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

CONCEPTO TÉCNICO Nº 4473

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D. – Gerencia de Planes Parciales
LOCALIDAD:	1 – USAQUEN
UPZ:	11 San Cristóbal Norte
PREDIO:	**PLAN PARCIAL ARENERAS**
ÁREA (Ha):	8.4
FECHA DE EMISIÓN:	Agosto 18 de 2006
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
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 "Areneras" de la Localidad de Usaquén; por tanto pretende mejorar el nivel de resolución de la zonificación de amenaza actualmente existente.

2. LOCALIZACIÓN

El área propuesta para el Plan Parcial "**Areneras**" se encuentra localizada en la parte media de la localidad de Usaquén, en el extremo nororiental de Bogotá. El área del Plan Parcial "**Areneras**" corresponde a una región en proceso de consolidación urbana con una densidad creciente de población. El acceso al área se facilita por la Av. Alberto Lleras Camargo (Avenida 7) y la Avenida las Orquídeas (Calle 161). El predio tiene limites al norte con el barrio Cerro Norte, al oriente con los barrios Cerro Norte y Barrancas oriental; al sur con el barrio Barrancas Alto y al oriente, con el barrio Barrancas (Figura 1).

El Plan Parcial "Areneras" se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá:

Norte:	114.546	a	114.922
Este:	105.957	a	106.290

3. ANTECEDENTES

Para la elaboración del presente concepto se utilizó como fuente primaria de consulta, 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 Plan de Ordenamiento Territorial (POT).

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

Adicionalmente se revisó la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno Para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", estudio realizado a través de la firma INGEOCIM LTDA., para el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE. Ltda. en1998.

De acuerdo con el estudio citado y el Plano Normativo No. 3 del POT y el estudio citado, el predio de la consulta corresponde con una zona que presenta niveles de amenaza alta y media por fenómenos de remoción en masa (Figura 1).

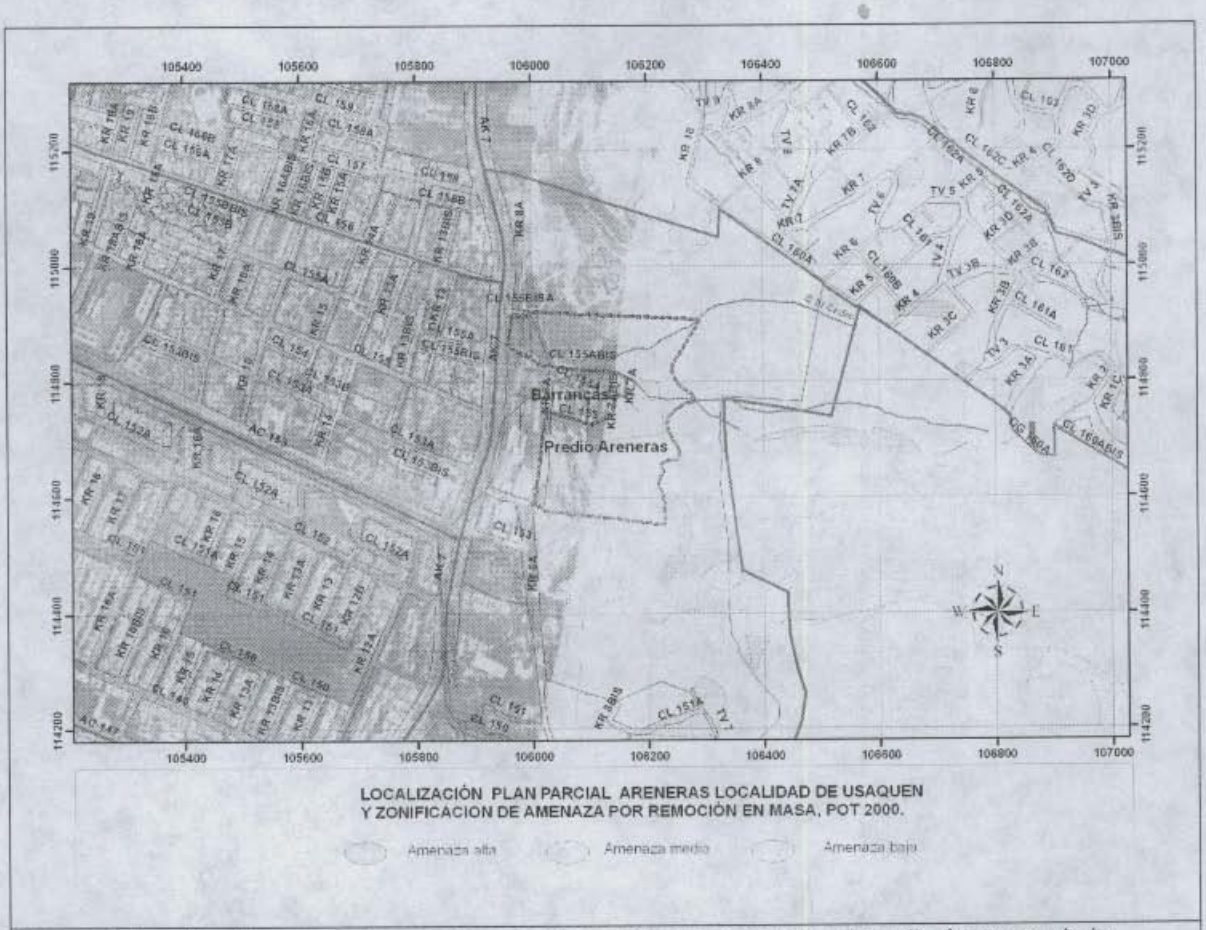


Figura 1. Localización general y amenaza por remoción en masa para el predio Areneras de la localidad de Usaquén.

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias –DPAE, emitió en Noviembre de 2002, el Concepto Técnico No. CT-3826 para el Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD, para resolver la consulta preliminar del Plan Parcial del Predio Las Areneras en donde se concluye que:

- Es necesario adelantar un estudio de riesgo de acuerdo con la resolución No. 364 del 17 de octubre de 2000 de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, por la cual se emiten los Términos de Referencia para Estudios Detallados de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa de que trata el Artículo 85 del decreto 619 de 2000.
- Se debe verificar que el predio se haya cumplido con la recuperación geomorfológica y ambiental; tal como lo establecen los artículos 79 "Medidas estructurales para la mitigación de riesgos en zonas de extracción minera" y 347 "Restauración y adecuación morfológica" del decreto 619 de 2000.

La minería ha sido muy activa en la Cantera El Cedro, localizada en el predio Areneras de la localidad de Usaquen; con respecto específicamente a este sector del predio, debido a el intenso impacto ambiental que se ha generado y a los procesos de inestabilidad que se han desencadenado, la DPAE, mediante el Diagnóstico Técnico DI-2022 de mayo 10 de 2004, recopiló y ratificó las conclusiones y recomendaciones dadas en los conceptos técnicos No. CT-3826 de la DPAE, No. 6831 (20/10/03) del Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá - DAMA y el Informe de Visita Técnica de Emergencia RMC 060 – Cantera El Cedro – Bogotá D. C. elaborado por el Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS (Mayo de 2004), bajo las siguientes consideraciones:

- Se debe realizar el Estudio de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa, de acuerdo con la Resolución No. 364 de 2000 emitido por la DPAE, por la cual se emiten los Términos de Referencia para los Estudios Detallados de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa de que trata el Artículo 85 del Decreto 619 de 2000 (POT).
- Teniendo en cuenta el estado de avance del problema, los análisis y la solución no se restringen a los terrenos de la cantera (Predio Las Areneras Lotes 2 y 3), sino que necesariamente involucran los barrios, colegios y predios vecinos, para los cuales se debe evaluar la vulnerabilidad física y grado de exposición a la amenaza, para determinar la condición de riesgo por remoción en masa.
- Adicionalmente a criterios ambientales y mineros, se debe tener en cuenta un análisis de riesgos en la medida que existe un número importante de personas expuestas a la amenaza debido a la actividad desarrollada por particulares en la Cantera El Cedro. Lo anterior está sustentado por el Artículo 79 "Medidas estructurales para la mitigación de riesgos en zonas de extracción minera" y el Artículo 347 "Restauración y adecuación morfológica", del Decreto 619 de 2000 (POT).
- La incorporación del predio al área urbana, se debe efectuar en concordancia con el Artículo 354 "Áreas de recuperación geomorfológica, previa al proceso de urbanización" del Decreto 619 de 2000 (POT), dados los graves procesos de deterioro físico ocurridos en la Cantera El Cedro que demandan un manejo espacial para la recomposición geomorfológica del suelo bajo supervisión del DAMA y la DPAE, de conformidad con lo dispuesto en el Subtítulo 6 denominado "Zonas sujetas a amenazas y riesgos" del POT.

En el Diagnóstico Técnico DI-2022 de 2004, se considera de importancia la realización de las acciones de mitigación de riesgo por fenómenos de remoción en masa, por las siguientes razones:

- La comunidad del barrio Barrancas Alto y las instituciones educativas Agustín Fernández, Greco Latino y Nuestra Señora de La Paz (cerca de 2500 personas), se encuentra expuesta a una amenaza alta por fenómenos de remoción en masa y posiblemente los usuarios de la Avenida Carrera Séptima por caída de bloques de roca.
- De acuerdo con el reconocimiento de campo de la Cantera El Cedro, la información antecedente y los precedentes del deslizamiento de los barrio Cerro Norte y Villa Nidia, es posible que los fenómenos de inestabilidad de la Cantera El Cedro correspondan a un deslizamiento profundo que involucre una masa con un volumen cercano a 250.000 m3, el cual debe ser modelado para los mecanismos de falla observados y factibles, tanto en condiciones estáticas y dinámicas (pseudo estáticas), incluyendo la condición de agua subsuperficial.
- Teniendo en cuenta la actividad de los diversos procesos de inestabilidad, no se recomienda el uso de explosivos para la Cantera El Cedro para la continuación de los movimientos de tierra que se requieran para implementar el Plan de Manejo Ambiental y Recuperación Morfológica, así como tampoco para fracturar bloques aislados localizados en el patio de la cantera, teniendo en cuenta que el material propuesto, clorato de potasio, es un compuesto explosivo extremadamente volátil. Se recomienda realizar la "remodelación morfológica" por medio mecánicos, por encontrarse la cantera en un sector urbano y por las condiciones de amenaza establecidas.
- El uso de explosivos podría constituir un factor detonante de los fenómenos de inestabilidad identificados y comprometer aún más la seguridad de la comunidad del barrio Barrancas y las instituciones educativas Agustín Fernández, Greco Latino y Nuestra Señora de La Paz.
- Se recomienda adelantar el monitoreo geotécnico y control topográfico por parte del dueño de la Cantera, para establecer un sistema de alerta ante eventos de remoción en masa.
- Se deben realizar capacitaciones a la comunidad para un caso de evacuación por emergencia.

Adicionalmente, para la cantera El Cedro, en el predio Areneras y los sectores aledaños, se han atendido, por parte de la DPAE, múltiples solicitudes de la comunidad y de entidades distritales, a partir de lo cual se han emitido los informes técnicos que se describen a continuación:

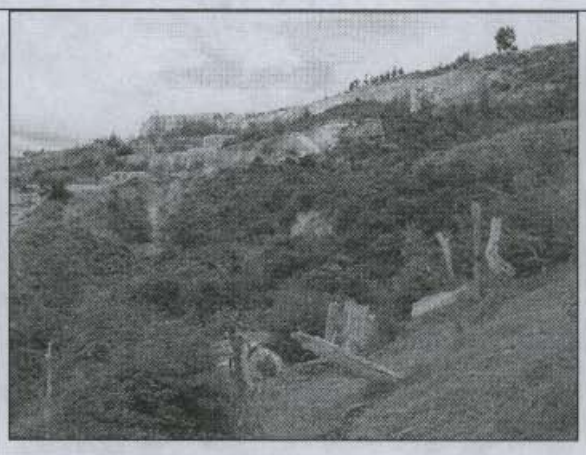
Respuesta Oficial	Fecha	Localización	Destino	Contenido
DI-1294	30 Oct 01	Barrio Barrancas Alto	Junta de Acción Comunal Barrancas	Se evaluó una vivienda localizada en la parte baja de un talud con algún grado de meteorización, se recomienda el retiro de los bloques y troncos sueltos con probabilidad de caída, la construcción de una cuneta en la vía de acceso a la cantera y la Implementación de un sistema de manejo de aguas superficiales en la zona
RO-9621	10 Jun 03	Carrera 7 No. 155 – 20	CED Agustín Fernández	En el costado sur-oriental del CED Agustín Fernández, se observó un talud de 6.0 m de altura y pendiente aproximada de 45°, en condición estable y ligeramente afectado por erosión. Se recomendó adelantar la protección del talud con cespedón e implementar un sistema de drenaje que conduzca el agua lluvia y de escorrentía.
RO-15136	11 Jul 05	Jardín Infantil Barrancas	ALCALDÍA LOCAL DE USAQUÉN	Se visitó el jardín infantil Barrancas, con el fin de evaluar las condiciones de amenaza que pudieran existir sobre este por, entre otros factores, la presencia de la Cantera El Cedro ubicada aproximadamente a a 200 m de distancia. Se concluyó que, la probabilidad de afectación directa al Jardín Infantil Barrancas, por efecto de la cantera El Cedro, es muy baja; sin embargo, se ratificaron las conclusiones y recomendaciones establecidas en el Diagnóstico Técnico DI-2022.
13908	31 Mar 05	Urbanización el Moral	Alcaldía Local de Usaquén	Se ratificaron las conclusiones y recomendaciones, definidas en el Diagnóstico Técnico DI-2022; en ese sentido se notificó de la situación al DAMA-autoridad Ambiental que adelanta el seguimiento al Plan de Manejo Ambiental y al INGEOMINAS autoridad Minera, entidad que le hace el seguimiento al título minero. Adicionalmente se recomendó la intervención de la EAAB, para realizar el mantenimiento de las redes de de alcantarillado del sector, con el fin de evitar la afectación de las familias de la Urbanización.

De acuerdo con las observaciones de campo realizadas, no se encontraron evidencias de que se haya adelantado la restauración morfológica y ambiental necesaria en la cantera El Cedro de la localidad de Usaquen, a la cual se encuentran relacionados la mayoría de los antecedentes y procesos de inestabilidad citados.

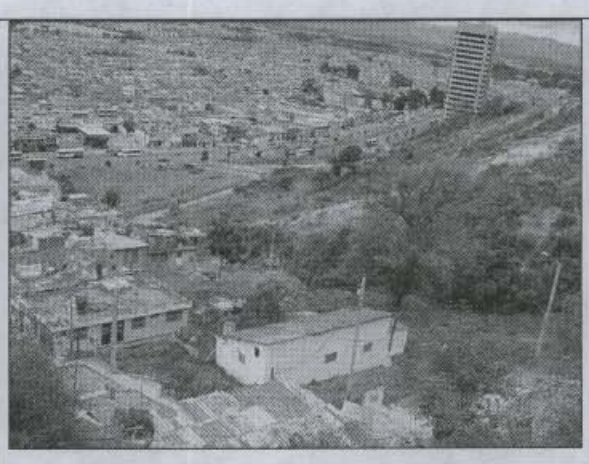
4. INFORMACIÓN BÁSICA

4.1 MARCO FÍSICO DEL SECTOR

El predio Areneras, conforma un polígono de forma irregular, que se localiza al oriente de la carrera 7 en plena zona de piedemonte de los cerros orientales de Bogotá; allí está conformado por una zona arborizada en el costado norte del predio, correspondiente con el valle de la quebrada El Cedro y uno de sus principales afluentes en la margen sur (Fotografía 1); hacia el Centro, el predio Areneras se encuentra atravesado por el desarrollo Barrancas (Fotografía 2) y hacia el sur y el oriente se encuentra una zona fuertemente intervenida antrópicamente, correspondiente con la Cantera El Cedro (Fotografías 3 a 6).



Fotografía No.1. Vista de la zona verde, correspondiente con el valle de la quebrada El Cedro.



Fotografía No. 2. El barrio Barrancas de la localidad de Usaquén, se encuentra localizado hacia el centro del perímetro del predio Areneras.

La Cantera El Cedro limita al noroccidente con el Barrio Barrancas Alto, está separada de la Avenida Carrera Séptima al occidente por los Colegios Agustín Fernández, Greco Latino y Nuestra Señora de La Paz, limita al norte con el barrio Cerro Norte y al sur con la Hacienda Contador.

Desde el punto de vista físico la parte norte del predio se encuentra cubierta de vegetación, mientras la parte sur carece en gran parte de ella, debido a que fue objeto de actividad minera ó extractiva intensiva

4.2 GEOLOGÍA

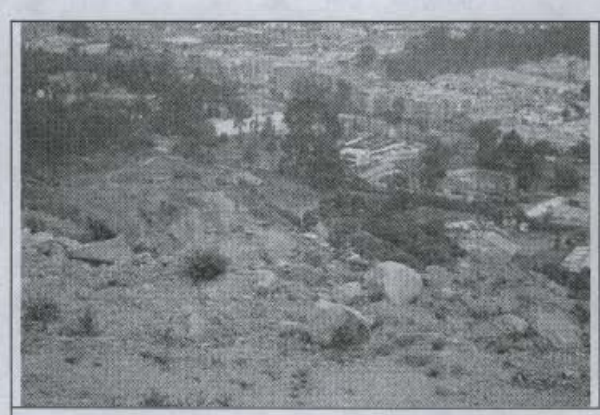
Geológicamente en el predio Arenera afloran rocas de la Formación Guadalupe (Areniscas con intercalación de Arcillolitas y Limolitas), Depósitos Cuaternarios de tipo Coluvial (matriz soportado) y Depósitos de Origen Antrópico (escombros y materiales provenientes de la explotación minera).

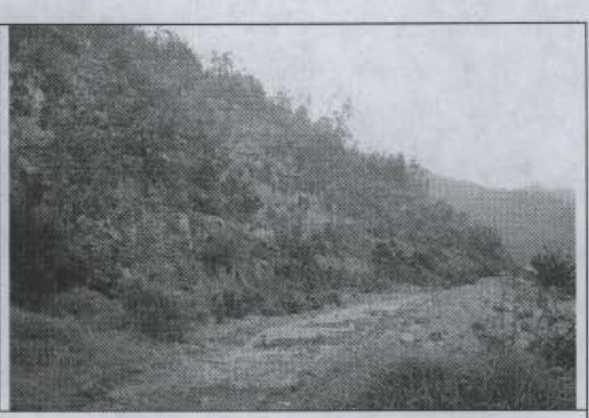


Fotografía 3. Taludes de corte en la base de la ladera, donde se localiza la cantera El Cedro, en el predio Areneras



Fotografía 4. Taludes en la parte media de la explotación





Fotografía 5 y 6. Fotografías de la parte alta de la explotación

Los niveles de la Formación Guadalupe, definen la expresión topográfica abrupta de la zona y específicamente de las canteras, en donde estos materiales han sido la fuente de la explotación minera en el sector, para la extracción de arenas y arcillas.

Las rocas de la Formación Guadalupe, se encuentran dispuestas con su estratificación en un sentido desfavorable para la estabilidad, con respecto a la pendiente topográfica (Rumbo N y Buzamiento NW); de esta forma se presentan superficies estructurales que favorecen mecanismos de falla de tipo planar, principalmente.

Los depósitos coluviales en la zona del predio "Areneras", están representados especialmente por un cuerpo coluvial que se encuentra asociado al valle de la quebrada El Cedro, un depósito de gran magnitud, con su ápice hacia el oriente por fuera del perímetro del predio objeto del presente concepto; hacia el occidente este cuerpo va ampliando su extensión a medida que se desciende topográficamente, hacia el sector donde se localiza el desarrollo barrancas, donde se presenta el frente principal de acumulación.

Los depósitos de origen antrópico se encuentran distribuidos a lo largo de formas aplanadas que forman terrazas irregulares con dirección N-S, paralelas a los frentes de explotación. Estos rellenos también se han conformado para el emplazamiento de vías, viviendas y locaciones que se utilizaron en el predio, durante el desarrollo de las actividades mineras.

4.3 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología de la ladera esta dada por una pendiente estructural, que fue intervenida en la base mediante el terracéo propio de la actividad minera adelantada en la cantera de El Cedro.

Los cortes presentan inclinaciones verticales a subverticales y alturas entre los 6 y 50 metros aproximadamente. Las explanaciones conforman formas alargadas en dirección N-S, conformadas por depósitos antrópicos.

Adicionalmente, un rasgo morfológico que define las características topográficas del predio, corresponde con el valle de la quebrada El Cedro. Un valle bien desarrollado, en "V", con laderas rectas y de pendiente alta.

Hacia la parte alta del valle, se presenta una densa vegetación arbórea que ha garantizado unas condiciones ambientales aceptables en este sector. Hacia la parte inferior del valle, estas condiciones topográficas y ambientales se conservan en la margen norte del cauce, donde se ubica el predio "Areneras"; en la margen sur del cauce. Donde se ubica el desarrollo Barrancas, hay un cambio abrupto en las características topográficas debido a la presencia de una geoforma depositacional, correspondiente con el frente de un depósito coluvial.

4.4 PROCESOS MORFODINÁMICOS

Desde el punto de vista estructural y a partir de los análisis cinemáticos de estabilidad efectuados por INGEOMINAS, tal como se mencionó en los antecedentes, se verificó la posibilidad de una falla traslacional tipo planar, en la cantera El Cedro, teniendo en cuenta la disposición de los planos de discontinuidad.

Por otra parte de acuerdo con el análisis de INGEOMINAS se identificó la posibilidad de afectación a las viviendas de la parte baja de la cantera, debido a la distancia de viaje de los bloques en su caída y el impacto sobre ellas.

En la parte media de la explotación, se observan terrazas con taludes de 5.0 m de altura e inclinación cercana a los 45° aproximadamente, en la parte alta de la explotación se observan taludes escalonados de 45° de inclinación, donde la recuperación de la capa vegetal ha sido lenta. En todos los sectores de la cantera se observan procesos de erosión en surcos sobre los depósitos de coluvión y en el macizo rocoso donde afloran rocas blandas, generando pérdida de soporte a los bloques de gran tamaño (hasta 1.5 m de diámetro) y posibilitando su desprendimiento y posterior caída.

Los fenómenos de remoción en masa verificados y que son descritos de acuerdo con el DI-2022, comprende dos deslizamientos traslacionales en roca ó un deslizamiento compuesto con superficie de falla planar, coincidente con los niveles de roca blandos (parte media y alta de la explotación), volcamiento de roca por el desconfinamiento de un paquete de roca debido a una grieta con patrón similar al diaclasamiento (paralelo al corte y normal a la dirección de buzamiento de los estratos), caída de bloques por pérdida de soporte por erosión, deslizamientos locales de tipo rotacional en los depósitos no consolidados, entre los principales.

5. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

- De acuerdo con las observaciones realizadas, se corroboró que el predio "Areneras", presenta condiciones de amenaza media y alta por remoción en masa, tal como lo establece el Plano Normativo Nº 3 del POT, no obstante, se modificaron los limites de dichas zonas de acuerdo con lo siguiente:.

  - Las zonas de amenaza alta se han redefinido a lo largo de los taludes principales producto de la explotación minera en la zona, a su vez, se pudo establecer, la presencia de una zona de amenaza alta, debido a la fuerte pendiente topográfica en la parte alta de la quebrada El Cedro y uno de sus afluentes en la margen sur; de esta forma las condiciones de amenaza alta se extienden en aproximadamente la mitad oriental del predio areneras.

  - Las zonas de amenaza media se presentan localizadas hacia el costado occidental del predio, donde se reduce la pendiente topográfica del terreno; son zonas conformadas predominantemente por depósitos coluviales y depósitos de

explanación de origen antrópico. Aunque estos depósitos tienen una susceptibilidad a los procesos de inestabilidad, actualmente no se evidencian procesos de este tipo, y por las condiciones de pendiente moderada a baja, no se esperaría la ocurrencia de procesos de inestabilidad en esta zona, bajo condiciones apropiadas al momento de la intervención. Sin embargo, estas zonas están expuestas a procesos de caída de bloques, desde los taludes ubicados en el costado superior (oriental) del predio, por lo tanto estas condiciones también se deben tener en cuenta para cualquier intervención.

La zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, tal como fue definida, se presenta en la Figura 2.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El predio "Areneras", presenta amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa, 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 No. 227 de 2006, para adelantar el respectivo estudio de riesgos que contemple los diseños de las medidas de mitigación.

- De igual forma, para la incorporación del predio al desarrollo urbano, se debe efectuar la recuperación geomorfológica de la Cantera El Cedro, en concordancia con lo expuesto en el artículo 365 del Decreto Distrital 190 de 2004 (POT) "**Áreas de recuperación geomorfológica, previa al proceso de urbanización**", de conformidad con lo dispuesto en el Subtítulo 5 (Artículo 135) denominado "Zonas sujetas a amenazas y riesgos" del POT.

- También se recomienda efectuar, para cualquier intervención en el predio, 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 y que las cimentaciones, cortes y rellenos, se lleven a cabo con base en los resultados de los estudios geotécnicos, de tal manera que se garantice la estabilidad de la zona.

- En los sectores que conservan relictos del bosque con vegetación arbórea y arbustiva, específicamente en las márgenes de las quebradas El Cedro y su afluente principal, se recomienda mantener estas condiciones, ya que la presencia de la vegetación abundante es determinante para garantizar las condiciones de estabilidad del terreno.

- Se recomienda revisar la delimitación, condiciones y restricciones establecidas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB para la zonas de Ronda y la Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de la quebrada El Cedro y afluentes, 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.

7. 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. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberá realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

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	
Elaboró	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Geólogo - Especialista en Geotecnia M. P. 1751 CPG	Cesar F. Peña P.
Revisó	**PABLO ANTONIO GARZÓN CASARES** Grupo Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**FERNANDO RAMÍREZ CORTÉS** Director	

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

ANEXO 1. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA, PARA EL PREDIO PLAN PARCIAL "ARENERAS" DE LA LOCALIDAD DE USAQUÉN

