CLASIFICADO

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Fondo de Prevención y
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ASESORÍAS TÉCNICAS GEOLÓGICAS

ATG LTDA.

Transversal 15B n° 46 – 16 of. 506

Bogotá, Colombia

CONSULTORÍA PARA ELABORAR LINEAMIENTOS DE INCORPORACIÓN DEL COMPONENTE DE RIESGO EN ALGUNOS INSTRUMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL PARA ZONAS DE EXTRACCIÓN MINERA EN EL DISTRITO CAPITAL

CONTRATO DE CONSULTORÍA CONS – 726–2009

INFORME FINAL

30 de Julio de 2010

Nota especial: "De acuerdo con el artículo 20 de la Ley 23 de 1982, los Derechos de Autor pertenecen al FOPAE. La solicitud de reproducir este documento parcial o totalmente, se debe dirigir por escrito al Director del FOPAE."

RESUMEN EJECUTIVO

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias FOPAE suscribió con la firma ASESORIAS TECNICAS GEOLOGICAS ATG LTDA. el Contrato CONS-726-2009, cuyo objeto fue realizar la consultoría para elaborar lineamientos para incorporar el componente riesgo en algunos instrumentos de control ambiental para zonas de extracción minera en el Distrito Capital.

Como antecedentes Fopae expone: La minería en el Distrito Capital se remonta prácticamente a sus orígenes dadas las condiciones geológicas, económicas y productivas que han marcado el desarrollo del país y en particular del Distrito. Las laderas de la Ciudad están conformadas por rocas sedimentarias (areniscas y arcillolitas) del Sistema Cretáceo y Paleógeno-Neógeno donde se ha desarrollado la explotación de materiales de construcción (recebo, arena, grava, gravilla y arcillas) como insumos utilizados en la industria de la construcción. Esta actividad se presenta tanto a pequeña como a gran escala.

El aprovechamiento de estos recursos a través de actividades mineras, desde la colonia hasta la actualidad, ha generado un modelo de alto impacto ambiental representado técnicamente en alteraciones drásticas a la geomorfología, cambios de pendiente, inestabilidad del macizo rocoso y cambios en los cauces naturales que contribuye en la mayoría de los casos a aumentar la susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa como deslizamientos, caídas de rocas y flujos, y socialmente es tangible por los inconvenientes derivados de su abandono o de su ocupación y consolidación con viviendas.

Por tanto, Fopae requiere:

-Armonizar los instrumentos ambientales que regulan la actividad minera en el Distrito Capital con los usos actuales y futuros del suelo los cuales se encuentran establecidos en el POT.

-Articular dichos instrumentos con los requerimientos que sobre el componente riesgo se exigen por la DPAE para el caso de los fenómenos naturales (movimientos en masa, inundación y sismos), e incluir el riesgo tecnológico de la actividad minera cuya línea gruesa establecen las autoridades que la regulan a nivel nacional, regional y local.

Para el logro de los requerimientos de le entidad, la consultoría contratada se basó en los siguientes objetivos:

Establecer los lineamientos para que se incluya y/o revise y/o actualice, según sea el caso, la incorporación del componente de riesgo en los instrumentos de control ambiental de la

industria extractiva de materiales de construcción y de arcilla en el Distrito Capital, en un marco interinstitucional que permita la inclusión de dichos lineamientos de forma efectiva en los instrumentos ambientales relacionados (POMAS, PMA, PMRRA).

Generar las herramientas necesarias para incorporar el componente de riesgo y orientar claramente a las autoridades competentes sobre su evaluación, seguimiento y control y primordialmente a los particulares sobre la implementación, alcances y responsabilidades contempladas en dichos instrumentos.

Los primeros documentos técnicos con respecto a los impactos de la minería se remontan a la primera mitad del siglo XX, donde se diagnosticaron los impactos sobre el paisaje de los cerros, sobre la infraestructura vial, sobre las corrientes de agua y sobre el sistema de alcantarillado de la ciudad. Además se identificó ya en esa época la actividad minera como generadora de riesgos (denominados en el documento como peligros y catástrofes) y como expoliadora de la clase trabajadora (Royo y Gómez, 1942). Se tomó como solución el desplazar la actividad a los extramuros: Usaquén, el río Tunjuelo y los caminos a Usme y Soacha.

El desplazamiento de la actividad minera hacia esos sitios coincidió con el inicio del crecimiento exponencial de la población y la minería artesanal dio paso a actividades mecanizadas y a prácticas antitécnicas de efectos devastadores como la zapa (explosiones con dinamita el fin de inestabilizar grandes porciones de laderas). Estas prácticas dejaron áreas deterioradas que son las que actualmente constituyen la mayoría de zonas de amenaza alta, lo cual se ha constituido en un pasivo ambiental para la ciudad.

La minería como generadora de riesgos, especialmente por procesos de remoción en masa, ha sido identificada en la ciudad desde la primera mitad del siglo XX. Sin embargo, desde 1999 la ciudad cuenta con un mapa de amenazas por remoción en masa donde más del 75% de las zonas de amenaza alta por remoción en masa están relacionadas con zonas de extracción activa o abandonada. La actividad minera ha sido tradicionalmente manejada sin involucrar las bondades del planeamiento técnico y de su articulación al entorno. En los años 70 y 80 del siglo XX fue frecuente que una vez el cantero obtenía el recurso minero que le era fácil extraer, procedía a parcelar el terreno o a venderlo para su uso urbanístico. Los mayores problemas de remoción en masa en zonas pobladas de Bogotá son antiguas canteras que fueron urbanizadas sin reconformación geotécnica o zonas adyacentes a canteras en explotación.

La inestabilidad asociada a antiguos frentes mineros se constituye en la principal fuente de riesgo por remoción en masa en las laderas montañosas de la ciudad de Bogotá. Lo anterior significa que la extracción minera se ha llevado y se sigue llevando a cabo sin un

soporte técnico suficiente que permita impedir que las externalidades (pasivos ambientales) del proceso sean pagadas por los contribuyentes bogotanos. Las anteriores afirmaciones se sustentan en trabajos como los de Lozano (2009), donde se comprueba que cerca del 80% de los proyectos de estudio y estabilización geotécnica de taludes por parte de la DPAE en las laderas de Ciudad Bolívar se han llevado a cabo en antiguos frentes de extracción minera. De igual manera, los principales procesos de inestabilidad corresponden a canteras antiguas o activas: Cerro Norte a la cantera Cerro Ibiza, Santa Cecilia a la cantera Komauco, El Codito a la zona de canteras de San Cristóbal Norte y por último El Espino a la cantera Santa Rita y que es registrado como el mayor deslizamiento urbano de Latinoamérica.

Lo anterior diagnostica los conflictos de un modelo de crecimiento sub-urbano que ha caracterizado la ciudad y que no puede repetirse: la extracción desordenada y anti-técnica de materiales rocosos en laderas que posteriormente son urbanizadas de manera formal e informal sin haber resuelto los problemas de inestabilidad.

En este contexto, es necesario trabajar en muchos frentes, uno de ellos, la inclusión de la tecnificación de las actividades extractivas, tanto las correspondientes a proyectos mineros como las relacionadas con recuperación morfológica y ambiental de laderas afectadas por actividad extractiva, todo ello a través de la inclusión de los componentes de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en los instrumentos ambientales para el control y seguimiento minero.

Por ello, las propuestas se articularon alrededor de dicha responsabilidad social del sector minero, pretendiendo involucrar una mejora con base en fundamentos técnicos y desarrollo tecnológico que se relacionan en detalle o son implícitos en la propuesta de términos de referencia de los instrumentos ambientales.

En cuanto a un marco conceptual, los instrumentos ambientales para el sector minero se enmarcan en el reconocimiento de que esta actividad genera impactos ambientales significativos, lo cual es implícitamente reconocido en las normas ambientales y mineras, siendo uno de los sectores productivos sujetos a licenciamiento ambiental. En el Código de Minas es reiterada la necesidad de incluir la gestión ambiental en el desarrollo de cada una de las fases mineras, y en la legislación ambiental la construcción y el montaje, así como las labores propias de la explotación son objeto de licenciamiento ambiental (Decreto 1220 de 2005). De igual manera, la Ley 99 de 1993 define la prevención de desastres como parte de los principios ambientales generales, posibilitando la articulación de la gestión del riesgo con la gestión ambiental.

Para adentrarnos en el tema en esta consultoría hicimos una recopilación de antecedentes históricos, estudios previos, estudios de consultoría particulares sobre la temática asociada a eventos o casos de evaluación de amenaza en la ciudad; y también se consultó la normatividad minera y ambiental, y de riesgos existente.

Posteriormente se hizo una revisión y análisis de los instrumentos de control ambiental (basados en el contenido de los actuales términos de referencia) o demás documentos que tienen las entidades ambientales para solicitar o requerir a los usuarios de la actividad minera en el Distrito Capital, para lograr su estado de legalidad según la normatividad; en particular se hizo énfasis en lo contemplado en el capítulo que incorpora el componente de amenazas y riesgos.

Como principio de nuestra evaluación de los instrumentos de control ambiental se hizo la reiteración en que lo urbano y lo social son también componentes de los ecosistemas. Y en todos los casos un desastre, más que generar un impacto ambiental, es un impacto ambiental y por lo tanto la evaluación de riesgos (la estimación de la posible ocurrencia de desastres), de origen natural, social o socio-natural, debe ser un aspecto a tener en cuenta en los planes de manejo ambiental, planes de manejo, recuperación o restauración ambiental y en los estudios de impacto ambiental.

La evaluación de estos instrumentos se resume en una matriz en donde se relacionan las temáticas a tener en cuenta como base para hacer una evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, como son: Topografía, geología, geomorfología, hidrogeología, hidrología, exploración del subsuelo, análisis geotécnicos de laboratorio, y modelo geológico-geotécnico; con base en estas temáticas se hizo una evaluación desde su existencia (si actualmente está incluida en los TR), pertinencia (si es necesaria su inclusión en los TR) y exigencia (si lo exigido está acorde con proyectos mineros).

Para la incorporación de la gestión del riesgo en los instrumentos de control ambiental, es necesario definir como es la interrelación que se da y el alcance de un estudio (si se lleva hasta la evaluación amenaza, vulnerabilidad o riesgo); es necesario tener claro a qué tipo de Instrumentos de Control Ambiental se aplicará, y qué tipo de acciones de gestión del riesgo se esperan definir, a que línea de acción de la gestión del riesgo se dirige, ya que dependiendo de esta se realizará la definición de su alcance.

En la tabla siguiente se relaciona la referencia de cada línea de acción de gestión del riesgo respecto a los tipos de instrumentos con que se cuenta:

LÍNEAS DE ACCIÓN (Decreto 423/2006)	
Identificación del riesgo	Generar, evaluar y administrar la información del riesgo necesaria y suficiente para soportar la percepción individual, la representación social, la toma de decisiones y la participación de los distintos actores en la gestión del riesgo. Desde la detección temprana y la valoración del riesgo y la identificación de alternativas de gestión.
Prevención de nuevos riesgos (Generación y acumulación del riesgo)	Interviniendo en los procesos de planificación territorial y sectorial, en las políticas y prácticas de educación, así como en la construcción de capacidad ciudadana para alcanzar comportamientos de autoprotección y el fortalecimiento institucional.
Mitigación de riesgos existentes	Realización de obras de mitigación (obras de ingeniería como muros, control de erosión, manejo de aguas, estabilización de taludes, terraceos, arborización), mejoramiento de edificaciones, reforzamiento estructural y reasentamiento de familias, entre otros aspectos.
Preparativos y administración de emergencias	Para responder oportuna y eficazmente en las situaciones desastres, calamidades y emergencias con el fin de controlar y reducir el impacto sobre la población, sus bienes, la infraestructura y los procesos productivos a través de planes de contingencia y planes de emergencia.
Recuperación y Protección financiera del capital público y privado frente al riesgo	Mediante la implementación de planes de rehabilitación y reconstrucción post evento adecuados y la identificación e implementación de mecanismos financieros para la reducción de la vulnerabilidad fiscal del Distrito frente a los desastres, así como la promoción del aseguramiento de los bienes públicos y privados y la corresponsabilidad técnica y económica en la generación del riesgo por parte de los actores públicos o privados.

De acuerdo con el alcance de los instrumentos de control ambiental es posible definir como primera aproximación lo siguiente:

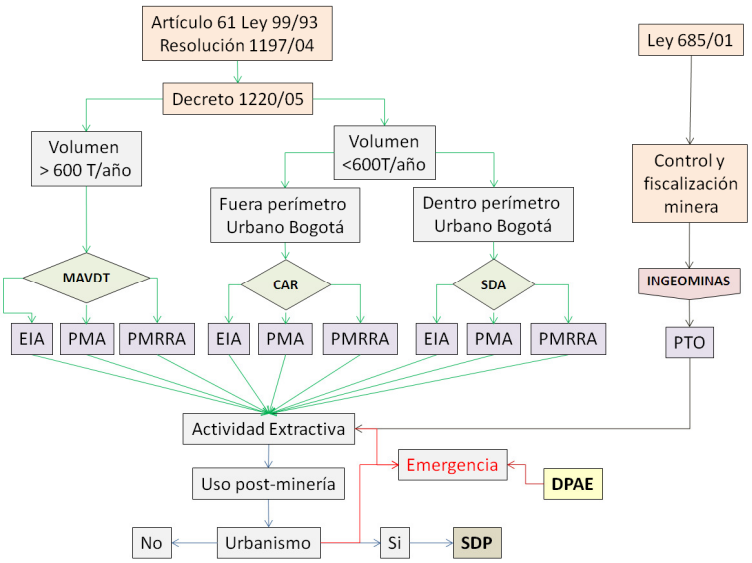
INSTRUMENTOS DE CONTROL / LÍNEAS DE ACCIÓN	AMBIENTAL		MINERO	PLANEAMIENTO - POT	
	PMA	PMRRA	LTE/ PTO	Planes Parciales	PRG
Identificación del riesgo	Información temática - Análisis impactos ambientales				
Prevención de nuevos riesgos					
Mitigación de riesgos existentes					
Preparativos y Administración de emergencias	PLAN DE CONTINGENCIA				
Recuperación y protección financiera					

Los diferentes instrumentos se enfocan en la fase de diagnóstico considerando que se requiere recopilar información sobre las condiciones existentes en la zona donde se

ejecuta la actividad. Sin embargo no tiene como objetivo identificar las condiciones de amenazas a las cuales puede estar expuesto el proyecto de explotación que se desarrolla.

En cuanto a normatividad e institucionalidad, el Ministerio de Ambiente comenzó reglamentando la minería de materiales de construcción mediante la Resolución 222 de 1994, norma que tuvo inconvenientes en su aplicación, dicho Ministerio continuó la reglamentación hasta expedir en octubre de 2004 la Resolución 1197, donde se establecieron zonas compatibles para la minería de materiales de construcción de arcillas.

En términos generales, la minería dentro de zonas compatibles permite su control y seguimiento ambiental por un instrumento denominado Plan de manejo ambiental (PMA), mientras que por fuera de zonas compatibles no se permite la minería sino la recuperación y restauración ambiental a través de un instrumento denominado Plan de manejo y recuperación o restauración ambiental (PMRRA). Este último instrumento es exclusivo de la Sabana de Bogotá y hace énfasis en la estabilización geotécnica.



En cuanto a las autoridades para el seguimiento de las actividades mineras, existen competencias mineras para el caso de actividades ubicadas dentro de las áreas compatibles con minería de la Resolución 1197 de 2004, las cuales son ejercidas por Ingeominas como autoridad delegada por el Ministerio de Minas y Energía, haciendo fiscalización con base en el seguimiento al Plan de Trabajos y Obras.

Las autoridades ambientales, por su parte, ejercen control y seguimiento ambiental, tanto a los proyectos mineros ubicados dentro de las áreas compatibles con minería como a los

proyectos de recuperación y restauración ambiental ubicados por fuera de ellas. En el caso de las competencias ambientales, dependen de la ubicación del proyecto dentro o fuera del casco urbano y de los volúmenes anuales, teniendo con base en estos determinantes, a la Secretaría Distrital de Ambiente y al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial dentro del casco urbano y a la CAR por fuera del perímetro.

Adicional a la multitud de actores institucionales ambientales y mineros, los instrumentos ambientales varían de autoridad en autoridad, es decir, los términos de referencia para los estudios y los criterios de los revisores no son unificados, como tampoco lo es el seguimiento.

La única entidad distrital competente para el control y seguimiento de la actividad extractiva es la SDA, en su calidad de autoridad ambiental de un gran centro urbano (excepción hecha del control sobre la minería de gran volumen que se da en el valle aluvial del río Tunjuelo, donde la autoridad ambiental competente es el MAVDT). La DPAE solo es involucrada en zonas afectadas por extracción de materiales cuando suceden emergencias, por lo cual en la mayoría de las ocasiones no conoce los antecedentes relacionados con las situaciones que se puedan presentar.

De acuerdo al PLAN ESTRATEGICO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LAS AREAS DE EXTRACCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y ARCILLAS EN EL DISTRITO CAPITAL, a nivel de las explotaciones de cantera que se realizan en jurisdicción del Distrito Capital, se podrían agrupar unificando características y particularidades y generalizando las posibles amenazas y riesgos, que esta actividad produce o evidencia sobre el ambiente socio natural y antrópico de acuerdo con los procesos que realizan los diferentes actores que intervienen.

Estas se resumirían en diferentes tipos de riesgo a considerar ambientales, socionaturales y sociales:

TIPO	RIESGO	CAUSA
SOCIAL	Conflictos de uso del suelo	Cercanía o límite a zonas pobladas y generación de conflictos asociados (trabajo infantil)
		Zonas mineras con alto índice de necesidades básicas insatisfechas
	Atraso en la ejecución del PMA o PMRRA	- Falta de responsabilidad social y ambiental de los propietarios o operadores de minas y de los responsables de la recuperación ambiental de áreas afectadas por minería - Falta de gestión de las autoridades mineras y ambientales Condiciones cambiantes de mercado (oferta/demanda)
AMBIENTALES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	No implementar el PMA o el PMRRA del proyecto y los lineamientos de protección ambiental vigentes

TIPO	RIESGO	CAUSA
	CONTAMINACIÓN DEL AGUA (Contaminación de aguas subterráneas, Afectación a nacederos	No implementar el PMA o el PMRRA del proyecto y los lineamientos de protección ambiental vigentes Alta emisión de material particulado
	Disminución del recurso hidrogeológico	
	AFECTACIÓN DE FAUNA Y FLORA Afectación de zonas de alta importancia ecosistémica	No implementar el PMA o el PMRRA del proyecto y los lineamientos de protección ambiental vigentes
	Generación de impactos ambientales no controlados- Pasivos ambientales diversos	Bajo conocimiento de normas ambientales, y falta de aplicación de los planes de manejo ambiental por parte de los mineros
		No existe articulación o un actuar consecuente entre la legislación minera con la legislación ambiental, y por ende entre las entidades respectivas.
SOCIO NATURALES	Remoción en Masa/ Avalanchas	No contar con firmas idóneas o con la capacidad apropiada para el proyecto para llevar a cabo el diseño más eficiente.
		Definición incorrecta de tecnología a utilizar
		Explotaciones antitécnicas e irracionales, y de bajo nivel tecnológico, frentes de explotación dispersos.
	No se definen, ni integran los cierres y abandonos mineros al POT	Informalidad laboral basada en que los trabajadores no están afiliados a sistemas de seguridad social y programas de salud ocupacional
		Alta ilegalidad minera y ambiental, es decir las explotaciones no cuentan con los permisos o autorizaciones que expiden las autoridades competentes en el tema de minería y de licencias ambientales.
		Desarticulación de normas mineras y ambientales, es decir; se expiden pólizas de cumplimiento, pero no se hace seguimiento a la actividad como aporte para verificación, y por consiguiente la póliza pasa a ser mera formalidad.
		Superposición de competencias entre autoridades ambientales locales, regionales y nacionales.
SEGURIDAD INDUSTRIAL	INCIDENTES, ACCIDENTES Y FATALIDADES	Falta de Competencia del personal de HSE de la Firma contratista y la firma auditora Falta de divulgación de las políticas de HSE de la empresa
		No atender y mitigar en lo posible la posibilidad de Incendios y/o explosiones propios por la zona
		Ausencia de elementos de protección personal
		Dificultad en el rescate de personal accidentado en obra por la ubicación del proyecto.
		No atacar la base de la pirámide de accidentalidad condiciones inseguras
		Accidentes por obras inconclusas o por mala calidad y demora en la ejecución.

Una manera práctica de avanzar hacia la formulación de lineamientos, es definir lineamientos estratégicos que soporten y brinden direccionamientos u orientaciones, lineamientos operativos, que miren los aspectos de ejecución para dar cumplimiento a lo propuesto desde el primer nivel y lineamientos técnicos, que permitan desarrollar los instrumentos.

Lineamientos estratégicos

El marco normativo, el marco legal y estrategias para que los gobiernos, instituciones y los distintos actores sean eficientes.

Marco institucional, la coordinación interinstitucional (evitar duplicidad de esfuerzos, respeto de roles, manejo del mismo lenguaje), la articulación sectorial y la conformación de un comité interinstitucional.

Lineamientos operativos

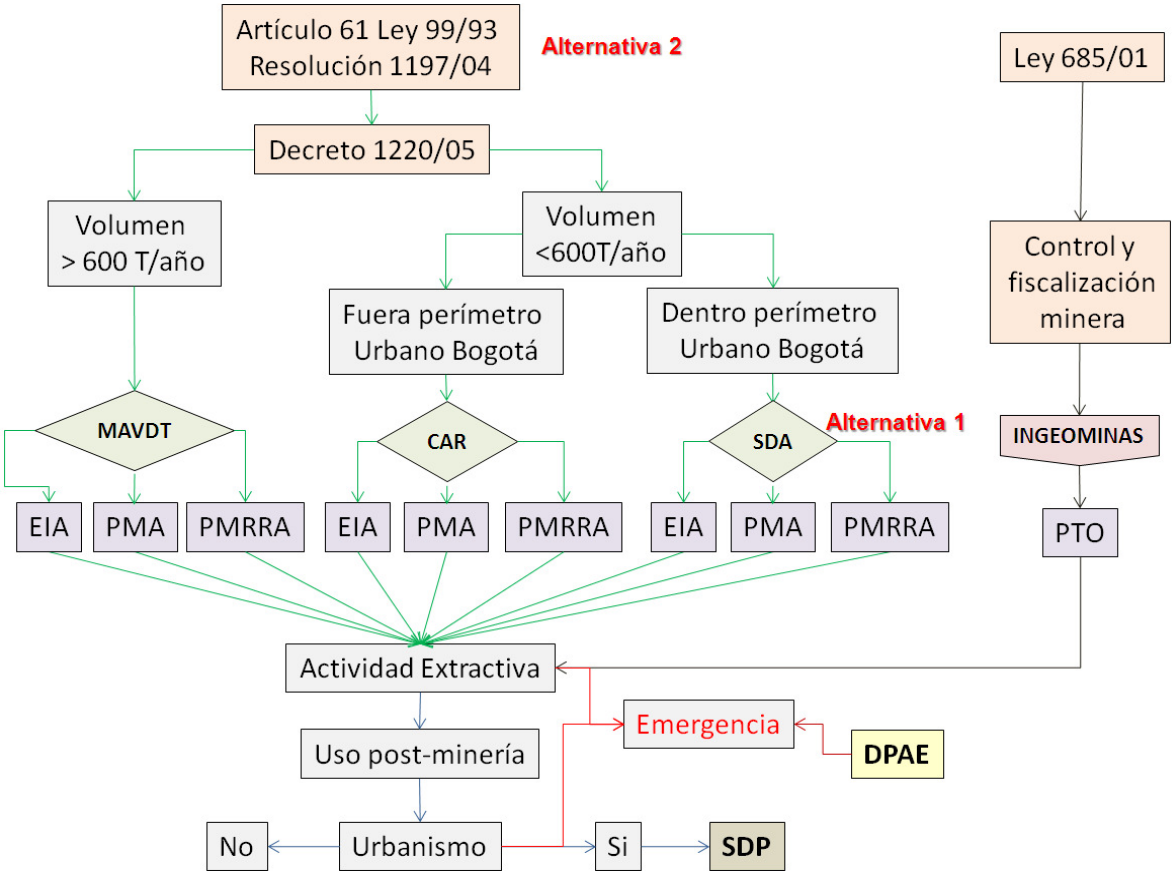
Los lineamientos en este nivel dan orientaciones sobre medidas, la gestión de información, el papel de la academia y la aplicación de instrumentos económicos.

Lineamientos técnicos

Brindan herramientas científicas detalladas con el fin de completar las ausencias o detalle de las anteriores normas o instrumentos de gestión ambiental en el tema.

Con base en lo anterior, se definieron tres (3) lineamientos estratégicos: a) Normativos, b) Fortalecimiento Institucional y c) Financieros; dos (2) operativos: a) Divulgación y b) Seguimiento y control; y cuatro (4) técnicos: a) Social, b) Mapa base, c) Geología y d) Geomorfología. Para cada lineamiento se define una estrategia metodológica, los actores institucionales que se involucran dentro de su implementación y la prioridad de la ejecución de dicho lineamiento.

Para la incorporación de los lineamientos se proponen dos alternativas, las cuales pueden actuar por separado o en conjunto. No obstante lo anterior, también se apoya la línea que hasta el momento tienen la SDA y la DPAE de no permitir el fraccionamiento de los PMRRA y que únicamente se pueden adelantar los usos post-minería una vez han sido implantadas la totalidad de medidas y obras de estabilización.

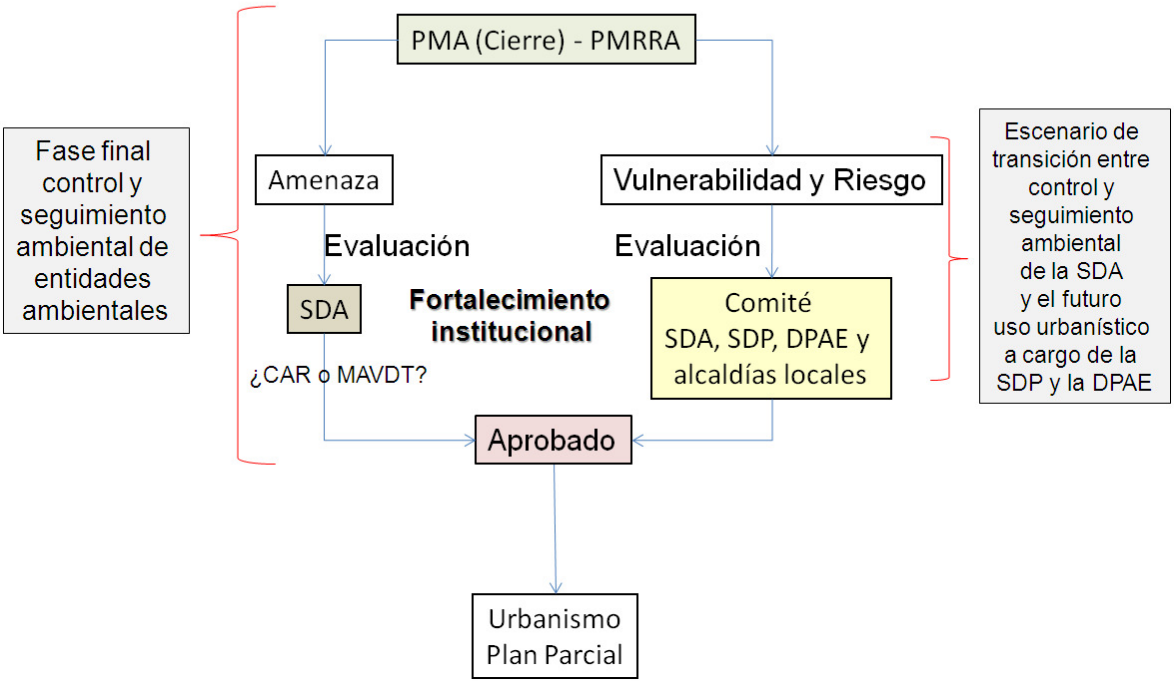


Alternativa 1.

Plantear un escenario de transición hacia el final de las actividades mineras o de las de recuperación o restauración ambiental de zonas afectadas por la minería, dónde tengan cabida, además de la autoridad de control y seguimiento ambiental, la Secretaría de Planeación Distrital, la DPAE y la Alcaldía Local.

Estas entidades conformaría un Comité que se encargaría de la toma de decisiones con respecto al uso post-minería y dentro del cual, la DPAE se evaluaría los componentes de amenaza, vulnerabilidad y riesgo (de manera conjunta con la autoridad ambiental) y produciría un concepto vinculante. La SDP también conocería las fases finales de cada proyecto y su integración con el entorno urbano, de manera que las decisiones sobre Planes Parciales en el uso post-minero serían tomadas con base en dicho conocimiento previo.

Alternativa 1



- Ventajas

  Armonía y facilidad de acuerdos cuando de entidades distritales se trate.

  No es necesario el cambio de normas

  La implementación puede ser inmediata

- Desventajas:

  Es discrecional y temporal en el caso de la CAR y el MAVDT, pues el Distrito no puede, en el marco de la función y las competencias, imponer o hacer vinculante sus consideraciones a estas entidades.

Alternativa 2

Esta consiste en la obligatoriedad de la inclusión de los componentes de amenaza y riesgo en los instrumentos de seguimiento y control ambiental a través de la nueva reglamentación que en cuanto a la determinación de zonas compatibles con cualquier tipo de minería está efectuando el MAVDT.

Es pertinente anotar que la reglamentación de zonas compatibles para minería se ha hecho para materiales de construcción y arcillas, pero que no se ha reglamentado para materiales como carbón, calizas o sal. Además, el MAVDT ha recibido sugerencias de revisar algunos posibles vacios e imprecisiones en la Resolución 1197 de 2004 y en este contexto es posible en el marco de esta coyuntura plantear esta alternativa.

En aras de buscar la viabilidad de la propuesta, se llevaron a cabo diferentes reuniones con funcionarios del MAVDT y del IDEAM (institución que se encuentra realizando los estudios técnicos y las propuestas para continuar con la reglamentación del artículo 61 de la Ley 99 de 1993). De las reuniones, fue claro que el Ministerio evaluará la posibilidad de unificar los términos de referencia de los diferentes instrumentos de control y seguimiento ambiental minero y que con ello es posible acoger sugerencias técnicas como la que podría plantear la DPAE, pero que se debe contar con el aval jurídico del Ministerio.

Para el desarrollo de esta alternativa se cuenta con una propuesta de unificación de términos, en la cual se buscó que más que unos nuevos términos, dar complementariedad a los existentes (Resol. 227) en los requisitos ambientales ya definidos para que sirvan de insumo a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Alternativa 3.

No obstante lo anterior, también se apoya la línea que hasta el momento tienen la SDA y la DPAE de no permitir el fraccionamiento de los PMRRA y que únicamente se pueden adelantar los usos post-minería una vez han sido implantadas la totalidad de medidas y obras de estabilización.

En el informe final, se presentan una serie de requerimientos técnicos como soporte para ser revisados e incluidos (según la necesidad) en los instrumentos de control ambiental de entidades con SDA, CAR, MVDT. Estos fueron tomados de los instrumentos evaluados de las diferentes entidades siendo la base la Resolución 227 DPAE, de las reuniones con funcionarios de las entidades, de los debates técnicos y socialización del proyecto, y del conocimiento y experticia del grupo consultor de **ATG Ltda**.

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 16

2 MARCO CONCEPTUAL 19

3 OBJETIVOS 21

4 ANTECEDENTES 22

4.1 ESTUDIOS PREVIOS 22

4.2 OTROS DOCUMENTOS DE CONSULTA 38

4.3 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE NORMATIVA AMBIENTAL, MINERA Y DE RIESGOS EXISTENTE. 39

5 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL EN LOS ACTUALES TÉRMINOS DE REFERENCIA O DEMÁS DOCUMENTOS QUE TIENEN LAS ENTIDADES AMBIENTALES PARA LA MINERÍA EN EL DISTRITO CAPITAL Y EN PARTICULAR DE LO CONTEMPLADO EN EL CAPÍTULO QUE INCORPORA EL COMPONENTE DE AMENAZAS Y RIESGOS. 46

5.1 MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL (MAVDT) 46

5.2 CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA (CAR) 55

5.3 SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE (SDA) 64

5.4 INGEOMINAS 73

5.5 OTRAS ENTIDADES 76

5.6 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL 80

5.7 LA INCORPORACIÓN DE LA GESTIÓN DEL RIESGO (GDR) EN LOS INSTRUMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL 86

6 REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA APLICABILIDAD DE LA RESOLUCIÓN 227 DE 2006 EN LOS INSTRUMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL ANALIZADOS Y RECOMENDACIONES PARA SU ADECUADA APLICACIÓN 92

6.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INSTITUCIONAL 95

7 IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES AMENAZAS Y/O RIESGOS SOCIO-NATURALES Y ANTRÓPICOS NO INTENCIONALES QUE PUEDEN ESTAR ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MINERA EN BOGOTÁ. 98

8 PROPUESTA DE LINEAMIENTOS DE INCORPORACIÓN DEL COMPONENTE DE RIESGO EN ALGUNOS INSTRUMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL..... 100

9 PROPUESTA DE HERRAMIENTAS PARA INCORPORAR EL COMPONENTE DE RIESGO EN LOS INSTRUMENTOS DE CONTROL ANALIZADOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS PASOS REQUERIDOS PARA HACER EFECTIVA SU INCORPORACIÓN. 112

10 REQUERIMIENTOS CAPÍTULO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO 115

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 128

12 BIBLIOGRAFÍA 129

ANEXOS 134

A MEMORIAS TALLER ANTE ENTIDADES FEBRERO 26 134

B MEMORIAS TALLER CON SDA MARZO 25..... 139

C MEMORIAS TALLER ANTE ENTIDADES ABRIL 8. 143

1 Introducción

El proceso de pensar y consolidar los instrumentos de gestión y ordenamiento del territorio, relacionados con las extracciones mineras y los procesos industriales de beneficio, transformación y transporte que hacen parte de los proyectos mineros en general se constituye en una deuda de la institucionalidad.

Para el caso de Bogotá, la minería de materiales de construcción ha sido una actividad correlativa al crecimiento urbano de Bogotá, el cual fue paulatino y lento hasta mediados del siglo XX, cuando las convulsiones sociales y modelos de desarrollo de concentración urbana llevaron a migraciones masivas de población rural hacia centros urbanos y en particular a Bogotá, es así que si hacia 1917 la ciudad contaba con aproximadamente 300.000 personas, en 1954 eran cerca de 1.500.000 y luego del punto de quiebre del periodo 1948 – 1954 el crecimiento fue exponencial para llegar a los cerca de 8 millones de hoy día.

Los primeros documentos técnicos con respecto a los impactos de la minería se remontan a la primera mitad del siglo XX, donde se diagnosticaron los impactos sobre el paisaje de los cerros, sobre la infraestructura vial, sobre las corrientes de agua y sobre el sistema de alcantarillado de la ciudad. Además se identificó ya en esa época la actividad minera como generadora de riesgos (denominados en el documento como peligros y catástrofes) y como expoliadora de la clase trabajadora (Royo y Gómez, 1942). Se tomó como solución el desplazar la actividad a los extramuros: Usaquén, el río Tunjuelo y los caminos a Usme y Soacha.

El desplazamiento de la actividad minera hacia esos sitios coincidió con el inicio del crecimiento exponencial de la población y la minería artesanal dio paso a actividades mecanizadas y a prácticas antitécnicas de efectos devastadores como la zapa (explosiones con dinamita el fin de inestabilizar grandes porciones de laderas). Estas prácticas dejaron áreas deterioradas que son las que actualmente constituyen la mayoría de zonas de amenaza alta, lo cual se ha constituido en un pasivo ambiental que ha sido pagado en su mayor parte por los pobladores de Bogotá a través del Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias, aunque virtualmente todas las entidades del estado han recuperado antiguas zonas de extracción.

Es importante anotar que la mayor parte de la actividad extractiva se ha caracterizado por su ilegalidad y que incluso en la actualidad solo cerca del 10% de los predios afectados por extracción están amparados por algún tipo de permiso minero y que se puede generalizar

afirmando que aun menos de ese porcentaje poseen legalidad, es decir, el cumplimiento de normas mineras y ambientales.

La minería como generadora de riesgos, especialmente por procesos de remoción en masa, ha sido identificada en la ciudad desde la primera mitad del siglo XX. Sin embargo, desde 1999 la ciudad cuenta con un mapa de amenazas por remoción en masa donde más del 75% de las zonas de amenaza alta por remoción en masa están relacionadas con zonas de extracción activa o abandonada. La actividad minera ha sido tradicionalmente manejada sin involucrar las bondades del planeamiento técnico y de su articulación al entorno. En los años 70 y 80 del siglo XX fue frecuente que una vez el cantero obtenía el recurso minero que le era fácil extraer, procedía a parcelar el terreno o a venderlo para su uso urbanístico. Los mayores problemas de remoción en masa en zonas pobladas de Bogotá son antiguas canteras que fueron urbanizadas sin reconformación geotécnica o zonas adyacentes a canteras en explotación: Altos de La Estancia en Ciudad Bolívar (antiguas canteras Santa Rita y La Carbonera) y Cerro Norte en Usaquén (adyacente a la cantera Cerro e Ibiza).

La inestabilidad asociada a antiguos frentes mineros se constituye en la principal fuente de riesgo por remoción en masa en las laderas montañosas de la ciudad de Bogotá. Lo anterior significa que la extracción minera se ha llevado y se sigue llevando a cabo sin un soporte técnico suficiente que permita impedir que las externalidades del proceso sean pagadas por los contribuyentes bogotanos. Las anteriores afirmaciones se sustentan en trabajos como los de Lozano (2009), donde se comprueba que cerca del 80% de los proyectos de estudio y estabilización geotécnica de taludes por parte de la DPAE en las laderas de Ciudad Bolívar se han llevado a cabo en antiguos frentes de extracción minera. De igual manera, los principales procesos de inestabilidad corresponden a canteras antiguas o activas: Cerro Norte a la cantera Cerro Ibiza, Santa Cecilia a la cantera Komauco, El Codito a la zona de canteras de San Cristóbal Norte y por último El Espino a la cantera Santa Rita y que es registrado como el mayor deslizamiento urbano de Latinoamérica.

Lo anterior diagnostica los conflictos de un modelo de crecimiento sub-urbano que ha caracterizado la ciudad y que no puede repetirse: la extracción desordenada y anti-técnica de materiales rocosos en laderas que posteriormente son urbanizadas de manera formal e informal sin haber resuelto los problemas de inestabilidad.

En este contexto, es necesario trabajar en muchos frentes, uno de ellos, la inclusión de la tecnificación de las actividades extractivas, tanto las correspondientes a proyectos mineros como las relacionadas con recuperación morfológica y ambiental de laderas

afectadas por actividad extractiva, todo ello a través del mejoramiento tecnológico y la inclusión de los componentes de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en los instrumentos ambientales para el control y seguimiento minero.

Lo anterior no obsta para reflexionar sobre temas de política tales como la conveniencia de tener minería dentro de los cascos urbanos o en las zonas periurbanas, o el control que sobre los bordes urbanos deben tener las autoridades correspondientes o el mayor conocimiento que sobre las zonas afectadas por minería deben generarse por parte de entidades y academia. Además, es claro desde la perspectiva técnica y del ordenamiento territorial que la minería ha inestabilizado taludes y que su relación con la amenaza y el riesgo llevó a la ciudad a plantear las zonas de cantera como zonas de amenaza alta por remoción en masa desde los mapas llevados a cabo por la antigua UPES y que acompañan como anexos técnicos el documento de ordenamiento territorial que rige la ciudad desde el año 2000.

El ejercicio de la extracción minera debe regularse y no es solamente con legislación sino con un compromiso de los explotadores; de la lectura de la legislación ambiental y de la minera es claro que la responsabilidad de las consecuencias de la actividad minera es de los particulares .Sin embargo, no es menos cierto que las entidades deben controlar, pero sin control social sobre las actividades mineras las entidades, generalmente con actuar desarticulado y con escaso presupuesto, no podrán evitar el deterioro creciente relacionado con la minería.

Por ello, las propuestas se pretenden articular alrededor de dicha responsabilidad social del sector minero, pretendiendo involucrar una mejora tecnológica a través de detallar los términos de referencia de los instrumentos ambientales. En cuanto a la modificación de los términos de referencia de los instrumentos mineros, no se pudo contar con la opinión ni las sugerencias de la institucionalidad minera, pues no se contó con su participación activa en los talleres llevados a cabo.

2 Marco Conceptual

Para el proceso de incorporación de la gestión del riesgo en los Instrumentos de **Control Ambiental** es necesario entender que la aplicación de los análisis de riesgos no es solo un problema técnico sino también político, social y económico.

Los mecanismos y acciones consideradas en la normativa no presentan un soporte conceptual en cuanto a las definiciones que permitan delimitar el alcance de dichas acciones, si bien en el marco general del tema a nivel nacional, considerado como el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (Decreto 93 de 1998), se adoptan unas definiciones frente al tema, éstas se presentan de manera general y genérica sin incorporar especificaciones particulares de los sectores y/o ámbitos en los que se deben desarrollar los instrumentos. Esta situación se reafirma al reconocer que en el contexto de la gestión del riesgo aun no se han logrado dichos acuerdos conceptuales entre los actores e instancias con mayor reconocimiento.

Frente a esta situación, más que pretender homogenizar un marco conceptual "único" para la implementación del tema, se requiere la consolidación de un enfoque de la gestión del riesgo que oriente las acciones, lo que requiere una visión integral, lo suficientemente amplia para que permita la integración y articulación de las diferentes perspectivas existentes, que han venido orientando actualmente las acciones.

Para el desarrollo de este estudio se toma como base para lo relacionado con la gestión del riesgo la normatividad Distrital y específicamente lo definido en el Plan Distrital de Prevención y Atención de Desastres – Decreto 423 de 2006. A partir de lo cual se ha estableciendo como objetivos estratégicos que se persiguen con la incorporación de la gestión del riesgo en los instrumentos de control ambiental:

i) **Localización Segura**: la reducción del riesgo existente y/o la generación de nuevos riesgos generados por la inadecuada localización de las edificaciones e infraestructura en relación con las amenazas socio naturales presentes en el territorio.

ii) **Construcción Segura**: la reducción del riesgo existente y/o la generación de nuevos riesgos generados por el inadecuado diseño y/o construcción de las edificaciones y de la infraestructura, en relación con las exigencias de estabilidad y funcionalidad que impone su localización en el territorio y los usos a los cuales se destinan.

iii) **Actividades seguras**: La reducción del riesgo existente y/o la generación de nuevos riesgos derivados de las actividades económicas y los flujos de bienes y servicios

que se desarrollan en el territorio con características particulares de localización, operación y efectos sobre el entorno y vulnerabilidad funcional.

En cuanto a los instrumentos ambientales para el sector minero, estos se enmarcan en el reconocimiento de que esta actividad genera impactos ambientales significativos, lo cual está implícitamente reconocido en las normas ambientales y mineras, siendo uno de los sectores productivos sujetos a licenciamiento ambiental. En el Código de Minas es reiterada la necesidad de incluir la gestión ambiental en el desarrollo de cada una de las fases mineras y en la legislación ambiental la construcción y el montaje, así como las labores propias de la explotación son objeto de licenciamiento ambiental (Decreto 1220 de 2005). De igual manera, la Ley 99 de 1993 define la prevención de desastres como parte de los principios ambientales generales, posibilitando la articulación de la gestión del riesgo con la gestión ambiental.

3 Objetivos

- Establecer los lineamientos para que se incluya y/o revise y/o actualice, según sea el caso, la incorporación del componente de riesgo en los instrumentos de control ambiental de la industria extractiva de materiales de construcción y de arcilla en el Distrito Capital, en un marco interinstitucional que permita la inclusión de dichos lineamientos de forma efectiva en los instrumentos ambientales relacionados (POMAS, PMA, PMRRA).
- Generar las herramientas necesarias para incorporar el componente de riesgo y orientar claramente a las autoridades competentes sobre su evaluación, seguimiento y control y primordialmente a los particulares sobre la implementación, alcances y responsabilidades contempladas en dichos instrumentos.

4 Antecedentes

Como ya se mencionó, la actividad extractiva ha sido correlativa al crecimiento urbano de la ciudad y también lo ha sido el deterioro ambiental y la generación de amenaza sobre zonas urbanas y periurbanas.

Las zonas de extracción de materiales de construcción como material pétreo o arcillas se encuentran en la totalidad de las laderas de la ciudad de Bogotá, concentrándose de manera particular al sur (localidades de Usme, Tunjuelo y Ciudad Bolívar). Hace 7 décadas, estas zonas estaban alejadas aproximadamente 10 km del centro de Bogotá, y con el paso del tiempo transformaron el paisaje radicalmente y dejaron abandonadas excavaciones a cielo abierto que hoy día se encuentran absorbidas por los asentamientos humanos generados por el desarrollo de la ciudad, las cuales generalmente en su inicio fueron urbanizaciones ilegales que en su afán de establecerse ocuparon estos lugares sin realizar obras de estabilización previas a los taludes denudados e inestables dejados por la explotación minera (Lozano, 2009).

Este hecho ha generado grandes problemas de inestabilidad evidenciados en procesos de remoción en masa, los cuales se presentan en la totalidad de localidades montañosas, pero la más afectada ha sido la Localidad de Ciudad Bolívar, donde ocurren procesos como caída de bloques que generó la reubicación del Centro Educativo Distrital Plan Canteras en el Barrio Jerusalén y el deslizamiento de los barrios La Carbonera y de El Espino, catalogado como el deslizamiento más grande de Latinoamérica (http://www.lafm.com.co/noticia).

Estos eventos le han generado al estado grandes gastos económicos debido a la realización de estudios e implementación de obras de mitigación, para remediar estos problemas que desde un inicio no deberían haber ocurrido, pues fueron causados por la minería y esta debería internalizar los gastos con el fin de evitarle a la sociedad en su conjunto el pago de pasivos ambientales.

4.1 Estudios previos

A continuación en orden cronológico se consignan algunos de los principales problemas de emergencias relacionados con zonas de extracción, así como también documentos técnicos que demuestran que la situación dista de haber cambiado en lo fundamental si se compara con las preocupaciones de la primera mitad del siglo XX.

- JOSÉ ROYO Y GÓMEZ, (1941). Las explotaciones de materiales rocosos y el ornato y seguridad de Bogotá.

A continuación se transcribe en letra cursiva el artículo y se resaltan los aspectos pertinentes por considerar pertinente incluir en este informe las preocupaciones que siempre ha generado la actividad extractiva en relación con la inestabilidad de laderas en particular y con su impacto ambiental en general.

Por la precedente descripción geológica se nota que en la sierra de Bogotá existen rocas duras y coherentes, como las liditas y ciertas areniscas, al lado de materias blandas o de poca resistencia como las areniscas friables y las arcillas y gredas. Aquellas se encuentran en las laderas altas hacia la cumbre de los cerros, mientras que las deleznables forman las partes bajas, el escalón o zócalo de la sierra. La Formación Bogotá y la de Guaduas están integradas casi completamente por esas arcillas, gredas y areniscas deleznables, mientras que en el Cacho y en la Formación del Guadalupe, son las areniscas coherentes, acompañadas de las liditas en esta última, las que dominan.

Pero esa dureza y cohesión de los materiales vienen disminuidas por los agrietamientos producidos por las presiones orogénicas que plegaron a los estratos y los colocaron en la posición en que actualmente los contemplamos. Las liditas están cuarteadas, desmenuzadas en pequeños fragmentos poliédricos; las areniscas presentan grandes grietas, diaclasas, que las dividen en paralelepípedos de diferentes tamaños. En ambos casos, por tanto, debe desconfiarse de la resistencia de las grandes masas de estas rocas.

La posición que guardan los estratos en relación con la sierra es ventajosa para la conservación de ésta. La fuerte inclinación y buzamiento de las capas hacia el interior de los cerros en la mayor parte de la vertiente occidental es una patente de seguridad, siempre que no les suprimamos los estratos inferiores en que aquellas se apoyan. Los agrietamientos naturales anteriormente señalados facilitarían el derrumbe de los materiales superiores en cuanto les quitemos los que les sirven de base y sostén. Esto es lo que está ocurriendo ya en muchos sitios por la labor de avance en los barredos de los tejares y en las canteras de arena y de piedra.

Las arcillas y gredas mientras están secas, si tienen algo en donde apoyarse son muy resistentes, pero en cuanto se humedecen por el agua de lluvia, por la superficial o por la subterránea, se vuelven plásticas y por la sola fuerza de la gravedad comienzan a deslizarse hacia las zonas bajas, buscando su nivel de equilibrio. Si forman capas o simplemente lechos entre rocas duras, sirven entonces como de lubricantes para que las superiores resbalen sobre las inferiores. Esas son las causas principales de los hundimientos y deslizamientos que se observan en

todo el escalón de las formaciones de Bogotá y de Guaduas, o sea en la zona alta de la ciudad y en su paso a la sabana. Los agrietamientos de las edificaciones de la aparte septentrional de la población, a ellas se deben también.

Hay que agregar a todo ello que Bogotá no está libre de los terremotos, aunque nosotros, la mayoría de veces no los percibamos. El mismo cerro de Guadalupe, frontero al de Monserrate, por los motivos estructurales indicados en párrafos anteriores, es una zona inestable, en donde de cuándo en cuándo se dejan sentir esos temblores de tierra que en alguna ocasión han llegado a destruir el ermitorio.

Podría decirse, sin embargo, que la sierra de Bogotá, prácticamente se la puede considerar como un conjunto relativamente sólido y estable mientras se conserven los elementos fundamentales de su equilibrio, pero que se transformará en un peligro para la misma ciudad en cuanto por medio de canteras u otros procedimientos artificiales le suprimamos esos puntos de apoyo. En la actualidad, debido al avance de las canteras y extracciones de piedra, muy incrementado en estos últimos años, empiezan ya a observarse deslizamientos y derrumbes, algunos de ellos en las mismas faldas del Monserrate. Si persiste ese trabajo roedor, veremos en día no muy lejano, no solo aumentar esos deslizamientos y derrumbes, sino también el desprendimiento y el rodar de grandes bloques desde las alturas hasta el interior de la ciudad.

El sistema que en general se sigue en las explotaciones es el más propicio a los derrumbes y desprendimientos, pues en vez de efectuar la extracción de arriba a abajo, se hace a la inversa, con lo cual la parte alta queda sin apoyo y se cae; esta es también la causa de los frecuentes accidentes que sufren los obreros que en ellas trabajan.

En cuanto a la seguridad del escalón arcilloso que bordea a la sierra, y en el cual se asienta parte de la población, no puede decirse lo mismo. Allí el peligro de los deslizamientos, más que el de los derrumbes, es constante, por su naturaleza arcillosa. El peso de las edificaciones sin cimientos profundos, las excavaciones de los barredos de los tejares y ladrillares, la simple erosión de las quebradas, favorece la producción de aquellos fenómenos. Deben tomarse, pues, serias precauciones para evitar los efectos catastróficos que pueden producirse, y que en algunos sitios (Chapinero, Parque Nacional, etc.), ya han comenzado a notarse…

En los párrafos correspondientes al paisaje bogotano se ha hecho ya hincapié en la influencia tan importante que tiene en él la sierra. Unas veces constituye el fondo, otras el marco en que se encuadran los más bellos aspectos de la ciudad y de sus

alrededores. La vista de la sierra es magnífica, tanto si la admiramos desde el lado de la sabana como si la oteamos desde sus cumbres. El panorama que desde el Monserrate o el Guadalupe se contempla, no puede ser más impresionante.

Los elementos más importantes de esa belleza de los cerros bogotanos, son principalmente su topografía, su vegetación y el colorido añejo de las rocas que asoman en sus cantiles. Todo ello se está destruyendo con las explotaciones de piedra, arena y greda, y con las innecesarias, pero constantes quemas. Los calveros blanquecinos y amarillentos de la piedra fresca, así como las excavaciones y cortes que las primeras producen, aumentan día por día de modo alarmante… Su efecto no puede resultar más antiestético.

Si se desea conservar en su integridad el paisaje bogotano y salvar el ornato de los alrededores y del mismo Bogotá, no hay más remedio que suprimir o reducir al mínimo aquellas causas que laboran en contra de sus elementos fundamentales, al mismo tiempo que se las contrarreste fomentando el desarrollo de la vegetación espontánea y propia de la sierra y se repueble forestalmente y se creen parques allá en donde las condiciones naturales lo permitan. Con ello no solo se mantendrá acrecentado aquel ornato y belleza, sino que al mismo tiempo se reducirá la inestabilidad del suelo aumentando la seguridad local.

Las explotaciones de piedra, arena y greda podrían desarrollarse muy bien fuera de los límites de la ciudad, tanto hacia el Norte como hacia el Sur, en donde en la misma carretera o en sus proximidades pueden efectuares con facilidad.

CONCLUSIONES

Resumiendo lo anteriormente expuesto, pueden obtenerse las siguientes conclusiones:

1ª. En las explotaciones de los barredos, areneros y canteras de piedra ubicadas en las faldas de los cerros o sierra de Bogotá deben considerarse tres aspectos fundamentales:

a) El ornato de la ciudad y conservación del paisaje bogotano;

b) La estabilidad del suelo y seguridad de la población;

c) La seguridad del trabajador contra los accidentes.

2ª. Los calveros, ya numerosos, las excavaciones y cortes del terreno con su color claro, que contrastan con los oscuros propios de la superficie meteorizada de las rocas y con la vegetación de la sierra, resultan totalmente antiestéticos, destruyen las características propias del paisaje bogotano y hacen desaparecer, por tanto, uno de los elementos más importantes y atrayentes del ornato de la ciudad.

3ª. Esas explotaciones aumentan la inseguridad del terreno en las partes bajas de las laderas de los cerros y la están produciendo en las zonas altas, pudiendo tener todo ello consecuencias catastróficas que han empezado a dejarse sentir ya en algunos puntos de la ciudad.

4ª. No es rara en esas explotaciones la falta de una dirección técnica que, a la par que aumente su rendimiento económico, impida los accidentes en los obreros, motivados por los desprendimientos y derrumbes de tierras y piedras.

5ª. De no poderse suprimir totalmente esas explotaciones, debería reducirse al mínimo reglamentándoselas a base de las anteriores conclusiones.

6ª. Debe favorecerse al mismo tiempo el desarrollo de esas explotaciones al norte y sur de la ciudad en donde existen los mismos materiales en cercanías de las carreteras y en donde no se producirían aquellos daños…

7ª. Deben fomentarse: el desarrollo de la vegetación espontánea característica de la sierra de Bogotá, las repoblaciones racionales con árboles apropiados y la formación de parques según las conveniencias del terreno. Con ello no sólo recuperaría sus características el paisaje bogotano y se acrecentaría el ornato de la ciudad, sino que aumentaría o se devolvería la estabilidad a su suelo.

Como puede colegirse de la lectura de los antecedentes históricos, el diagnóstico sobre los problemas geotécnicos tales como deslizamientos y flujos de tierra en zonas relacionadas con litologías arcillosas y deslizamientos de macizos rocosos en rocas competentes con intercalaciones arcillosas, así como la favorabilidad o desfavorabilidad de la estabilidad dependiendo de la relación buzamiento/ladera han sido identificados hace más de medio siglo.

Sin embargo, la recomendación de buena fe esbozada en aquella época fue suprimir las actividades extractivas de la ciudad, enviándolas al norte y al sur. Si se hace un análisis multitemporal, se puede establecer que efectivamente hacia la década de 1950 se inició la explotación de las canteras y gravilleras que para aquellos años se ubicaban fuera de la ciudad, tanto al norte (Usaquén), como al sur (Tunjuelito, Ciudad Bolívar, Rafael Uribe)

En la actualidad, sabemos de la gran dinámica poblacional de las ciudades de nuestros países, razón por la cual no se puede caer en llevar el problema a otro lugar, sino en enfatizar que las actividades extractivas deben ser llevadas de una manera técnica, de manera que se garantice su estabilidad en el tiempo. Con ello, cualquier uso futuro, sea este urbanístico o de conservación o restauración podrá desarrollarse sobre ellas y se le

asegurará a la ciudad su integración luego que el recurso haya sido explotado de manera razonable (es decir, con sustento técnico).

En este contexto, la rigurosidad técnica de las autoridades ambientales está justificado, incluso si el hecho de asegurar la estabilidad hace que los costos de operación de la extracción sean un poco más elevados: el costo social sobre algunos pequeños explotadores a corto plazo se compensará con evitar que la ciudad tenga zonas inestables urbanizadas; en el caso de la antigua cantera Santa Rita (Ciudad Bolívar), la inestabilidad progresó de manera que se vieron afectadas más de 70 familias. Su desalojo ha tenido un costo altísimo, desde el punto de vista social, político y económico para el Distrito. (DAMA – Fierro, J., 2004)

A continuación se describen algunos de los principales procesos de amenaza y riesgo por remoción en masa relacionados con la actividad extractiva en el Distrito Capital:

- INGEOMINAS, (1987). Evaluación de la zona de amenaza por deslizamiento y caída de bloques Recebera El Cedro.

  Se hace un análisis geotécnico y de estabilidad, luego del cual se concluye que la cantera El Cedro corresponde a un sitio potencialmente inestable en el que el mecanismo de falla imperante (planar) presenta un claro control estructural.

  El movimiento de la masa inestable se ve acentuado en época de lluvias, aunque en épocas secas continua debido al despate de la ladera que le quita estabilidad al material coluvial (cuaternario).

  Existe una inadecuada explotación que genera estos procesos de inestabilidad.

  la zona de más alto riesgo es el barrio Barrancas Alto que puede ser afectado por caída de bloques de más de dos metros de diámetro y por el deslizamiento en cuña del material coluvial.; de igual manera, el colegio Nueva Escocia puede ser afectado por caída de bloques.

  En caso de sismo este sería un factor detonante para que se presenten estos fenómenos.

- PERSONERÍA DE SANTA FE DE BOGOTÁ, (1994). Informe deslizamiento quebrada la pichosa.

  Este documento contiene el diagnóstico de las posibles causas que originaron el deslizamiento ocurrido el 19 de mayo de 1994 en un talud de la cantera El Zuque que recorre la Quebrada La Pichosa y El Zuque que afectó los barrios Quindío, Altamira, Nueva Gloria, San José, Península, San Jacinto, Moralba y Colorado,

afectando 57 viviendas, con un saldo de 6 muertos, un desaparecido y 822 personas damnificadas

"Se establece que las posibles causas que ocasionaron el desastre son:

Alta y prolongada precipitación de lluvia, inadecuada explotación de la cantera El Zuque por parte de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito; deforestación de la zona; invasión de la ronda de la quebrada; proliferación de urbanizaciones y su construcción; gestión inadecuada de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá".

- INGEOMINAS, (1995). Barrio Soratama informe de visita de emergencia.

  Este documento contiene el diagnostico de las posibles causas que originaron un movimiento de remoción en masa que ocurrió el 13 de abril de 1995 en un talud de 10m de altura, antiguamente perteneciente a la cantera Soratama, "el cual de acuerdo a las versiones de los vecinos, se presento en principio desprendimiento de material rocoso y luego un flujo rápido de materiales sueltos producto de la alteración de la roca acompañado de agua, el material desprendido destruyo la vivienda más cercana al talud y cegó la vida de cuatro personas".

  "El mecanismo más probable de mecanismo de falla se identifica como volcamiento y/o desprendimiento y deslizamiento de una cuña de roca empujada por presiones de agua; en consecuencia como factores generadores de movimiento se identifican en primer lugar la disposición estructural del macizo rocoso en el sitio y la alteración que el agua produjo en el interior del mismo".

- DPAE, (1998). Zonificación de Riesgo por Movimientos de Remoción en Masa en 101 Barrios de la Localidad de Usme.

  Los objetivos generales del estudio consisten en realizar la zonificación de riesgo por fenómenos de inestabilidad del terreno con el fin de fundamentar la legalización de los barrios de la localidad de Usme, proponer acciones y/o un diseño funcional de obras de prevención y mitigación que garanticen la reducción del riesgo, estableciendo prioridades de tratamiento y la identificación y delimitación del área en riesgo para los 101 Barrios de la Localidad de Usme de los cuales hay varios que se encuentran en antiguas zonas de extracción minera.

  "El estudio realizó una zonificación de riesgos por remoción en masa a escala 1:5.000 de los barrios pendientes de legalización, en la localidad de Usme. La amenaza utilizada para la zonificación del riesgo fue trabajada a escala 1:10.000 y cubrió toda el área de estudio. La vulnerabilidad fue trabajada a escala 1:5.000.

Para la determinación de las zonas de riesgo se siguieron las definiciones dadas por la UPES que a continuación se describen:

Zonas de riesgo alto no mitigable: Aquellas donde las obras de mitigación son más costosas y complejas que llevar a cabo la reubicación de las viviendas involucradas.

Zonas de riesgo alto mitigable: Corresponde a diferentes zonas, en las cuales la inestabilidad es controlable a través de obras de mitigación con un costo razonable y sin necesidad de reubicar viviendas.

Zonas de riesgo medio: Son extensiones del terreno, en las cuales los fenómenos de inestabilidad pueden ser controlados con obras de mitigación sencillas, que garanticen la seguridad de las viviendas ubicadas en el área de influencia de los fenómenos.

Zonas de riesgo bajo: Donde solo se requieren medidas mínimas de prevención y/o de control".

- INGEOCIM, (1998). Estudios y diseños de estabilidad geotécnica, control de erosión y manejo de aguas para la estabilización de taludes. Informe de diagnostico sitio La Paz Central. UPES- FOPAE.

  En este documento atribuyen los procesos de ladera presentados en el Barrio La Paz a la naturaleza misma del depósito que la conforma. El estudio no cuenta con análisis fotogeológico y no se hace mención de un antecedente importante, que corresponde a uno de los principales agentes detonadores de procesos de remoción en masa, que es la identificación la zona como una antigua área de extracción minera de arcillas (chircales).

- INGEOCIM-UPES- FOPAE, (1998). "Zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Santa Fe de Bogotá D.C."Informe interno FOPAE.

  El estudio comprende las áreas montañosas de las localidades de Ciudad Bolívar, Rafael Uribe, San Cristóbal, Santa Fe, Chapinero, Usaquén y Suba. Se presentan mapas a escala 1:10.000 geológicos, geomorfológicos, hidrología, geotecnia, inventario de procesos de remoción en masa, afectación antrópica, de vulnerabilidad, amenaza, riesgo por inestabilidad del terreno, etc.

- INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS LTDA., (1998). Zonificación de riesgo por fenómenos de inestabilidad del terreno en 27 barrios de la localidad de Usme.

El estudio corresponde a la zonificación de riesgo por fenómenos de Inestabilidad del terreno en 27 barrios de la Localidad de Usme. El objetivo general del estudio consistió en realizar la zonificación de riesgo por fenómenos de inestabilidad del terreno con el fin de fundamentar la legalización de los 27 barrios de la localidad de Usme de los cuales hay varios que se encuentran en antiguas zonas de extracción minera. Además proponer acciones y/o un diseño funcional de obras de prevención y mitigación que garanticen la reducción del riesgo, estableciendo prioridades de tratamiento.

"El estudio realizó una zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno a escala 1:5.000 de 27 barrios en la localidad de Usme. La amenaza utilizada para la zonificación del riesgo fue trabajada a escala 1:10.000 y cubrió toda el área de estudio. La vulnerabilidad fue trabajada a escala 1:5.000. Para la determinación de las zonas de riesgo se siguieron las definiciones dadas por la UPES que a continuación se describen:

Zonas de riesgo alto no mitigable: Aquellas donde las obras de mitigación son más costosas y complejas que llevar a cabo la reubicación de las viviendas involucradas.

Zonas de riesgo alto mitigable: Corresponde a diferentes zonas, en las cuales la inestabilidad es controlable a través de obras de mitigación con un costo razonable y sin necesidad de reubicar viviendas.

Zonas de riesgo medio: Son extensiones del terreno, en las cuales los fenómenos de inestabilidad pueden ser controlados con obras de mitigación sencillas, que garanticen la seguridad de las viviendas ubicadas en el área de influencia de los fenómenos.

Zonas de riesgo bajo: Donde solo se requieren medidas mínimas de prevención y/o de control".

- INGEMÉTRICA LTDA., (1999). "Zonificación de Amenazas y Riesgos por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para estabilizar el antiguo escarpe de explotación frente al Barrio Soratama, Localidad de Usaquén". UPES. Santa Fé de Bogotá D. C.

  El proyecto pretende formular la zonificación de amenazas y riesgos por fenómenos de remoción de masa, evaluar su mitigabilidad y elaborar los Diseños detallados de las Obras referidas a la antigua explotación de arenas, ubicada en el barrio Soratama, calle 166A entre carreras 6 y 8. En la definición del grado de amenaza y el riesgo para la población e infraestructura, se realizó un análisis que

comprende: Evaluación de susceptibilidad del área a los procesos de remoción en masa, Análisis de factores detonadores y cálculos de estabilidad, zonificación de amenaza por cada uno de los procesos latentes, evaluación de susceptibilidad y vulnerabilidad de elementos amenazados, zonificación por vulnerabilidad, evaluación de riesgo con la respectiva zonificación y cálculo de costo esperado por daños. Según el testimonio de los vecinos del área de estudio, antiguamente allí existía una explotación de arenas en dos niveles. El primer nivel corresponde actualmente a la zona ocupada por las viviendas, y el segundo aloja los depósitos de derrumbes antiguos y rellenos antrópicos. La diferencia del nivel entre las dos terrazas es de 6 m. Se recurría a voladuras incontroladas, descofinando los macizos muy fracturados y dejando taludes pobremente conformados con alturas de 20 m aproximadamente. De esta forma, y después de haber sido suspendida la explotación de canteras por las autoridades distritales, se heredaron las condiciones de inestabilidad creadas por la actividad minera, las cuales, en un corto plazo se reflejaron en los diversos procesos de remoción en masa que actualmente aquejan el área. El objetivo del proyecto es formular la zonificación de amenazas y riesgos por fenómenos de remoción de masa, evaluar su mitigabilidad y elaborar los diseños detallados de las obras que permitan reducir el riesgo en el barrio Soratama.

- ROCAS Y MINERALES LTDA., (1999). Estudio Geotécnico, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación Frente al Barrio el Mirador.

  El estudio comprende la determinación y control de riesgo por movimientos en masa del escarpe del barrio "El Mirador - Conjunto Cerrado". Incluye el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo del terreno. No contempla la vulnerabilidad de las edificaciones a la acción sísmica. El escarpe del antiguo frente de explotación se ha dividido en seis sectores por las condiciones existentes topográficas y los materiales aflorantes e hidrológicos. Las medidas de estabilización del escarpe están orientadas principalmente a controlar la acción antrópica y a minimizar el riesgo por caída de bloques y deslizamientos.

- INGEOMINAS, (2002). Estudio de evaluación de amenazas por deslizamiento de los barrios El espino y Cerros del Diamante, Ciudad Bolívar – Bogotá. D.C.

  La existencia de actividades mineras en el sector nor-oriental del barrio El Espino (cantera Santa Rita) en el pasado, dio inicio a un fenómeno de inestabilidad en el terreno, el cual se ha venido agravando por el intenso proceso de urbanización no

planificado, con graves deficiencias en las redes domiciliarias. Como resultado de lo anterior es frecuente la ruptura de tuberías, cuyos aportes de agua a la ladera son uno de los principales factores de reactivación del movimiento, junto con las precipitaciones, las características geomecánicas del macizo rocoso, y otros factores de intervención antrópica; como consecuencia del fenómeno, la DPAE ha reubicado las familias cuyas casas fueron destruidas o afectadas por el movimiento.

Específicamente el proyecto buscó identificar los diferentes tipos de amenaza por deslizamiento presentes en la zona de estudio y caracterizarlos geotécnica y cinemáticamente teniendo en cuenta las propiedades de los materiales presentes, velocidades y direcciones de desplazamientos, geología local, marco geológico regional y la influencia del ciclo hidrológico para la estabilidad de las laderas.

- MOYA & GARCIA LTDA., (2002). "Estudio de Riesgo por Remoción en Masa y Diseño de Obras de Control, Protección y Estabilización Barrios Cerro Norte y Villa Nidia, Localidad de Usaquén". DPAE, Bogotá D.C.

  En éste informe se presenta el resultado del estudio sobre las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo y los resultados de la caracterización geotécnica del terreno ocupado por los barrios Cerro Norte y Villa Nidia (aledaños a un terreno donde se han adelantado actividades de explotación de materiales de construcción, canteras de Boca Colina, costado sur e Ibiza de Bradford-Rodríguez (B&R) en el costado occidental), de la Localidad de Usaquén, donde se presenta un proceso de inestabilidad que afecta dichos barrios y puede amenazar áreas vecinas. Como resultado se generó, entre otros aspectos planos de geología, amenaza, riesgo, obras y paisajístico.

- DAMA – FIERRO, J., (2004). Actividades relacionadas con la revisión y evaluación del componente geotécnico en las explotaciones mineras del grupo minero energético de la subdirección ambiental sectorial del DAMA. -77p., DAMA Contrato 192 del 2003. Santa Fe de Bogotá. D.C.

  En este documento en el capítulo 3.2 (geomorfología) se hacen varios listados de extracciones mineras activas por localidad, donde se indican que procesos (de remoción en masa y/o erosivos) están presentes y su característica más relevante; así, por ejemplo en los deslizamientos se indica cuál es el estado de actividad, en los flujos de tierra el área afectada, en la caída de bloques se indica la altura máxima de caída.

En el capitulo 3.3.2. Se hace una evaluación parcial de la estabilidad geotécnica de la industria extractiva en jurisdicción del DAMA donde se establecen niveles de priorización (alto, medio-alto, medio, medio-bajo y baja) en las localidades de Usme, Ciudad Bolívar, Usaquén y San Cristóbal, y se llega a que "el 29% de la actividad extractiva se encuentra en el nivel de priorización alto, lo cual es un indicio de gran inestabilidad geotécnica activa o potencial en una tercera parte de la industria. Incluso, la suma de la priorización alta y media-alta suma el 52%, lo cual es preocupante y debe llevar a la reflexión en la gestión ambiental y de prevención de amenazas asociadas a fenómenos de remoción en masa".

El diagnóstico define las localidades de Ciudad Bolívar y Usaquén como las más prioritarias en cuanto al seguimiento de los problemas de estabilidad relacionados con la industria extractiva. La priorización tuvo como base cuatro factores de entrada:

Estabilidad geotécnica: (estabilidad actual y la facilidad de la estabilización geotécnica).

Tamaño de las zonas inestables o potencialmente inestables.

Definición cualitativa de amenaza relativa.

Nivel de informalidad/formalidad del representante de la industria extractiva.

- DPAE. (2004). Diagnóstico Técnico de Emergencia No. DI-2026.

  Describe un flujo de detritos ocurrido en un antiguo escarpe de extracción minera en el barrio Brisas del volador el cual se presenta en conjunto con caída de roca que afecta el colegio IED Confederación Brisas del Diamante.

- DPAE – GEORIESGOS, (2004). Estudio de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar los escarpes y laderas ubicados en el barrio Brisas del Volador y el extremo noroccidental del Barrio La Esmeralda sur en la Localidad de Ciudad Bolívar, hacia el extremo norte del PMI Parque Minero Industrial.

  El proyecto presenta la Zonificación de Riesgo por Remoción en Masa del barrio Brisas del Volador a escala 1:500 y plantea las acciones y obras de mitigación para la prevención, mitigación y control del riesgo en la zona. El estudio tiene como objetivo el diseño detallado de las obras recomendadas para estabilizar los escarpes y laderas ubicados en el barrio Brisas del Volador y el extremo noroccidental del barrio La Esmeralda Sur de la Localidad de Ciudad Bolívar en

Bogotá. En la zona de estudio se han identificado fenómenos de remoción en masa tipo flujo de detritos, guijarros y bloques, caída de rocas y erosión superficial, y que podrían afectar las viviendas de la parte superior (sic) y superior del talud rocoso, las ubicadas en el extremo norte del barrio y la IED. Se destaca que la constante construcción de viviendas en la parte superior del talud rocoso (correspondiente a la antigua cantera de El Volador) o en la zona de ladera ubicada al norte del barrio, puede acelerar de manera dramática los eventos antes expuestos.

- DAMA - FIERRO, J., (2005). Revisión, evaluación y seguimiento del componente geotécnico de las actividades extractivas manejadas en la subdirección ambiental sectorial del DAMA. -24p., DAMA Contrato 217 del 2004. Santa Fe de Bogotá. D.C.

  En este estudio se realiza una evaluación de la estabilidad geotécnica de la industria extractiva en jurisdicción del DAMA donde se tiene en cuenta una Aproximación cualitativa ante la amenaza o el riesgo por procesos de remoción en masa presentes en los frentes de extracción minera de acuerdo a lo cual se establecen niveles de priorización dando un listado de los frentes de extracción minera que pertenecen a cada categoría de priorización (alto, medio-alto, medio, medio-bajo y baja) en las localidades de Usme, Ciudad Bolívar, Usaquén y San Cristóbal; así, “un 25% de la actividad extractiva se encuentra en el nivel de priorización alto, lo cual es un indicio de gran inestabilidad geotécnica activa o potencial en una cuarta parte de la industria. Incluso, la suma de la priorización alta y media-alta suma el 46%, lo cual es preocupante y debe llevar a la reflexión en la gestión ambiental y de prevención de amenazas asociadas a fenómenos de remoción en masa”.

- DPAE – GEORIESGOS, (2005). Estudio de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Villas de Bolívar de la Localidad Ciudad Bolívar en Bogotá D. C.

  El objetivo del proyecto es el estudio de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Villas de Bolívar de la Localidad Ciudad Bolívar. El FOPAE identificó zonas de inestabilidad potencial en la ladera del costado sur oriental del barrio Villas de Bolívar, debido a procesos de extracción de material, para actividad minera. En dichos procesos se conformaron escarpes sucesivos a modo de terrazas y posteriormente no se realizaron trabajos de restauración geomorfológica, por lo que, en concepto de la DPAE se recomienda adelantar

estudios geotécnicos y de riesgo para ésta zona. En la ladera se observa un escarpe de altura máxima de 20 m y con inclinación sub-vertical y en la parte baja del talud se observa material estéril de la explotación y bloques caídos. En la parte superior del escarpe se encuentran las viviendas que conforman el barrio Villas de Bolívar, constituyéndose en los elementos expuestos ante un fenómeno de remoción en masa.

- DPAE - CONSORCIO GIA - GEOCING, (2006). Estudio de riesgo, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Mirador del Norte de la Localidad de Usaquén en Bogotá D.C.

  El proyecto presenta la zonificación de riesgo por remoción en masa del barrio Mirador del Norte a escala 1:500 y plantea las acciones y obras de mitigación para la prevención, mitigación y control del riesgo en la zona. El Mirador del Norte se encuentra ubicado sobre laderas que se erigen en terrenos de una antigua cantera con viviendas cimentadas tanto en la corona como en la pata de los taludes sobre los frentes de explotación sub-verticales. Investigaciones anteriores en unidades geomorfológicas similares, hallaron vulnerables a la población, bienes y espacios públicos, por caídas de bloques, y por algunos movimientos planares. El estudio surge como respuesta a la necesidad de proteger la población puntual, estimada en 250 personas.

- DPAE – IGR, (2006). Estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las medidas propuestas en la alternativa más conveniente, para su implementación en el corto plazo, en un sector del barro Gibraltar, de la Localidad de Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá, D.C.

  El objetivo del estudio es la zonificación de riesgos por fenómenos de remoción en masa a escala 1:500, la evaluación de alternativas de mitigación y los diseños detallados de las medidas propuestas en la alternativa más conveniente, para su implementación en el corto plazo, en un el sector del barrio Gibraltar, de la Localidad de Ciudad Bolívar. La zona se enmarca en tres barrios: Gibraltar Sector I, un sector de Acacias conocido como Sector Esperanza y un Sector de Altos de Jalisco conocido como Bosques Sector I y II. La zona se desarrolló en una zona de ladera, sobre terrenos dejados por la explotación de antiguas canteras y en rellenos antrópicos. Donde se reconocen fenómenos de inestabilidad que corresponden a caída de rocas en una zona de escarpe y a deslizamientos poco

profundos que se presentan en las zonas de alta pendiente donde se han realizado cortes para la construcción de viviendas. Ambos sectores han sufrido fenómenos de remoción en masa.

- DPAE, CONSORCIO GIA – GEOCING, (2006). Estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las medidas recomendadas en el barrio El Codito, ubicado en la localidad de Usaquén, en Bogotá D.C.

  En el año 1999 y en el mes de mayo de 2006 ocurrieron diversas manifestaciones morfodinámicas que trajo consigo el reasentamiento temporal de 114 familias.

  De acuerdo a lo plasmado en este documento, esto se debió a una combinación de factores entre los cuales las principales son que el barrio El Codito descansa en una ladera Estructural, de pendiente media y escalonado; integrada por areniscas cuarzosas, de cimentación media y delgados paquetes de arcillolitas, Cubiertas por delgados cuerpos de depósitos; altamente rebajadas por la extracción desordenada y antitécnica de materiales y por prolongación de la frontera urbana.

  Este documento indaga sobre las causas que provocaron los diversos deslizamientos, deduce los estados de amenaza y riesgo de las laderas y los habitantes hoy día y hacia futuro; y diseña las medidas de mitigación, estabilización y reducción de riesgo.

- SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE SDA – FIERRO, J., (2007). Geología de la zona denominada Parque Minero Industrial Mochuelo (Localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá D.C.). Contrato 525.

  En este documento se plantea que extensas zonas que actualmente son consideradas como Zonas Compatibles con la minería en el actual ordenamiento normativo (Resolución 1197 de 2004) deberían ser revaluadas en términos de una toma de decisiones que tenga en cuenta el componente geosférico no únicamente en términos de su potencial minero, sino también de su potencial ambiental como generadores y reguladores de aguas. Así, para el caso del estudio, se da una propuesta sustentada técnicamente para la redelimitación del PMI Mochuelo, de tal manera que la parte del PMI Mochuelo que se ubica sobre las formaciones geológicas del Grupo Guadalupe deben ser restadas a las Zonas Compatibles por situarse en la Zona de Cizalla del Mochuelo (Fierro-Morales & Ángel-Amaya, 2008) lo que la hace ser una zona de alta permeabilidad.

- SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE SDA – RAYO, L. (2008). Geología y geomorfología de la zona del Parque Minero Industrial Tunjuelo. Contrato 680.

  En este documento se hace una caracterización geomorfológica detallada (escala 1:10.000) en la zona del PMI Tunjuelo con un enfoque multitemporal con lo cual se evidencia lo siguiente:

  Llegada de la urbanización y los barrios vs. Llegada de mineros.

  Intervención del urbanismo sobre la llanura de divagación (zona de ronda geomorfológica).

  Intervención y avance de la minería sobre la llanura de divagación, sobre las llanuras lacustres y sobre el cauce del río.

  Aspectos de hidrogeología: indicios de niveles freáticos cuando la explotación mecanizada era incipiente.

  Impactos ambientales a lo largo del tiempo y comparación de acciones mineras luego de la promulgación de hitos jurídicos tales como el Código de Recursos Naturales de (decreto 2811 de 1974) y Ley 99 de 1993, especialmente la invasión a zonas de ronda y cambios de curso de los ríos y quebradas.

  Aspectos de inestabilidad en taludes finales previos al evento de mayo-junio de 2002.

- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA– TAPIA, G. (2008). "Estudio de riesgo por remoción en masa IED Policarpa Salavarrieta".

  En el capítulo de información recopilada de este documento, se sintetiza información obtenida en las bases de datos del SIRE (Sistema de información para la gestión del riesgo en Bogotá), en primera instancia muestra el registro histórico de fenómenos de remoción en masa del estudio de zonificación de riesgo en diferentes localidades de Bogotá que tienen influencia sobre la zona de estudio especificando las causas, se resaltan dos zonas donde los procesos de remoción en masa están asociados a minería nº 150 y 76.

NO.	SECTOR	DIRECCIÓN	BARRIO	ESTE	NORTE	FECHA	PERSONAS	CAUSAS
150	Paseo Bolívar	Cl 22 Cr 1	San Diego	101365	100920	20-ene-42	2 muertos	Socavón
71	La Paz Centro		La Paz Centro	1001430	1001180	16-mar-89		Lluvias
76	Monserrate			1000845	1002035	11-ene-51		Excavaciones
83	Carret. a guadal			999940	1002360	25-oct-61		Lluvias
78	San Diego					22-may-66	3 muertos	Lluvias
149	Chorro Padilla		San Diego	102060	100480	31-may-41	1 muerto	

Tabla 1. *Registro histórico estudio de zonificación, tomado de UNAL- Tapia (2008).*

- LOZANO, D & FIERRO, J., (2009). Aproximación a la cuantificación de pasivos ambientales relacionados con la minería en la Localidad de Ciudad Bolívar – Bogotá D.C. mediante el análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes satelitales. Trabajo de Grado. Universidad Nacional de Colombia.

  En este documento se relacionaron las zonas intervenidas por minería, las inversiones en estudios y obras por remoción en masa y los recaudos de regalías mineras para los mismos periodos de tiempo, de lo cual se encontró que el 74% de obras y estudios por procesos de remoción en masa llevados a cabo por la DPAE corresponden a estabilización geotécnica de antiguos taludes mineros y que en la localidad de Ciudad Bolívar la DPAE gastó aproximadamente tres veces la totalidad de lo recaudado por Bogotá D.C. en regalías mineras por materiales de construcción para el año 2005, y aproximadamente seis veces más para el periodo comprendido entre 1996 y 2005.

	Área (Ha)	%	2005		1996 – 2005	
			Valor ($)	%	Valor ($)	%
Gastos en estabilización DPAE Ciudad Bolívar	995	0,6	746.469.773	262	7.742.654.530	621
Regalías recaudadas por extracción de materiales de construcción Secretaria Distrital de Hacienda (SDH)* Bogotá	164.237	100	284.610.657	100	1.247.409.275	100

Tabla 2*. Equivalencia en porcentajes para las regalías recaudadas por la Secretaria Distrital De Hacienda para Bogotá D.C. y la inversión realizada por la DPAE en el pago de pasivos ambientales en la localidad de Ciudad Bolívar.*
Los valores presentados se han llevado a pesos corrientes del 2008.
**Datos tomados del documento 37000 – 2897 del 8 febrero de 2005, Contraloría de Bogotá.*

4.2 Otros documentos de consulta

- INGEOMINAS – DAMA, (2000). Estudio básico para la conformación de un parque minero industrial para el ordenamiento de la actividad extractiva y transformadora de minerales arcillosos con fines a la desmarginalización de barrios en el Distrito Capital.
- DIRECCIÓN PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DEL DISTRITO CAPITAL – DPAE; DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL AMBIENTE – DAMA;

INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA – INGEOMINAS; CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR; MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL – MAVDT, (2006). Plan estratégico para el manejo integral de las áreas de extracción de materiales de construcción y arcillas en el Distrito Capital.

- SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DISTRITAL, (2007). Expansión urbana ilegal en el Parque Minero Industrial del Mochuelo. Versión preliminar para discusión de la Subsecretaría de Planeación Socioeconómica. Dirección de operaciones estratégicas. Macroproyecto urbano de la cuenca del Río Tunjuelo. Febrero 27 de 2007.
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía minero ambiental de explotación.
- UPME – MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, (2007). Programa de aprovechamiento sostenible de minerales (PASM) en la sabana de Bogotá mediante procesos de planificación integrada.
- Este documento corresponde a la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) para la Sabana de Bogotá.
- COMITÉ TÉCNICO DE PLANES PARCIALES, (2009). Procedimiento para la formulación y adopción de planes parciales en predios que presentan pasivos ambientales por extracción minera. Propuesta CAR – SDA – DPAE – SDP.
- COMITÉ TÉCNICO DE PLANES PARCIALES, (2009). Informe sobre el documento preparado por la secretaria distrital del hábitat en el marco de los compromisos establecidos en las reuniones inter-institucionales para evaluar los proyectos inscritos en el esquema de mesa de soluciones.

4.3 Revisión y análisis de normativa ambiental, minera y de riesgos existente.

A continuación se consignan normas pertinentes de acuerdo con el objeto del contrato y se ordenan de manera temporal.

Norma	Año	Responsable	Descripción
Decreto 919	1989	Presidencia de la república de Colombia	Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones. En su capítulo 2 se habla del régimen de las situaciones de desastre, comprende los articulo 18 al 24; se define desastre en el artículo 18, plan de acción para atención de desastres en el artículo 20. En el artículo 8 se habla del análisis de vulnerabilidad.
Ley 99	1993	Congreso de la república de Colombia	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Establece en su artículo 1º los principios ambientales generales, dentro de los cuales se encuentra el fomento de la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental; la protección del paisaje por ser de patrimonio común y la prevención de desastres como materia de interés colectivo. Define en el artículo 3 el principio de desarrollo sostenible y en el artículo 61 que la Sabana de Bogotá es un área de interés ecológico y ambiental cuyo uso prioritario es agropecuario y forestal. Establece la competencia del Ministerio de Ambiente para determinar las zonas compatibles con minería. Este artículo fue reglamentado por la Resolución 222 de 1994, norma que ha tenido evolución en el tiempo; la resolución vigente es la 1197 de 2004.
Resolución 222	1994	Ministerio de Ambiente	Reglamenta las áreas compatibles para la minería de materiales de construcción y establece como instrumentos de control y seguimiento ambiental el Plan de Manejo y Restauración Ambiental para las zonas afectadas por minería que se ubiquen fuera de las zonas compatibles. Esta resolución fue derogada por normas posteriores, la vigente de las cuales es la Resolución 1197 de 2004.
Sentencia C-534	1996	Congreso de la República de Colombia	Ratifica lo establecido en el artículo 61 de la Ley 99 de 1993 y define la jerarquía normativa en el caso de la Sabana de Bogotá, de manera que las autoridades municipales deben armonizar sus planes de ordenamiento territorial con lo establecido por las normas del Ministerio de Ambiente.
Ley 388	1997	Congreso de la República de Colombia	Por la cual se modifica la ley 9a. de 1989, y la ley 3a. de 1991 y se dictan otras disposiciones. Este documento trata el ordenamiento del territorio a través de los planes de ordenamiento territorial definiendo competencias, componentes, contenidos, etc. En el artículo 5 se define el concepto de ordenamiento del territorio municipal y distrital; en el artículo 9 se da la definición de Plan de Ordenamiento Territorial.
Decreto 93	1998	Presidencia de la república de Colombia	Por la cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. Se establecen los objetivos, las estrategias y programas a seguir.

Norma	Año	Responsable	Descripción
Decreto 879	1998	Congreso de la República de Colombia	Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial.
Ley 507	1999	Congreso de la República de Colombia	Por la cual se modifica la ley 388 de 1997.
Resolución 364	2000	Secretaría de Gobierno, 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. (Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá). En esta norma se dan los criterios para el estudio geológico, geomorfológico, hidrogeológico, sismología, uso del suelo y análisis de estabilidad con los cuales definir la amenaza. De acuerdo al proyecto urbanístico a construir se evalúa la vulnerabilidad física teniendo en cuenta parámetros como escala grado de exposición a la amenaza, se hace una evaluación de riesgo y unos planes de medidas de reducción de riesgos A manera de anexo se da una guía metodológica para la cuantificación de la evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, en cuanto a la vulnerabilidad no se dan parámetros de escala ni cercanía o lejanía a la amenaza Fue derogada por la resolución 227 de 2006.
Decreto 619	2000	Alcaldía mayor de Bogotá D.C.	Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá. Establece dos Parques Minero Industriales (Mochuelo y Tunjuelo) y doce zonas de suspensión minera dentro del casco urbano o adyacente a él. La revisión al POT de 2003 (Decreto 469) adiciona el PMI de Usme y los terrenos de la Escuela de Artillería al PMI Tunjuelo. Define un instrumento minero-ambiental para los Parques Mineros Industriales y lo denomina Plan de Ordenamiento Minero Ambiental POMA, cuyos lineamientos deben ser establecidos en conjunto por el DAMA y la Secretaría de Planeación.
Ley 685	2001	Congreso de la república de Colombia	Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones. Este código regula las relaciones jurídicas del Estado con los particulares y las de estos entre sí, por causa de los trabajos y obras de la industria minera en sus fases de prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, beneficio, transformación, transporte y promoción de los minerales que se encuentren en el suelo o el subsuelo, ya sean de propiedad nacional o de propiedad privada. Se excluyen la exploración y explotación de hidrocarburos líquidos y gaseosos que se regirán por las disposiciones especiales sobre la materia. Establece que el instrumento técnico para el desarrollo de la minería son los Planes de Trabajos y Obras (PTO) y define zonas excluidas y restringidas de la minería. En el artículo 35 establece las zonas de minería restringida y dentro de ellas la posibilidad de prohibición de la minería dentro de los perímetros urbanos: Podrán efectuarse trabajos y obras de exploración y de explotación de minas en las siguientes zonas y lugares, con las restricciones que se expresan a continuación:

Norma	Año	Responsable	Descripción
			a) Dentro del perímetro urbano de las ciudades o poblados, señalado por los acuerdos municipales adoptados de conformidad con las normas legales sobre régimen municipal, salvo en las áreas en las cuales estén prohibidas las actividades mineras de acuerdo con dichas normas… En el artículo 41 se lee: El titular minero y los propietarios, poseedores o tenedores de los predios donde se realicen labores de prospección, podrán pedir por medio del alcalde que quien lleve a cabo las aludidas tareas de prospección constituya caución para asegurar los daños y perjuicios que les pueda ocasionar. Artículo 281. Aprobación del programa de trabajos y obras: Presentado el Programa de Trabajos y Obras treinta (30) días antes de finalizar la etapa de exploración, la autoridad concedente lo aprobará o le formulará objeciones dentro de los treinta (30) días siguientes. Estas objeciones no podrán ser de simple forma y solamente procederán si se hubieren omitido obras, instalaciones o trabajos señalados como indispensables para una eficiente explotación. Si los estudios fueren objetados se señalará al interesado, concretamente la forma y alcance de las correcciones y adiciones. En el evento en que se acudiere al auditor externo al que hace referencia el artículo 321 de este Código, dicho Programa será presentado junto con la refrendación, con una antelación de cuarenta y cinco (45) días. En el acto de aprobación del Plan de Obras y Trabajos la autoridad minera autorizará la iniciación de los trabajos de explotación, siempre que se haya acreditado la obtención de la respectiva Licencia Ambiental.
Sentencia C-339	2002	Corte Constitucional	Examina la constitucionalidad de los artículos 34, 35 y 36 (entre otros) del Código de Minas, los cuales definen las zonas excluibles y restringidas de la minería. Se destaca que la Corte Constitucional establece la posibilidad de que los alcaldes prohíban la minería dentro de los cascos urbanos a través de los POT. De igual manera aclara que en el establecimiento de zonas excluibles y restringidas para minería las autoridades competentes son las ambientales.
Decreto 1729	2002	Ministerio de medio ambiente, presidente de la república de Colombia.	Este documento habla sobre instrumentos de ordenamiento en cuencas. ARTÍCULO 1o. DEFINICIÓN DE CUENCA. Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor que, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar.
Decreto 436	2003	Alcaldía mayor de Bogotá D.C.	Por el cual se asigna una función en relación con el uso de explosivos dentro de la actividad minera. Asignar a la Dirección de Prevención y Atención Emergencias de la Secretaría de Gobierno la función relacionada con la expedición de la autorización para el uso de explosivos en canteras ubicadas en áreas urbanas en los términos del artículo 80 del Decreto Nacional
Decreto 469	2003	Alcaldía mayor de Bogotá D.C.	Por el cual se revisa el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C

Norma	Año	Responsable	Descripción
Decreto 2191	2003	Ministerio de Minas	Por el cual se adopta el Glosario Técnico Minero. Este documento presenta un listado en orden alfabético de aspectos mineros como por ejemplo: Acopio, beneficio de minerales, bocamina, brecha, etc.
Decreto 2201	2003	Presidencia de la república de Colombia	Por el cual se reglamenta el artículo 10 de la ley 388 de 1997. Define que a proyectos de utilidad pública e interés social no le serán oponibles decisiones de ordenamiento territorial.
Decreto 190	2004	Alcaldía mayor de Bogotá D.C.	Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003. Este decreto compila las normas de los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, que conforman el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, D. C. En el artículo 135 se habla de Medidas estructurales para la mitigación del riesgo en las zonas de extracción minera.
Decreto 332	2004	Alcaldía mayor de Bogotá D.C.	Por el cual se organiza el Régimen y el Sistema para la Prevención y Atención de Emergencias en Bogotá Distrito Capital y se dictan otras disposiciones. En este documento, en el artículo 15 se habla del análisis de riesgos y de medidas de prevención y mitigación, y el 16 de la responsabilidad especial de realizar o exigir análisis de riesgos, planes de contingencia y medidas de prevención y mitigación obligatorios.
Resolución 1197	2004	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por la cual se establecen las zonas compatibles con la minería de materiales de construcción y de arcillas en la Sabana de Bogotá, se sustituye la Resolución No. 0813 del 14 de julio de 2004 y se adoptan otras determinaciones. Establece diferentes escenarios para minería con base en la ubicación dentro o fuera de las zonas compatibles, existencia o no de título minero y existencia o no de licencia ambiental o instrumento ambiental aprobado. Define los instrumentos técnicos para el control y seguimiento ambiental de la actividad extractiva de acuerdo con cada escenario: Planes de Manejo Ambiental PMA y Planes de Manejo, Recuperación o Restauración Ambiental PMRRA. *Los PMA se establecen como un instrumento que comprende estrategias, acciones y técnicas aplicables en zonas intervenidas por la minería con el fin de corregir, mitigar, y compensar los impactos y efectos ambientales ocasionados, que permitan adecuar las áreas hacia un cierre definitivo y uso postminería. Debe contener entre otros, los componentes geotécnico, geomorfológico, hídrico, ecosistémico, paisajístico.* *Los PMRRA por su parte son definidos en aras de que la remoción de materiales debe estar justificada de manera exclusiva para la estabilización geotécnica y la recuperación definitiva de las áreas afectadas. La remoción de materiales deberá estar justificada de manera exclusiva hacia la estabilización geotécnica, geomorfológica y paisajística.*

Norma	Año	Responsable	Descripción
Decreto 1220	2005	Presidencia de la república de Colombia	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Define el marco de competencias de las autoridades ambientales para el control y seguimiento de la actividad minera en función de los volúmenes anuales (artículo 8 y 9). En el artículo 20 se da una definición de Estudio de Impacto Ambiental (EIA), En el artículo 40, referente al régimen de transición, en los numerales 3 y 4 se aclara como todo proyecto que necesite licencia ambiental, debe presentar un Estudio de impacto ambiental en el cual se incluye el plan de manejo ambiental, mientras que aquellos proyecto ya existentes antes de la ley 99 de 1993, solamente deben presentar un plan de manejo ambiental. De esta norma y de lo establecido en la Ley 99 de 1993 surge la competencia de la Secretaría Distrital de Ambiente para el seguimiento y control de actividades mineras y extractivas ubicadas dentro del perímetro urbano del Distrito, de la Corporación Autónoma de Cundinamarca para extracciones fuera del perímetro urbano y del Ministerio de Ambiente para la minería de gran volumen ubicada en el río Tunjuelo.
Resolución 227	2006	Dirección de Prevención y Atención a Emergencias de la Secretaría de Gobierno de Bogotá D.C.	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para proyectos urbanísticos y de construcción de edificaciones en Bogotá D.C." En esta norma se dan los criterios para el estudio geológico, geomorfológico, hidrogeológico, sismología, uso del suelo y análisis de estabilidad con los cuales definir la amenaza. De acuerdo al proyecto urbanístico a construir se evalúa la vulnerabilidad física teniendo en cuenta parámetros como escala grado de exposición a la amenaza, contiene un capitulo (cap. 3.6) de evaluación de riesgo por fenómenos de remoción en masa donde dice: "El cumplimiento de las condiciones de seguridad exigidas en el numeral 3.8 y en el marco de esta Resolución no hace necesaria la ejecución de un estudio de riesgo cuantificado de las perdidas probables, sin embargo y en armonía con lo que deberán ser las conclusiones del numeral 3.5 sobre vulnerabilidad, el estudio deberá describir cualitativamente el tipo y magnitud de los daños que con el plan de obras propuestas todavía se podrían presentar de manera eventual ante condiciones extremas e igualmente establecer una zonificación de riesgo del área en términos cualitativos: alto , medio y bajo. La evaluación de riesgo será presentada como una zonificación sobre una base cartográfica en la misma escala que la utilizada para los mapas de amenaza y vulnerabilidad".
Decreto 423	2006	Alcaldía mayor de Bogotá D.C.	Por el cual se adopta el Plan Distrital para la Prevención y Atención de Emergencias para Bogotá D.C En el artículo 3 se dan las definiciones bajo las cuales se fundamenta el Plan Distrital para la Prevención y Atención de Emergencias – PDPAE. Dentro de estas, se encuentran las definiciones de riesgo, amenaza, vulnerabilidad, etc. En el artículo 7 se definen los escenarios de gestión del riesgo. En el documento técnico de soporte se dan definiciones a los tipos de riesgo existentes, riesgos de origen socio-natural, antrópicos no intencionales.

Norma	Año	Responsable	Descripción
Decreto 3600	2007	Presidencia de la república de Colombia	Por el cual se reglamentan las disposiciones de las leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones. Articulo 1º. En este artículo se encuentra entre varias definiciones, la siguiente: Estructura Ecológica Principal: conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómicos de las poblaciones.
Fallo con respecto a Decreto 2201 de 2003	2010	Consejo de Estado	El fallo de esta alta corte define que los proyectos, obras o actividades considerados por el legislador de utilidad pública en lo que se refiere al Decreto 2201 de 2003 *(…) no pueden ser más que (…) las cuatro determinantes del reglamentado artículo 10, lo que significa que no gozan de la preeminencia prevista en este artículo 10 de la Ley 388, los proyectos, obras o actividades que no guarden relación o no se enmarquen en esas cuatro determinantes que en resumen son*: • (…) *conservación y protección del ambiente… y la prevención de amenazas y riesgos naturales,* • *(…) conservación, preservación y uso de las áreas e inmuebles consideradas como patrimonio cultural ….* • *El señalamiento y localización de las infraestructuras básicas relativas a la red vial nacional y regional, puertos y aeropuertos, sistemas de abastecimiento de agua, saneamiento y suministro de energía… y* • *Los componentes de ordenamiento territorial de los planes integrales de desarrollo metropolitano…*

5 Revisión y análisis de instrumentos de control ambiental en los actuales términos de referencia o demás documentos que tienen las entidades ambientales para la minería en el distrito capital y en particular de lo contemplado en el capítulo que incorpora el componente de amenazas y riesgos.

A continuación se enlistarán los términos de referencia de las diferentes entidades y autoridades y se transcribirá (en cursiva) aquellas secciones relacionadas o que aporten al tema de amenaza, vulnerabilidad y riesgo y se hacen comentarios particulares en color ***verde, cursiva y negrilla*** para los diferentes ítems asociados al objetivo de la consultoría, y que se incluyen como requerimientos en los instrumentos de control.

Asimismo, se subrayan los párrafos en donde se evidencia la inclusión de requerimientos asociados con amenaza y riesgo.

5.1 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)

En comunicación de respuesta enviada por parte del MAVDT a ATG Ltda. Se adjuntan los términos de referencia relacionados a continuación.

5.1.1 Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la explotación de materiales de construcción, explotación de mineral proyectada mayor o igual a 600.000 T/año.

Referente al componente geosférico, estos términos solicitan al futuro explotador lo siguiente:

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.2 RESULTADOS DE LA EXPLORACIÓN

2.2.1 Aspectos Regionales

- *Geología regional*
- *Geomorfología regional*

2.2.2 Geología del yacimiento

- *Descripción geológica del yacimiento (estratigrafía, estructural)*
- *Descripción de las labores de investigación realizadas incluyendo: afloramientos, sondeos, túneles, apiques, trincheras.*

- *Tipos y caracterización de los materiales pétreos.*

- *Tipos o clase de reservas: medidas, indicadas, inferidas.*

- *Cuantificación de los volúmenes de reservas mineras (materiales pétreos) y de estériles para su remoción.*

- *Capas: espesores y calidades.*

- *Como indicadores de operaciones deberán presentarse: volúmenes de reservas a explotar, estériles generados, estériles a retrollenado, estériles a escombreras externas (si están proyectadas), áreas y volúmenes sin retrollenado proyectados para cierre; volúmenes, tipo y procedencia de materiales para relleno final.*

Esta información debe ir acompañada de mapas geológico y geomorfológico, generales de la región y detallado del área de estudio (con cortes, perfiles o secciones y columnas estratigráficas, datos estratigráficos, fallas, etc.)

No se solicitan escalas específicas para la geología regional y del yacimiento (local). No se solicita geomorfología regional y/o local con énfasis en identificación, definición y zonificación de procesos de remoción en masa.

4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

En ese capítulo se debe realizar una descripción y caracterización de la oferta ambiental en el área objeto de la operación minera identificando especialmente los componentes ambientales que puedan ser afectados significativamente por el proyecto, obra o actividad. Se debe hacer énfasis en la dinámica de los sistemas natural y social, con el fin de poder identificar los efectos generados por la tendencia de comportamiento de los componentes naturales y antrópicos, no atribuibles al proyecto.

La información a presentar debe analizar cada ítem de los componentes abiótico, biótico y social, desde la perspectiva de antes de la entrada de los proyectos, estableciendo los posibles procesos que pueda desencadenar el proyecto.

4.1. MEDIO ABIÓTICO

4.1.1. Geología

- *Geología Regional*

Describir unidades litológicas y rasgos estructurales, orientándola a identificar, caracterizar y localizar las amenazas de remoción en masa y sísmica, inundaciones, afectación de acuíferos, determinación de recursos asociados a la litología.

Esta actividad debe considerar los mismos datos de la información geológica de superficie (2.2.1.).

- *Geología Local*
- *Describir las unidades de roca, las familias de discontinuidades, los datos estructurales de las capas de material, orientando esta información a identificar, caracterizar y localizar las amenazas de remoción en masa y sísmica.*
- *Esta actividad debe considerar los mismos datos del plan de ajuste de información integrada del yacimiento (2.2.2).*

4.1.2. Geomorfología

- Área de influencia indirecta

Describir las unidades geomorfológicas y rangos de pendientes, orientándolo a identificar, caracterizar y localizar amenazas de erosión, inundaciones, afectación de acuíferos, determinación de recursos asociados a la litología.

- Área de influencia directa

Describir la información de las excavaciones mineras y de la conformación de terraplenes, incluyendo botaderos externos (si están proyectados).

4.1.3. Suelos

- Área de influencia directa

Presentar la clasificación agrológica de los suelos, identificar el uso actual y potencial del suelo y establecer los conflictos de uso del suelo y su relación con el proyecto.

Presenta mapas a escala de 1:25.000 o mayor, que permitan apreciar las características de los suelos y relacionar las actividades del proyecto con los cambios en el uso del suelo.

4.1.4. Hidrología

- Área de influencia indirecta

- *Identificación de los sistemas lénticos y lóticos.*
- *Establecer los patrones de drenaje a nivel regional.*

- *Identificar en régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes.*
- *Identificar las áreas de las cuencas hidrográficas.*

- Área de influencia directa

- *Determinar los sistemas lénticos y lóticos que han sido intervenidos y describir el tipo de intervención (desviación, profundización, ampliación, espejo de agua, etc.).*
- *Inventario de los sistemas lénticos y lóticos existentes y determinación de su oferta hídrica.*
- *Identificar el tipo y distribución de las redes de drenaje.*
- *Describir y localizar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de las fuentes que pueden ser afectadas por el proyecto, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones), presentar mapa a escala 1:10.000.*
- *Realizar el inventario de las principales fuentes contaminantes, identificando el generador y tipo de vertimiento.*
- *Determinar el régimen hidrológico y los caudales máximos, medios y mínimos mensuales, multianuales de las fuentes a intervenir.*

4.1.7. Hidrogeología

- Área de influencia indirecta

Identificar los acuíferos de carácter regional, sus zonas de recarga y descarga, direcciones generales de flujo, el tipo de acuífero, calidades y tipos de usos actuales.

- Área de influencia directa

- *Realizar el inventario de puntos de agua que incluyen pozos, aljibes y manantiales, identificando la unidad geológica catada, su caracterización físico-química y los caudales de explotación*
- *Establecer las unidades hidrogeológicas que intervendrá el proyecto minero. Igualmente se deben identificar aquellas unidades que tengan conexión hidráulica con fuentes de agua superficiales.*

- *Evaluar la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las aguas subterráneas por las actividades del proyecto (combustibles, materiales residuales, derrames de sustancias tóxicas, entre otros.)*

Se deberá adelantar un estudio hidrogeológico de la zona, en donde se determine la posición actual del nivel piezométrico como puede variar este nivel con el desarrollo del proyecto en diferentes escenarios en el tiempo y avance del proyecto.

Este último requerimiento debe direccionarse a la elaboración de un modelo hidrogeológico conceptual local.

6. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación de impactos debe estar referida a las diferentes etapas de desarrollo dl proyecto: construcción, operación, restauración y abandono.

En la etapa de evaluación se deben correlacionar las actividades generadoras de impacto con los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados.

Se debe clasificar y calificar cada uno de los impactos con base en criterios como tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad.

6.1. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se debe partir de la caracterización del área de influencia. Dicha caracterización expresa las condiciones generales de la zona con los efectos particulares del proyecto y se constituye en la base para analizar como el proyecto minero incidirá en el entorno por efecto de impactos acumulativos.

Las actividades que desarrollará el proyecto, junto con sus posibilidades técnicas de ubicación (vías de acceso, localización de áreas de extracción, beneficio, almacenamiento y acopio, áreas de disposición de estériles, transformación y beneficio, infraestructura de apoyo y demás instalaciones) y el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, confrontadas con el grado de sensibilidad ambiental del área, permiten establecer un orden de magnitud de los impactos ambientales que genera la explotación minera.

La evaluación ambiental debe permitir el diseño de las medidas de manejo ambiental de todas y cada una de las actividades de explotación.

Se deben clasificar y calificar cada uno de los impactos con base en los siguientes criterios: tipo de impacto, área d influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad.

Los impactos ambientales deberán estar referenciados a los aspectos físicos, bióticos sociales y relacionados con los diferentes ecosistemas y recursos naturales afectables, considerando entre otros los siguientes aspectos ambientales:

***Recursos hídricos**: Transformaciones del medio hídrico, tanto superficial como subterráneo, en cuanto a la cantidad y calidad: caudales, volúmenes, producción de sedimentos, contaminación, establecer los niveles de abatimiento, afectación a comunidades, alteraciones de los drenajes natrales, interferencias con los usos del recurso hídrico en la zona d influencia del proyecto.*

***Suelos**: Cambios en el uso actual por el desarrollo del proyecto y efectos por la remoción y compactación en las características del suelo, contaminación de suelos por manejo y disposición de residuos.*

***Geología y Geomorfología**: Inducción o dinamización de procesos erosivos o inducción a la inestabilidad de taludes por la explotación de materiales, modificaciones del relieve, aumento en la generación de sedimentos. Efectos ambientales por el manejo y disposición de estériles, hundimientos por el ejercicio de la explotación minera.*

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el proyecto durante las diferentes etapas.

El plan de manejo ambiental debe ser presentado en fichas unificadas en las cuales se debe precisar como mínimo: objetivos, metas, lugar de aplicación, población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas, personal requerido, indicadores de seguimiento (cualificables y cuantificables) y monitoreo, responsable de la ejecución, cronograma y presupuesto.

8.1 PROGRAMA DE MANEJO DE PASIVOS AMBIENTALES (SI EXISTEN)

-Manejo de Pasivos Físicos

8.2 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

8.2.1 Medio Abiótico

- *Programas de manejo del recurso suelo*

  -Cantidad y calidad del suelo removido

  -Remoción, manejo y disposición (taludes, alturas, secuencia, etc.)

  -Definir sitios para disposición del suelo

  -Manejo de taludes

  -Manejo paisajístico

  -Manejo de aguas de escorrentía

  -Control de erosión y pérdida de capa orgánica

  -Medidas para la protección del suelo

- *Programas de manejo de estériles y escombros*

  -Cantidad de estéril removido

  -Definir sitios para disposición de estéril

  -Definir diseño de botaderos

  -Estabilidad de botaderos

  -Manejo paisajístico

  -Manejo de aguas de escorrentía

  -Control de erosión y pérdida de capa orgánica

  -Medidas para la protección del suelo

9. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El plan de seguimiento y monitoreo debe cubrir los propuesto en las fichas del plan de manejo ambiental. Los sitios de muestreo deben georreferenciarse y justificar su representatividad en cuanto a obertura espacial y temporal, para establecer la red de monitoreo que permita el seguimiento de los medios abiótico, biótico, socioeconómico. Adicionalmente dicho programa debe incluir como mínimo lo siguiente, en caso de que aplique para cada uno de los medios:

9.1. MEDIO ABIOTICO

- Aguas residuales domésticas e industriales y corrientes receptoras.

- Aguas subterráneas.

- *Estabilidad de taludes.*
- *Voladuras.*
- *Emisiones atmosféricas, calidad de aire, vibraciones y ruido.*
- *Suelo (procesos erosivos producción de sedimentos).*
- *Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos.*
- *Restitución morfológica de las áreas de explotación.*

10. PLAN DE EMERGENCIA

10.1. ANÁLISIS DE RIESGOS

Entendiendo que el riesgo está definido por dos componentes: la Amenaza y la Vulnerabilidad, para determinar los niveles a los cuales se encuentra expuesto el proyecto y su entorno circundante, se hace necesario adelantar el respectivo análisis de riesgo. Para su desarrollo se hace necesario establecer y caracterizar cada una de las amenazas a que está sometido el proyecto así como los elementos expuestos que se pueden ver afectados con la materialización de a amenaza.

El análisis debe llevarse a cabo para los riesgos naturales y para los producidos por el proyecto durante las etapas de construcción y operación. Se deben analizar:

Se debería incluir el desmonte, cierre y abandono de la operación minera en la evaluación.

- *La amenaza: es decir la probabilidad de que ocurra una contingencia.*
- *La vulnerabilidad del medio ambiente, la población y la infraestructura o sea la determinación de la magnitud e que son susceptibles de ser afectados.*

Este análisis debe considerar amenazas tan exógenas como endógenas. Para los riesgos endógenos u operacionales, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

En el análisis de riesgo se deben considerar al menos los siguientes factores:

- *Victimas: Número y clase de victimas, así como también el tipo y gravedad de las lesiones.*
- *Daño ambiental: Impactos sobre el agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad, como consecuencia de una emergencia.*

- *Pérdidas materiales: Representadas en infraestructura, equipos, productos, costos de las operaciones del control de emergencia, multas, indemnizaciones y atención medica entre otras.*

Los resultados del análisis se deben llevar a mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en escala 1:50.000 o menor y 1:25.000 o mayor según corresponda al área de influencia indirecta o directa, respectivamente.

Es una escala macro en donde su resolución no es aplicable para las dimensiones de una operación minera a nivel distrital y nacional.

11. PLAN DE CIERRE MINERO

Es el conjunto de actividades a ser implementadas en una mina que varían desde la preparación de un plan inicial hasta la ejecución de actividades post minado, con el fin de cumplir objetivos ambientales y sociales específicos. El cierre incluye la implementación de diferentes medidas tales como el desmantelamiento de instalaciones, estabilización física y química, recuperación y rehabilitación de suelos, revegetación y rehabilitación de habita acuáticos.

El diseño debe presentar una concepción orientada a un uso futuro con mejoramiento de las condiciones sociales y ambientales del territorio.

Con base en lo anterior se deben estructurar los siguientes planes:

11.1. PLAN DE CIERRE INICIAL

Debe contener un diseño esquemático general de la forma en que se dejara el terreno morfológicamente, su uso, la concepción del desarrollo local, la calidad de las aguas, los controles de revegetación y demás elementos que puedan preverse por parte de la Empresa.

11.2 PROGRAMA DE CIERRE PROGRESIVO

Incluye las diferentes actividades relacionadas con el cierre del proyecto minero que son implementadas en forma progresiva durante la etapa de operación del proyecto; estas actividades deberán ser descritas de manera general en el PMA, con su correspondiente cronograma, estrategias, mecanismos y métodos de ajuste y actualización.

Las actividades de cierre progresivo constituyen el mecanismo más importante para la adecuada gestión ambiental durante el desarrollo del proyecto y garantizar la recuperación y sostenibilidad de las áreas intervenidas por la minería de manera paulatina, dichas actividades entre otras hacen referencia a: Recuperación y

rehabilitación de sitios de explotación liberados de la operación minera, y de botaderos; revegetación de áreas intervenidas liberadas del uso minero; investigación sobre usos posteriores del suelo y de sostenibilidad socioeconómica en el área de influencia posterior a la minería.

11.4. PLAN DE CIERRE FINAL

El pan de cierre final incluye:

- *Diseños geomorfológicos finales para el uso de la tierra.*
- *Programa final de revegetación y establecimiento sostenible de otros usos establecidos en las etapas anteriores.*
- *Programa de monitoreo post-cierre.*

5.2 Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)

En oficio CAR 20102102586 dirigido a la DPAE, la entidad informa que los instrumentos administrativos de manejo y control ambiental para zonas de extracción minera son:

Plan de Manejo Ambiental: *Documento que producto de una evaluación ambiental establece de manera detallada las acciones que se implementaran para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad minera. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono, según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.*

Plan de Manejo, Reconformación y Restauración Ambiental: *Aquel que comprende estrategias, acciones y técnicas aplicables en zonas intervenidas por la minería con el fin de corregir, mitigar y compensar los impactos y efectos ambientales ocasionados, que permitan adecuar las áreas hacia un cierre definitivo y uso postminería. Debe contener entre otros, los componentes geotécnico, geomorfológico, hídrico, ecosistémico, paisajístico. Aplica para aquellas explotaciones de materiales de construcción y arcillas existentes en la Sabana de Bogotá, que contando o no con autorización de la autoridad minera –Ingeominas- se encuentren fuera de zonas compatibles con la minería según Resolución 1197 de 2004 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.*

Sin embargo, adjunto al oficio se anexan los términos de referencia para la elaboración de un estudio de impacto ambiental y de un plan de manejo, recuperación o restauración ambiental (PMRRA), para canteras de materiales de construcción y arcillas.

5.2.1 Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la explotación de materiales de construcción.

Estos términos son exactamente iguales a los presentados por el MAVDT.

5.2.2 Términos de referencia para la elaboración del Plan de Recuperación o Restauración Ambiental (PMRRA) para canteras de materiales de construcción y arcillas.

4 AREA DE INFLUENCIA

Se deberá definir el área de influencia directa e indirecta de la cantera; esta delimitación debe realizarse, considerando variables como los ecosistemas naturales, las cuencas o sectores de cuencas hidrográficas, unidades de paisaje, unidades político-administrativas o de planificación y entidades territoriales vigentes.

5 DESCRIPCION Y CARACTERIZACION AMBIENTAL DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

En este capítulo se debe realizar una descripción y caracterización de la oferta ambiental en el área de estudio, identificando especialmente los componentes ambientales afectados significativamente por el proyecto.

5.1. ASPECTOS FISICOS

5.1.1. Geología y Geomorfología

Se realizará una descripción de las unidades litológicas y de la geología estructural del área.

La descripción geomorfológica del área de estudio deberá contemplar unidades de paisaje, subpaisaje, procesos erosivos y de inestabilidad dominantes, formas topográficas y pendientes. Se debe presentar el plano geológico y geomorfológico del área a escala detallada.

Se debe definir cuantitativamente qué es escala detallada.

5.1.2. Aspectos Geotécnicos

Con base en información directa obtenida a partir de la toma de muestras de suelo y roca, se debe presentar la caracterización geotécnica del área de influencia directa, con perfiles que identifiquen las distintas unidades geotécnicas.

Se debe presentar el estudio geotécnico detallado, análisis de estabilidad para condiciones estáticas y dinámicas, análisis de probabilidades de falla, incluyendo la implementación de obras a corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (25 años). Presentación de diseños en planta y perfil.

5.1.2.1. Soporte geotécnico de la recuperación

Tiene como finalidad garantizar la estabilidad de las obras de recuperación de los terrenos afectados por la actividad extractiva. Se requiere de un análisis juicioso que garantice la estabilidad de los antiguos frentes de explotación y obras anexas como escombreras, según la Resolución nº 227 del 13 de julo de 2006 del DPAE.

5.1.2.2. Zonificación geotécnica del estado actual

Tiene como finalidad justificar las actividades de corte y remoción del material que ha quedado en condiciones cuestionadas de estabilidad. Debe analizarse la posibilidad de eventos desestabilizadores como precipitación máxima esperada, así como la zonificación sísmica y otros eventos antrópicos, tales como posteriores actividades.

5.1.2.3. Zonificación geotécnica del estado final

El estado final debe garantizar un bajo nivel de riesgo, aun en condiciones extremas.

5.1.2.4. Análisis de riesgos

Mediante planos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, se justificaran las obras a realizar.

5.1.3. Estudio de Riesgo Geotécnico

Elaborar el análisis de riesgos del proyecto, el cual deberá contemplar los riesgos naturales y antrópicos durante la etapa de ejecución del PMRRA.

Si el uso futuro es urbanístico deberá tenerse en cuenta la zonificación de riesgo y la regulación establecida por el municipio.

5.1.6. Hidrogeología

Se describirán las características hidrogeológicas del área de estudio, identificando la existencia de recursos hídricos, delimitación de los acuíferos, inventario de puntos de agua que incluye pozos, aljibes y manantiales.

Este último requerimiento debe direccionarse a la elaboración de un modelo hidrogeológico conceptual local.

6. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificarán, evaluarán y cuantificarán los impactos ambientales desarrollados por las actividades de restauración morfológica y ambiental.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas de restauración deben estar encaminadas a corregir, controlar y/o mitigar los impactos ambientales previamente identificados. Se presentaran mediante fichas con el siguiente contenido:

- *Objetivo: Se debe indicar con precisión la finalidad de cada medida.*
- *Impacto ambiental: Se deben indicar los impactos específicos a corregir o compensar.*
- *Acciones a desarrollar: Corresponde a las medidas ambientales específicas que se adoptarán.*
- *Tecnologías utilizadas: Es el conjunto de técnicas, métodos y sistemas a emplear.*
- *Lugar de aplicación: Se debe indicar con precisión la ubicación de la obra recomendada (Plano de localización).*
- *Seguimiento y monitoreo: Se deben señalar los muestreos, observaciones, registros de avance de ejecución, resultados o efectividad de la medida.*
- *Cuantificación y costos: Para cada medida se debe establecer la unidad de medición, cantidad y costo unitario total.*

7.2.2. Programa de Protección Geotécnica

Con base en el estudio de riesgos, se deben presentar a nivel de diseño las obras y medidas necesarias para prevenir y controlar los procesos de inestabilidad, se deben elaborar los análisis de estabilidad, teniendo en cuenta agentes detonantes como actividad antrópica (cortes y rellenos), lluvia y sismo, con análisis a corto (1 año), mediano (5 años) y largo plazo (30 años).

Para la prevención y control de los procesos de inestabilidad se deben diseñar las obras necesarias, presentar los cronogramas y el presupuesto de ejecución.

Se presentará la descripción y diseño de las condiciones geotécnicas finales (planos de diseño y localización, escala 1:500), ancho de bermas, patios de minas, adecuación y reubicación de estériles, entre otros.

7.2.9. Programa de Abandono

Se describirán las acciones necesarias para el desmantelamiento del área, definiendo las condiciones de retiro. Previamente al retiro se deben sellar las labores mineras, adecuar y revegetar estériles, patios, zonas de carga y todos aquellos sectores afectados por la actividad.

7.2.10. Programa de Abandono

Se debe establecer un programa de seguimiento y control de los componentes ambientales afectados por la explotación minera realizada.

Se deberán presentar informes de avance trimestrales, incluyendo por lo menos los siguientes aspectos:

- *Análisis de estabilidad geotécnica.*

10. ANEXOS

10.1. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

Los mapas temáticos (localización general, geología, geomorfología, usos de suelo, cobertura vegetal, localización de yacimientos arqueológicos) deben contener como información básica curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. Se presentaran a escala 1:5.000.

Una escala 1:5000 es escala macro regional. Para este tipo de análisis y evaluaciones se debe trabajar a escalas 1:1000 o mayores. Además, el análisis geotécnico es solicitado en escala 1:500 con lo cual surge la necesidad de temáticos de geología y geomorfología en la misma escala.

10.2. PLANOS DE DISEÑO

Los planos de diseño deberán presentarse a escala 1:500 o mayor. Algunos de esos planos son:

- *Plano general de ubicación, el cual debe dar cuenta de las construcciones y demás obras en el área de influencia directa del proyecto.*
- *Plano de instalaciones (incluye sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales, casetas, almacén, depósito, etc.).*
- *Plano de recuperación morfológica y paisajística.*
- *Plano de ubicación de obras de manejo de aguas de escorrentía.*
- *Planos de amenaza y riesgo geotécnico.*

Los resultados planimétricos de recuperación morfológica y paisajística, y amenaza y riesgo deben ser consecuentes en sus evaluaciones y resultados.

5.2.3 Términos de referencia para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para explotación de materiales de cantera.

Estos términos no fueron aportados por la CAR, sino que fueron suministrados por usuarios.

3. IDENTIFICACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Identificar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto, y definir la metodología empleada para su identificación. Presentar planos a escala 1:1000.

4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

En este capítulo se debe realizar una descripción y caracterización de la oferta ambiental en el área de estudio, identificando los componentes ambientales que pueden ser afectados significativamente por el proyecto. Los aspectos a considerar, son los siguientes:

4.1 ASPECTOS FÍSICOS

4.1.1. Geología y Geomorfología:

Describir a nivel regional las características geológicas y estructurales del área de influencia regional.

Presentar las condiciones geomorfológicas del área de influencia regional, relacionando unidades de paisaje, subpaisaje, fragilidad e incidencia visual, procesos de inestabilidad, formas y procesos erosivos dominantes, formas topográficas y pendientes.

4.1.2. Geología del Yacimiento

- *Geología del yacimiento.*
- *Geometría y características del recurso minero (niveles a explotar, mantos).*
- *Geología estructural del depósito.*
- *Tipo o clase de reservas: Medidas, Indicadas e Inferidas.*
- *Características hidrogeológicas.*

Se debe enfatizar en la zonificación geomorfológica con énfasis en procesos de remoción en masa, que puede ser materia prima para una zonificación geotécnica o de zonas de comportamiento homogéneo.

4.1.3 Geotecnia

Estudio Geotécnico de los frentes de explotación y taludes del área, en el que se incluya:

Mecanismos de falla en suelo y roca.

Cálculo de factores de seguridad.

Análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Diseño de obras para la prevención y control de procesos de inestabilidad.

Para lo anterior, se deberá tener en cuenta eventos detonantes como cortes, lluvia y sismo, y efectuar análisis de estabilidad con obras a corto (1 año), mediano (5 años) y largo plazo (30 años).

Se debe presentar el análisis y discusión de los resultados obtenidos en el estudio geotécnico.

4.1.4 Planos

- *Mapas geológico y geomorfológico, generales de la región y detallado del área de estudio (con cortes, perfiles o secciones y columnas estratigráficas), se debe presentar a escala 1:1000.*

Una escala 1:1000 o mayor es apropiada para este tipo de mapas temáticos y zonificaciones geotécnicas.

4.1.8 Características Hidrogeológicas

Con base en la exploración geológica se debe identificar la existencia de acuíferos, presentar el inventario de puntos de agua que incluye pozos, aljibes y manantiales, identificando sus niveles, caudales de explotación y la calidad del recurso, realizando muestreos selectivos para las unidades geológicas afectables.

No se solicita un modelo hidrogeológico conceptual del área.

6. EVALUACIÓN AMBIENTAL

6.1 ANÁLISIS DE IMPACTOS

La evaluación de impactos debe estar referida a las diferentes etapas de desarrollo del proyecto: construcción, operación, restauración y abandono y cierre.

En la etapa de evaluación se deben correlacionar las actividades generadoras de impacto con los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados.

Aspectos Sociales: Cambios y modificaciones en los procesos demográficos, la estructura de servicios, en los aspectos culturales, procesos económicos y tendencias de desarrollo.

Se debe clasificar y calificar cada uno de los impactos con base en criterios como tipo de impacto, área de influencia, intensidad, posibilidad de ocurrencia, duración, tendencia, magnitud, carácter del efecto, reversibilidad y mitigabilidad.

7. ANÁLISIS DE RIESGOS

Se deberá identificar los riesgos naturales y antrópicos por el proyecto durante las etapas de desarrollo y operación.

La evaluación de impactos considera construcción, operación, restauración y abandono y cierre, y el análisis de riesgos solo las etapas de desarrollo y operación.

El análisis debe tener en cuenta las amenazas y la vulnerabilidad del medio ambiente, la población, y la infraestructura, mediante un análisis de escenarios.

Para los riesgos endógenos u operacionales y su impacto en el medio ambiente y las comunidades del área de influencia, se deberán analizar las posibles causas (fallas en el proceso de operación, error humano, daños o desgaste de equipos, deficiencias en seguridad industrial, entre otros). Los riesgos exógenos deben incluir los fenómenos naturales y la situación geopolítica.

Los resultados del análisis se deben llevar a un mapa que presente los diversos niveles de riesgos y las zonas más vulnerables.

8. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se debe presentar un Plan de Manejo Ambiental que contenga las medidas de prevención, control, mitigación, corrección y compensación de los impactos ocasionados por el proyecto en sus diferentes fases.

Previo al inicio de obras, el PMA aprobado por la autoridad deberá ser presentado, por el solicitante junto con la autoridad ambiental que otorga la licencia a la comunidad del Área de Influencia Directa e Indirecta.

8.1 GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas de manejo ambiental identificadas se presentarán mediante fichas cuyo contenido será el siguiente:

***Objetivo:** Se debe indicar de manera específica la finalidad de cada medida.*

***Etapa**: Se debe referir a una o varias de las tres fases del proyecto (explotación, beneficio y abandono).*

***Impacto Ambiental:** Se deben indicar los impactos específicos a prevenir, mitigar, corregir o compensar.*

***Tipo de medida:** Se deben establecer las acciones de prevención, protección y control, mitigación, restauración, recuperación, compensación o sustitución que se pretende realizar con la medida.*

***Acciones a Desarrollar:** Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control y manejo ambiental del impacto.*

***Tecnologías Utilizadas**: Son el conjunto de técnicas, métodos y sistemas a emplear.*

***Diseño:** Especificaciones técnicas, cálculos, planos y demás elementos de diseño que permitan la ejecución acertada de la medida de manejo.*

***Cronograma de Ejecución:** Se debe indicar el tiempo de ejecución de la medida y el momento de aplicación.*

***Lugar de Aplicación**: Se debe indicar con precisión la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutará la medida; incluir un plano de localización.*

***Responsable de la Ejecución:** Identifica el responsable o responsables en el organigrama de la empresa, entidades u organizaciones que directamente asumirán la responsabilidad en la ejecución de la medida.*

***Personal Requerido:** Se refiere a la formación profesional, capacitación y experiencia requerida de las personas que dirigen, desarrollan y controlan la ejecución de la medida.*

***Seguimiento y Monitoreo:** Se deben señalar los indicadores de seguimiento y monitoreo que se utilizarán tales como muestreos, observaciones, registro de avances de ejecución, técnica y financiera, resultados o efectividad de la medida, participación de las comunidades. Además, deberán establecerse los mecanismos de control y la periodicidad de los mismos.*

***Cuantificación y Costos:** Para cada medida se deberá establecer la unidad de medición, la cantidad, el costo unitario y el costo total de su implementación para el periodo de aplicación de la medida.*

Las medidas deben ser aplicables desde un inicio del proyecto y acordes con la etapa del mismo, se tendrá especial atención a las medidas de tipo ambiental.

9. ANEXOS

- *CARTOGRAFÍA TEMÁTICA*

Los mapas temáticos deben contener como información básica: Coordenadas planas con origen Bogotá, curvas de nivel, hidrografía, infraestructura básica y asentamientos. La cartografía temática, se elaborará a escala apropiada:

- *Localización general del área de estudio.*
- *Planos de diseño de la explotación por etapas a escala 1:1000.*
- *Geología y geomorfología con perfiles.*
- *Cobertura vegetal.*
- *Uso del suelo.*
- *Localización de sitios de muestreo de calidad del agua y recursos hidrobiológicos.*
- *Zonificación ambiental.*
- *Mapa de riesgos.*

No se incluye zonificación geotécnica, zonificación de amenaza, zonificación de vulnerabilidad con sus diferentes escenarios.

5.3 Secretaría Distrital de Ambiente (SDA)

5.3.1 Términos de referencia para elaborar el Plan de Manejo, Recuperación y Restauración Ambiental (PMRRA) de áreas afectadas por actividad extractiva dentro del perímetro urbano de Bogotá, D.C.

Estos términos no fueron aportados por la SDA, si no que fueron suministrados por usuarios.

I. GENERALIDADES

7. DEFINICION Y CARACTERIZACIÓN DE LAS AREAS DE INFLUENCIA

Se deberán definir y delimitar las áreas de influencia directa e indirecta según el alcance de los impactos sobre los componentes ambientales. Se deberán identificar sobre planos topográficos actualizados a escala 1: 500, 1:1.000 ó 1:2.000 según las dimensiones del proyecto.

Deberán describirse las características físicas, bióticas, sociales y económicas de las áreas de influencia:

Componente geosférico:

. Descripción geológica del área: litología, estratigrafía y condiciones estructurales.

. Descripción geomorfológica: unidades geomorfológicas presentes en el área, pendientes, patrón y densidad de drenaje.

. Descripción geodinámica: Amenazas geológicas identificadas (sismicidad, inundación, erosión, acumulación, entre otras).

. Descripción del suelo.

. Concepto de Uso del Suelo emitido por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

Componente hidrosférico:

. Identificación y caracterización de cuerpos de agua. Definición de lechos, cauces y rondas.

. Identificación de nacimientos de agua.

. Nivel freático.

. Condiciones de infiltración.

. Identificación de drenajes afectados por la actividad extractiva.

8. COMPONENTE GEOTECNICO: ANÁLISIS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA INDUCIDOS POR EL PROYECTO

8.1. PROFESIONALES

Los profesionales que realicen los estudios básicos de geología, geomorfología e hidrogeología deben tener título profesional en geología o ingeniería geológica.

Los profesionales que realicen los estudios básicos de drenaje deben tener título profesional en ingeniería civil, ingeniería ambiental o hidrología e hidráulica o similares, con experiencia profesional mayor de cinco años.

El profesional que realice los análisis de antecedentes históricos de remoción en masa y de evaluación de procesos de inestabilidad, así como la cuantificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo debe tener título profesional en geología,

ingeniería geológica o ingeniería civil, con título de postgrado en geotecnia, quien firmará dichos estudios.

El profesional que realice los diseños de las obras de mitigación debe tener título profesional en ingeniería civil, con estudios de postgrado en estructuras o geotecnia según sea el caso y experiencia profesional mayor de cinco años. Este profesional firmará dichos diseños.

El responsable del estudio deberá allegar la carta de responsabilidad pertinente.

8.2. ESTUDIOS BASICOS

8.2.1. Geología. Se realizará el levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo, el cual deberá acompañarse de una descripción geológica que contemple la siguiente información:

• Estratigrafía: Descripción litológica, referencia de edad y origen, espesor, distribución y posición en la secuencia de las distintas unidades litológicas en el área de estudio. Teniendo en cuenta el nivel de detalle, la geología se debe realizar en unidad de roca, preferiblemente asociándola a la formación a la que pertenece.

• Geología Estructural: Identificación de fallas (locales y regionales, si las hay), estructuras anticlinales y sinclinales, y diaclasas cuando se trate de un macizo rocoso, en especial con afloramientos en el área de estudio y establecer la diferenciación de bloques estructurales. El responsable del estudio deberá complementar la información anterior con planos en planta, secciones transversales y elementos geológicos de carácter regional, si éstos son esenciales para la conformación del modelo geológico-geotécnico local.

8.2.2. Geomorfología: Se efectuará una caracterización de las geoformas y de su dinámica en el área de estudio, considerando la génesis de las diferentes unidades y su evolución.

De manera precisa serán cartografiados los procesos, con énfasis en los de remoción en masa y erosión. Se efectuará un análisis multitemporal que permita evaluar la dinámica de dichos procesos, considerando como mínimo dos fechas (actual y 20 ó 30 años atrás). El levantamiento geomorfológico con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad por remoción en masa identificados será trabajado y presentado sobre una base topográfica a escala 1:1000 ó 1:500, con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo.

8.2.3 Hidrogeología: El estudio deberá determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones normales y extremas más probables en el período de análisis del proyecto, esto es 50 años.

Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a:

i. Posición(es) de niveles de agua o factores ru (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) en condiciones normales.

ii. Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas de lluvias críticas y el período de recurrencia de esta situación.

Finalmente el estudio hidrogeológico fijará los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización, estableciendo el rango de eficacia de las mismas en términos de su efecto sobre los parámetros iniciales (niveles de agua o factores ru), valores que se tendrán en cuenta en los análisis requeridos en el numeral 8.7.

8.2.4 Evaluación del Drenaje Superficial: El estudio deberá incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del drenaje superficial, tanto natural como artificial (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto, de manera que se pueda establecer su posible incidencia en los fenómenos de remoción en masa que afectan el área o que se podrían generar.

Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes de zonificación, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio.

8.2.5 Sismología: Las condiciones de amenaza sísmica a utilizar serán las obtenidas de la aplicación de los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá 1997 para el sitio de interés, o la que resulte aplicable a la luz de las modificaciones que en la normatividad se introduzcan progresivamente y que estén vigentes al momento de un estudio específico. Se tomará el valor de aceleración máxima (Am) correspondiente para un período de análisis de 50 años y una probabilidad de excedencia no mayor al 10%.

8.3. MODELO GEOLOGICO - GEOTECNICO

8.3.1 Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

Será complementario a los trabajos de geomorfología e implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismos de falla y forma de propagación, considerando por ejemplo la retrogresividad del proceso y el área de influencia directa con su actividad.

8.3.2. Formulación del Modelo

A partir de todos los estudios básicos requeridos y la caracterización e inventario detallado de los procesos de remoción, se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico-geotécnicos de los distintos sectores del área de estudio, estableciendo con claridad la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad actuales y potenciales y sus mecanismos de falla.

8.3.3. Exploración Geotécnica

La investigación geotécnica tendrá por objeto el levantar, mediante trabajos de campo, complementados con trabajos de laboratorio, la información suficiente y adecuada que permita caracterizar cuantitativamente los procesos de inestabilidad identificados; su formulación y justificación deberá corresponder con el modelo geológico del sitio.

La investigación geotécnica implicará un programa razonable de exploración directa mediante apiques, trincheras, perforaciones, etc., e indirecta, mediante sondeos geofísicos, geoeléctricos, etc., seleccionados por el responsable del estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que permita garantizar la obtención de la información geotécnica requerida para completar el modelo o modelos geológico - geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área de interés.

El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índice y mecánicas) que permita establecer adecuadamente las características esfuerzo-deformación, resistencia u otras propiedades (tales como: permeabilidad, potencial de colapso, potencial de tubificación, etc.) de los materiales involucrados, si los mecanismos de falla identificados así lo exigen. Los

parámetros obtenidos deberán ser además compatibles con las exigencias de las herramientas analíticas que se empleen para evaluar cuantitativamente los procesos de inestabilidad de interés, sobre los modelos geológico-geotécnicos propuestos.

La justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio, deberán ser explícitos en el informe final de resultados.

Para la exploración geotécnica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

i. Deberá contarse como mínimo con un sondeo por cada 1500 m2 de área de terreno, su ubicación deberá justificarse en términos del adecuado cubrimiento de las áreas de interés. La exploración deberá soportar adecuadamente el modelo geológico - geotécnico de cada sector o zona de interés.

ii. Cuando los mecanismos de falla consecuentes con el modelo geológico-geotécnico propuesto permitan inferir la ubicación más probable de las superficies o zonas de falla, más de 2/3 de las exploraciones realizadas deberán llevarse como mínimo tres metros por debajo de dichos rasgos. De no ser viable una aproximación como la anterior, la profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo geológico-geotécnico propuesto, según el numeral 8.3.2.

iii. La utilización de métodos indirectos, tales como los geofísicos, para establecer espacialmente la disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el número de perforaciones del literal (i) podrá ser reducido y justificado claramente por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso, sin embargo, deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los sondeos geofísicos.

iv. El uso de correlaciones para la determinación de los parámetros de los materiales a partir de pruebas de campo de uso frecuente no es restringido, sin embargo, es entendido que la pertinencia, validez, y confiabilidad del uso de tales correlaciones en un problema específico es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios.

8.4. ANALISIS DE ESTABILIDAD – EVALUACION DE AMENAZA

Se utilizarán métodos de análisis y cálculo de reconocida validez aplicables a los mecanismos de falla que han sido identificados y cuyos requerimientos de

información de entrada deberán ser coherentes con los parámetros geotécnicos recogidos con los trabajos indicados en el numeral 8.3.3.

La evaluación de la amenaza se deberá realizar para los siguientes escenarios:

- *Para la situación actual y para los procesos de remoción en masa identificados como parte del modelo geológico – geotécnico propuesto para los distintos sectores, bajo las condiciones normales y extremas de niveles de agua y de sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio. La aceleración crítica a ser considerada en los análisis de tipo pseudo-estático deberá estar de acuerdo con el numeral 8.2.5. y no podrá ser menor a 2/3 de la aceleración máxima (Am), debidamente justificada.*

- *Para el escenario de uso futuro del predio teniendo en cuenta en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje, etc. para los fenómenos de remoción en masa, reactivados o inducidos por la actividad minera, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia, bajo condiciones normales y extremas de niveles de agua y de sismo de la misma forma que en el escenario de situación actual. Se presentaran los diseños mineros, de tal manera que se indiquen los módulos de avance periódico (trimestrales, semestrales o anuales según el proyecto), el número y las dimensiones de los frentes, niveles, bancos taludes, bermas, de extracción, dirección de avance, en planta y perfil, ilustrando o indicando su correspondiente soporte técnico (análisis geotécnico), incluyendo el diseño final de conformación del terreno, en topografía actualizada levantada por cada titular en escala 1: 500, 1:1.000 ó 1:2.000 según las dimensiones del proyecto y firmados por un Geotecnista.*

Para ambos escenarios y como mínimo para la condición más extrema se elaborarán y presentaran mapas de amenaza en escala 1:500 o 1:1000 y curvas de nivel cada 1.0 m como mínimo, clasificando el área con base en los siguientes criterios:

Cond. Normales

	FS
Amenaza Baja	*> 1.9*
Amenaza Media	*1.2 - 1.9*
Amenaza Alta	*< 1.2*

Cond. Extrema (50 Años)

	FS
Amenaza Baja	*> 1.30*
Amenaza Media	*1.0 - 1.30*
Amenaza Alta	*< 1.0*

8.5. EVALUACION DE VULNERABILIDAD FISICA Y DEL RIESGO POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

Si el uso futuro es urbanístico o existen zonas urbanizadas adyacentes a los taludes finales, deberán tenerse en cuenta la Evaluación de Vulnerabilidad Física y Evaluación del Riesgo por Fenómenos de Remoción en masa (si dichos fenómenos pueden ser inducidos por las actividades del proyecto).

8.6. PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCION DE AMENAZAS Y RIESGOS

Serán precisadas y analizadas las medidas de mitigación asociadas a cada uno de los procesos generadores de amenaza identificados y caracterizados, de tal manera que se logren las consecuencias mínimas caracterizadas en el numeral 8.4, y que en todo momento se garantice la estabilidad y funcionalidad del escenario de uso futuro.

Las medidas pueden ser: restricciones en el aprovechamiento y ocupación del área, obras de ingeniería o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción de la amenaza o el riesgo.

En el diseño detallado de obras geotécnicas para el manejo de aguas se presentaran la ubicación y los diseños detallados de obras para el manejo de aguas de escorrentía superficial para todas las etapas del proyecto (o subterránea si es el caso), en topografía actualizada levantada por cada titular en escala 1: 500, 1:1.000 ó 1:2.000 según las dimensiones del proyecto y firmados por un Geotecnista. Se debe garantizar el manejo adecuado de las aguas de escorrentía durante todo el proyecto, incluyendo las etapas de explotación y de recuperación, como criterio de manejo ambiental fundamental.

La presentación y caracterización de las obras y planes de mitigación de amenazas y riesgos deberán incluir de manera explícita los siguientes aspectos:

i. Planos de Ubicación que muestren el tipo y localización (altimétrica y planimétrica) de las obras necesarias, mostrando las etapas o secuencias en que se adelantarán las distintas intervenciones.

ii. Planos de Detalle que ilustren las características de su diseño básico. (Dimensiones, profundidad de emplazamiento, profundidad y diámetros de drenes y anclajes, etc.)

iii. Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado de las Obras de Mitigación que requiera este tipo de diseño.

iv. Condiciones y Recomendaciones Particulares de Construcción, especificaciones técnicas o las normas de construcción existentes que deban cumplirse en su ejecución.

v. Plan de Mantenimiento recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de mantenimiento de las obras recomendadas

vi. Plan de Monitoreo para verificar la estabilidad y adecuado comportamiento de las obras de estabilización, así como las situaciones después de sismos principalmente cuya intensidad local deberá indicarse, después de hacerse una inspección específica de los sitios por un especialista.

8.7. EVALUACION DE LA CONDICION DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACION

Los diseños básicos de las obras se deberán respaldar con los análisis que demuestren que con el plan de obras de mitigación y control propuesto se logra que la condición de amenaza por eventos de remoción en masa se ajuste a los siguientes criterios de admisibilidad:

	Cond. Normales
	FS
Amenaza Baja	*> 1.9*
	Cond. Extrema (50 Años)
	FS
Amenaza Baja	*> 1.30*

Para esta evaluación se deberá conservar la misma metodología de evaluación utilizada en la evaluación del numeral 8.4.

5.3.2 Términos de referencia para Plan de Manejo Ambiental (PMA) para proyectos, obras o actividades mineras dentro del perímetro urbano de Bogotá, D.C.

Estos términos no fueron aportados por la SDA, sino que fueron suministrados por usuarios.

Este instrumento de control ambiental sigue los mismos requerimientos exigidos para los PMRRA de la Secretaria de Ambiente.

5.4 Ingeominas

5.4.1 Términos de referencia para Los Trabajos de Explotación (LTE) Y Programas de Trabajo y Obras (PTO) para materiales y minerales distintos del espacio y fondo marino.

4. ESTRUCTURA DE LOS TERMINOS DE REFERENCIA PARA LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN

Los Términos de Referencia constan de una introducción, de un ámbito de aplicación, de unos aspectos generales y de las diferentes fases que comprende un proyecto minero, las cuales deberán ser desarrolladas y ajustadas a los requerimientos del proyecto, a las características de la sustancia mineral, objeto de la solicitud.

Los trabajos de exploración se realizarán en fases, de acuerdo con la siguiente estructura:

· Fase I. Exploración Geológica de Superficie.

· Fase II. Exploración Geológica del Subsuelo

· Fase III. Evaluación y Modelo Geológico.

· Fase IV. Programa de Trabajos y Obras.

5. FASE I: EXPLORACIÓN GEOLÓGICA DE SUPERFICIE.

Esta Fase comprende todas las actividades exploratorias de superficie (cartográficas, geomorfológicas, geofísicas, etc.) que se hayan adelantado o se tengan que adelantar en superficie, con miras a caracterizar la sustancia mineral que se presenta en el área y a establecer zonas potenciales desde el punto de vista geológico - minero. No obstante el carácter obligatorio de las actividades aquí propuestas, éstas dependerán del tipo de yacimiento, del material o productos objeto de la contratación y de la magnitud del proyecto.

5.4. Cartografía geológica

Inicialmente se adelantará el mapa fotogeológico y la cartografía geológica del área contratada a escala 1:25.000 o mayor, con énfasis en las unidades litoestratigráficas y sustancias mineralizadas, las estructuras geológicas y aspectos

tectónicos relevantes, con la aplicación de técnicas prospectivas convencionales e innovadoras, georeferenciadas, incluyendo la construcción de apiques y trincheras orientativos. Como un resultado de ésta etapa exploratoria debe elaborarse una hipótesis de trabajo o un Modelo Descriptivo de la mineralización, mantos y capas que se presentan en el área.

Los perfiles geológicos, mapas geológicos etc., se elaborarán a la escala adecuada, de acuerdo con la extensión del área, siguiendo las Normas descritas en las Guías Minero – Ambientales.

Con base en lo anterior, en las áreas seleccionadas con mayor potencialidad, se llevará a cabo una cartografía geológica detallada, a una escala mínima 1:5.000 o mayor, dirigida a obtener las características geológicas principales del yacimiento, delimitación de los niveles de arena y grava, (geología, tipos de alteración hidrotermal y su extensión, características geoquímica, ambiente de formación, tipo de depósito, estructuras locales y regionales que controlan la mineralización, zonas de enriquecimiento, continuidad lateral y vertical de la mineralización, -zonación -, paragénesis, levantamiento de columnas estratigráficas locales detalladas, etc.).

Con la información técnica obtenida hasta el momento, se ajustará definitivamente el modelo descriptivo de la mineralización, describiendo en detalle las características principales del depósito.

6. FASE II: EXPLORACIÓN GEOLOGICA DEL SUBSUELO.

6.2. Perforaciones profundas

El programa de exploración debe incluir una descripción de los tipos de perforaciones a realizar, tipo de equipos, especificando la localización, profundidad y diámetro de cada una. En los pozos con recuperación de núcleos se tomarán muestras de los mantos, cuerpos y sustancias mineralizadas, zonas de alteración hidrotermal y de los respaldos de los mantos y sustancias mineralizadas para análisis físicos, químicos y geotécnicos.

6.4. Estudios geotécnicos, hidrológicos e hidrogeológicos

6.4.1. Estudio geotécnico

El estudio geotécnico deberá incluir la ejecución de ensayos de mecánica de rocas de los diferentes tipos de suelos y rocas presentes en el área para determinar la gravedad específica, la cohesión, el ángulo de fricción y la resistencia al corte y a la tensión. También incluirá los análisis de los sistemas de discontinuidades

geológicas presentes en el macizo rocoso, análisis de estabilidad y probabilidad de falla de taludes en roca y rellenos y demás análisis geotécnicos necesarios para conocer las propiedades geomecánicas de suelo y roca y sus efectos en las operaciones mineras, tales como perforación y voladura.

El conocimiento geotécnico del área deberá proveer la información necesaria para fijar criterios y diseñar los taludes en las excavaciones a cielo abierto, en los botaderos de estéril y en los retrollenados, así como de las pilas de suelo. También proveerá la información para el sostenimiento de las labores subterráneas y el control de techos y la subsidencia de terrenos entre otros.

6.4.2. Estudio hidrológico

El estudio hidrológico determinará las características hidrológicas del área contratada, evaluará el comportamiento de la precipitación anual, la extensión de la cuenca hidrográfica, los volúmenes de agua que se manejarían por efecto de la escorrentía superficial, las corrientes naturales del área y sus posibles desviaciones y las alternativas del control de inundaciones.

El conocimiento hidrológico del área deberá proveer la información necesaria para diseñar las obras y sistemas para el manejo de las aguas que permitan una eficiente operación minera.

6.4.3. Estudio hidrogeológico

El estudio hidrogeológico debe permitir el conocimiento de las condiciones naturales del agua subterránea, su relación con las aguas de infiltración y corrientes superficiales, tanto en verano como en invierno, los parámetros y constantes hidráulicas del macizo rocoso, el nivel freático, la localización y característica de los acuíferos presentes en el área y los efectos que produciría el agua subterránea sobre la explotación minera.

A continuación se especifican algunos mapas y planos de referencia propios de una evaluación geológica de un depósito o yacimiento mineral:

· Mapas de zonas homogéneas, escala según el nivel de los estudios.

Los mapas, planos y perfiles geológicos se elaborarán a escalas de acuerdo con la extensión del área y según el nivel de los estudios, siguiendo las normas establecidas en las Guías Minero - Ambientales. Se elaborarán y presentarán en forma textual y gráfica y en medios magnéticos preferiblemente. Se deberá calcular y categorizar los recursos y reservas básicas del yacimiento o depósito, especificando los criterios y parámetros utilizados en la evaluación, siguiendo las

normas y procedimientos establecidos tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Para el caso de los carbones, se deberá utilizar el manual: "Sistema de Clasificación de Recursos y Reservas de Carbón", establecidos en las Guías Minero – Ambientales. Para los otros minerales se utilizarán las normas tanto nacionales como internacionales especificadas en la Guía Minero - Ambiental.

El conocimiento hidrogeológico y geotécnico del área deberá proveer la información necesaria para fijar criterios y diseñar los sistemas de drenaje, desagüe, despresurización y estabilidad de taludes de las explotaciones, tanto a cielo abierto, como subterráneas.

5.5 Otras entidades

5.5.1 Plan estratégico para el manejo integral de las áreas de extracción de materiales de construcción y arcillas en el Distrito Capital. (DPAE, SDA, INGEOMINAS, CAR, MAVDT).

7. FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS

El Plan estratégico se fundamenta en los ejes de Coordinación Institucional, Educación, Divulgación, Control y Seguimiento, Promoción, Participación, Investigación e información.

***Coordinación Institucional**: Fortalecer la coordinación y concertación institucional para identificar y desarrollar actividades orientadas a mejorar la situación minera, ambiental y de riesgos en las áreas de extracción de materiales de construcción y arcillas en el Distrito Capital. (Articulación de normatividad, visitas conjuntas, criterios unificados de actuación).*

***Planeación y Ordenamiento Minero**: Promover la discusión, desarrollo y ejecución de las políticas y normas de planificación y ordenamiento de las actividades mineras frente al uso del suelo.*

***Uso del suelo:** Niveles de intervención, condicionamientos para futuro desarrollo (estudios de fenómenos de remoción en masa y diseño de obras de mitigación resolución 364 de 2000, verificación de existencia de obras de mitigación antes de expedir licencias de urbanismo).*

***Educación y Divulgación**: Involucra el desarrollo de acciones tendientes a mejorar los conocimientos mineros, ambientales, de riesgos, normativos, empresariales de los actores relacionados con la problemática y a fortalecer los mecanismos de*

socialización de las políticas, programas, proyectos, información, normatividad, entre otros.

***Control y Seguimiento**: Coordinar y fortalecer las acciones de control y seguimiento que deben desarrollar las entidades en el marco de sus funciones, con el fin de optimizar el cumplimiento de las obligaciones de los mineros y por consiguiente el panorama minero, ambiental y de riesgos de las explotaciones mineras.*

***Promoción y participación**: Promover el desarrollo de proyectos orientados al manejo sostenible en el proceso minero y de las áreas mineras intervenidas. (Recuperación de zonas intervenidas, uso de tecnologías limpias, estabilización de zonas, entre otras). Y promover acciones que permitan la vinculación y organización de todos los actores involucrados en la problemática: entidades, comunidad minera, comunidad afectada, ONGs.*

***Investigación:** Fomentar proyectos que permitan ampliar el conocimiento geológico, minero, ambiental, de riesgos, de ordenamiento, social y económico, de las áreas mineras en el Distrito Capital.*

***Información**: Mejorar los canales de intercambio y almacenamiento de información entre los diferentes actores.*

7.1 LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS

¿Han tenido seguimiento?

7.1.1 Coordinación Institucional

- *Formalizar el Plan Estratégico para el Manejo Integral de Áreas de Extracción de Materiales de Construcción y Arcillas en el Distrito Capital, mediante un instrumento jurídico.*
- *Crear el Comité interinstitucional de canteras.*
- *Definir el esquema de ejecución del Plan Estratégico.*
- *Desarrollar mecanismos interinstitucionales para el control y seguimiento*
- *Promover la armonización en la aplicación de la normativa ambiental, minera y de riesgos.*
- *Apoyar el desarrollo del programa de legalización de minería de hecho (Artículo 165 del Código de Minas).*

¿Para la DPAE, cual es el valor estratégico de este lineamiento?

- *Conocer el estado de implementación de los planes.*

7.1.2 Planeación y Ordenamiento Minero

- *Apoyar la reglamentación de los parques mineros.*
- *Revisar y participar en la reglamentación de las zonas compatibles con la minería.*

No ha habido acuerdos al interior del distrito

- *Evaluar de manera interinstitucional el impacto por la aplicación de la resolución 1197 y definir acciones de acuerdo a los escenarios establecidos en la misma resolución.*

7.1.3 Educación y Divulgación

- *Realizar eventos de capacitación en la aplicación de tecnologías apropiadas en la explotación, beneficio y transformación, de materiales de construcción y arcillas en la Sabana de Bogotá.*
- *Realizar eventos de capacitación sobre restauración de áreas intervenidas por actividades extractivas.*
- *Realizar guías y eventos de capacitación sobre normatividad, obligaciones y competencias de actores (Informalidad laboral, salud ocupacional, seguridad industrial, aspectos mineros, ambientales y de riesgos).*
- *Promover el desarrollo de actividades económicas alternativas para explotaciones mineras que no sean sostenibles por sus condiciones mineras, ambientales, de riesgo, conflictos de uso del suelo.*
- *Identificar y promover acciones orientadas a la restauración de terrenos degradados.*
- *Involucrar a la comunidad en la búsqueda de soluciones a la problemática generada por la actividad minera.*

7.4.4 Control y Seguimiento

- *Identificar y elaborar cronogramas y realizar visitas conjuntas de seguimiento y control a las obligaciones mineras y ambientales, y a las situaciones de riesgo.*

7.1.5 Investigación

- *Promover la realización de estudios sobre la oferta y demanda de materiales de construcción y arcillas en el Distrito Capital.*
- *Promover la realización de estudios sobre sistemas de explotación, beneficio y transformación sostenibles acordes a la realidad del entorno.*

7.1.6 Información

- *Consolidar y unificar un inventario de actividades mineras y de áreas de restauración.*
- *Establecer canales de intercambio de información entre las entidades.*
- *Crear una base de datos única.*

5.5.2 Procedimiento para la formulación y adopción de planes parciales en predios que presentan pasivos ambientales por extracción minera (CAR, SDA, DPAE, SDP).

4. Propuesta

4.1. Dentro del marco de lo anteriormente expuesto, podría adelantarse el trámite de formulación y adopción de un plan parcial correspondiente a un predio o predios con antecedentes de explotación minera, siempre y cuando se tenga en cuenta lo siguiente:

Para estos casos, la SDP no podrá adelantar el proceso de trámite de formulación y adopción del plan parcial hasta tanto no se encuentre implementado en su totalidad el PMRRA previamente aprobado por la autoridad ambiental competente y, en consecuencia, ejecutadas las obras y demás medidas de mitigación establecidas en el estudio detallado de riesgo, de conformidad con lo estipulado en el artículo 135 del Decreto 190 de 2004 – POT.

Ejecutado el PMRRA y las obras y demás medidas de mitigación, podrá iniciarse el trámite de formulación y adopción del plan parcial ante la SDP, para lo cual deberá adjuntarse el PMRRA correspondiente a fin de verificar la concordancia entre éste y el plan parcial propuesto, por parte de las entidades competentes.

Los términos para expedir la viabilidad de que tratan los artículos 9 del Decreto 2181 de 2006 quedarán suspendidos hasta tanto no se cuente con los conceptos de la autoridad ambiental competente y de la DPAE respecto a la revisión del cumplimiento y ejecución del PMRRA y de la Resolución 227 de 2006 y de su concordancia con el plan parcial propuesto.

Los requerimientos, ajustes y observaciones que se soliciten y/o planteen por parte de las entidades competentes con relación al proyecto de plan parcial deberán efectuarse por parte de los interesados dentro del término de vigencia de las determinantes expedidas por la SDP, de conformidad con lo regulado por el Decreto 2181 de 2006 y demás normas que lo modifiquen o complementen. Vencidos los términos de vigencia de las determinantes sin darse cumplimiento por parte de los interesados de los requerimientos, ajustes y/o observaciones formuladas por las entidades competentes, se dará por entendido que los interesados han desistido del trámite de formulación y adopción de plan parcial, el cual podrá reiniciarse solicitándose nuevamente las determinantes de que trata el artículo 5 del Decreto 4300 de 2007.

Se incluya dentro del proyecto de decreto de los planes parciales correspondientes a predios con antecedentes mineros, todos los aspectos referidos anteriormente.

4.2 Presentar ante la CAR, la SDP, la SDA y la DPAE el presente documento para revisión y aprobación mediante comunicación escrita.

4.3 Una vez surtido el paso anterior, mediante Circulares emanadas de los Despachos de los Secretarios Distritales de Ambiente y Planeación, del Director de la Dirección de Atención y Prevención de Emergencias – DPAE y del Jefe de la Oficina CAR Bogotá – La Calera, precisar y aclarar los aspectos señalados en el presente documento.

4.4 Incluir dentro del articulado de la revisión del POT todos los aspectos relativos al tema que sean precisados y aclarados a través de las Circulares referidas en el punto anterior.

5.6 Análisis de los instrumentos de control ambiental

En este numeral se hace un análisis de los respectivos términos de referencia para cada entidad para los ítems asociados al objetivo de la consultoría, y que se incluyen como requerimientos en los instrumentos de control.

Como principio de nuestro análisis se reitera en que lo urbano y lo social son también componentes de los ecosistemas. Y en todos los casos un desastre, más que generar un impacto ambiental, es un impacto ambiental y por lo tanto la evaluación de riesgos (la estimación de la posible ocurrencia de desastres), de origen natural, social o socio-natural, debe ser un aspecto a tener en cuenta en los planes de manejo ambiental, planes de manejo, recuperación o restauración ambiental y en los estudios de impacto ambiental.

Respecto al ***Estudio de Impacto Ambiental (EIA), presentado por el MAVDT y la CAR***, se puede decir que tiene un énfasis en prevención en cuanto a estabilidad y un énfasis en mitigación corrección y compensación en cuanto al análisis de riesgos, el cual no está amarrado a la estabilidad. Ninguno de los dos aspectos (estabilidad y análisis de riesgos) está involucrado explícitamente en el plan de cierre.

En este estudio se hace una caracterización ambiental del proyecto donde la idea es establecer los posibles procesos que pueda desencadenar el proyecto desde distintos puntos de vista biótico, abiótico y social,

En cuanto a lo abiótico, se hace referencia a hacer un estudio geológico y geomorfológico tanto de la zona de influencia directa como indirecta donde se debe describir las unidades litológicas y rasgos estructurales, describir las unidades geomorfológicas y rangos de pendientes, orientándolos a identificar, caracterizar y localizar las amenazas de remoción en masa, de erosión y sísmica, inundaciones, afectación de acuíferos, determinación de recursos asociados a la litología. Es clara la ausencia del estudio geotécnico.

De acuerdo a lo anterior, la idea es identificar amenazas existentes a la hora de ubicar el proyecto, para al momento de realizar el proyecto no empeorar la situación ni crear nuevas amenazas (se estaría pensando en prevenir la ocurrencia de dichas amenazas). Sin embargo, no solicitan mayor detalle del contenido de dichos estudios, ni tampoco indican la escala a la que deben trabajar el mapa geológico y geomorfológico como si lo hacen en el estudio de suelos donde dicen debe hacerse a escala 1:25.000 o mayor, o en el estudio hidrológico que debe ser a escala 1:10.000.

Luego de esto, hacen una zonificación ambiental, donde se indican de acuerdo a los impactos que el proyecto genere en sus diferentes fases (inducción o dinamización de procesos erosivos o de remoción en masa) que zonas no pueden ser intervenidas por el proyecto, cuales se intervienen con restricciones y cuales se pueden intervenir libremente con lo cual se plantea el plan de manejo ambiental, donde se especifican obras y programas a seguir para evitar dichos impactos.

Sin embargo acá asalta una duda, ¿cómo hacen el planteamiento de las obras si no hay un análisis geotécnico previo de estabilidad?, ¿Solamente con la geología y la geomorfología?

Por último, se llega al capítulo de análisis de riesgos el cual está dentro del plan de emergencia. Y es claro, que este estudio se refiere a una vez iniciado el proyecto, a que riesgos están sometidos los trabajadores. De este estudio deben presentarse mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo en escala 1:50.000 o menor para la zona de influencia indirecta y 1:25.000 o mayor para la zona de influencia directa. Además debe presentarse

también un plan de contingencia, cuyo enfoque se relaciona con el manejo dado ante la aparición o presencia de un fenómeno de riesgo.

Entonces, ¿no debería ser este estudio de riesgos un requisito para el planteamiento de las obras del plan de manejo ambiental? ¿No debería haber primero un estudio geológico y geomorfológico, segundo un estudio geotécnico, tercero un análisis de riesgos, con los cuales si hacer la zonificación ambiental y posteriormente plantear las obras del plan de manejo ambiental? Y de esta manera pensar en el riesgo como algo a prevenir y no de mitigar, corregir o compensar. De igual manera, las escalas no son adecuadas ni para la generación de mapas temáticos ni para la toma de decisiones de zonificación ambiental o de mitigación del riesgo.

El **PMRRA** de la **CAR** está planeado para la mitigación, corrección o compensación y desde el inicio amarran la estabilidad con el análisis de riesgos.

En este estudio se deben establecer áreas de afectación directa e indirecta de la extracción minera. Sobre estas zonas se hace una descripción y caracterización ambiental que dentro de los aspectos físicos incluye la geología y geomorfología (descripción de unidades litológicas y de la geología estructural del área, procesos erosivos y de inestabilidad, pendientes) donde deben presentarse los mapas a escala detallada. ¿Qué escala es detallada, mayor de cuánto?

Incluye también aspectos geotécnicos, que debe contemplar un análisis de estabilidad para condiciones estáticas y dinámicas, análisis de probabilidades de falla, incluyendo la implementación de obras a corto, mediano y largo plazo. No especifican escala de trabajo. Debe presentarse también un "soporte geotécnico de la recuperación" donde se requiere de un análisis juicioso que garantice la estabilidad de los antiguos frentes de explotación y obras anexas como escombreras, según la Resolución Nº 227 del 13 de julio de 2006 de la DPAE. Dentro de la cual se encuentra el análisis de riesgos.

Posterior a esto se hace una evaluación de impactos ambientales y por último el plan de manejo ambiental donde se indican obras, cronogramas etc., para la recuperación y restauración y tiene contemplado un programa de recuperación geotécnica que está enfocado con base en el estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa; es decir, prevenir y controlar los procesos de inestabilidad.

Finalmente se especifica que toda la cartografía temática debe presentarse a escala 1:5000 (en contradicción con lo solicitado por la Resolución 227 de 2006) mientras que los planos de diseño se harán a escala 1:500 o mayor.

Según lo anterior este documento si sigue el orden lógico de primero estudio geológico y geomorfológico, luego la geotecnia, con el análisis de riesgos, luego la evaluación de impactos y por último el plan de manejo ambiental.

Aunque pareciera que hace falta especificaciones respecto a metodologías para los diferentes estudios (geológico, geomorfológico y geotécnico) al momento de decir que el estudio geotécnico debe tener "un análisis juicioso que garantice la estabilidad de los antiguos frentes de explotación y obras anexas como escombreras, según la resolución nº 227 del 13 de julio de 2006 de la DPAE" pareciera estar implícito que debe seguirse la metodología de esta resolución, aunque realmente no es claro. No obstante lo anterior, tanto los TdR de la CAR como del MAVDT adolecen falta de requerimientos de detalle en los estudios básicos, pues estos no se plantean de manera detallada ni se exigen determinaciones geológicas a nivel de unidades roca, fallas locales ni la necesidad de levantamiento de datos estructurales que soporten los análisis de estabilidad de macizo rocoso. En la geomorfología no se solicitan análisis multitemporales ni mapas de procesos morfodinámicos con la información de antecedentes de estabilidad.

En el **PMA** de la **CAR** desde el inicio amarran la estabilidad con el análisis de riesgos al momento de pedir el análisis de amenaza vulnerabilidad y riesgo dentro del estudio de geotecnia) lo cual involucra la prevención, mitigación y corrección.

En este documento se hace primero una identificación del área de influencia directa e indirecta del proyecto, dichos planos deben presentarse en escala 1:1.000. Dentro de la descripción de dichas zonas debe tenerse en cuenta el estudio geológico, geomorfológico (descripción de unidades litológicas y de la geología estructural del área, procesos erosivos y de inestabilidad, pendientes) cuyos planos deben estar a escala 1:1.000 y geotécnico (contempla el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo).

Posterior a esto se hace una zonificación ambiental a escala 1:1.000 donde se hace un análisis de impactos generados por el proyecto. Luego se hace un análisis de riesgos que es claro se refiere a una vez iniciado el proyecto, a que riesgos están sometidos los trabajadores. Este análisis de riesgos estaría enfocado a mitigar.

Por último presenta un plan de manejo ambiental donde se dan los programas de obras y actividades a ejecutar de acuerdo a los impactos generados por el proyecto.

El **PMRRA** de la **SDA** se enfoca tanto en la estabilidad de los taludes como en el riesgo amarrando ambos aspectos el uno con el otro en el componente geotécnico y enfocándolo al proceso de mitigación.

Primero se hace una caracterización de las áreas de influencia del proyecto, donde según las dimensiones del proyecto deberán identificarse en mapas a escala 1:500, 1:1.000 o 1:2.000 y deberán describirse las características físicas, bióticas, sociales y económicas de las áreas de influencia. En lo físico, está el componente geosférico, donde se debe hacer una descripción geodinámica (amenazas geológicas identificadas como sismicidad, inundación, erosión, acumulación, entre otras).

Cabe resaltar que el contenido de cada componente (geología, geomorfología, geotecnia, etc.) es mucho más detallado que el descrito en los instrumentos ambientales analizados con anterioridad.

Luego se tiene el componente geotécnico donde se hace un análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por fenómenos de remoción en masa inducidos por el proyecto. Donde el mapa geológico y geomorfológico debe presentarse a escala 1:1000 o 1:500, debe hacerse un análisis multitemporal que permita evaluar la dinámica de los procesos encontrados en el predio.

Finalmente se presenta el plan de recuperación morfológica y ambiental que incluye el plan de manejo ambiental donde están las obras y cronogramas que se basan en el análisis geotécnico y de riesgo hecho.

El **PMA** de la **SDA** se enfoca tanto en la estabilidad de los taludes como en el riesgo amarando ambos aspectos el uno con el otro en el componente geotécnico y enfocándolo al proceso de prevención, pensando en el proyecto a construir y mitigación pensando en el uso futuro del predio.

Los estudios, escala y demás especificaciones del componente de riesgo son similares al PMRRA de la misma entidad.

El énfasis del **LTE** y **PTO** de **INGEOMINAS** es en estabilidad pero no lo relaciona con riesgo y amenaza ni con el plan de cierre y abandono. Cabe aclarar que la importancia de la estabilidad es pensando en el desarrollo del proyecto, y a futuro en el plan de cierre y abandono. Es decir el análisis y evaluación geotécnica debe estar relacionada, con una evaluación de amenaza y riesgo, en donde se involucre el escenario futuro del plan de cierre y abandono, y el uso futuro que se proyectó para el área explotada.

ENTIDAD	INSTRUMENTO DE CONTROL	PARÁMETRO	ESTUDIO										
			TOPOGRAFÍA	GEOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	HIDROGEOLOGÍA	HIDROLOGÍA	EXPLORACIÓN DE SUBSUELO	ANALISIS GEOTÉCNICOS DE LABORATORIO	MODELO GEOLÓGICO – GEOTÉCNICO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
MAVDT	EIA	Existencia	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
		Pertinencia	3	2	2	2	2				3	3	3
		Exigencia	3	3	3	2	2				3	3	3
	PMRRA	Existencia	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
		Pertinencia	1	1	1	1	1				1	1	1
		Exigencia	3	3	3	3	3				3	3	3
CAR	EIA	Existencia	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
		Pertinencia	3	2	2	2	2				3	3	3
		Exigencia	3	3	3	2	2				3	3	3
	PMA	Existencia	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
		Pertinencia	2	2	2	2	2			2	2	2	2
		Exigencia	2	3	2	3	3			3	3	3	3
	PMRRA	Existencia	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
		Pertinencia	/	2	2	2	2	2		2	2	2	2
		Exigencia	/	3	2	3	3	3		3	3	3	3
SDA	PMA	Existencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Pertinencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
		Exigencia	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
	PMRRA	Existencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Pertinencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
		Exigencia	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
INGEOMINAS	PTO	Existencia	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
		Pertinencia	2	2	/	2	2	2		2			
		Exigencia	3	2	/	3	3	2		3			
DPAE	RES 227	Existencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Pertinencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
		Exigencia	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2

Existencia	0	No existe
	1	Existe

Pertinencia	1	Bueno
	2	Regular
	3	Malo

Exigencia	1	Bueno
	2	Regular
	3	Malo

5.7 La Incorporación de la gestión del riesgo (GdR) en los instrumentos de control ambiental

5.7.1 Problemática

Entre los problemas que se presentan para incorporar la gestión del riesgo en los instrumentos de control ambiental, se pueden resaltar:

Diversidad de normas y poca claridad: las disposiciones normativas sobre competencias y acciones propias de la gestión del riesgo son diversas, por lo que el soporte conceptual de dichas disposiciones resulta igualmente heterogéneo, lo que constituye un condicionante para la posibilidad de articular acciones y actores.

El estado del conocimiento de amenazas, vulnerabilidades y riesgos: hay dificultades para la definición del alcance de los estudios requeridos de acuerdo con el instrumento específico (PMA, PMRRA, etc.), escala de trabajo, nivel de detalle y metodologías de acuerdo con la información básica y los recursos disponibles.

Aplicación de Resultados: Entendimiento sobre la Integralidad de los resultados de amenazas, vulnerabilidades y riesgos, con los estudios ambientales. Dificultad para interpretar los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo e integrarlos a los análisis ambientales.

Responsabilidades para la toma de decisión: problemas con toma de decisión frente al riesgo y sus implicaciones en el ordenamiento ambiental y territorial.

Falta claridad del significado de amenazas, vulnerabilidades y riesgos: la comprensión y significado espacial y temporal de los resultados obtenidos y las incertidumbres asociadas en cada caso. Falta de información diferenciada y específica de los análisis de amenazas, vulnerabilidad y riesgo incluso.

5.7.2 Incorporación de la GdR en Instrumentos

Para abordar la problemática identificada es necesario entonces enmarcarse en:

- Políticas de Gestión del Riesgo. La gestión del riesgo, es un proceso social complejo que tiene como objetivo la reducción o la previsión y control permanente del riesgo en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas del desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenibles. De allí se puede definir, el conjunto de políticas públicas que pueden ser utilizadas para la incorporación de la gestión del riesgo en los instrumentos de control ambiental.

- Políticas de Gestión Ambiental. De acuerdo a lo definido en el PGA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA MINERÍA

  La minería en Bogotá está centrada en la extracción y transformación de materiales de construcción para el mercado local, regional, nacional e internacional. La localización periurbana y suburbana de dicha industria representa una ventaja competitiva para el desarrollo físico de la ciudad y la región. Implica también una alta exigencia en la gestión ambiental y del riesgo público, dados los efectos geológicos, hidráulicos y paisajísticos.

- El ordenamiento territorial es un amplio y complejo proceso multidimensional de intervención del territorio que busca inducir formas de uso y ocupación consecuentes con escenarios proyectados y deseables de desarrollo territorial. La incorporación de criterios de reducción de riesgo de desastre puede entenderse como la definición y adopción de un conjunto de medidas regulatorias y programáticas acordes con el alcance, metodología, estructura, cronograma e instrumentos de gestión que se utilizan en cada proceso de ordenamiento en particular.

- Conocimiento del Riesgo El conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos se refiere a la información que se debe generar para entender la génesis, causas, frecuencia e intensidad de los fenómenos, así como su significado espacial y temporal.

  El tipo, alcance y resolución de los estudios determina en alto grado, las posibilidades prácticas de incorporar criterios de reducción de riesgo en los procesos e instrumentos específicos de control ambiental. Estos son estudios especializados, que demandan recursos humanos y económicos importantes.

Entonces para la incorporación de la gestión del riesgo en los instrumentos de control ambiental, es necesario definir como es la interrelación que se da y el alcance de un estudio (si se lleva hasta la evaluación de vulnerabilidades o riesgos) es necesario tener claro a qué tipo de **Instrumentos de Control Ambiental** se aplicará y qué tipo de acciones de gestión del riesgo se esperan definir, a que línea de acción de la gestión del riesgo se dirige, ya que dependiendo de esta se realizara la definición de su alcance.

Para lo cual es necesario tener claro a que se refiere cada línea de acción de gestión del riesgo y con qué tipo de instrumentos cuenta:

LÍNEAS DE ACCIÓN (Decreto 423/2006)	
Identificación del riesgo	Generar, evaluar y administrar la información del riesgo necesaria y suficiente para soportar la percepción individual, la representación social, la toma de decisiones y la participación de los distintos actores en la gestión del riesgo. Desde la detección temprana y la valoración del riesgo y la identificación de alternativas de gestión.
Prevención de nuevos riesgos (Generación Y acumulación del riesgo)	Interviniendo en los procesos de planificación territorial y sectorial, en las políticas y prácticas de educación, así como en la construcción de capacidad ciudadana para alcanzar comportamientos de autoprotección y el fortalecimiento institucional.
Mitigación de riesgos existentes	Realización de obras de mitigación (obras de ingeniería como muros, control de erosión, manejo de aguas, estabilización de taludes, terraceos, arborización), mejoramiento de edificaciones, reforzamiento estructural y reasentamiento de familias, entre otros aspectos.
Preparativos y administración de emergencias	Para responder oportuna y eficazmente en las situaciones desastres, calamidades y emergencias con el fin de controlar y reducir el impacto sobre la población, sus bienes, la infraestructura y los procesos productivos a través de planes de contingencia y planes de emergencia.
Recuperación y Protección financiera del capital público y privado frente al riesgo	Mediante la implementación de planes de rehabilitación y reconstrucción post evento adecuados y la identificación e implementación de mecanismos financieros para la reducción de la vulnerabilidad fiscal del Distrito frente a los desastres, así como la promoción del aseguramiento de los bienes públicos y privados y la corresponsabilidad técnica y económica en la generación del riesgo por parte de los actores públicos o privados.

Igualmente es necesario tener claro el alcance de los instrumentos de control ambiental:

PMA. Instrumentos administrativos de manejo y control ambiental para las actividades extractivas. A partir de una evaluación ambiental establece de manera detallada las acciones que se implementarán para **prevenir, mitigar, corregir o compensar** los impactos negativos que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad minera. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia y abandono, según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

PMRRA. Instrumentos administrativos de manejo y control ambiental para la recuperación de zonas que fueron afectadas por extracción minera y que se encuentran ubicadas por fuera de las zonas compatibles con minería definidas por el MAVDT y que han sido diseñados para su aplicación en la Sabana de Bogotá, dado su carácter de zonas de protección especial. Comprende estrategias, acciones y técnicas aplicables en zonas intervenidas por la minería con el fin de **corregir, mitigar, y compensar** los impactos y

efectos ambientales ocasionados, que permitan adecuar las áreas hacia un cierre definitivo y uso postminería. Debe contener entre otros, los componentes **geotécnico, geomorfológico, hídrico**, ecosistémico, paisajístico.

A partir de la definición de cada línea de acción de gestión del riesgo se puede establecer cuál es el énfasis en los diferentes instrumentos de control ambiental, para dependiendo de este énfasis poder definir el alcance de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que se adelantan. Ya que las condiciones de amenaza o riesgo pueden ser valoradas de diferente manera dependiendo del propósito para el cual se apliquen, pero que en el mismo sentido, las decisiones dependen a su vez del nivel de entendimiento y avance en el conocimiento de estos fenómenos.

De acuerdo con el alcance de los instrumentos de control ambiental es posible definir como primera aproximación lo siguiente:

INSTRUMENTOS DE CONTROL / LÍNEAS DE ACCIÓN	AMBIENTAL		MINERO	PLANEAMIENTO - POT	
	PMA	PMRRA	LTE/ PTO	Planes Parciales	PRG
Identificación del riesgo	Información temática - Análisis impactos ambientales				
Prevención de nuevos riesgos					
Mitigación de riesgos existentes					
Preparativos y Administración de emergencias	PLAN DE CONTINGENCIA				
Recuperación y protección financiera					

Como se puede ver los diferentes instrumentos se enfocan en la fase de diagnóstico considerando que se requiere recopilar información sobre las condiciones existentes en la zona donde se ejecuta la actividad. Sin embargo no tiene como objetivo identificar las condiciones de amenazas a las cuales puede estar expuesto el proyecto de exploración que se desarrolla.

Y en algunos casos de manera indirecta en la reducción del riesgo (prevención y mitigación); sin embargo la inclusión de la GdR en este no tiene por objetivo determinar las mejores medidas adicionales de reducción de riesgo (estructural y no estructural) que se puedan incluir. A pesar de que del análisis de los instrumentos se puede definir:

- PMA, es un instrumentos que corresponde a la implementación de un proyecto de minería, por lo cual es análisis de riesgo debería enfocarse hacia cómo incorporar el componente de riesgo en un proyectos de inversión, considerando el análisis costo / beneficio de un proyecto.
- PMRRA, es en sí mismo instrumento de gestión de riesgo que se enfoca en la línea de acción de recuperación y protección financiera, por lo cual es importante que los análisis se realicen de acuerdo a el uso post-minero definido.

Es importante considerar que el interés de un minero en incluir medidas adicionales, que disminuyan el riesgo de pérdidas, como consecuencia de la ocurrencia probable de amenazas, más allá de los niveles mínimos obligatorios que dicta la normatividad técnica sectorial, se realizarán si el incremento en los costos de inversión y de operación y mantenimiento en el flujo descontado son menores que los beneficios probables que se obtendrían como consecuencia de no incurrir en costos de reconstrucción y de no interrumpir los beneficios.

Cuando los costos incrementales no superan dichos beneficios probables, entonces se convive con la amenaza y es preferible desarrollar medidas de contingencia y emergencia orientadas a aumentar la resiliencia en los actores y enfrentar las pérdidas probables de un escenario de ocurrencia de una amenaza, de ahí la importancia que se da en los diferentes instrumentos a la línea de acción Preparativos y administración de Emergencias a través de lo relacionado con los planes de contingencia

El proceso de incorporación del GdR en los Instrumentos de Control Ambiental se puede organizar considerando la estructura existente para la elaboración de estudios (Términos de referencia). Estos definen un conjunto de actividades en cada uno de los capítulos que permiten incorporar el GdR en los términos de acuerdo con el alcance definido.

Para lo cual es importante considerar los pasos a seguir en los análisis de riesgo en términos generales:

i. Analizar las amenazas (de origen natural, socionatural o antropogénico) a los que se podría enfrentar el proyecto.

ii. Determinar las vulnerabilidades que podría enfrentar el proyecto durante su período de vida útil (tanto en el período de ejecución de la inversión como en el período de operación, y en la etapa de cierre y abandono).

iii. Definir las acciones que permitirían reducir las vulnerabilidades y el impacto de las amenazas identificadas de tal forma que sean incluidas en las alternativas de solución planteadas.

iv. Cuantificar los beneficios y los costos asociados a la inclusión de las medidas y acciones identificadas para la reducción del riesgo, en cada una de las alternativas, de tal manera que sean comparables para la reducción del riesgo.

v. Evaluar las alternativas propuestas considerando las medidas de reducción de riesgo en donde ello sea posible, utilizando el análisis Costo Beneficio o, alternativamente, el Costo Efectividad.

vi. Realizar un análisis de sensibilidad que incluya variaciones en la probabilidad de ocurrencia, intensidad y/o frecuencia de los impactos que ocasionarían las situaciones de riesgo en el proyecto.

vii. Determinar la alternativa de solución al problema planteado que será ejecutada.

En cuanto a lo definido en estos términos en el ítem de planes de contingencia, resulta necesario analizar si se cumple con lo definido y si efectivamente estos planes se basan en un análisis de riesgo serio, si la estructura organizacional propuesta es consistente con lo existente y cómo se armoniza con la estructura organizacional del Distrito

6 Revisión y análisis de la aplicabilidad de la resolución 227 de 2006 en los instrumentos de control ambiental analizados y recomendaciones para su adecuada aplicación.

RESOLUCION 227 de 2006 Secretaría Distrital de Gobierno - Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE	
RESOLUCION 227 de 2006	OBSERVACIONES & RECOMENDACIONES
Términos de referencia contenidos en la presente Resolución, los cuales están orientados a la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa para proyectos urbanísticos y de construcción de edificaciones en Bogotá D.C.C., localizados en zonas de amenaza alta y media por fenómenos de remoción en masa según el plano de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004	
OBJETO: Prevenir la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes, así como de la funcionalidad y permanencia de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos, de vías, etc., que pueda verse afectada por el desarrollo propuesto, como resultado de la reactivación de fenómenos de remoción en masa existentes o el desencadenamiento de otros nuevos, por medio de: i. La identificación y evaluación de la amenaza por eventos de esa naturaleza en el sitio del nuevo desarrollo urbanístico o construcción y en su área de influencia. ii. El diseño de un plan de medidas de prevención y mitigación, complementadas con la formulación de planes de seguimiento y monitoreo, de acuerdo con las características de los fenómenos. Todo ello deberá garantizar la seguridad de las edificaciones en análisis durante un período de exposición no menor a 50 años, mediante acciones y obras de estabilización que deberá ejecutar el responsable del proyecto con carácter obligatorio.	Tiene un enfoque hacia la prevención, por lo que debe comprender todas las actividades de gestión relacionadas con la línea de acción de PREVENCION: Identificación de Riesgos Medidas de Prevención de Riesgo Preparativos para la Atención de Riesgos
ALCANCE: Estos estudios deberán realizarse en general como condición para el otorgamiento de licencias de Urbanización, Parcelación y de Construcción de Obra Nueva en Bogotá D.C., en predios localizados en zonas de amenaza alta y media por fenómenos de remoción en masa, según el plano de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto 190 de 2004.	

<table>
<tr><td colspan="3">RESOLUCION 227 de 2006 Secretaría Distrital de Gobierno - Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE</td></tr>
<tr><td colspan="2">RESOLUCION 227 de 2006</td><td>OBSERVACIONES & RECOMENDACIONES</td></tr>
<tr><td colspan="2">CONDICIONES ADICIONALES: Para las Licencias de Urbanización los estudios por Amenazas y Riesgos por fenómenos de Remoción en Masa deberán cubrir las especificaciones técnicas de la presente Resolución teniendo en cuenta que para la situación con proyecto deberá analizar los siguientes dos (2) escenarios:
i. Con las obras de urbanismo o adecuación de la parcelación y las intervenciones y obras diseñadas para garantizar la estabilidad del área de estudio en este escenario.
ii. Con el plan de edificaciones más probable y en concordancia con el concepto de uso del suelo que haya sido expedido por la Curaduría que maneje el proyecto.
Para este escenario se tendrá en cuenta todo el plan de intervenciones asociado a las edificaciones que se construirían en la urbanización o parcelación, de manera que como resultado se establezcan los criterios y parámetros bajo los cuales se tendrían que adelantar los diseños detallados de las medidas de estabilización, asociadas a las construcciones y que harán parte de los documentos a ser incluidos en el momento de la solicitud de las Licencias de Construcción particulares.
Para el caso de Licencias de Construcción se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones adicionales:
i. Si conjuntamente con la solicitud de licencia para Urbanismo o Parcelación se solicita la Licencia de Construcción de Obra Nueva, se deberán incluir en el estudio correspondiente los diseños detallados de las obras de estabilización, asociados a las construcciones contempladas en la licencia respectiva.
ii. Cuando bajo la modalidad de una Licencia de Construcción para Ampliación se contemple la intervención con excavaciones a cielo abierto de predios ubicados en zonas de Amenaza Alta o Media por fenómenos de remoción en masa, el estudio geotécnico respectivo deberá incluir la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes. Este estudio además deberá ser puesto en consideración para la aprobación de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE quien determinará si es necesario o no ampliar su alcance, en el marco de las exigencias de esta Resolución.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">ESTUDIOS BASICOS</td><td></td></tr>
<tr><td>GEOLOGIA</td><td>. Estratigrafía
. Geología Estructural</td><td>Hace énfasis en geología local. Se recomienda como requisito obligatorio la presentación de un modelo geológico regional.</td></tr>
<tr><td>GEOMORFOLOGIA</td><td></td><td>Se incluye un análisis multitemporal de fotografías aéreas que debe tener en cuenta rasgos morfológicos, estructurales (identificación de lineamientos), delimitación de antiguas zonas húmedas y cursos de agua pre-existentes, y dinámica de los procesos de inestabilidad. Se debe solicitar plano de pendientes con rangos consecuentes en escala.</td></tr>
</table>

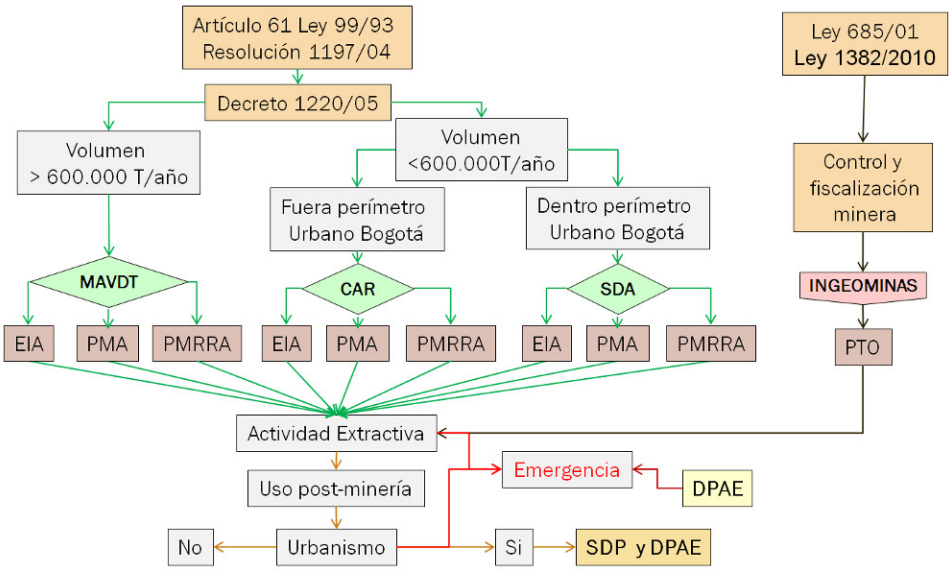
RESOLUCION 227 de 2006 Secretaría Distrital de Gobierno - Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE		
RESOLUCION 227 de 2006		OBSERVACIONES & RECOMENDACIONES
HIDROGEOLOGIA		Se debe elaborar un modelo hidrogeológico conceptual que represente las condiciones estáticas y dinámicas de los sistemas hidrogeológicos presentes. Esta representación debe incluir: -La geometría de los acuíferos -Delimitación de unidades hidrogeológicas de acuerdo con sus posibilidades de almacenar y transmitir agua -Características hidráulicas de los acuíferos e identificar su conexión con fuentes de agua superficiales -Posición de los niveles piezométricos -Condiciones del flujo de las aguas subterráneas y su relación con los componentes del ciclo hidrológico -Inventario de puntos de agua que incluye pozos, aljibes y manantiales identificando la unidad geológica captada y los caudales de explotación. -Características hidroquímicas y eventualmente isotópicas -Delimitación de zonas de recarga, tránsito y descarga -Evaluación de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las aguas subterráneas por las actividades del proyecto
EVALUACION DEL DRENAJE SUPERFICIAL		
SISMOLOGIA		
USO DEL SUELO		
MODELO GEOLOGICO GEOTECNICO		
INVENTARIO DETALLADO Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS PROCESOS DE INESTABILIDAD		
FORMULACION DEL MODELO		
EXPLORACION GEOTECNICA		Debe ser útil para caracterizar los macizos rocosos.
ANÁLISIS DE ESTABILIDAD - EVALUACIÓN DE AMENAZA		Se debe tener en cuenta otros tipos de amenaza: inundaciones, hundimientos, agentes antrópicos, etc.
EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA		
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA		Es necesario incluir en la valoración, el riesgo por subsidencia y/o hundimientos, vendavales o vientos (afectaría el control de contaminación por aire y se debe incluir vías y viviendas en el corredor de movilidad), riesgo por ruido (voladuras y paso de volquetas y equipos especiales), y otros riesgos antrópicos (explosiones, incendios).

6.1 Diagnóstico de la situación institucional

El artículo 61 de la Ley 99 de 1993 define la Sabana de Bogotá como un área de interés ecológico nacional con destinación prioritaria para la agricultura y la ganadería. Lo anterior también permite definir, aunque no haya sido explícito en la norma, que la minería es una actividad de excepción. Lo que si fue explícito por parte del legislador fue dejar establecido que el Ministerio de Ambiente (hoy MAVDT) determinaría las zonas compatibles con la actividad minera.

Para cumplir el mandato de la ley, el Ministerio de Ambiente comenzó reglamentando la minería de materiales de construcción mediante la Resolución 222 de 1994, norma que tuvo inconvenientes en su aplicación, dicho Ministerio continuó la reglamentación hasta expedir en octubre de 2004 la Resolución 1197, donde se establecieron zonas compatibles para la minería de materiales de construcción de arcillas.

En términos generales, la minería dentro de zonas compatibles permite su control y seguimiento ambiental por un instrumento denominado Plan de manejo ambiental (PMA), mientras que por fuera de zonas compatibles no se permite la minería sino la recuperación y restauración ambiental a través de un instrumento denominado Plan de manejo y recuperación o restauración ambiental (PMRRA). Este último instrumento es exclusivo de la Sabana de Bogotá y hace énfasis en la estabilización geotécnica.



En cuanto a las autoridades para el seguimiento de las actividades mineras, existen competencias mineras para el caso de actividades ubicadas dentro de las áreas

compatibles con minería de la Resolución 1197 de 2004, las cuales son ejercidas por Ingeominas como autoridad delegada por el Ministerio de Minas y Energía, haciendo fiscalización con base en el seguimiento al Plan de Trabajos y Obras.

Las autoridades ambientales, por su parte, ejercen control y seguimiento ambiental, tanto a los proyectos mineros ubicados dentro de las áreas compatibles con minería como a los proyectos de recuperación y restauración ambiental ubicados por fuera de ellas. En el caso de las competencias ambientales, dependen de la ubicación del proyecto dentro o fuera del casco urbano y de los volúmenes anuales, teniendo con base en estos determinantes, a la Secretaría Distrital de Ambiente y al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial dentro del casco urbano y a la CAR por fuera del perímetro.

No obstante lo anterior, algunas canteras ubicadas parcialmente dentro del casco urbano son seguidas por la CAR y algunas canteras ubicadas parcialmente por fuera de dicho casco son seguidas por la SDA. También existe el caso de una extracción ilegal ubicada en la localidad de Usme que posee PMRRA con expediente dentro del MAVDT.

Adicional a la multitud de actores institucionales ambientales y mineros, los instrumentos ambientales varían de autoridad en autoridad, es decir, los términos de referencia para los estudios y los criterios de los revisores no son unificados, como tampoco lo es el seguimiento.

De acuerdo con lo expuesto, la única entidad distrital competente para el control y seguimiento de la actividad extractiva es la SDA, en su calidad de autoridad ambiental de un gran centro urbano (excepción hecha del control sobre la minería de gran volumen que se da en el valle aluvial del río Tunjuelo, donde la autoridad ambiental competente es el MAVDT). La DPAE solo es involucrada en zonas afectadas por extracción de materiales cuando suceden emergencias, por lo cual en la mayoría de las ocasiones no conoce los antecedentes relacionados con las situaciones que se puedan presentar.

De igual manera, no existe en la actualidad una articulación clara entre las entidades de ordenamiento territorial, ordenamiento ambiental y atención de emergencias para tratar el tema de uso post-minero, situación que se refleja en los términos de referencia en las actuaciones de las diferentes autoridades cuando se trata de destinar para vivienda zonas afectadas por la minería.

6.1.1 Competencias

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)

La Ley 99 de 1993 en su artículo 61 establece que será este Ministerio quien defina las zonas compatibles con minería en la Sabana de Bogotá. La resolución 1197 de 2004

(vigente) define tres zonas de este tipo dentro de Bogotá D.C.; estos polígonos fueron acogidos por el POT Bogotá como Parques Minero Industriales (Usme, Tunjuelo y Mochuelo). Por otra parte y de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1220 de 2005 que establece competencias ambientales para el sector minero en función de los volúmenes de producción anual, es autoridad de control y seguimiento ambiental de la minería en el Tunjuelo.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR)

Es la autoridad de control y seguimiento ambiental del sector minero y también de las zonas de recuperación y restauración ambiental en la zona rural de Bogotá D.C.

Secretaría Distrital de Ambiente de la Alcaldía de Bogotá (SDA)

Es la autoridad de control y seguimiento ambiental del sector minero y también de las zonas de recuperación y restauración ambiental dentro del casco urbano de Bogotá D.C. Tiene identificados 104 frentes de la suma de zonas mineras y de zonas de recuperación o restauración ambiental.

DPAE

La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias—DPAE, es la oficina gubernamental adscrita a la Secretaría de Gobierno de la Alcaldía Mayor de Bogotá, que define las políticas e integra las acciones de prevención de riesgos y atención de desastres de las diferentes entidades que conforman el Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias - SDPAE.

Es en este contexto en el cual Bogotá organiza y establece normas alrededor del tema, de tal suerte que hoy la ciudad cuenta con el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE) como fuente de recursos que recibe el 0.5% de los ingresos corrientes tributarios del Distrito, la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE) como entidad coordinadora y por supuesto el Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias (SDPAE), que reúne y articula a diversos actores públicos, privados y comunitarios. (www.fopae.gov.co/portal/page/portal/fopae/entidad)

INGEOMINAS

Es la autoridad minera delegada por el Ministerio de Minas y Energía y la responsable de la fiscalización minera en la totalidad del Distrito para la minería legal. Es pertinente anotar que la fiscalización minera se lleva a cabo sobre títulos mineros y que en diferentes escenarios esta entidad ha expresado que no tiene responsabilidad sobre la minería ilegal. No obstante lo anterior, es evidente que en la gestión del recurso minero se debe responder por la totalidad del recurso minero.

7 Identificación de las posibles amenazas y/o riesgos socio-naturales y antrópicos no intencionales que pueden estar asociados a la actividad minera en Bogotá.

De acuerdo al PLAN ESTRATEGICO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LAS AREAS DE EXTRACCION DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y ARCILLAS EN EL DISTRITO CAPITAL, a nivel de las explotaciones de cantera que se realizan en jurisdicción del Distrito Capital, se podrían agrupar unificando características y particularidades y generalizando las posibles amenazas y riesgos, que esta actividad produce o evidencia sobre el ambiente socio natural y antrópico de acuerdo con los procesos que realizan los diferentes actores que intervienen.

Estas se resumirían en diferentes tipos de riesgo a considerar ambientales, socionaturales y sociales:

TIPO	RIESGO	CAUSA
SOCIAL	Conflictos de uso del suelo	Cercanía o límite a zonas pobladas y generación de conflictos asociados (trabajo infantil)
		Zonas mineras con alto índice de necesidades básicas insatisfechas
	Atraso en la ejecución del PMA o PMRRA	- Falta de responsabilidad social y ambiental de los propietarios o operadores de minas y de los responsables de la recuperación ambiental de áreas afectadas por minería - Falta de gestión de las autoridades mineras y ambientales Condiciones cambiantes de mercado (oferta/demanda)
AMBIENTALES	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	No implementar el PMA o el PMRRA del proyecto y los lineamientos de protección ambiental vigentes
	CONTAMINACIÓN DEL AGUA (Contaminación de aguas subterráneas, Afectación a nacederos	No implementar el PMA o el PMRRA del proyecto y los lineamientos de protección ambiental vigentes Alta emisión de material particulado
	Disminución del recurso hidrogeológico	
	AFECTACIÓN DE FAUNA Y FLORA Afectación de zonas de alta importancia ecosistémica	No implementar el PMA o el PMRRA del proyecto y los lineamientos de protección ambiental vigentes
	Generación de impactos ambientales no controlados- Pasivos ambientales diversos	Bajo conocimiento de normas ambientales, y falta de aplicación de los planes de manejo ambiental por parte de los mineros
		No existe articulación o un actuar consecuente entre la legislación minera con la legislación ambiental, y por ende entre las entidades respectivas.

TIPO	RIESGO	CAUSA
SOCIO NATURALES	Remoción en Masa/ Avalanchas	No contar con firmas idóneas o con la capacidad apropiada para el proyecto para llevar a cabo el diseño más eficiente.
		Definición incorrecta de tecnología a utilizar
		Explotaciones antitécnicas e irracionales, y de bajo nivel tecnológico, frentes de explotación dispersos.
	No se definen, ni integran los cierres y abandonos mineros al POT	Informalidad laboral basada en que los trabajadores no están afiliados a sistemas de seguridad social y programas de salud ocupacional
		Alta ilegalidad minera y ambiental, es decir las explotaciones no cuentan con los permisos o autorizaciones que expiden las autoridades competentes en el tema de minería y de licencias ambientales.
		Desarticulación de normas mineras y ambientales, es decir; se expiden pólizas de cumplimiento, pero no se hace seguimiento a la actividad como aporte para verificación, y por consiguiente la póliza pasa a ser mera formalidad.
		Superposición de competencias entre autoridades ambientales locales, regionales y nacionales.
SEGURIDAD INDUSTRIAL	INCIDENTES, ACCIDENTES Y FATALIDADES	Falta de Competencia del personal de HSE de la Firma contratista y la firma auditora Falta de divulgación de las políticas de HSE de la empresa
		No atender y mitigar en lo posible la posibilidad de Incendios y/o explosiones propios por la zona
		Ausencia de elementos de protección personal
		Dificultad en el rescate de personal accidentado en obra por la ubicación del proyecto.
		No atacar la base de la pirámide de accidentalidad condiciones inseguras
		Accidentes por obras inconclusas o por mala calidad y demora en la ejecución.

Lo anterior, trasciende al orden institucional, por ello la importancia de que los lineamientos propuestos se enfoquen a promover la gestión de los riesgos en los diferentes frentes en donde se detecta la problemática que redunda en una gestión integral del riesgo.

8 Propuesta de lineamientos de incorporación del componente de riesgo en algunos instrumentos de control ambiental

Una manera práctica de avanzar hacia la formulación de lineamientos, es definir lineamientos estratégicos que soporten y brinden direccionamientos u orientaciones, lineamientos operativos, que miren los aspectos de ejecución para dar cumplimiento a lo propuesto desde el primer nivel y lineamientos técnicos, que permitan desarrollar los instrumentos.

- **Lineamientos estratégicos**

  El marco normativo, el marco legal y estrategias para que los gobiernos, instituciones y los distintos actores sean eficientes.

  Marco institucional, la coordinación interinstitucional (evitar duplicidad de esfuerzos, respeto de roles, manejo del mismo lenguaje), la articulación sectorial y la conformación de un comité interinstitucional.

- **Lineamientos operativos**

  Los lineamientos en este nivel dan orientaciones sobre medidas, la gestión de información, el papel de la academia y la aplicación de instrumentos económicos.

- **Lineamientos técnicos**

  Brindan herramientas científicas detalladas con el fin de completar las ausencias o detalle de las anteriores normas o instrumentos de gestión ambiental en el tema.

Para cada lineamiento se define una estrategia metodológica, los actores institucionales que se involucran dentro de su implementación y la prioridad de la ejecución de dicho lineamiento.

Siempre debe adelantarse lo estratégico a corto plazo, con el fin de que los otros lineamientos sean realmente desarrollados. Es decir que la función de cómo o cual es el mecanismo de articulación de los lineamientos es prioritario para poder obtener finalmente un resultado final de control minero -ambiental.

Con base en lo anterior, se definieron 3 lineamientos estratégicos: a) Normativos, b) Fortalecimiento Institucional y c) Financieros; dos (2) operativos: a) Divulgación y b) Seguimiento y control; y cuatro (4) técnicos: a) Social, b) Mapa base, c) Geología y d) Geomorfología. Para cada lineamiento se define una estrategia metodológica, los actores

institucionales que se involucran dentro de su implementación y la prioridad de la ejecución de dicho lineamiento.

Dichos lineamientos se desarrollan en la siguiente matriz:

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
ESTRATEGICOS	Desarrollo Normativo	Modificación de la Resolución 227 para su aplicación en zonas de extracción minera	Revisar el numeral de aplicación para modificarlo e introducir la extracción minera.	-	-	-	Si	-	CP
		Gestión del cierre y abandono de minería	Definir las estrategias institucionales para el cierre.	Si	Si	Si	-	Si	CP
		Revisar los actuales Términos-Unificación de términos de referencia para el control y seguimiento ambiental de la minería y obligatoriedad de la inclusión del componente amenaza y riesgo	El MAVDT como responsable del cumplimiento de las resoluciones que reglamentan el artículo 61 de la Ley 99 de 1993 podría insertar en estas reglamentaciones el componente de riesgo.	Si	Si	Si	-		CP
	Fortalecimiento Institucional	Desarrollo de capacidades	Promover el desarrollo de capacidades al interior de cada entidad.	Si	Si	Si	Si	Si	CP
		Revisar y fortalecer los roles y la coordinación institucional nacional, regional y local		Si	Si	Si	Si	Si	CP
		Fortalecimiento de los equipos técnicos de control y seguimiento ambiental y de fiscalización minera en temas de geotecnia y riesgo.	Perfiles profesionales que permitan la evaluación idónea de los estudios presentados por los mineros.						
	Aspectos Financieros	Impuesto de uso y manejo de emergencias y pasivos ambientales (cofinanciación minera)	Creación de impuesto anual en función del volumen extraído para emergencias y a futuro del cierre de la minería.	Si	Si	Si	-	-	CP
		Reporte legal de la estructura organizacional y demás condiciones para el manejo de emergencias	Reporte anual del Plan de Emergencias institucional con énfasis en organización y control de emergencias.	Si	Si	Si	Si	-	CP

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
OPERATIVOS	**Divulgación**	Producir material divulgativo de manera análoga y digital específico para la incorporación de la Gestión del Riesgo	Producir material con información relevante para llevar a cabo talleres de entrenamiento con énfasis en aplicaciones prácticas para trabajadores y comunidad según el contexto local de amenazas y riesgos. Los lineamientos para el material de divulgación deben tener en cuenta dos actores: el minero y la comunidad. Para el actor minero debe estar orientado con carácter técnico en dos líneas: gestión de riesgo y manejo ambiental. Debe ser demostrativo de cómo debe ser y porque debe ser así la intervención. Para la comunidad debe estar orientado al empoderamiento de una región o espacio para que sea facilitador del control técnico de la ejecución adecuada de la minería. Para ello debe capacitarse a la comunidad en que es lo que puede y no debe el minero de tal forma que la comunidad pueda presionar para que las acciones sean adecuadas. Finalmente, la divulgación debe estar asociado a que la comunidad no construya sobre frentes mineros abandonados y sin recuperación o inadecuados controles, ingresando en el marco de la ilegalidad.	-	-	-	Si	-	CP
		Articular con otras estrategias de carácter ambiental y de desarrollo.	Incrementar la participación del sector público, privado y comunitario en acciones de reducción y control del riesgo de desastre, a través de la apropiación de su entorno, comportamientos de autoprotección y corresponsabilidad en la gestión del riesgo.	Si	Si	Si	Si	-	CP
		Adelantar campañas de sensibilización ciudadana	Adelantar campañas de sensibilización ciudadana en las zonas aledañas a la explotación donde se informe sobre condiciones de riesgo. Fortalecer las veedurías ciudadanas a través de la concientización de importancia de manejar condiciones seguras.	Si	Si	Si	Si		CP

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
	Seguimiento y control	Implementar un sistema de captura y administración de información	Implementar un sistema de captura y administración de información. La DPAE cuenta actualmente con el SIRE para poder desarrollar esta función. El objetivo es implementarlo consolidando bases de datos de frentes mineros ya sea a) abandonados y b) en explotación. El propósito es identificar mediante una ficha cada sitio con el avance o intervención paulatina en el tiempo, logrando un control real de la gestión del riesgo. Esta base de datos debe contener como mínimo volúmenes iniciales, volúmenes actuales, situaciones de cortes o rellenos, ubicación urbana y su avance y control de taludes permanentes y temporales entre otra información. No es involucrar a la DPAE como entidad de control, pero es necesario con el fin de controlar las condiciones de la extracción minera en la ciudad. Debe ser consolidado con la información de las entidades reales de control. La entrega de informes de avances anuales y parciales consolidaría el marco de amenaza en el tiempo. Es necesario además, en la medida de incorporar medidas de monitoreo y control en las zonas mineras, la generación de informes periódicos de control de minas y sus taludes a la base de datos.	Si	Si	Si	Si	Si	CP
		Tiempos de presentación de proyecto y avances parciales	Se debe plantear la entrega de informes anuales a las entidades competentes donde el marco de amenaza se actualice y valide en campo.	Si	Si	Si	Si	-	CP
		Informes anuales de monitoreo y control	Presentación de informes anuales de monitoreo y control.	Si	Si	Si	Si	-	CP

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
TÉCNICOS	**Social**	Encuestas sociales para manejo de comunidades	Es necesario desarrollar un muestreo de las comunidades identificadas que pueden ser afectadas o influencias por el proyecto minero teniendo en cuenta los siguientes aspectos: • Valorar la población total y su dispersión de la o las variables a estudiar. • El número de encuestas a desarrollar debe estar en función de las siguientes variables: a) variabilidad social de la población o comunidad a estudiar, b) distribución geográfica y territorial y c) objetivo de estudio. • Se debe sustentar el número de encuestas a utilizar y su soporte real de aplicabilidad en la población de acuerdo a la variablidad del modelo. Esta valoración debe quedar incluida en el marco de vulnerabilidad.	Si	Si	Si	Si	Si	CP
	Mapa Base	Base topográfica del área de trabajo	La base topográfica debe ser realizada con curvas de nivel cada 1 m y definida directamente en campo. Es posible utilizar restitución de fotografías las cuales no tengan menos de 1 año de ejecución a la presentación del proyecto. No obstante la topografía debe ajustar lo levantado a través de esta restitución. No se acepta topografías antiguas IGAC. La escala de trabajo debe ser de 1:1000 como mínimo.	Si	Si	Si	Si	Si	MP
	Geología	Levantamiento de datos estructurales y columnas estratigráficas	Definición, cartografía y descripción de unidades de roca/suelos. La escala de trabajo debe ser de 1:1000 como mínimo.	Si	Si	Si	Si	-	CP

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
			Levantamiento de número mínimo de datos por frente de extracción o por área por afectar para la caracterización de macizo rocoso y la elaboración del modelo geotécnico. • Definir por lo menos 5 estaciones por hectárea de trabajo para macizo rocoso. De cada estación obtener mínimo 50 datos. • En el evento en que no existan afloramientos rocosos en la zona de estudio, la incertidumbre de orientación de datos debe ser analizada mediante fotografías aéreas multitemporales, escarpes o afloramientos cercanos, perforaciones, trincheras, apiques y otros mecanismos técnicamente sustentables para el soporte de la información. Dado que para Bogotá DC se encuentran fotos en escalas detalladas, se deberá tener al menos dos vuelos con escalas 1:10.000 o más detalladas. • En cualquier caso el modelo geológico debe permitir abordar las características geomecánicas del macizo rocoso, de las discontinuidades y las unidades de suelo existentes. Para ello la geología debe abordar las condiciones del macizo mediante técnicas como Hoek-Brown, Barton Brandis entre otras.						

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
			Levantamiento de columnas estratigráficas detalladas o necesidad de perforaciones que sirvan de insumo no solamente al modelamiento del yacimiento minero, sino al modelo geológico-geotécnico, para el análisis de amenazas por remoción en masa. Las columnas estratigráficas deben ser claramente referencias en cota y en coordenadas y deben hacer parte de los perfiles de análisis de estabilidad. Las columnas estratigráficas deben tener como mínimo, la información de espesor, separación de discontinuidades, calidad de materiales, RQD de campo, entre otros. La escala de trabajo del levantamiento estratigráfico debe ser de 1:200 como mínimo.						

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
		Hidrogeología	Se debe elaborar un modelo hidrogeológico conceptual que represente las condiciones estáticas y dinámicas de los sistemas hidrogeológicos presentes. Esta representación debe incluir: -La geometría de los acuíferos. -Delimitación de unidades hidrogeológicas de acuerdo con sus posibilidades de almacenar y transmitir agua -Características hidráulicas de los acuíferos e identificar su conexión con fuentes de agua superficiales. -Posición de los niveles piezométricos -Condiciones del flujo de las aguas subterráneas y su relación con los componentes del ciclo hidrológico -Inventario de puntos de agua que incluye pozos, aljibes y manantiales identificando la unidad geológica captada y los caudales de explotación. -Características hidroquímicas y eventualmente isotópicas. -Delimitación de zonas de recarga, tránsito y descarga -Evaluación de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las aguas subterráneas por las actividades del proyecto.	Si	Si	Si	Si	-	CP
	Geomorfología	Evaluación independiente de mapa geomorfológico	Unidades genéticas y sub-unidades relacionadas con intervención antrópica. Definición de condiciones del mapa geomorfológico: Procesos antiguos y recientes, formas naturales - pendiente e intervención.	Si	Si	Si	Si	-	CP

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
			Se efectuará un análisis multitemporal de fotografías aéreas, considerando como mínimo tres fechas (actual, 20 ó 30 años atrás, y 50 ó más años atrás). Este análisis debe incluir: -Identificación y delimitación de la red de drenaje, cursos de agua pre-existentes y cambios en el trazo de los cauces por afectación de la actividad minera. -Identificar rasgos morfológicos y topográficos alineados, lineamientos que se pueden relacionar con fallas. -Evaluación de los procesos de inestabilidad por remoción en masa y su dinámica. -Evaluar el avance de los frentes de extracción, cambios en el uso del suelo y antiguas zonas de humedad. Mapa de pendientes La escala de trabajo debe ser de 1:1000 como mínimo.					
	Geotecnia	Ejecución de Investigación del subsuelo	Debe ser adelantado igual que la Res. DPAE	Si	Si	Si	Si	-	CP
		Evaluación metódica de identificación de modelo de estabilidad para la minería	Las entidades de control y seguimiento deben tener un expreso conocimiento de la evaluación de los taludes de corte y relleno de la minería con el tiempo. ¨Para ello se debe presentar en la evaluación de amenaza multitemporales de avance de excavaciones y rellenos, por lo menos cada año en los 5 primeros años y luego cada 5 años hasta el proceso final de explotación. Estos reportes deben ser controlados durante la vida útil del proyecto contemplando las variaciones y ajustes en campo de lo que inicialmente se ha planteado.	Si	Si	Si	Si	-	CP

LINEAMIENTOS	TIPO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN	ACTORES INSTITUCIONALES					PRIORIDAD (CP,MP,LP)[1]
				MAVDT	CAR	SDA	DPAE	SDP	
	Riesgo	Marco de análisis de la amenaza	Definir el alcance de la evaluación de amenaza, con base en la información existente y la metodología de análisis (probabilística o determinística). Debe definirse el nivel de amenaza para dos condiciones actual y futura y por lo menos a dos tiempos específicos ubicados a la cuarta parte de tiempo de inicio de explotación y en la zona media de tiempo de explotación.	Si	Si	Si	Si	-	CP
		Diseño del Monitoreo y control	Diseño en la fase inicial del proyecto	Si	Si	Si	Si	-	CP
		Identificación metodológica de riesgo socio natural por fenómenos de remoción en masa y riesgo funcional por operatividad de la mina	Es necesario considerar que existen diferentes tipos de de riesgo: socio natural por FRM/inundación o eventos naturales, tecnológicos, funcionales y operativos y que dependiendo del análisis se deben analizar de distinta manera. Así mismo es importante empezar a considerar la inserción del AdR en los proyectos de inversión con el fin de determinar desde el inicio la viabilidad misma del proyecto.	Si	Si	Si	Si	Si	CP
		Definición de otros riesgos por actividad minera	Es necesario ampliar el análisis de diferentes amenazas tales como: por subsidencia y/o hundimientos, inundaciones, vendavales o vientos (afectaría el control de contaminación por aíre y se debe incluir vías y viviendas en el corredor de movilidad), riesgo por ruido (voladuras y paso de volquetas y equipos especiales),	Si	Si	Si	Si	-	CP
		Análisis de riesgo	Se debe considerar al realizar el análisis de riesgo el uso futuro ya sea urbano, recreativo, industrial, entre otros (ver Guía Minera)	Si	Si	Si	Si	Si	CP

[1] CP: Corto Plazo, MP: Mediano Plazo y LP: Largo Plazo

Ahora bien, el objeto de este estudio corresponde al desarrollo del lineamiento estratégico- fortalecimiento institucional y normativo, y específicamente a la actividad de revisión de términos de referencia.

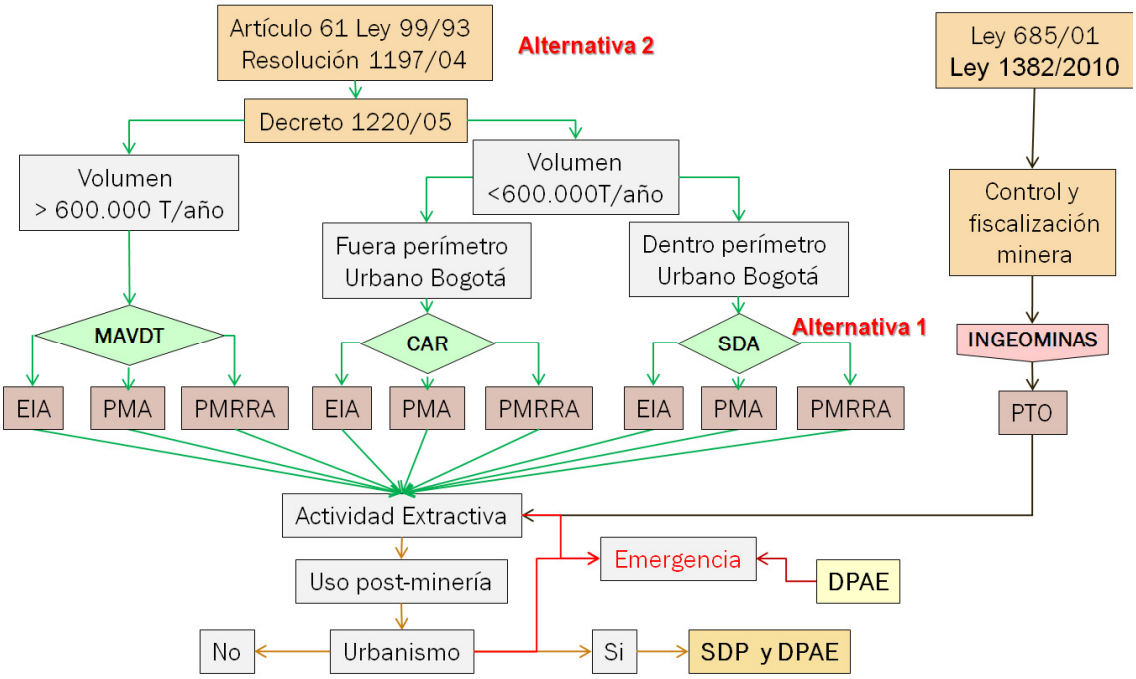
Y en este sentido le apunta a cumplir con lo definido en el PGA en el MACROPROCESO DE COMANDO Y CONTROL, estrategia de evaluación y seguimiento, aplicación de los instrumentos básicos de comando y control ambiental, tales como permisos, salvoconductos, licencias, concesiones y planes de manejo ambiental.

La estrategia apunta a:

- El incremento en la cobertura de dichos instrumentos y la reducción de la ilegalidad en materia ambiental.
- La simplificación, agilización y unificación de trámites y formatos.
- La maximización de los procesos de autodiligenciamiento y autoliquidación en línea.
- El cambio de la evaluación de impactos puntuales a la Evaluación Ambiental Estratégica.
- El énfasis mayor en el seguimiento y verificación de los compromisos.
- El reforzamiento de los mecanismos sancionatorios diseñados específicamente para orientar las conductas esperadas.
- Fortalecimiento institucional en relación con la formación de un grupo adecuado de funcionarios (tanto en formación profesional especializada como en número), que puedan asumir las tareas requeridas, tanto en evaluación como seguimiento de proyectos, en las entidades que intervienen con el tema minero.

9 Propuesta de herramientas para incorporar el componente de riesgo en los instrumentos de control analizados y descripción de los pasos requeridos para hacer efectiva su incorporación.

Para la incorporación de los lineamientos se proponen dos alternativas, las cuales pueden actuar por separado o en conjunto. No obstante lo anterior, también se apoya la línea que hasta el momento tienen la SDA y la DPAE de no permitir el fraccionamiento de los PMRRA y que únicamente se pueden adelantar los usos post-minería una vez han sido implantadas la totalidad de medidas y obras de estabilización.



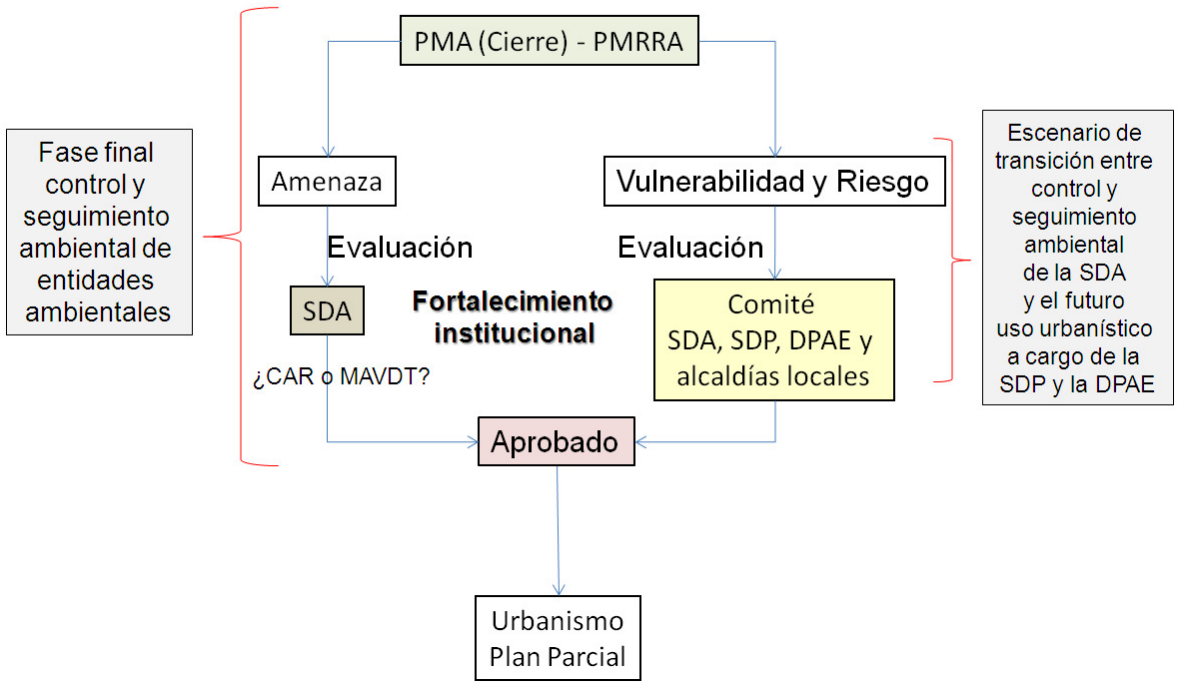
Alternativa 1.

Plantear un escenario de transición hacia el final de las actividades mineras o de las de recuperación o restauración ambiental de zonas afectadas por la minería, dónde tengan cabida, además de la autoridad de control y seguimiento ambiental, la Secretaría de Planeación Distrital, la DPAE y la Alcaldía Local.

Estas entidades conformaría un Comité que se encargaría de la toma de decisiones con respecto al uso post-minería y dentro del cual, la DPAE se evaluaría los componentes de amenaza, vulnerabilidad y riesgo (de manera conjunta con la autoridad ambiental) y

produciría un concepto vinculante. La SDP también conocería las fases finales de cada proyecto y su integración con el entorno urbano, de manera que las decisiones sobre Planes Parciales en el uso post-minero serían tomadas con base en dicho conocimiento previo.

Alternativa 1



- Ventajas

  Armonía y facilidad de acuerdos cuando de entidades distritales se trate.

  No es necesario el cambio de normas

  La implementación puede ser inmediata

- Desventajas:

  Es discrecional y temporal en el caso de la CAR y el MAVDT, pues el Distrito no puede, en el marco de la función y las competencias, imponer o hacer vinculante sus consideraciones a estas entidades.

Alternativa 2

Esta consiste en la obligatoriedad de la inclusión de los componentes de amenaza y riesgo en los instrumentos de seguimiento y control ambiental a través de la nueva reglamentación que en cuanto a la determinación de zonas compatibles con cualquier tipo de minería está efectuando el MAVDT.

Es pertinente anotar que la reglamentación de zonas compatibles para minería se ha hecho para materiales de construcción y arcillas, pero que no se ha reglamentado para materiales como carbón, calizas o sal. Además, el MAVDT ha recibido sugerencias de revisar algunos posibles vacios e imprecisiones en la Resolución 1197 de 2004 y en este contexto es posible en el marco de esta coyuntura plantear esta alternativa.

En aras de buscar la viabilidad de la propuesta, se llevaron a cabo diferentes reuniones con funcionarios del MAVDT y del IDEAM (institución que se encuentra realizando los estudios técnicos y las propuestas para continuar con la reglamentación del artículo 61 de la Ley 99 de 1993). De las reuniones, fue claro que el Ministerio evaluará la posibilidad de unificar los términos de referencia de los diferentes instrumentos de control y seguimiento ambiental minero y que con ello es posible acoger sugerencias técnicas como la que podría plantear la DPAE, pero que se debe contar con el aval jurídico del Ministerio.

Para el desarrollo de esta alternativa se cuenta con una propuesta de unificación de términos, en la cual se buscó que más que unos nuevos términos, dar complementariedad a los existentes (Resol. 227) en los requisitos ambientales ya definidos para que sirvan de insumo a los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.

Alternativa 3.

No obstante lo anterior, también se apoya la línea que hasta el momento tienen la SDA y la DPAE de no permitir el fraccionamiento de los PMRRA y que únicamente se pueden adelantar los usos post-minería una vez han sido implantadas la totalidad de medidas y obras de estabilización.

10 Requerimientos capítulo de amenaza, vulnerabilidad y riesgo

En el presente numeral se presentan una serie de requerimientos técnicos como soporte para ser revisados e incluidos (según la necesidad) en los instrumentos de control ambiental de entidades con SDA, CAR, MVDT. Estos fueron tomados de los instrumentos evaluados de las diferentes entidades siendo la base la Resolución 227 DPAE, de las reuniones con funcionarios de las entidades, de los debates técnicos y socialización del proyecto, y del conocimiento y experticia del grupo consultor de **ATG Ltda**.

.ESTUDIOS BASICOS

..Base Topográfica

La base topográfica del área de estudio debe ser realizada con curvas de nivel cada 1.0 m y levantada directamente en campo. Es posible utilizar restitución de fotografías las cuales no tengan menos de 1 año de elaboración a la presentación del proyecto. No obstante la topografía debe ajustar lo levantado a través de esta restitución. No se acepta topografías antiguas IGAC. La escala de trabajo debe ser de 1:1000, o una de mayor detalle, de acuerdo con la siguiente tabla.

Área a intervenir con minería*	Escala requerida	Curvas de nivel
Menor a 15 Ha	1 : 500	Mínimo cada 50 cm
Entre 15 y 100 Ha	1 : 1000	Mínimo cada 1 m
Entre 100 y 1000 Ha	1 : 2000	Mínimo cada 1 m

* Incluye zonas de laboreo minero, patios, zonas de acopio, zonas de beneficio y transformación, campamentos e infraestructura minera.

..**Interpretación Fotogeológica**

Se efectuará un análisis multitemporal de fotografías aéreas, considerando como mínimo tres fechas (actual, 20 ó 30 años atrás, y 50 ó más años atrás).

Este análisis debe incluir:

-Identificación y delimitación de la red de drenaje, cursos de agua pre-existentes y cambios en el trazo de los cauces por afectación de la actividad minera.

-Identificar rasgos morfológicos y topográficos alineados, lineamientos que se pueden relacionar con fallas.

-Evaluación de los procesos de inestabilidad por remoción en masa y su dinámica.

-Evaluar el avance de los frentes de extracción, cambios en el uso del suelo y antiguas zonas de humedad.

..Geología Regional

Descripción y cartografía geológica a escala 1:5000 o 1.10.000, en un plano en planta, incluyendo secciones transversales y elementos geológicos de carácter regional. El plano fuente o la información secundaria que se obtenga debe ser complementado con datos y rasgos estructurales primarios que confirmen o soporten el modelo geológico regional propuesto, o lo modifiquen con criterios y/o argumentaciones técnicas.

..Geología Local

Se realizará el levantamiento geológico, utilizando una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500 y con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo, el cual deberá acompañarse de una descripción geológica que contemple la siguiente información:

i. Estratigrafía

Descripción litológica, referencia de edad y origen, espesor, distribución y posición en la secuencia de las distintas unidades litológicas en el área de estudio.

Teniendo en cuenta el nivel de detalle, la geología se debe realizar en unidad de roca o suelo, preferiblemente asociándola a la formación a la que pertenece.

ii. Geología Estructural

Identificación de fallas (locales y regionales, si las hay), estructuras anticlinales y sinclinales, y diaclasas cuando se trate de un macizo rocoso, en especial con afloramientos en el área de estudio y establecer la diferenciación de bloques estructurales.

Se debe levantar un número consecuente de datos estructurales que sea consistente con los frentes de explotación y las familias de diaclasas presentes y observables, para la caracterización de macizos rocosos.

- Definir por lo menos 5 estaciones por hectárea de trabajo para macizo rocoso. De cada estación obtener mínimo 50 datos.
- En el evento en que no existan afloramientos rocosos en la zona de estudio, la incertidumbre de orientación de datos debe ser analizada mediante fotografías aéreas multitemporales, escarpes o afloramientos cercanos, perforaciones, trincheras, apiques y otros mecanismos técnicamente sustentables para el soporte de la información.

- En cualquier caso el modelo geológico debe permitir abordar las características geomecánicas del macizo rocoso, de las discontinuidades y las unidades de suelo existentes. Para ello la geología debe abordar las condiciones del macizo mediante técnicas como Hoek-Brown, Barton Brandis entre otras.
- Las columnas estratigráficas deben ser claramente referencias en cota y en coordenadas y deben hacer parte de los perfiles de análisis de estabilidad. Las columnas estratigráficas deben tener como mínimo, la información de espesor, separación de discontinuidades, calidad de materiales, RQD de campo, entre otros.

..Geomorfología

Descripción y caracterización de las unidades geomorfológicas (geoformas) y de su dinámica en el área de estudio, considerando la génesis de las diferentes unidades y su evolución e incluyendo las sub-unidades relacionadas con intervención antrópica.

El levantamiento geomorfológico se elaborará basado en las unidades geomorfológicas y con énfasis en la localización de los procesos de inestabilidad por remoción en masa y procesos erosivos identificados (antiguos y recientes), y se presentará sobre una base cartográfica a escala 1:1000 ó 1:500, con curvas de nivel cada 1.0 metro como mínimo.

..**Pendientes**

Se debe elaborar un mapa de pendientes.

..Hidrogeología

Se debe elaborar un modelo hidrogeológico conceptual que represente las condiciones estáticas y dinámicas de los sistemas hidrogeológicos presentes.

Esta representación debe incluir:

-La geometría de los acuíferos.

-Delimitación de unidades hidrogeológicas de acuerdo con sus posibilidades de almacenar y transmitir agua.

-Características hidráulicas de los acuíferos e identificar su conexión con fuentes de agua superficiales.

-Posición de los niveles piezométricos.

-Condiciones del flujo de las aguas subterráneas y su relación con los componentes del ciclo hidrológico.

-Inventario de puntos de agua que incluye pozos, aljibes y manantiales identificando la unidad geológica captada y los caudales de explotación.

-Características hidroquímicas y eventualmente isotópicas.

-Delimitación de zonas de recarga, tránsito y descarga.

-Evaluación de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las aguas subterráneas por las actividades del proyecto.

Además se deben determinar y evaluar las condiciones del agua subsuperficial en condiciones extremas más probables en el período de análisis del proyecto, esto es 50 años.

Este estudio hidrogeológico se hará a partir de un análisis de las características:

i. Topográficas del terreno

ii. De uso actual

iii. De textura de los materiales presentes (depósitos, suelos residuales, rocas) y sus rasgos macroestructurales y/o de fracturamiento.

iv. Geológicas, hidrológicas, hidráulicas, hidroquímicas e isotópicas

v. Climatológicas y pluviométricas del área.

vi. Resultados de las observaciones y mediciones pertinentes (niveles de agua, niveles piezométricos) durante la etapa de investigación y exploración de campo.

Como conclusión del análisis del marco hidrogeológico del área, el estudio fijará los parámetros correspondientes a:

i. Posición(es) de niveles de agua o factores ru (relación presión de poros/esfuerzo total vertical) en condiciones normales.

ii. Posición(es) de niveles de agua o factores ru en condiciones extremas de lluvias críticas y el período de recurrencia de esta situación.

Finalmente el estudio hidrogeológico fijará los criterios para definir y diseñar el tipo de medidas de drenaje que mejor se adecuen a los rasgos hidrogeológicos y topográficos del sitio y que harán parte del plan de obras de prevención y estabilización, estableciendo el rango de eficacia de las mismas en términos de su efecto sobre los parámetros iniciales (niveles de agua o factores ru), valores que se tendrán en cuenta en los análisis requeridos en la evaluación de la condición de amenaza con medidas de mitigación.

..Hidrología e hidráulica

Se debe incluir una evaluación hidrológica e hidráulica del(os) drenaje(s) superficial(s), tanto natural(es) como artificial(es) (sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial) dentro de la zona de influencia del proyecto.

Cuando se presenten ríos, caños, quebradas o canalizaciones dentro de las áreas de estudio, sus zonas de ronda y no intervención serán marcadas en los planos correspondientes, a la luz de la información expresamente solicitada por el interesado a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB SA ESP sobre el particular y cuya documentación deberá anexarse al estudio.

..Sismología

Las condiciones de amenaza sísmica a utilizar serán las obtenidas de la aplicación de los resultados del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá 1997 para el sitio de interés, o la que resulte aplicable a la luz de las modificaciones que en la normatividad se introduzcan progresivamente y que estén vigentes al momento de un estudio específico.

Se tomará el valor de aceleración máxima (Am) correspondiente para un período de análisis de 50 años y una probabilidad de excedencia no mayor al 10%.

..**Uso del Suelo**

Se deben realizar mapas en la escala que corresponda (1:500 o 1:1.000) donde se presente la situación actual de uso del suelo, con énfasis en procesos de minería o canteras actuales o abandonadas. También se deberá incluir el diseño minero que incluya las obras de estabilización y las medidas de recuperación ambiental en escenarios anuales para los cinco (5) primeros años y trianuales hasta el final del proyecto.

.**MODELO GEOLÓGICO -GEOTÉCNICO**

Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad

Implica la descripción y clasificación de todos los procesos de inestabilidad identificados en el área de estudio, clasificándolos en antiguos y recientes, de acuerdo con su estado de actividad, y según los mecanismos de falla y forma de propagación, considerando la dinámica del proceso (p.e. progresividad o retrogresividad) y el área de influencia directa con su actividad.

..Formulación del Modelo

A partir de todos los estudios básicos requeridos y la caracterización e inventario detallado de los procesos de remoción, se debe plantear, con base en secciones y perfiles transversales del área de interés, el modelo o modelos geológico-geotécnicos de los distintos sectores del área de estudio (incluyendo frentes y taludes de explotación),

estableciendo con claridad la relación entre los rasgos geológicos y los procesos de inestabilidad actuales y potenciales y sus mecanismos de falla.

Este modelo será el soporte para ajustar el plan de investigación geotécnica.

.EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

La investigación geotécnica tendrá por objeto el levantar, mediante trabajos de campo, complementados con trabajos de laboratorio, la información suficiente y adecuada que permita caracterizar cuantitativamente los macizos rocosos y los procesos de inestabilidad identificados; su formulación y justificación deberá corresponder con el modelo geológico del sitio.

La investigación geotécnica implicará un programa razonable de exploración directa mediante apiques, trincheras, perforaciones, etc., e indirecta, mediante sondeos geofísicos, geoeléctricos, etc., seleccionados por el responsable del estudio y adecuadamente distribuidos sobre el área de manera que permita garantizar la obtención de la información geotécnica requerida para completar el modelo o modelos geológico-geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área de interés.

El trabajo de campo se complementará con un programa de ensayos de laboratorio (propiedades índice y mecánicas) que permita establecer adecuadamente las características esfuerzo-deformación, resistencia u otras propiedades (tales como: permeabilidad, potencial de colapso, potencial de tubificación, etc.) de los materiales involucrados si los mecanismos de falla identificados así lo exigen.

Los parámetros obtenidos deberán ser además compatibles con las exigencias de las herramientas analíticas que se empleen para evaluar cuantitativamente los procesos de inestabilidad de interés, sobre los modelos geológico-geotécnicos propuestos.

La justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio, deberán ser explícitos en el informe final de resultados.

Para la exploración geotécnica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

i. Deberá contarse como mínimo con un sondeo por cada 1500 m^2 de área de terreno, su ubicación deberá justificarse en términos del adecuado cubrimiento de las áreas de interés. La exploración deberá soportar adecuadamente el modelo geológico-geotécnico de cada sector o zona de interés.

ii. Cuando los mecanismos de falla consecuentes con el modelo geológico-geotécnico propuesto permitan inferir la ubicación más probable de las superficies o zonas de falla,

más de 2/3 de las exploraciones realizadas deberán llevarse como mínimo tres metros por debajo de dichos rasgos.

De no ser viable una aproximación como la anterior, la profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo geológico-geotécnico propuesto.

iii. La utilización de métodos indirectos, tales como los geofísicos, para establecer espacialmente la disposición de los materiales involucrados es aceptada, en cuyo caso el número de perforaciones del literal (i) podrá ser reducido y justificado claramente por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso sin embargo, deberá mostrar para el sitio al menos dos sondeos de calibración que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los sondeos geofísicos.

iv. El uso de correlaciones para la determinación de los parámetros de los materiales a partir de pruebas de campo de uso frecuente no es restringido, sin embargo, es entendido que la pertinencia, validez, y confiabilidad del uso de tales correlaciones en un problema específico es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios.

.EVALUACIÓN DE AMENAZA

En todos los estudios y para todos los procesos identificados el analista deberá hacer las evaluaciones que mejor le permitan caracterizar y analizar los mecanismos de falla identificados y descritos de acuerdo con el Inventario Detallado y Caracterización Geotécnica de los Procesos de Inestabilidad y la Formulación del Modelo.

La evaluación también deberá tener en cuenta amenazas por inundaciones, hundimientos, inestabilidad de taludes, etc.

Se utilizarán métodos de análisis (determinística y/o probabilística) y cálculo de reconocida validez aplicables a los mecanismos de falla que han sido identificados y cuyos requerimientos de información de entrada deberán ser coherentes con los parámetros geotécnicos recogidos en la Exploración Geotécnica.

La evaluación de la amenaza se deberá realizar para los siguientes escenarios:

1. Para la situación actual y para los procesos de remoción en masa y otras amenazas identificadas como parte del modelo geológico – geotécnico propuesto para los distintos sectores, bajo las condiciones normales y extremas de niveles de agua, (ver Hidrogeología) y de sismo a las que podrá estar expuesta el área de estudio. La aceleración crítica a ser considerada en los análisis de tipo pseudo-estático deberá estar de acuerdo con lo descrito en la Sismología y no podrá ser menor a 2/3 de la aceleración máxima (Am), debidamente justificada.

2. Para la situación generada por el cambio de uso (obras de urbanismo y plan de construcciones más probables) teniendo en cuenta en cada caso cortes, excavaciones, rellenos, sobrecargas, modificaciones del drenaje, etc. para los fenómenos de remoción en masa, reactivados o inducidos durante y después de la ejecución de las obras, tanto en el área del proyecto como en el área de influencia, bajo condiciones normales y extremas de niveles de agua y de sismo de la misma forma que en el escenario de situación actual.

Para ambos escenarios y como mínimo para la condición más extrema se elaborarán y presentaran mapas de amenaza en escala 1:500 o 1:1000 (igual a la del plano topográfico exigido por Planeación Distrital) con curvas de nivel cada 1.0 m como mínimo, clasificando el área con base en los siguientes criterios (determinísticos para este caso):

	Condiciones Normales
	FS
Amenaza Baja	> 1.9
Amenaza Media	1.2 - 1.9
Amenaza Alta	< 1.2

	Condición Extrema (50 Años)
	FS
Amenaza Baja	> 1.30
Amenaza Media	1.0 - 1.30
Amenaza Alta	< 1.0

Las entidades de control y seguimiento deben tener un expreso conocimiento dela evoluación de los taludes de corte y relleno de la minería con el tiempo. ¨Para ello se debe presentar en la evaluación de amenaza multitemporales de avance de excavaciones y rellenos, por lo menos cada año en los 5 primeros años y luego cada 5 años hasta el proceso final de explotación. Estos reportes deben ser controlados durante la vida útil del proyecto contemplando las variaciones y ajustes en campo de lo que inicialmente se ha planteado.

.OTRAS AMENAZAS

Es necesario considerar que existen diferentes tipos de de riesgo: socio natural por FRM/inundación o eventos naturales, tecnológicos, funcionales y operativos y que dependiendo del análisis se deben analizar de distinta manera. Así mismo es importante empezar a considerar la inserción del AdR en los proyectos de inversión con el fin de determinar desde el inicio la viabilidad misma del proyecto.

Es necesario ampliar el análisis de diferentes amenazas tales como: por subsidencia y/o hundimientos, inundaciones, vendavales o vientos (afectaría el control de contaminación por aíre y se debe incluir vías y viviendas en el corredor de movilidad), riesgo por ruido (voladuras y paso de volquetas y equipos especiales).

.EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA

El análisis de vulnerabilidad será realizado a todos los elementos del nuevo proyecto (obras de urbanismo y plan de construcciones más probables) y estructuras e infraestructura existente, frente a las amenazas identificadas.

Este análisis de tipo cualitativo o cuantitativo deberá:

a. Abordar en primer lugar una evaluación del grado de exposición de los elementos del proyecto o de su entorno (estructuras e infraestructura existente) a los distintos procesos identificados (actuales y potenciales) dentro del área de interés y en sus distintos sectores;

b. En segunda instancia analizará los aspectos de capacidad de respuesta de los elementos del proyecto y de su entorno a partir de las características estructurales específicas frente a las solicitaciones que impondrían los procesos de inestabilidad identificados durante y después de su construcción.

Es necesario desarrollar un muestreo de las comunidades identificadas que pueden ser afectadas o influencias por el proyecto minero teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Valorar la población total y su dispersión de la o las variables a estudiar.
- El número de encuestas a desarrollar debe estar en función de las siguientes variables: a) variabilidad social de la población o comunidad a estudiar, b) distribución geográfica y territorial y c) objetivo de estudio.
- Se debe sustentar el número de encuestas a utilizar y su soporte real de aplicabilidad en la población de acuerdo a la variablidad del modelo.

Esta valoración debe quedar incluida en el marco de vulnerabilidad.

La vulnerabilidad se deberá expresar por lo menos de acuerdo con una escala cualitativa, así: vulnerabilidad alta, media y baja, incluyendo una descripción detallada de los criterios adoptados para este efecto y deberá incluir un plano de zonificación por vulnerabilidad en la escala de trabajo adoptada 1:500 o 1:1000 para el mapeo de la amenaza.

Como conclusión del análisis de vulnerabilidad el estudio deberá ser explicito al fijar pautas específicas sobre:

i. Las condiciones de adecuación del terreno para el mejor emplazamiento y ubicación de las construcciones en relación con las amenazas identificadas.

ii. La necesidad o no de obras de mitigación y control de las amenazas identificadas.

iii. El tipo y el propósito específico de tales medidas.

.EVALUACIÓN DEL RIESGO

El riesgo corresponde a la estimación cualitativa o cuantitativa de las consecuencias físicas, sociales, o económicas, representadas por las posibles pérdidas de vidas humanas, daño en personas, en propiedades o interrupción de actividades económicas, debido a fenómenos de remoción en masa, inundaciones que se presenten en el sitio estudiado, en su forma más precisa y cuantificada. Su objetivo es optimizar económicamente el plan de medidas de mitigación al permitir enmarcar la decisión sobre éstas en un análisis beneficio/costo.

Es necesario incluir en la valoración, el riesgo por subsidencia y/o hundimientos, vendavales o vientos (afectaría el control de contaminación por aíre y se debe incluir vías y viviendas en el corredor de movilidad), riesgo por ruido (voladuras y paso de volquetas y equipos especiales), y otros riesgos antrópicos (explosiones, incendios).

El cumplimiento de las condiciones de seguridad exigidas en la EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN no hace necesaria la ejecución de un estudio de riesgo cuantificado de las perdidas probables, sin embargo y en armonía con lo que deberán ser las conclusiones de la Evaluación de Vulnerabilidad, el estudio deberá describir cualitativamente el tipo y magnitud de los daños que con el plan de obras propuestas todavía se podrían presentar de manera eventual ante condiciones extremas e igualmente establecer una zonificación de riesgo del área en términos cualitativos: alto, medio y bajo.

Los criterios establecidos por el evaluador del riesgo deberán ser explicados y descritos en forma detallada.

La evaluación de riesgo será presentada como una zonificación sobre una base cartográfica en la misma escala que la utilizada para los mapas de amenaza y vulnerabilidad.

.PLAN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS

En este capítulo serán precisadas y analizadas las medidas de mitigación de riesgo asociada a cada uno de los procesos generadores de amenaza identificados y caracterizados, de tal manera que se logren las consecuencias mínimas caracterizadas en la evaluación del riesgo, y que en todo momento se garantice la estabilidad, habitabilidad y funcionalidad de las nuevas construcciones y de las del entorno durante la vida útil del proyecto.

Las medidas pueden ser: restricciones en el aprovechamiento y ocupación del área, obras de ingeniería o las que el analista considere necesarias para lograr la reducción del riesgo.

La presentación y caracterización de las obras y planes de mitigación del riesgo deberán incluir de manera explícita los siguientes aspectos:

i. Planos de Ubicación que muestren el tipo y localización (altimétrica y planimétrica) de las obras necesarias, mostrando las etapas o secuencias en que se adelantarán las distintas intervenciones y su relación con las obras de adecuación urbana y las construcciones como tales.

ii. Planos de Detalle que ilustren las características de su diseño básico (dimensiones, profundidad de emplazamiento, profundidad y diámetros de drenes y anclajes, etc.)

iii. Parámetros bajo los cuales tenga que adelantarse el diseño estructural detallado de las obras de mitigación que requiera este tipo de diseño.

iv. Condiciones y Recomendaciones Particulares de Construcción, especificaciones técnicas o las normas de construcción existentes que deban cumplirse en su ejecución. Secuencia en que deben adelantarse las obras de estabilización y mitigación en relación con el programa de construcción de las obras de urbanismo y de las construcciones o edificaciones mismas.

v. Plan de Mantenimiento recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de mantenimiento de las obras recomendadas

vi. Plan de Monitoreo El informe final deberá ser explícito en los planes de monitoreo que los dueños de los desarrollos deberán realizar periódicamente para verificar la estabilidad y adecuado comportamiento de las obras de estabilización, así como las situaciones

después de sismos principalmente cuya intensidad local deberá indicarse, después de hacerse una inspección específica de los sitios por un especialista.

El plan de monitoreo y control debe contar con los siguientes aspectos:

- Control de deformaciones para taludes de corte permanentes.
- Control de deformaciones para taludes no permanentes pero con influencia directa en zonas urbanas, vías, paso peatonales, entre otra infraestructura.
- Control de niveles de agua a lo largo del área minera.
- Control de asentamientos de rellenos permanentes o no permanentes pero con influencia directa en zonas urbanas.

.EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE AMENAZA CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Los diseños básicos de las obras se deberán respaldar con los análisis que demuestren que con el plan de obras de mitigación y control propuesto se logra que la condición de amenaza por eventos de remoción en masa se ajusta a los siguientes criterios de admisibilidad:

	Condiciones Normales
	FS
Amenaza Baja	> 1.9
	Condiciones Extrema (50 Años)
	FS
Amenaza Baja	> 1.30

.PROFESIONALES

Los profesionales que realicen los estudios básicos de geología, geomorfología e hidrogeología deben tener título profesional en geología o ingeniería geológica con experiencia profesional mayor de cinco años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales existentes para el ejercicio de estas profesiones.

Los profesionales que realicen los estudios básicos de drenaje deben tener título profesional en ingeniería civil, ingeniería ambiental o hidrología e hidráulica o similares,

con experiencia profesional mayor de cinco años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales existentes para el ejercicio de estas profesiones,

Los profesionales que realicen los análisis de antecedentes históricos de remoción en masa y de evaluación de procesos de inestabilidad, así como la cuantificación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo deben tener título profesional en geología, ingeniería geológica o ingeniería civil, con título de postgrado en geotecnia o evaluación de riesgos, con experiencia profesional específica en evaluación de riesgos geológicos mayor de tres años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales existentes para el ejercicio de estas profesiones.

Los profesionales que realicen los diseños de las obras de mitigación deben tener título profesional en ingeniería civil, con estudios de postgrado en estructuras o geotecnia según sea el caso y experiencia profesional mayor de cinco años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales existentes para el ejercicio de estas profesiones.

11 Conclusiones y recomendaciones

- Es importante definir hasta dónde va la responsabilidad del Distrito y de las autoridades ambientales en los problemas de riesgo en zonas de explotación, se recomienda involucrar a la Secretaria de Hacienda Distrital –SHD, con el fin de estudiar posibilidades de un fondo solidario post minería.
- Definición de cuál es el mínimo que se requiere en la recuperación de una zona de antigua explotación de canteras.
- Promover la generación de unos términos de referencia únicos, que involucren los componentes ambientales y de riesgo con unidad de criterio.
- Promover para las zonas de explotación activa el análisis de riesgo para proyectos de inversión para contar con una herramienta que brinden elementos de juicio a la hora de tomar decisiones que afectan la viabilidad de las operaciones, que contemple adicional a la evaluación económica el análisis de riesgo para un proyecto considerando:

  1. La fuente o causa del riesgo.
  2. La consecuencia, impacto o efecto resultante de la exposición a este riesgo.
  3. Las medidas existentes o controles, destinados a prevenir la ocurrencia de la causa o mitigar las consecuencias asociadas.
  4. Las recomendaciones o acciones que pueden ser tomadas si se considera que las salvaguardas o controles son inadecuados o directamente no existen.

- El plan de Contingencia debe convertirse en una herramienta estratégica, técnica, operativa e informática que permita coordinar la prevención, el control y la atención oportuna de una contingencia por eventos durante la actividad de explotación y/o recuperación, minimizando los daños sobre la vida humana, los recursos naturales y la propiedad. Por lo que es importante contar con información veraz para facilitar las labores de reporte, atención, seguimiento, control y evaluación de una contingencia en cualquier punto del área de influencia directa relacionada con el plan de contingencia.
- Realizar un análisis de riesgo, costo/beneficio; que permita evidenciar cuantitativamente cuanto ha invertido el Distrito en las zonas de antigua explotación de canteras en medidas de prevención, mitigación y en atención de emergencias; y cuanto se pudo ahorrar de haber realizado la recuperación.

12 Bibliografía

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2004. *Decreto 190*.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2004. *Decreto 332*.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2006. *Decreto 423*.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2003. *Decreto 436*.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2003. *Decreto 469*.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 2000. *Decreto 619*.

COMITÉ TÉCNICO DE PLANES PARCIALES. 2009. *Informe sobre el documento preparado por la secretaria distrital del hábitat en el marco de los compromisos establecidos en las reuniones inter-institucionales para evaluar los proyectos inscritos en el esquema de mesa de soluciones.*

COMITÉ TÉCNICO DE PLANES PARCIALES. 2009. *Procedimiento para la formulación y adopción de planes parciales en predios que presentan pasivos ambientales por extracción minera*. Propuesta CAR – SDA – DPAE – SDP.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1998. *Decreto 879*.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1993. *Ley 99*.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1997. *Ley 388*.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1999. *Ley 507*.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 2001. *Ley 685*.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1996. *Sentencia C-534*.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR. 2010. *Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la explotación de materiales de construcción*.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR. 2005. *Términos de referencia para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para explotación de materiales de cantera*.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR. 2005. *Términos de referencia para la elaboración del Plan de Recuperación o Restauración Ambiental (PMRRA) para canteras de materiales de construcción y arcillas*.

CONSEJO DE ESTADO. 2010. *Fallo con respecto a Decreto 2201 de 2003*.

CORTE CONSTITUCIONAL. 2002. *Sentencia C-339*.

DAMA – FIERRO, J. 2004. *Actividades relacionadas con la revisión y evaluación del componente geotécnico en las explotaciones mineras del grupo minero energético de la subdirección ambiental sectorial del DAMA*. -77p., DAMA Contrato 192 del 2003. Santa Fe de Bogotá. D.C.

DAMA - FIERRO, J. 2005. *Revisión, evaluación y seguimiento del componente geotécnico de las actividades extractivas manejadas en la subdirección ambiental sectorial del DAMA.* -24p., DAMA Contrato 217 del 2004. Santa Fe de Bogotá. D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DE LA SECRETARÍA DE GOBIERNO DE BOGOTÁ D.C. 2006. *Resolución 227*

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS DEL DISTRITO CAPITAL – DPAE; DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL AMBIENTE – DAMA; INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA – INGEOMINAS; CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR; MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL – MAVDT. 2006. *Plan estratégico para el manejo integral de las áreas de extracción de materiales de construcción y arcillas en el Distrito Capital.*

DPAE - CONSORCIO GIA – GEOCING. 2006. *Estudio de riesgo, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Mirador del Norte de la Localidad de Usaquén en Bogotá D.C.*

DPAE, CONSORCIO GIA – GEOCING. 2006. *Estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las medidas recomendadas en el barrio El Codito, ubicado en la localidad de Usaquén, en Bogotá D.C*.

DPAE. 2004. Diagnóstico Técnico de Emergencia No. DI-2026.

DPAE – GEORIESGOS. 2005. *Estudio de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Villas de Bolívar de la Localidad Ciudad Bolívar en Bogotá D. C.*

DPAE – GEORIESGOS. 2004. *Estudio de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar los escarpes y laderas ubicados en el barrio Brisas del Volador y el extremo*

noroccidental del Barrio La Esmeralda sur en la Localidad de Ciudad Bolívar, hacia el extremo norte del PMI Parque Minero Industrial.

DPAE – IGR. 2006. *Estudio de riesgos por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las medidas propuestas en la alternativa más conveniente, para su implementación en el corto plazo, en un sector del barro Gibraltar, de la Localidad de Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá, D.C*.

DPAE. 1998. *Zonificación de Riesgo por Movimientos de Remoción en Masa en 101 Barrios de la Localidad de Usme*.

INGEMÉTRICA LTDA. 1999. *Zonificación de Amenazas y Riesgos por Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para estabilizar el antiguo escarpe de explotación frente al Barrio Soratama, Localidad de Usaquén*. UPES. Santa Fé de Bogotá D. C.

INGEOCIM. 1998. *Estudios y diseños de estabilidad geotécnica, control de erosión y manejo de aguas para la estabilización de taludes. Informe de diagnostico sitio La Paz Central*. UPES- FOPAE.

INGEOCIM-UPES- FOPAE. 1998. *Zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Santa Fe de Bogotá D.C*. Informe interno FOPAE.

INGEOMINAS. 1995. *Barrio Soratama informe de visita de emergencia*.

INGEOMINAS. 1987. *Evaluación de la zona de amenaza por deslizamiento y caída de bloques Recebera El Cedro*.

INGEOMINAS – DAMA. 2000. *Estudio básico para la conformación de un parque minero industrial para el ordenamiento de la actividad extractiva y transformadora de minerales arcillosos con fines a la desmarginalización de barrios en el Distrito Capital*.

INGEOMINAS. 2002. *Estudio de evaluación de amenazas por deslizamiento de los barrios El espino y Cerros del Diamante*, Ciudad Bolívar – Bogotá. D.C.

INGEOMINAS. *Términos de referencia para Los Trabajos de Explotación (LTE) Y Programas de Trabajo y Obras (PTO) para materiales y minerales distintos del espacio y fondo marino.*

INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS LTDA. 1998. *Zonificación de riesgo por fenómenos de inestabilidad del terreno en 27 barrios de la localidad de Usme*.

JOSÉ ROYO Y GÓMEZ. 1941. *Las explotaciones de materiales rocosos y el ornato y seguridad de Bogotá.*

LOZANO, D & FIERRO, J. 2009. *Aproximación a la cuantificación de pasivos ambientales relacionados con la minería en la Localidad de Ciudad Bolívar – Bogotá D.C. mediante el análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes satelitales*. Trabajo de Grado. Universidad Nacional de Colombia.

MINISTERIO DE AMBIENTE, PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 2002. *Decreto 1729*.

MINISTERIO DE AMBIENTE. 1994. *Resolución 222*.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL - MAVDT. 2010. *Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la explotación de materiales de construcción, explotación de mineral proyectada mayor o igual a 600.000 T/año*.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2004. *Resolución 1197.*

MINISTERIO DE MINAS. 2003. *Decreto 2191*.

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Guía minero ambiental de explotación.*

MOYA & GARCIA LTDA. 2002. *Estudio de Riesgo por Remoción en Masa y Diseño de Obras de Control, Protección y Estabilización Barrios Cerro Norte y Villa Nidia, Localidad de Usaquén*. DPAE, Bogotá D.C.

PERSONERÍA DE SANTA FE DE BOGOTÁ. 1994. *Informe deslizamiento quebrada la pichosa*.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1998. *Decreto 93*.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 1989. *Decreto 919*.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 2005. *Decreto 1220*.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 2005. *Decreto 2201*.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. 2007. *Decreto 3600*.

ROCAS Y MINERALES LTDA. 1999. *Estudio Geotécnico, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Obras Recomendadas para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación Frente al Barrio el Mirador*.

SECRETARÍA DE GOBIERNO, DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS. 2000. *Resolución 364*.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DISTRITAL. 2007. *Expansión urbana ilegal en el Parque Minero Industrial del Mochuelo*. Versión preliminar para discusión de la Subsecretaría

de Planeación Socioeconómica. Dirección de operaciones estratégicas. Macroproyecto urbano de la cuenca del Río Tunjuelo. Febrero 27 de 2007.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE SDA – FIERRO, J. 2007. *Geología de la zona denominada Parque Minero Industrial Mochuelo (Localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá D.C.)*. Contrato 525.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE SDA – RAYO, L. 2008. *Geología y geomorfología de la zona del Parque Minero Industrial Tunjuelo*. Contrato 680.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE – SDA. *Términos de referencia para elaborar el Plan de Manejo, Recuperación y Restauración Ambiental (PMRRA) de áreas afectadas por actividad extractiva dentro del perímetro urbano de Bogotá, D.C*.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE – SDA. *Términos de referencia para Plan de Manejo Ambiental (PMA) para proyectos, obras o actividades mineras dentro del perímetro urbano de Bogotá, D.C.*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA– TAPIA, G. 2008. *Estudio de riesgo por remoción en masa IED Policarpa Salavarrieta*.

UPME – MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. 2007. *Programa de aprovechamiento sostenible de minerales (PASM) en la sabana de Bogotá mediante procesos de planificación integrada.*

Anexos

A Memorias taller ante entidades Febrero 26

Este taller tuvo dos sesiones, la primera con todas las entidades y la segunda con los encargados de haber hecho la resolución 227.

A.1 Primera sesión 9:00am – 11:00am

En esta sesión se mencionó lo siguiente:

- Los instrumentos sirven para pasar de las autoridades a los particulares
- Lineamientos para articular la DPAE con los instrumentos.
- La gestión del riesgo es un proceso social complejo que tiene como objetivo la reducción o la previsión y control permanente del riesgo en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas del desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenibles
- Se debe realizar la integración gestión, ambiente y territorio, según la constitución la visión del riesgo es ambiental.
- La gestión del riesgo tiene 5 líneas gruesas
  1. Identificación del riesgo producción del conocimiento respecto al tema
  2. Prevención de nuevos riesgos:
  3. Mitigación, la idea es no llegar acá pues estas medidas suelen ser más costosas que la prevención
  4. Operación
  5. Recuperación corresponsabilidad entre sector privado y público.
- PMRRA es un instrumento pensado para mitigar

  La actividad extractiva de Bogotá al momento de salir la resolución 1197 se rige así: si el titulo no está en los polígonos compatibles con minería pero hay extracción se le solicita el PMRRA de acuerdo a la reglamentación del MAVDT esto no es minería por no estar en la resolución 1197. Este instrumento está pensado para estabilizar y darle un uso postminería, este es un instrumento puramente ambiental, SDA rige el Perímetro urbano, CAR rige fuera del perímetro urbano, MAVDT rige sobre minería de gran volumen. Si hay emergencias, le corresponde entrar a la DPAE,

aunque se supone la responsabilidad es de control y seguimiento ambiental. La DPAE, entra coordinando la respuesta. La ciudad presenta deficiencias de suelo para construcción por lo cual se terminan otorgando zonas de antigua minería para construcción.

Desarrollo urbanístico de zonas afectadas por minería… acá entra el plan parcial que es para zonas demás de 10Ha y toda zona afectada por minería.

- Articulación de 227 con plan parcial. SDA como responsable en Bogotá del otorgamiento de la licencia de construcción y urbanismo junto con la DPAE, pues esta debe dar un concepto aprobatorio. Se nota la ausencia del seguimiento de cada proceso, se otorga la licencia y listo, más que pasa si hay un cambio en los planes de construcción con los que fueron otorgada la licencia? Eso no queda dentro de las memorias de cada caso.
- El PMA está enfocado a prevenir, mitigar, corregir o compensar, El PMRRA esa enfocado a mitigar corregir compensar… solo en la sabana de Bogotá, enfocado en un uso postminería.
- Instrumentos de control minero: PTO Planeación, ejecución y seguimiento de actividades mineras.
- Relacionar factor de seguridad con el uso posterior que se le dé a un predio previamente minero. Actualmente solo se menciona que se debe dejar estable, por lo cual este podría ser un lineamiento. Donde debe establecerse un factor de seguridad para lo cual se debe tener todo un estudio técnico detrás como sustento. Entonces al pedir el factor de seguridad ya se está pidiendo el estudio de soporte.
- Articular esta consultoría con el código único de acción.
- Disminución de la discrecionalidad: con unos términos muy detallados o con unos términos gruesos como los que dicen algunas entidades: deberá adelantar el estudio geotécnico y al final deberá quedar estable. Lo otro es, si los términos son detallados deben haber los profesionales con la experticia para evaluarlos.
- No se puede hablar de riesgo únicamente amarrándolo con el cierre. Debe haber taludes finales desde etapas tempranas de la explotación, pues primero se convierten en laboratorios reales de estabilización reforestación y además el minero va metiéndole recursos, conforme va avanzando el proyecto. y así se evita lo de villa Jackie, y que el distrito asuma gastos que debieron ser asumidos por el minero.

- La estabilidad geotécnica esta en el PTO, porque de otra manera el proyecto no podría funcionar y se caería todo.
- Se debe construir una metodología adecuada para la minería (que cosas debe contener el estudio)
- Términos de referencia genéricos en la CAR, SDA y Ministerio de Minas. El MAVDT lo tiene proyecto a proyecto.
- Se ha considerado que en el POT o en algún mecanismo a utilizar se diga que las áreas afectadas por actividad minera no se le debería asignar un uso diferente al minero hasta tanto el plan de recuperación morfológica no haya sido ejecutado y la entidad ambiental y la DPAE hayan recibido esas áreas técnicamente estables y así se le asigne el uso postminería.

A.2 Lista de asistentes

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo de Prevención y Atención Emergencias	CONTROL DE ASISTENCIA		CÓDIGO	PLE-FT-10	VERSIÓN	2
			CODIGO DOCUMENTAL			

TIPO DE SESIÓN: [X] Reunión [ ] Sensibilización [ ] Otro Cual ? HOJA 1 DE 2

TEMA: Incorporación del componente de riesgo RESPONSABLE: Pilar García FECHA 26 02 2010 HORA 9:00

LUGAR: en algunos instrumentos de Control Ambiental DIAN - AULA 3.

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ ENTIDAD	CARGO	TELEFONO	E-MAIL	FIRMA
1	Lorena Perez G.	Secretaría Distrital de Ambiente	Técnica	3002083453	atgnerol@gmail.com	[illegible]
2	Raddy Moya IR CON ALFONSO LAJIO	SDA	Geólogo	300 310 9857	raddymoya@yahoo.es	[illegible]
3	Julio Hermes MEDINA VIERNES	S.D. PLANEACIÓN OPERACIONES	Prof Esp	3358000 Ext 8544	jmedina@sdp.gov.co	Julio
4	Mery Molina	S.D. Planeación Operac. Estratég.	Prof Esp	3358000 ext 8547	mmolina@sdp.gov.co	Mery Molina
5.	Diana P. Lozano Z.	ATG	Geóloga	3123859250	dianitozapia@gmail.com	Diana P. Lozano Z.
6.	Elias Pinto	MAVDT DDSS	Prof. Esp	3323[illegible] ext. 2440	epinto@minambiente.gov.co	[illegible]
7	GERMAN D. TAPIA H.	Asesor Geotecno ATG Ltda	Geotecno ATG Ltda	3212501087 8078279	germantapia@hotmail.com	[illegible]
8	Julian Franco	MME D. Minas	Contratista	2200300 ext. 2447	jfranco@minminas.gov.co	[illegible]
9	Adriana Delgado	S.D.A.	Asesora	3212[illegible]069	adriana.deor@gmail.com	[illegible]
10	Maribel Otero	Supervisor DPAE	Supervisor	3153336342	motero@acuamaunier.com	Maribel Otero

11	Pilar García G.	FOPAE - DPAE	Resp. Grupo	3197411 ext 2646	pgarcia@fopae.gov.co	
12	Manuela Guerrero	FOPAE - DPAE	Profesional Especializado	4292801 Ext. 3002	mguerrero@fopae.gov.co	
13	MAURICIO ALFONSO R.	ATG	GEOLOGO	3638604	mauriciodalfonso@yahoo.com	
14	Carlos A. Beltrán	CAR	Geologo	3240111	15 11 cbeltran@car.gov.co	
15	Teresita Ruiz G	Proyecto	Abogada	0982-63461	83 teresita.minas@gallo.es	
16	Julio Fresno Morales	FOPAE-ATG	Consultor	3888601	julio.fresno.morales@gmail.com	

A.3 Segunda sesión 11:30 am – 1:00 pm

En esta sesión se mencionó lo siguiente:

- La resolución 227 salió de un condicionamiento que establece el POT para adelantar procesos de urbanismo y construcción, respecto a la actividad minera solamente se hace referencia a ella en cuanto al uso del suelo donde habla del uso preferente del suelo teniendo en cuenta la actividad minera anterior.
- La evaluación en términos probabilísticos es una herramienta mucho más sensata a la hora de tomar decisiones el problema es que la mayoría de gente no está acostumbrada a este tipo de estudios ni a la terminología de los mismos,
- Para realizar una adecuada evaluación de los estudios se debe contar con los profesionales adecuados.
- La DPAE se ha visto amarrada al momento de tomar decisiones por circunstancias ajenas, donde el constructor tiene que tomar ciertas decisiones para sacar la obra adelante, de todas maneras cualquiera de los dos teniendo en cuenta el objeto de la resolución se acomodaría y entraría en discusión la manera en que se hacen los estudios, entonces nosotros como administración no podemos ser policía, yo soy interventor de los estudios y simplemente debo asegurar que su desarrollo metodológico se ajustara a unos lineamientos mínimos porque se entiende que hay un responsable que es idóneo y que ante cualquier eventualidad tomara la mejor decisión, y definitivamente se tomo el factor de seguridad porque los constructores no dan la talla. Nuestra función es advertir, y le decimos a la autoridad ambiental pero ya.
- La DPAE, debería tener algún mecanismo para hacer seguimiento a los proyectos, debería haber una trazabilidad del proyecto en la DPAE. Pues una vez se otorga la licencia, la DPÀE no vuelve a saber del proyecto sino hasta que pasa algo, y ahí es

que se entera que hubo algún cambio, debería haber un blindaje legal para que no existan esos baches en el seguimiento.

- Proyectos en roca y en suelo deberían ser tratados de manera diferentes, utilizando diferentes herramientas, debería haber un mínimo de medidas de brújula sobre las discontinuidades de la roca.
- Compatibilizar la resolución 227 con los instrumentos de control ambiental y minero.
- Otro aspecto importante que hay que tener en cuenta es el área de influencia del área minera, que porque mi predio no está en la zona afectada por minería no quiere decir que no deba hacer el estudio de resolución 227 si es que a menos de 10m tengo un talud minero, que en x o y caso podría presentar un deslizamiento que afecte mi predio.

A.4 Lista de asistentes

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo de Prevención y Atención Emergencias	CONTROL DE ASISTENCIA	CÓDIGO	PLE-FT-10	VERSIÓN	2
		CODIGO DOCUMENTAL			

TIPO DE SESIÓN: [X] Reunión [ ] Sensibilización [ ] Otro Cual ? HOJA 1 DE 1

TEMA: Resol 227 de 2006 RESPONSABLE: FECHA 26 02 2010 HORA 11:30

LUGAR: DIAN - AULA 3

No.	NOMBRE	DEPENDENCIA/ ENTIDAD	CARGO	TELEFONO	E-MAIL	FIRMA
1	Marcela Guerrero	FOPAE-DPAE	Profesional Especializado	4292801 EXT. 3002	mguerrero@fopae.gov.co	Marcela Guerrero
2	Oscar Iván Chaparro	FOPAE DPAE	Responsable Conceptos	4292833 Ext-2908	ochaparro@fopae.gov.co	[illegible]
3	Fredy Alonso Díaz Durán	FOPAE-DPAE	Profesional Especializado	4292801 etx. 3031	fdiaz@fopae.gov.co	[illegible]
4	Rubén Darío Tovar V.	FOPAE - DPAE	Profesional Especializado	4292801 ext. 3031	rtovar@fopae.gov.co	[illegible]
5	Manuel Otero	Supervisor DPAE	Supervisor	315333 6342	motero@[illegible] [illegible].com	[illegible]
6	Adriana Delgado	S.D.A.	Asesora	3212[illegible]069	adriana.dear@gmail.com	[illegible]
7	Diana Plazano Z.	ATG	Geóloga	3123859250	dianitazapra@gmail.com	Diana Plazano Z.
8	Elias Pinto M	NAVOT DOSS	Prof Esp.	3323404	epinto@minambiente.gov.co	[illegible]
9	German Tapia M.	Consultor Asesor ATG Ltda	Prof. Geotecnia	8078279	germantapia@hotmail.com	[illegible]
10	Teresita Días	FoPae-D	Abogada	2-63-46-83	teresitaminas@gmail.es	[illegible]

B Memorias taller con SDA Marzo 25.

- Caso especial en la res 227 cuando el predio fue afectado por minería
- La DPAE debe ser consultada y ser vinculante su opinión.
- El PMRRA de una zona minera cercana a una zona ya urbanizada debe ser entregado con la aprobación de la DPAE y la SDA; es decir la DPAE debe ser consultada.
- Debe haber un lineamiento para impedir la urbanización de zonas de escombreras y rellenos.
- Debe haber antecedentes de minería para los predios a urbanizar (estudio multitemporal)
- Si el estudio es solo amenaza involucra solo a la SDA, si ya incluye vulnerabilidad y riesgo entonces involucra también a la DPAE.
- Definir un comité para el escenario de transición entre entidades ambientales y la SDP y DPAE, el cual es el que aprueba el PMRRA y el PMA.
- Control y seguimiento debe ser pagado por el sector minero.
- No explotar bajo el nivel freático (nivel base del rio original) en rondas ni en ZMPA.

B.1 Acta de reunión y lista de asistentes

ACTA DE REUNIÓN No_____

SITIO DE REUNION : S.D.A. - Oficina

FECHA	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
	25	03	2010	10:30 AM	12:00 M

ESPACIO O INSTANCIA DE PARTICIPACIÓN

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

Presentacion de los lineamientos a incluir el tema Riesgo y Amenaza en los instrumentos ambientales.

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

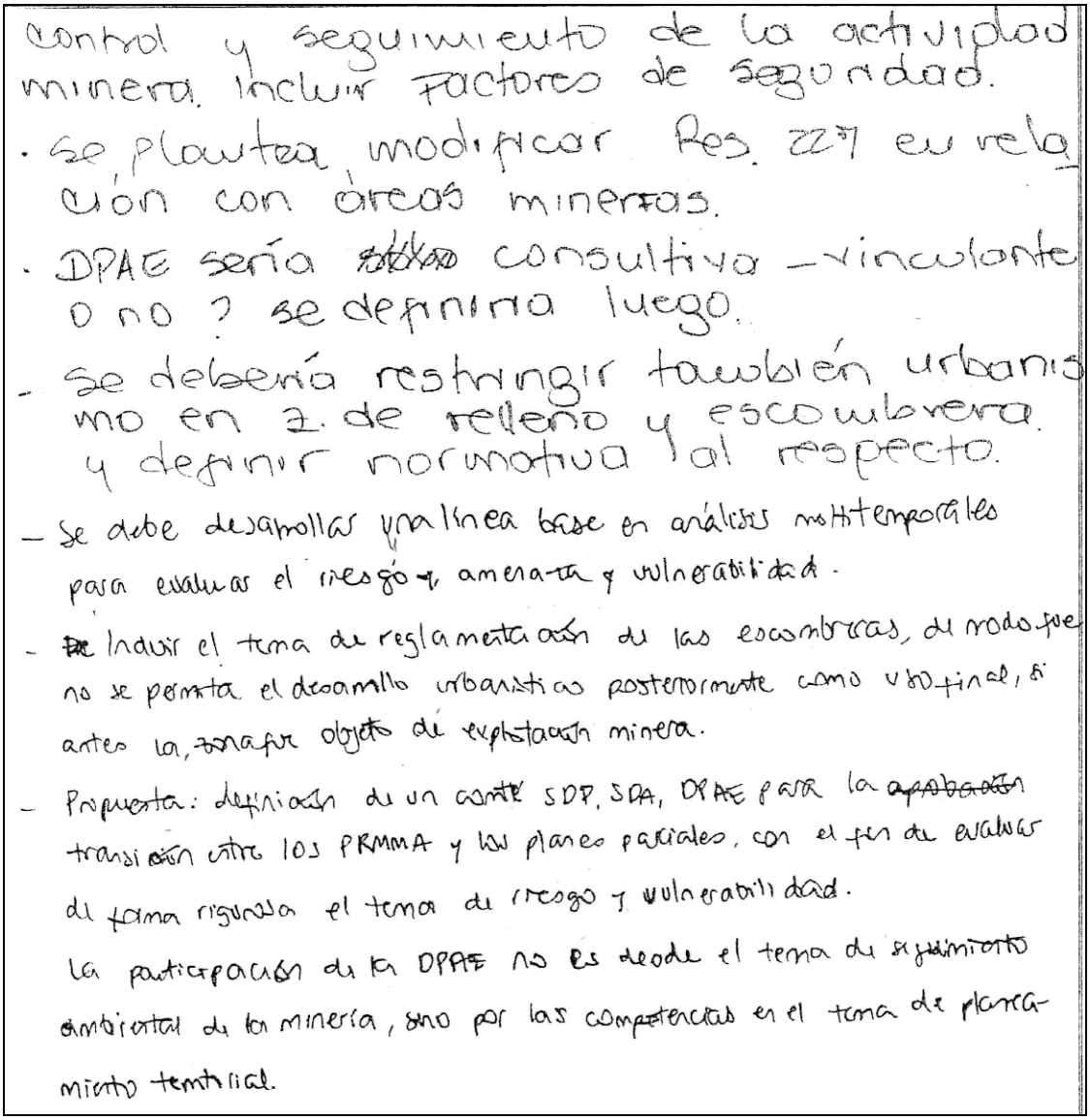
1. Modificación Res 1197 /04. por parte del MAVDT
2. Inclusión de amenaza en los instrumentos ambientales
3. Urbanismo en rellenos y escombreras deberá ser revisado

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN).

.MAVDT tiene propuesta x/a unificar Términos de Referencia para PRMA en Sabana de Bogotá.

· Inclusión de la amenaza en los instrumentos ambientales para el



Control y seguimiento de la actividad minera. Incluir factores de seguridad.

- se plantea modificar Res. 227 en relación con áreas mineras.
- DPAE sería ~~xxxxx~~ consultiva – vinculante o no ? se definirá luego.
- se debería restringir también urbanismo en z. de relleno y escombrera. y definir normativa al respecto.

– Se debe desarrollar una línea base en análisis multitemporales para evaluar el riesgo, amenaza y vulnerabilidad.

– ~~De~~ Incluir el tema de reglamentación de las escombreras, de modo que no se permita el desarrollo urbanísticos posteriormente como uso final, si antes la zona fue objeto de explotación minera.

– Propuesta: definición de un comité SDP, SDA, DPAE para la ~~aprobación~~ transición entre los PRMMA y los planes parciales, con el fin de evaluar de forma rigurosa el tema de riesgo y vulnerabilidad.

La participación de la DPAE no es desde el tema de seguimiento ambiental de la minería, sino por las competencias en el tema de planeamiento territorial.

ACUERDOS Y COMPROMISOS

- Enviar propuesta de ajustes al POT en tema de riesgo a SRHS para hacer los ajustes derivados de la reunión. Posteriormente, enviar a la DPAE. (ATG).
- Taller sobre la necesidad del componente de amenaza y riesgo en los instrumentos ambientales de control y seguimiento minero (entre el 3 y 9 de abril)
- Se recomienda revisar título de El Cedro por posible traslape con la RFP Bosque Oriental de Bogotá.

La presente Acta de Reunión fue revisada y aprobada por:

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
QUIEN PRESIDE			
SECRETARIO	Elizabeth Valencia	4441030 EXT. 302	

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 25 Marzo – 2010 HORA DE INICIO 10:30 HORA DE TERMINACIÓN 12:00

LUGAR: SDA TEMA: Lineamientos para incluir Riesgo en Instrumentos Ambientales

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Alfonso Lozano B.	SRHS / SDA	4441030	alfonso.lozano@...	
Diana P. Lozano Z.	ATG	6151648	dianitazapra@gmail.com	
Julio Fierro Morales	ATG	3688604	julio.fierro.morales@gmail.com	
Adriana Delgado	S.D.A	3212[illegible]069	adriana.deor@gmail.com	
Mauricio Alfonso R.	ATG	3115061413	mauricioalfonso@atgltda.com	
Elizabeth Valencia	SDA - SPPA	4441030 ext 302	ecvalenze@yahoo.com	
Ricardo E. Moya	SDA - SRHS	4441030 Ext 610	ricardofernando@yahoo.es	

Responsable de la actividad Subdirección de Políticas y Planes Ambientales

C Memorias taller ante entidades Abril 8.

De esta reunión con las diferentes entidades se concluyó lo siguiente:

- Construir indicadores (de seguimiento para que se cumpla lo que se propone)
- Salvedades: fondo solidario, indicadores en la recepción (para que la respuesta ante los riesgos no sede solo a nivel de distrito sino que involucre también a las empresas mineras.)
- Dificultad de control de zonas habitadas
- Desarrollo urbano mal controlado
- Respuesta estatal limitada a emergencias
- Definición de zonas de amortiguación alrededor de minería
- El riesgo no está suficientemente involucrado en los POT
- Implicaciones penales por ciertas actividades por parte de los mineros
- Identificación de pasivos
- Capacidad institucional baja
- Inclusión del riesgo en instrumentos de planificación urbana
- Establecer escenarios de riesgo de acuerdo a diferentes deficiencias: riesgo por insuficiencia normativa, riesgo por deficiencia técnica, etc. De acuerdo al problema presentado, ejemplificarlo.
- Recomendación de riesgos desde otros sectores (urbanizadores, etc.)
- Responsabilidad/corresponsabilidad en la situación de emergencia/riesgo. Corresponsabilidad de entidades no solo ambientales, sino, de planeación, servicios, etc. En la situación de emergencia/riesgo.
- Estrategias culturales - Problema de percepción (por pate de comunidades y de entidades)
- Deficiencia de información para la planeación
- Articular los PMA, PMRA con alcaldías y otras entidades (locales, etc.): enlaces interinstitucionales y de instrumentos
- Recomendaciones estratégicas no solo a rutas ambientales sino también a planeación.

- Prevención como principal estrategia en las zonas de expansión urbana.
- Responsabilidad técnica de los consultores
- Riesgo: debilidad en el ejercicio de la autoridad
- Planeación: uso de suelo post minería
- Urbanismo – minería: mala combinación
- Restricción de minería en el perímetro urbano
- Compilación de problemas asociados a soluciones cortoplacistas. Costos de decisiones cortoplacistas
- Divulgación en alcaldías locales, consejos profesionales, etc.
- Investigación de micro sismicidad, zonas geológicamente inestables: términos para fortalecer requerimientos
- Fortalecer el insumo técnico (carreras de universidades, etc.)
- Revisar política distrital de suelos de protección y Resolución 76 de 1977: zonas de alto riesgo: pueden ser zonas de expropiación para ser suelos de protección, etc., y así evitar el riesgo
- Socialización a las alcaldías locales
- Artículo 281 de ley 685: aprobar PTO luego de tener licencia ambiental.
- Documentar Jerusalén – canteras ciudad bolívar
- Zonificación de amenaza como insumo del ordenamiento minero.
- El que contamina paga: remisión a oficina de instrumentos económicos del MAVDT
- Participación de las alcaldías locales en el comité
- Ruta 1 y ruta 2 no son incompatibles, pueden ir untas
- En la ruta 2 se tiene en cuenta la implementación en la región capital (todos los municipios)
- $100.000.000.000.oo costaría la estabilización total de El Espino.

C.1 Lista de asistentes

CONTROL DE ASISTENCIA

TEMA	TALLER DE SOCIALIZACION. CONTRATO 726 DPAE-ATG. INCLUSION DE COMPONENTES DE RIESGO EN INSTRUMENTOS DE CONTROL AMBIENTAL. Abril 8 de 2010				
NOMBRE	**DEPENDENCIA**	**CARGO**	**TELEFONO**	**E-MAIL**	**FIRMA**
Diana P Lozano Z	ATG	Geologa	6151649	dianitazapa@gmail.com	
Doris Suaza	ATG	Ep Riesgo	8795858	doris.suaza@gmail.com	
Marcela Guerrero	DPAE	Prof. Especializado	4292801 Ext 2823	mguerrero@fopae.gov.co	
Pilar García G.	DPAE- FOPAE	Resp. Grupo	4299414 ext 3047	pgarcia@fopae.gov.co	
Carlos Arturo	CAR	Geologo	3209000 / 1511	cbolivar@car.gov.co	
Adriana Delgado	S.D.A.	Asesor	321-2155069	adriana.deor@gmail.com	
Elias Pinto M	MAVDT	Prof. Esp.	3323400 / ext 2990	epinto@minambiente.gov.co	
HAROLD MOYA	IDEAM	Geólogo	3107799015	pialejo@gmail.com	
Héctor Bustrago	IDEAM	Geólogo CONTRATISTA	320 833 3776	hectbustrago@gmail.com	
Laura Santacolona	S.D.P	Profesional	3358000 / 8307	lasantacolona@sdp.gov.co	
Julio Franco M.	ATG - DPAE	Asesor	3138915930	juliopercum@yahoo.com	
MAURICIO ALFONSO	ATG	GEOLOGO	3115061413	mauricioalfonso@atgltda.com	