se recomienda que los estudios que se realicen deben tener en cuenta las condiciones de suelos saturados dadas las características observadas en algunos sectores del plan parcial. La construcción de las cimentaciones, cortes y rellenos se deben llevar a cabo con base en los resultados de los estudios geotécnicos, de tal manera que se garantice la estabilidad de la zona.

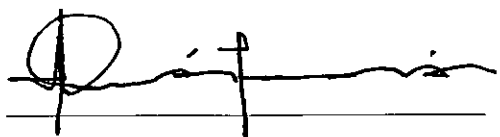
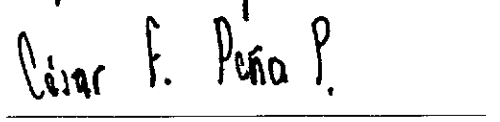
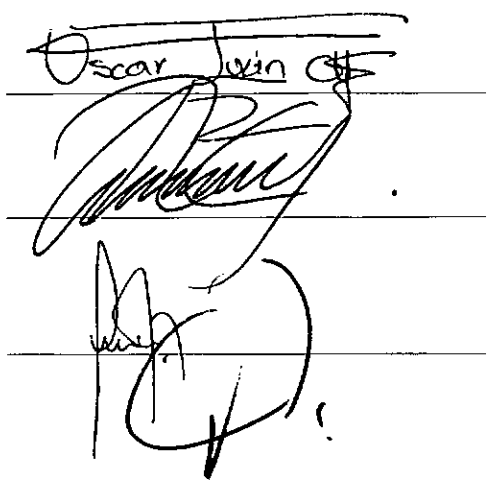
- En la zona de amenaza alta por inundación por desbordamiento de la quebrada Fucha donde se define de igual manera una condición de amenaza alta por remoción en masa y en la zona de amenaza alta del río Tunjuelo, se recomienda no adelantar procesos de urbanización. Se considera viable continuar con el proceso de Plan Parcial en cuanto a amenaza por inundación por desbordamiento para el resto del área.

- Se recomienda revisar la delimitación, condiciones y restricciones establecidas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, para las zonas de Ronda y las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental del río Tunjuelo y la quebrada Fucha, debido a que la EAAB es la entidad competente de la definición y por consiguiente de la afectación de las zonas de Ronda y las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental, de los cuerpos de Agua localizados en el Distrito Capital y de esta manera garantizar que cualquier proyecto de urbanismo que se realice en el predio no afecte la red hídrica del sector, que se traduce en generación o aceleración de fenómenos de inestabilidad.

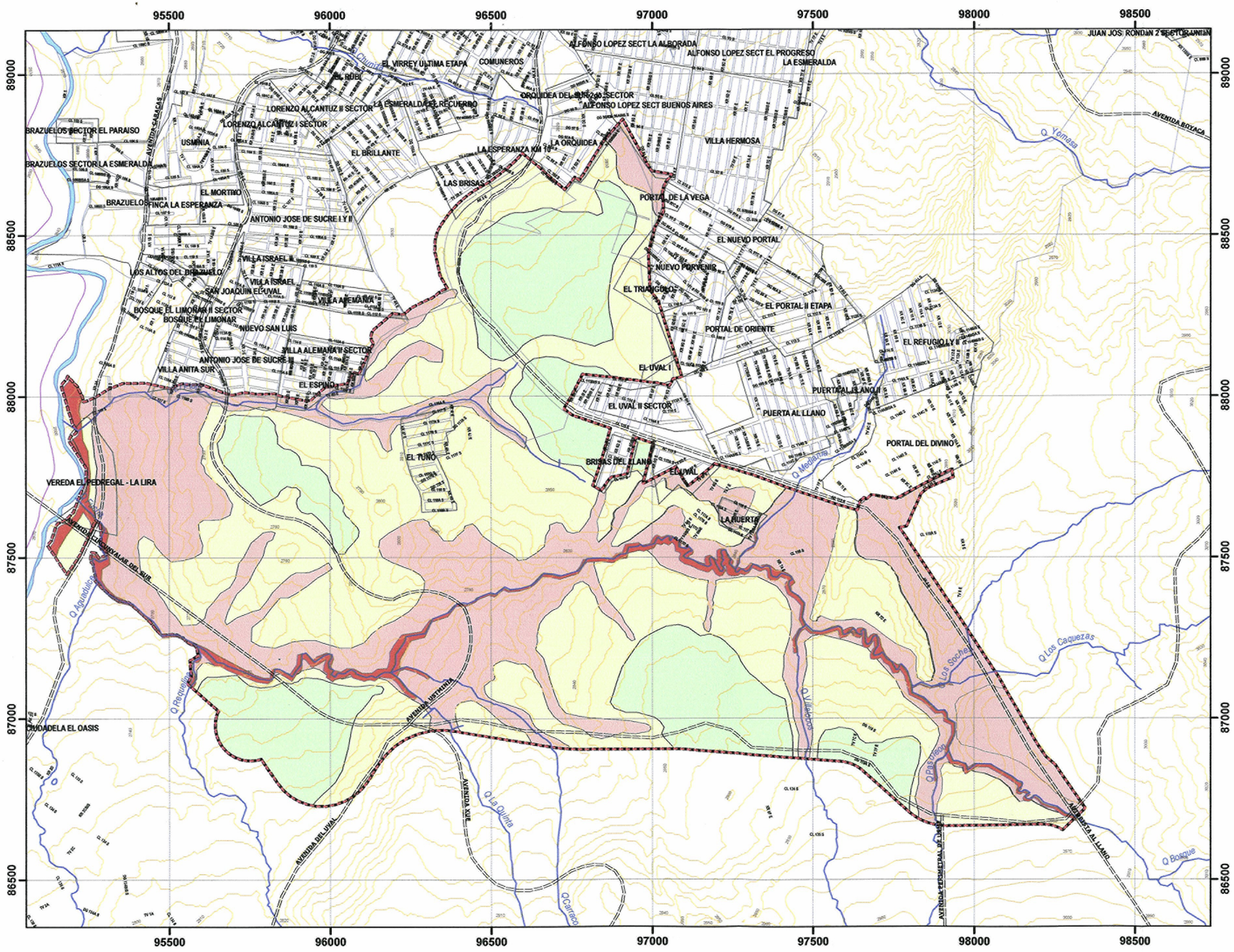
Diagonal 47 # 77B-00 Interior 11 PBX 4297414 ext 10 Fax 4109014 www.cire.gov.co fonac@fonac.gov.co

6. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante las visitas al sector. El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio.

Elaboró	**DUVÁN HERNÁN LÓPEZ MENESES** Geólogo M. P. 2119 CPG	
	CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN Geólogo - Especialista en Geotecnia M. P. 1751 CPG	
	OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Ingeniero Civil - MsC en Geotecnia M. P. 25202 – 78485 CND	
Revisó	**PABLO ANTONIO GARZÓN CASÁRES** Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Coordinador Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**FERNANDO RAMÍREZ CORTÉS** Director	

000024



Secretaria de Gobierno
Direccion de Prevencion y Atencion de Emergencias

Concepto tecnico para Plan Parcial

Plan Parcial:	Poligono 1
Localidad:	Usme
UPZ 61:	Ciudad Usme
UPZ 58:	Comuneros
UPZ 59:	Alfonos López
Area:	327.71 Ha
Fecha:	Junio de 2006

CONVENCIONES

- Limite de Manzana
- Limite de Barrios
- Limite de Localidad
- Red Hidrica
- Fallas geológicas
- Malla Vial

FIGURA 3 ZONIFICACION DE AMENAZA

Amenaza por fenomeno de remoción en Masa

- Alta
- Media
- Baja

Inundación por Desbordamiento

- Alta

Sistema de coordenadas

N W E S	Bogotá, Colombia Sistema de coordenadas cartesianas : GCS_CartBOGBOG Datum: Bogotá Prime Meridian: 0 Angular Unit: Degree	BOUNDING BOX: Longitud Máxima: 74° 27' 0" Longitud Mínima: 73° 58' 48" Latitud Máxima: 4° 51' 0" Latitud Mínima: 3° 42' 0"

ESCALA GRÁFICA:

1:12.000

130 65 0 130 260 Meters

FUENTE:

DPAE, DAPD, DACD

ELABORO: CPGH CPS 025

FECHA: Junio de 2006