



La revitalización de las zonas afectadas por la minería como estrategia de cierre de pasivos y desarrollo de usos post- minería a partir de la armonización de los instrumentos ambientales y urbanísticos: el caso del Rio Tunjuelo en Bogotá D.C

Autor

Mayra Alejandra Ospina Puerta

Julio Cesar Pulido Puerto

**Trabajo presentado como requisito para optar por el
título de Maestría en Derecho y Gestión Ambiental**

Director, Tutor

Hugo Alejandro Sánchez Hernández

Facultad de Jurisprudencia

Maestría en Derecho y Gestión Ambiental

Universidad del Rosario

Bogotá - Colombia

2023

La revitalización de las zonas afectadas por la minería como estrategia de cierre de pasivos y desarrollo de usos post- minería a partir de la armonización de los instrumentos ambientales y urbanísticos: el caso del Rio Tunjuelo en Bogotá D.C¹.

Mayra Alejandra Ospina Puerta²

Julio Cesar Pulido Puerto³

Palabras Clave

Revitalización de suelos, actividades mineras, Suelos de desarrollo Urbano, pasivos ambientales mineros.

Keywords

Soil revitalization, mining activities, Urban development land, mining environmental liabilities

Resumen.

El trabajo de investigación es una propuesta de un mecanismo de articulación técnico jurídico para Bogotá, partiendo de la necesidad de la ciudad de revitalizar suelos afectados por la minería para que se conviertan en suelos de desarrollo urbano para múltiples usos, se inició con la evaluación de los cierres mineros ubicados en el Rio Tunjuelo, un análisis del desarrollo jurisprudencial y normativo de la minería en Colombia y de los Pasivos Ambientales Mineros, y así,

¹ Este artículo es el resultado del trabajo de grado de la Maestría en Derecho y Gestión Ambiental de la Facultad de Jurisprudencia de la Universidad Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario.

2. Abogada, Especialista en Derecho Ambiental de la Universidad del Rosario 2017, con experiencia en derecho judicial en entidades como el Sindicato Flota Mercante Grancolombiana- UNIMAR , Ministerio de Ambiente, Unidad Nacional de Protección, Concejo Nacional Electoral, Tribunal de Ética y Control Disciplinario

3. Ingeniero químico, especialista en Derecho Ambiental de la Universidad del Rosario, Maestría En Medio Ambiente y Desarrollo con la Universidad Nacional, experiencia laboral en el sector público y privado, con cargos como Subsecretario de Ambiente y Director de control ambiental, en la Secretaría Distrital de Ambiente, Secretario general, Jefe de planeación y Director científico del Jardín Botánico de Bogotá, Director técnico de la Región Central -RAPE, experiencia en la industria petroquímica liderando departamentos de gestión ambiental

plantear una ruta de integración de los instrumentos ambientales y urbanísticos para la renovación Urbana, lo anterior se realizó mediante la metodología cualitativa y de análisis documental, concluyendo que son 94 usuarios, 6 empresas cuentan con el título minero y 2 no presentan instrumento ambiental de cierre, desde el análisis normativo y jurídico en la ciudad de Bogotá, se requiere una reglamentación general que permita que los predios afectados por las actividades mineras puedan ser recuperadas, restauradas y conservadas. Como estrategia de armonización se propone que el plan parcial y el instrumento ambiental se articulen de forma integral para la conformación del territorio por medio de 3 fases.

Abstract

The research work is a proposal for a technical-legal articulation mechanism for Bogotá, based on the need for the city to revitalize land affected by mining so that it becomes urban development land for multiple uses, it began with the evaluation of the mining closures located in the Tunjuelo River, an analysis of the jurisprudential and regulatory development of mining in Colombia and Mining Environmental Liabilities, and thus, propose a route of integration of environmental and urban instruments for Urban renewal, the above is carried out using the qualitative methodology and documentary analysis, concluding that there are 94 users, 6 companies have the mining title and 2 do not present an environmental closure instrument, from the normative and legal analysis in the city of Bogotá, a general regulation is required that allow the properties affected by mining activities to be recovered, restored and preserved. As a harmonization strategy, it is proposed that the partial plan and the environmental instrument be articulated in an integral way for the conformation of the territory through 3 phases.

INTRODUCCIÓN.

La minería representa un factor económico en términos de aporte al producto interno bruto -PIB- significativo (CEPAL, 2010). En Colombia, la minería es representada por la producción de materiales preciosos y semipreciosos, esmeraldas, carbón, materiales para la industria y construcción

(grava, arena, asfaltito, diabasa y recebo) mineral de hierro, níquel y cobre entre otros, representando un aproximado de 1,2% a 1,4% del PIB nacional. (ACM,2022). El sector minero como actividad industrial ejerce un rol importante en el abastecimiento de numerosas materias primas requeridas en diferentes sectores industriales que aportan así al desarrollo y el bienestar social, el proceso productivo consta de cuatro etapas generales: (1) exploración, (2) montaje y construcción, (3) explotación y (4) cierre y abandono. (Código de Minas Art. 280, 2001)

De igual forma, a la actividad minera no sólo se destaca por el aporte a la economía de un territorio, tal como lo describe (FEDESARROLLO , 2008), en el análisis económico que indica que la actividad minera incide favorablemente en la competitividad y crecimiento económico para Colombia y las regiones productoras, generando así mayor producción, empleo y aportes fiscales y económicos, sino que también se le atribuye afectaciones ecosistémicas, alterando negativamente los recursos naturales y con ello derivan problemas sociales y culturales, Durante el proceso de las 4 etapas mencionadas anteriormente, según la (CEPAL, 2004) en la actividad minera de extracción de materiales de construcción en Bogotá, se presentan impactos ambientales negativos asociados a la pérdida de la cobertura vegetal, contaminación de agua, aumento de material particulado y niveles de ruido, cambios en la estructura del suelo, degradación del paisaje, entre otras problemáticas mencionadas más adelante en esta investigación.

En el caso de minería dentro de centros urbanos o áreas densamente pobladas, el tamaño de su operación fracciona el territorio, rompiendo las dinámicas de la integralidad del tejido urbano y se constituye en fronteras de degradación.

De acuerdo con lo anterior, globalmente se crea la necesidad de establecer métodos y/o estrategias que le apuesten a la mitigación y reducción de impactos sociales y ecosistémicos, para así mismo facilitar y asegurar a mediano y largo plazo la disponibilidad y renovabilidad tanto de materiales, condiciones ambientales y habilitación del suelo

La extracción y explotación de materiales para la construcción, es realizada mediante la minería a cielo abierto o minería de superficie, que debido al impacto tan directo al recurso suelo y la

interacción con factores ambientales ya sean climáticos, topográficos y/o geomorfológicos, ha generado para la minería innumerables retos, para ciudades como Bogotá, su principal reto frente a las cifras donde históricamente se llevó la minería, es su cierre y clausura técnica, garantizando que estas grandes áreas se integren a todas las estructuras de la ciudad, convirtiéndose en un potencial de revitalización frente a la escasez del suelo para poder definir intervenciones zonales estratégicas que se conviertan en un incentivador de urbanismo de calidad, movilidad integrada, garantía de derechos y mejoramiento de la estructura ambiental.

Para una adecuada gestión de la etapa del cierre minero, se requiere de 4 (cuatro) condiciones principales: 1) reconformación del suelo, 2) la restauración de las coberturas de forma armónica con los usos post minería, 3) el control del riesgo por deslizamientos inundación y/o encharcamiento y 4) la definición de usos post minería para territorio, integrado componentes estructurales del desarrollo urbano. (Vega-Centeno, 2011)

Dentro de este marco y en función de la restauración, recuperación y habilitación de las zonas afectadas por actividades mineras, desde un nivel internacional y nacional cuentan con diversos casos exitosos, tal como se indica a continuación.

Iniciando con Alemania, La zona de Lausitz o Lusacia, hace parte del proyecto “Lausitzer Seenland” la cual realiza una intervención de más de 130Km², zona en la que hasta el año 1995 operó una mina de lignito, dejando una alta contaminación de azufre y escasez del recurso hídrico, el proyecto consiste en la recuperación de terrenos y creación de lagos artificiales que contribuya a la restauración ecológica, atractivos turísticos acuáticos y propuesta de viviendas sostenibles flotantes. (Sinchi, 2015). De igual forma, en Alemania, existen dos proyectos de actividades post minería que son el parque de atracciones: Maximilianpark, construido sobre una antigua mina de carbón, y la zona de eventos-museo Ferrópolis, que hacía parte de la mina de Golpa Nord, (cerrada en los años 90), para este museo no solo se generó una habilitación del suelo sino que, la maquinaria utilizada para la explotación minera fue usada como instrumentos conmemorativo y decorativo que adecua el espacio recreativo (Semana, 2016).

En este mismo contexto, en el Reino Unido con el proyecto El Edén, se rehabilitó la antigua mina de arcilla caolinita ubicada en el Condado de Cornwall, esta mina cesó sus actividades en 1990, en la actualidad es considerado una atracción turística- Jardín Botánico, puesto que se construyó un conjunto de cupulas o domos que simulan condiciones bioclimáticas para reproducir variedades de especies de flora. Aproximadamente alberga más de cien mil plantas (Elle Decor, 2018) (Semana, 2016).

En España, las zonas que fueron explotadas por actividades mineras en Galicia han sido rehabilitadas y reutilizadas, actualmente hacen parte de aulas académicas y educativas, áreas de reservas naturales y centros de recreación (Camara oficial mineira de Galicia, 2022).

En Australia, se desplegó un caso de restauración ecológica donde antiguamente operaba una mina de bauxita ahora pertenece el bosque de Jarrah, esta rehabilitación minera logro recuperar áreas alteradas por las actividades de explotación en el suroeste de Australia, como resultado se logró recuperar su flora, siendo uno de los bosques más ricos en especies de plantas a nivel mundial, en los primeros cinco años se recuperó el 80% de las plantas autóctonas. En la actualidad se encuentra el 100% del área del bosque poblada con las diferentes especies de flora (ICMM; UICN, 2006).

En Centroamérica, Cuba planificó en el año 2013 la recuperación de las afectaciones en las canteras Los Guaos, en la rehabilitación de los suelos se generaron dos escenarios relacionados a la actividad o cese, es decir, para las áreas que cerraron y/o terminaron la explotación se definieron como suelos de uso recreativo intensivo y a las áreas donde se realicen en la actualidad alguna de las actividades minera se define para uso forestal.

Para el caso de Colombia, han sido incipientes los proyectos y programas que se han desarrollado, aunque, se hayan generado acercamientos entre guías y planes, en general el país carece de un marco normativo que brinde seguridad para avanzar en el desarrollo de los proyectos garantizando que se logre integralmente los objetivos ambientales, de gestión de prevención de riesgo y los objetivos de articulación de suelos en desarrollo.

Entre las guías antes mencionadas, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), en agosto del 2022 desarrolló la Guía para la Elaboración de Planes de Cierre y Abandono de proyectos mineros, cuya finalidad es apoyar a los usuarios en la formulación del plan de cierre y abandono que deben presentar dentro del Estudio de Impacto Ambiental – EIA. La guía contiene un plan de cierre inicial, un plan de cierre temporal, un plan de cierre progresivo, un plan de cierre final y un plan post cierre (ANLA, 2022).

De igual forma las Naciones Unidas con su comisión regional CEPAL, formularon una Guía metodológica de cierre de minas, en función de tener una herramienta de gestión que mejore la planificación e implementación del cierre de los yacimientos mineros, contribuyendo así a la población afectada, su calidad de vida, su entorno ambiental y urbanístico (Unidas, 2020).

Con fundamento en lo anterior, se realizará una aproximación de los componentes sociales, ambientales, de riesgo y de desarrollo urbano en Bogotá, puesto que es el área de interés del presente artículo. Bogotá, es el distrito capital de Colombia, cuenta con 177.500 hectáreas de superficie, con una división administrativa de 20 localidades y crecimiento PIB de un 11,5% con actividades económicas enfocadas al comercio, actividades recreativas y artísticas, transporte, Industrias manufactureras, explotación de minas y canteras, información y comunicaciones (DANE, 2022).

Debido a sus dinámicas poblacionales y demográficas, Bogotá es considerada como superpoblada con un crecimiento anual hasta el 2021 de 0.7% (Banco Mundial, 2022) este aumento en la población trae consigo demandas sociales ya sean educativas, de salud, de vivienda o de servicios públicos, demandas que desde un orden distrital exigen ser resueltas en cuanto a la distribución territorial, tanto en la disponibilidad de recursos naturales como en la concentración y dispersión de los asentamientos humanos.

Resultado de estas dinámicas mencionadas, se genera un proceso denominado expansión urbana que según (UNFPA, 2007), trae consigo un riesgo para la sostenibilidad ambiental del territorio, circunstancia que ha agudizado, entre otros aspectos, problemas de pobreza en las zonas marginales

si se hacen a partir de un modelo concéntrico, así como el aumento de los costos del urbanismo por desarrollos informales ineficientes o desarrollos poco densos que internalicen los costos a capas más uniformes de la población, adicionalmente, Bogotá en los últimos años estuvo creciendo en una lógica de expansión sobre la sabana, la cual siendo evaluado desde una perspectiva económica deja de ser viable puesto la ampliación de servicios encarece cuando se incrementa desde la ciudad hasta las periferias, se atañe también a un crecimiento desorganizado que está relacionado con los cinturones de marginalización, generando desarrollos urbanísticos pobres, este fenómeno cuando entran en frontera con los municipios aledaños generan procesos de conurbación y urbanización de mala calidad, razón por la que la ciudad dentro del plan de ordenamiento territorial busca definir suelos que fueron abandonados y para ser integradas y así satisfacer la demanda social y servicios de calidad dotacionales, culturales y recreativos.

Dentro del progreso continuo de Bogotá, localidades como Tunjuelito, Usme, Rafael Uribe, Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Rafael Uribe y Usaquén, a partir de la década del cincuenta, con el proceso de expansión urbana, Bogotá demandó volúmenes importantes de arenas y gravas como fuente de materiales de construcción y de arcillas, para la transformación y beneficio en la elaboración de ladrillos, tuberías y cerámica, entre otros. Este escenario incluía la explotación a cielo abierto de materiales de construcción, en el cual no había formalidad y contaba con una ejecución carente de tecnicismo, en el momento de operación no contaban con autorizaciones ni permisos otorgadas por la autoridad ambiental competente ni minera mineras y ambientales. (Gauta, 2022).

La sabana de Bogotá, cuenta con una protección especial con el Artículo 61 de la Ley 99 de 1993 en el que se declaró a La Sabana de Bogotá, sus páramos, aguas, valles y sistemas montañosos como área de interés ecológico nacional y declaró como agropecuaria y forestal la vocación prioritaria de la misma. En el referido Artículo se dispuso que el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), determinaría las zonas compatibles con la actividad explotaciones mineras, siendo un caso particular en la normativa nacional, que una entidad

ambiental determine las zonas donde se pueden desarrollar actividades de explotación minera. En este sentido el Ministerio de Ambiente expidió la Resolución 222 de 1994, a través de la cual determinó las zonas compatibles en la Sabana de Bogotá con la minería extractiva en las etapas de prospección, exploratorias o como tal en la explotación o beneficio, la anterior Resolución fue modificada mediante las Resoluciones expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente N°. 249 de 1994, 1277 de 1996 y 0803 de 1999

Conforme a lo anterior, algunos autores (Yurupari, 2000) definen los pasivos ambientales mineros generados por las compañías y actividades mineras que no estaban dentro del área compatible y abandonar la cantera o la zona de extracción sin que la autoridad correspondiente generara un aval del cierre, dejando así impactos negativos ambientales en las localidades antes mencionadas y específicamente en el sur de Bogotá.

Partiendo de la necesidad de la ciudad de integrar los suelos degradados por la minería y así dejar de ser polígonos aislantes que deterioran el territorio, se obtiene como problema de investigación, el interrogante ¿Se puede realizar la revitalización de las zonas afectadas por la actividad minera en el Rio Tunjuelo- Bogota, a partir de los instrumentos ambientales y urbanísticos en la ciudad?

Considerando el interrogante anterior, como el problema de investigación se plantea la siguiente hipótesis: Es necesario para los cierres mineros dentro de los perímetros urbanos armonizar el instrumento ambiental con el instrumento de desarrollo urbano que oriente el futuro de los usos de estos polígonos desde el primer momento del inicio de las actividades de cierre y clausura.

Lo anterior, presupone que para fijar el instrumento de cierre ambiental se debe contar con la decisión por parte de la ciudad en forma concertada con los habitantes del área de influencia del proyecto, la cual debe tomarse al momento de comenzar la fase de cierre, dado que las necesidades de suelo y sus usos futuros son dinámicas y no se pueden prever al comienzo de las explotaciones.

De igual forma, son criterios de cierre minero la integración de estos de estos polígonos con la estructura ecológica principal y los usos están sujetos a manejo y mitigación de los riesgos especialmente remoción de masa, inundaciones al igual del hundimiento del terreno debido normalmente a la existencia de cavidades subterráneas tanto de origen antrópico como natural.

La construcción del presente proceso de investigación se realiza con el objetivo general proponer un mecanismo de articulación técnico jurídico para Bogotá como centro Urbano, se puedan revitalizar suelos afectados por el sector minero de forma tal que dejen de ser suelos de baja calidad y se conviertan en suelos de desarrollo urbano para múltiples usos, para dar respuesta a lo anterior se requiere de los siguientes objetivos específicos: i) Evaluar el estado actual de los cierres mineros en la zona influencia del parque minero industrial del Tunjuelo y el cumplimiento del decreto 190 de 2004 (ii) Analizar el avance normativo para la gestión de zonas estratégicas para el desarrollo del Distrito en los frentes de explotación, rehabilitación y construcción urbana. (iii) Proponer una ruta de integración de los instrumentos ambientales y urbanísticos para la renovación Urbana modalidad de Revitalización el caso del parque minero industrial del Tunjuelo en Bogotá D.C.

De esta manera, para la problemática planteada : ¿Cómo se puede realizar la revitalización de las zonas afectadas por la actividad minera en el Rio Tunjuelo- Bogota, a partir de los instrumentos ambientales y urbanísticos en la ciudad? se propone abordar la investigación desde una metodología de revisión documental y de análisis técnico -jurídico con un alcance descriptivo y reflexivo que, permitirá la captación por parte de los investigadores de datos e información de diversa índole, para que a través del análisis de las diferentes fuentes técnicas y normativas sea posible constituir soluciones coherentes que respondan a los objetivos planteados (Botero, 2003), recolectando la información de artículos de revistas, proyectos de grados de universidades con reconocimiento científico, publicaciones de entidades gubernamentales e investigaciones que abordan la temática de pasivos mineros, revitalización de suelos y usos post minería nivel internacional, nacional y regional conforme a los siguientes momentos: (i) -Identificación y

diagnóstico de los cierres mineros. (ii) Identificar el marco legal colombiano relacionado con cierres mineros, instrumentos ambientales y desarrollo urbanístico (Leyes, Decretos y Resoluciones) (iii) Evaluar la respectiva armonización de los instrumentos ambientales, urbanísticos y de gestión del riesgo, en función de la revitalización del suelo en la zona del R. Tunjuelo, permitirá la definición de estrategias para un modelo de armonización en función del desarrollo urbanístico en la zona.

Para la construcción del presente proceso de investigación, se propone abordar su estudio a partir de los siguientes ejes temáticos: (i) Identificación de la problemática social, ambiental y económica del territorio afectado por minería. (ii). Analizar el avance normativo para la gestión de pasivos en grandes centros urbanos. (iii) Evaluar el estado de los cierres mineros referentes a la integración de estos territorios degradados y su impacto en la revitalización de áreas de influencia (iv) Proponer una ruta de integración de los instrumentos ambientales y urbanísticos para los pasivos mineros caso Bogotá v) las conclusiones generales que se siguen de la discusión, que pretenden además de formular respuestas claras respecto del planteamiento del problema, verificar la comprobación de la hipótesis establecida.

(i) Identificación de las tensiones sociales, ambientales y económicas del territorio afectado por la minería: Caso del río Tunjuelo

La subcuenca del río Tunjuelo, ha presentado desde la década de los 40° del siglo pasado actividades de extracción minera que abarcan suelo urbano localizado entre la carrera 14 y la avenida carrera 72, ubicadas las unidades de planeamiento local -UPL de Rafael Uribe Lucero, y Tunjuelito. Acoge una población de más de ochocientos ochenta mil habitantes, con condiciones y necesidades físicas equipamiento, servicios ecosistémicos, económicos y sociales

La minería, contemplada como procesos extractivos, genera efectos ambientales externos provocando cambios de tipo ambiental y social, que de acuerdo con la etapa de la actividad minera ya sea, exploración, producción, la clausura y el cierre, entre los impactos negativos de tipo ambiental, está la eliminación de coberturas vegetales que afectan la dinámica de los ecosistemas fauna y flora, inestabilidad del suelo, alteración geomorfológica y con ello fenómenos de remoción

en masa y procesos erosivos acentuados, cuyas causas están relacionadas con la baja competencia de los materiales constituyentes, flujo de agua, mal manejo de los vertimientos y agua por escorrentía e inadecuado diseño de los taludes, ya que estos presentan inclinaciones abruptas y arbitrarias (Sánchez y Huepe 1995), respecto a la calidad hídrica se ve afectada por cambios en condiciones físicas por aporte de sedimentos y en las condiciones químicas por aporte de grasas y combustibles agua, respecto a la matriz aire, las actividades extractivas genera la emisión de material particulado de diferentes tamaños principalmente PM10 y PM2.5 debidas a los movimientos de materiales y al acarreo de material, (Vargas, 2017) Por otra parte el empleo de maquinaria y vehículos, la emisión de gases de combustión, de igual forma debido a las actividades de extracción se generará ruido

Respecto al riesgo ambiental de la zona de estudio y conforme a los documentos de la época, el río Tunjuelo es denominado un “Río Colgante” puesto que empresas como Cemex y Holcim junto con la Fundación San Antonio ya realizaban explotación de materiales para la construcción, al igual que procesos de urbanización y legalización de barrios en la ronda del río, generó que se realizaran unos desvíos del cauce autorizados por la Corporación Autónoma Regional -CAR (Gomez, 2004), por estas intervenciones y debido a un aumento del caudal del río Tunjuelo, la ola invernal del año 2002, inundó parte de la localidades de Usme y Tunjuelito, como respuesta a la contingencia se realizó un rompimiento a uno de los jarillones del río, desviando el agua hacia las cárcavas de las mineras y así controlar la velocidad y el rebose.

A partir de ese momento, el cauce del río fue nuevamente transformado y dado las condiciones del agua, presencia de materia orgánica y estancamiento, se presentó problemas de mal olor, proliferación de vectores, enfermedades, adicionalmente, la inundación en los predios mineros también trajo inconvenientes jurídicos entre las firmas y el distrito.

(ii) Análisis normativos y jurisprudenciales de los predios mineros en Bogotá

La ley 99 de 1993, por medio del Art 61, le concede a la autoridad ambiental, otorgar o negar licencia ambientales a las actividades mineras conforme a la compatibilidad, debido a que, en el mismo artículo se establece que la Sabana de Bogotá presenta una vocación prioritaria del suelo agropecuaria y forestal, el art. 61, posiciona a la Sabana de Bogotá como un territorio diferencial de las demás zonas de Colombia, puesto que deja un cargo decisorio al Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) del lugar donde se realizarían actividades mineras

Por este motivo, se expiden en el tiempo diversos actos administrativos, empezando por la Resolución No. 222 de 1994 expedida por el ministerio de Ambiente que establece las áreas compatibles en la Sabana de Bogotá con los proyectos mineros de exploración, aprovechamiento y beneficio a razón de la materia prima de construcción, en especial canteras, areneras, gavilleros, ladrilleras, chircales y recebaras. El acto administrativo estuvo sucedido por las resoluciones indicadas en el siguiente cuadro:

Tabla 1.

Resoluciones relacionadas con las actividades mineras.

NORMATIVA	DISPONE
Resolución 222	Reglamenta Art 61 de la ley 99 de 1993, donde zonifica la compatibilidad de las actividades mineras
Resoluciones Nos. 249 de 1994	Realiza aclaraciones a la resolución 222 de 1994
Resolución 1277 de 1996	Establece la vigencia para solicitud del Plan de Manejo, Recuperación O Restauración Ambiental
Resolución 0803 de 1999	Modifica parcialmente la Resolución No. 1277 de 1996, amplía plazo para ejecución PMRRA
Resolución 813 de 2004	Se redefinieron y establecieron zonas compatible mineras de materiales de construcción
Resolución 1197 del 13 de octubre de 2004	Sustituyó la Resolución 813 de 2004
Resolución 2001 de 2016	Determina los 24 polígonos compatibles con explotaciones mineras en la sabana de Bogotá
Resolución 1499 de 2018	Modifica la Resolución número 2001 de 2016 siguen vigencias de PMRRA

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior, evidencia la identificación de la compatibilidad de zonas de explotación minera, adicionalmente, la normativa mencionada dispone que las empresas que realicen esta actividad, deberán tener un estricto cumplimiento con el Plan de Manejo, Restauración y Recuperación Ambiental (PMRRA), es decir, los proyectos que operen fuera de las zonas compatibles estipulas, deberán frenar actividades e indica medidas para cerrar de manera técnica las zonas de producción minera que incumplan con requerimientos, adicionalmente, orientan para que el uso actual coincida con la vocación agrícola o forestal, según fue estipulado en la Sabana de Bogotá.

Ahora bien , en el 2001 se emite la Ley 685, “Código de Minas” cuyo objetivo estaba orientado a fomentar la exploración y explotación de los recursos mineros realizando de manera racional de los recursos naturales y ambientales, cumpliendo con la demanda del país .

En la misma línea, la ley 685 de 2001, reglamenta la actividad minera en las etapas de explotación de los recursos no renovables y adicionalmente, autoriza ciertas intervenciones o actividades asociadas a la minería que podrán ser ejecutas a nivel nacional, con ello abarca territorios colectivos de pueblos indígenas y comunidades negras, en la presenta ley, indica que sólo quedarían a salvo aquellas áreas que hayan sido declaradas en protección ambiental, es decir, la normativa mencionada en la tabla 1, llega a ser parte de esta protección.

Tiempo después, para el año 2010 el Congreso de la República expide la ley 1382 en la cual se buscaba la transformación de algunos lineamientos de carácter minero en Colombia, el cual pretendía legalizar las actividades mineras de pequeña escala, garantizar el cumplimiento de la normatividad (minera, de seguridad e higiene minera y ambiental) y reintegrar el derecho del Estado a reservar áreas y evaluar el otorgamiento a los operadores más idóneos

No obstante, lo anterior, la ley en mención fue declarada inexecutable mediante la sentencia C-366 de 2011, el argumento estaba soportado bajo la inconstitucionalidad, puesto que desconoce la figura de consulta previa a las comunidades étnicas, y conforme a la jurisprudencia reiterada de la Corte Constitucional, la consulta previa es un requisito indispensable para respetar los derechos de los grupos étnicos, en el trámite de normativo que afectan sus intereses, (Corte Constitucional , 2014),

razón por la cual se excluye la Ley 1382 de 2010 del ordenamiento jurídico, y la Ley 685 de 2001 entra de nuevo en vigencia

Al entrar en vigencia los artículos del código de minas (ley 685 del 2001), la corte constitucional ha realizado diversos análisis de constitucionalidad, lo anterior con ocasión a las repetidas interposiciones de acciones con el fin de encaminar los derechos constitucionales en las actividades mineras, en los cuales 2 de los 362 artículos de la ley se han declarado inexequibles, un claro ejemplo de esto es el art. 37 el cual prohibía a las autoridades municipales o distritales establecer zonas excluibles de la actividad minera en su territorio, limitando las competencias de los municipios para regular los usos del suelo y la expedición de normas para la protección del patrimonio ecológico y cultural. Esta restricción ha sido asunto de varios debates en la Corte Constitucional que han concluido en la declaratoria de exequibilidad del art. 37 (C-395 de 2012, Corte Constitucional, 2012), exequibilidad condicionada (Sentencia 123 de 2014, Corte Constitucional, 2014) y finalmente la inexequibilidad del artículo (Sentencia C-273 de 2016, Corte Constitucional, 2016)..

Conforme a lo anterior, para el desarrollo de las actividades mineras, las autoridades nacionales deben acordar y coordinar con las autoridades territoriales las medidas para la protección del medio ambiente sano, y el desarrollo económico y social de las comunidades por medio de un proceso de concertación

Sumado a lo anterior, la Corte Constitucional en la sentencia T-445/16 conforme a la noción de Estado, menciona que los municipios están autorizados para la regulación el ordenamiento del territorio, incluyendo mecanismos de participación ciudadana como lo son las Consultas Populares, que estarán inmersos en la decisión sobre las actividades en los territorios, junto a lo anterior la Corte Constitucional, indica que lo concerniente a explotación de los recursos no renovables, debe

ser controlada por el estado abarcando la protección de las comunidades y de los recursos naturales.

De igual manera se logran evidenciar diversas sentencias tanto del Consejo de Estado como de la Corte Constitucional las cuales igualmente se pronuncian al respecto. Un caso específico, el cual involucra al estado en la responsabilidad de las afectaciones ambientales en la explotación de arena en Combita- Boyaca (sentencia del Consejo de Estado 15001-23-31-000-2003- 0213-01 del año 2011); el deterioro ambiental por acciones de particulares que ha debido ser atendida por el Estado (Sentencia de la Corte Constitucional C-196 de 2009); la protección de bienes de especial valor afectados por actividades productivas.

Es en el 2015, el Gobierno Nacional unificó todos los decretos que habían sido expedidos con anterioridad relacionados con el aprovechamiento de recursos naturales no renovables (minería, energía e hidrocarburos), por lo anterior surgió el Decreto Único para el Sector de Minas y Energía, Decreto 1073 de 26 de mayo de 2015, con la finalidad de compendiar el ordenamiento jurídico asegurando eficientemente el sistema legal y seguridad jurídica. Este decreto abarca los siguientes componentes: Estructura del sector minero energético, régimen reglamentario del sector (Catastro de minería, Sistema de información minero, zonas excluidas y restringidas de la minería – participación de las entidades territoriales en la definición de estas-, áreas de reserva especial y proyectos mineros especiales, formalización, comercialización, aspectos económicos y tributarios, fiscalización, entre otros temas) e incentivos a las inversiones en minería.

Lo anterior atañe al desarrollo jurisprudencial y normativo de la actividad minera en Colombia y su relación con el ordenamiento del territorio, declaración de áreas protegidas y la participación ciudadana, ahora corresponde identificar la línea jurisprudencial de los pasivos mineros, puesto que, desde el Consejo de Estado y la Corte Constitucional, han generado diversos pronunciamientos, tal como se relaciona a continuación.

En relación las afectaciones ambientales y a razón de que el estado ha asumido en la mayoría de casos, la parte económica para sanear los pasivos ambientales que han generado algunas actividades

productivas, la Corte Constitucional, por medio de la Sentencia C-196 de 2009, resuelve que se deben determinar estos hechos como presunción para la protección del patrimonio natural del país denominado en la sentencia como un bien de valor especial.

Debido a la extracción y explotación de material de construcción (arena) ,ejecutada en el Municipio de Cóbbita – Boyacá, para el año 2011 el Consejo De Estado, se pronunció por medio de la sentencia del Consejo de Estado 15001 23 – 31 - 000 – 2003 – 0213 - 01 de febrero de 2011, en el cual se determinó la necesidad de realizar los estudios técnicos que lleven a la identificación del pasivo ambiental generado por la explotación minera de arena, en Cóbbita. Boyaca, y sobre las intervenciones que se deben realizar en aras de restaurar las condiciones ambientales que dejo la actividad de minería .

Ahora bien, en el área de estudio de la presente investigación, en la macro sentencia del Río Bogotá, el Consejo de Estado, en la sentencia No. 25000-23-27-000 -2001-90479 de marzo de 2014, hace alusión a los pasivos ambientales y el riesgo de aumentarlos por la minería que se desarrolla a lo largo de la cuenca del Río Bogotá, adicionalmente, genera conflictos por contaminación a causa de la explotación o usos del suelo reflejados en el ordenamiento de los municipios con incidencia minera, razón por la cual le ordenó al Distrito Capital y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, junto con el Ministerio de Minas y Energía, realizar el inventario de Pasivos Ambientales Mineros –PAM y así poder realizar lo correspondiente tanto administrativamente como judicialmente.

En el país, se han adelantado iniciativas para la regulación de los pasivos ambientales, sin embargo, no ha sido exitoso la legislación de los mismos, tal como se evidencio en el 2018, donde se presentó el proyecto de ley 056 que buscaba establecer mecanismos para la gestión de los Pasivos Ambientales, (Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial , 2018) pero esta iniciativa fue archivada, debido a que supero los tiempos de discusión, puesto que no hubo priorización desde la agenda legislativa, es decir , no paso todos los debates necesarios para su debida aprobación.

Asimismo, el Congreso de la República, desde el 2021 adelanta el proyecto de ley No. 117 de 2021 Cámara de Representante y proyecto de ley No 226 de 2022 Senado, en el cual se establece el concepto de Pasivo ambiental, los daños ambientales a largo plazo y abandonados que dejan los proyectos mineros, extractivos o los rellenos sanitarios, y al igual que el 2018 buscar fijar mecanismos para la adecuada gestión e intervención, cabe aclarar que presente Proyecto de ley se encuentra en etapa conciliación

Por su lado, en el marco del ordenamiento del territorio, la Ley 388 de 1997, modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991, la cual establece en su artículo 10, que entre los determinantes para elaborar y adoptar los planes de ordenamiento territorial, se encuentra la conservación y protección de los recursos naturales junto con lo relacionado a la prevención de riesgos naturales . Respecto a los instrumentos de ordenación del territorio y norma urbana para suelos de desarrollo, bajo el Decreto Distrital 380 de 2010, por el cual se subroga el artículo 7° del Decreto Distrital 436 de 2006, relativo al Comité Técnico de Planes Parciales de Desarrollo, determina que uno de los conceptos como requisito para el trámite de los planes parciales de desarrollo es el de amenazas y riesgos, como instrumento de prevención y reducción del riesgo.

Ley 1523 de 2012, por la cual adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres, establece la corresponsabilidad de los sectores públicos privados y de la comunidad frente a los riesgos naturales a partir del conocimiento acciones encaminadas a prevenir riesgos y atención de desastres. Así mismo establece la responsabilidad de los sectores públicos y privado realizar los análisis específicos de riesgos y planes de contingencia cuando sus actividades puedan significar riesgo de desastre para la sociedad.

Como antecedente normativo en la visión urbanística se cuenta con el Decreto 476 de 2015 Modificado por el Decreto 800 de 2018, el cual adopta medidas para articular las acciones de prevención y control, legalización urbanística, mejoramiento integral, y se estipula que como requisito para la legalización de asentamientos la temática gestión de riesgo de desastre es un requisito fundamental para abordar el proceso de legalización urbanística.

El Decreto 1077 de 2015, Compilatorio del Sector Vivienda, en lo concerniente a la incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial, establece la obligatoriedad de realizar los estudios básicos de riesgos como requisito para la adopción de los planes de ordenamiento territorial que permitan priorizar la realización de estudios detallados los cuales se deben realizar en la fase de implementación del POT, que identifique y defina la estructura general del suelo urbano, en especial, los siguientes aspectos: La expedición de normas urbanísticas para las actuaciones de parcelación, urbanización y construcción y áreas de producción agropecuaria, forestal y minera.

Continuando con las zonas compatibles, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el artículo 5 de la Resolución 2001 de 2016 la cual indican las explotaciones mineras, y la compatibilidad en las áreas de la sabana de Bogotá, estipulando en su artículo, el detalle de las coordenadas caracterizadas geográficamente.

A su turno, el Decreto 555 de 2021 orientado en el POT de Bogotá D.C. en su artículo 37 establece que se debe presentar los estudios a detalle el riesgo, especificando amenazas y vulnerabilidades para los procesos urbanísticos proyectados en áreas que fueron afectados por la minería, estos análisis de riesgo deberán presentarse para la expedición de las licencias ambientales y urbanísticas , al igual que los instrumentos como el Plan de Manejo Ambiental – (PMA) , el Plan de Recuperación y Restauración Ambiental (PMRRA), y/o el Plan de Recuperación y Restauración (PRR) , según corresponda, lo anterior, tendría sustento en las decisiones de mitigación y reducción de riesgos articuladas con la recuperación

Conforme a lo anterior, en el art. 38, indica que, para la recuperación del suelo afectado por la actividad minera, se debe dar una garantía en el cierre, recuperación y restauración ambiental de la actividad extractiva por medio de los Planes de Manejo, Recuperación y Restauración Ambiental (PMRRA) que serias otorgadas por la autoridad ambiental competente según su jurisdicción,

Los predios afectados por actividades mineras descritas en el presente artículo, se proponen ser recuperados, restaurados y conservados, para lo que se requiere una coordinación, concertación y

cofinanciación, con el objetivo de realizar una gestión de cierre adecuada desde un frente ambiental y social. En dichos predios una vez la autoridad ambiental apruebe la culminación del cumplimiento de las actividades de cierre, recuperación y restauración ambiental, se podrán realizar proyectos asociados a cualquiera de las Estructuras Territoriales armonizando cada uno de los instrumentos y reglamentación nacional y distrital.

Es por ello que en el art. 39 indica que los responsables de la actividad, directamente o mediante asociación, presentaran a las entidades de planeación y autoridad ambiental, proyectos que estén orientados al desarrollo del suelo, a partir de la habilitación de los usos post-minería

Resolución 111 de 2022. En el cual se acoge los lineamientos para los estudios específicos y detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa para proyectos de urbanización o parcelación en la ciudad

En el trámite de la licencia de urbanización y/o parcelación, los estudios detallados de amenaza por movimientos en masa realizados por los promotores urbanísticos deben cumplir los términos de referencia establecidos por el IDIGER en la mencionada Resolución. El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático- IDIGER, emitirá lineamientos para ser tenidos en cuenta por la Secretaría Distrital de Ambiente en la evaluación.

(iii) Evaluar el estado de los cierres mineros referentes a la integración de estos territorios degradados y su impacto en la revitalización de áreas de influencia.

La actividad extractiva en el Distrito Capital está fundamentada en la extracción de material arcilloso y materia prima requerida para la construcción en las antiguas canteras, chircales y ladrilleras. Las zonas de la Ciudad en las que se encuentra la mayor cifra de canteras corresponden a las Localidades de Usme y Ciudad Bolívar. La generalidad de estos predios no ha sido restablecida ambientalmente por lo que los impactos creados por las actividades aún persisten. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021).

La extracción de minería, en el sur de Bogotá se ha realizado en 5 localidades:

- Localidad de San Cristóbal- Extracción arcillas
- Localidad de Ciudad Bolívar – Areniscas y lodolitas – (Canteras a cielo abierto)
- Localidad de Rafael Uribe Uribe -Chircales y ladrilleras.
- Localidades de Tunjuelito y Usme -Lodolitas y arcillolitas.

En el registro de los usuarios afectados, se identifican 105, que realizan actividades de extracción de minerales, dentro del territorio de la SDA , donde 94 se sitúan en el sector sur de la ciudad clasificado en la siguiente tabla por localidades (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021)

Tabla 1 Relación de los usuarios con predios afectados

Localidad	Usuarios con predios mineros
Usme	38
Rafael Uribe Uribe	16
Ciudad Bolívar	29
San Cristóbal	11
Total	94

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021)

Debido a condiciones geomorfológicas se producen los linderos del R. Tunjuelo, las canteras del se catequizaron en las importantes proveedoras de greda piedra, arcilla y gravilla de Bogotá, gracias a sus características de formaciones que dieron condiciones aptas para la extracción de materiales de construcción. A continuación, se muestra las empresas que descargan al Rio Tunjuelo, junto con la aprobación del el Plan de Manejo y Restauración Ambiental y el titulo minero

Tabla 2 Empresas que descargan al río Tunjuelo

EMPRESA	PMA	TITULO MINERO
HOLCIM	Resolución no. 1507 de 2006	Contrato de concesión No. 8151
CEMEX	Resolución no. 1506 de 2006	Titulo minero No 4285 del 3 de septiembre de 1990
Fundación San Antonio (Mediante su filial CONAGRE):	Resolución No. 1516 de 2007	Titulo minero No. 48-11.

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente , 2020

El Proyecto Fundación San Antonio, ejecutaba actividades de extracción minera de materiales de construcción (depósito de gravas y arenas en el abanico aluvial), bajo el Registro Minero de Cantera (RMC) 048, ubicado al sur de Bogotá, D.C., también llamado La Fiscala, se localizaba entre la carrera 14 , barrio Danubio Azul, Avenida Carrera 72 explotación de Manuel Rey y la explotación de la Empresa HOLCIM. (Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2007). Para el año 2021 se reporta un avance de reconfiguración morfológica del 84% en el área de retro llenado con RCD de los espacios dejados de la explotación minera, adicional de la restauración ecológica y nivelación de área, la recuperación de la cobertura vegetal a través de procesos de empedradización y reforestación del área, con el fin de recuperar el cordón biológico del Río Tunjuelo dentro de los lineamientos de planeación del Distrito respecto al uso final del suelo y cumplimiento al Plan de manejo ambiental- PMA Probado por el ANLA en la Resolución 1110 de 2017.

Para el Título minero Maquinas Amarillas, bajo el registro minero de cantera No 056, está localizado en Bogotá D.C., ubicado entre los barrios México, Lucero y Buenos Aires. El predio tiene como lindero natural quebrada Chiguasa, , y bajo el registro minero de Cantera No 048, que limita con el cerro Doña Juana y Avenida Carrera 72. mediante resolución 1480 de 2014 el ANLA se ordenó iniciar las actividades de reconfiguración morfológica del Talud O-O´ a través de retro llenado, mediante la disposición de materiales de escombros y estériles, a fin de mejorar los factores de seguridad.

Conforme a la Agencia Nacional de Minería y al Catastro Minero Nacional la zona de estudio por medio de un título minero 4285, el Ministerio de Minas y Energía le otorgó a la sociedad Cementos Diamante S.A (hoy día Cemex Colombia S.A.), la explotación de materiales de construcción, actividad que se ejecutó hasta el año 2004 por el método de open pit, CEMEX Colombia continúa con los trabajos de reconfiguración, incluyendo una rehabilitación ambiental de la antigua área de operación minera y un proyecto para la reconfiguración morfológica del terreno para disponer de forma técnica los de residuos generados en la construcción y demolición (RCD). (Mahecha, 2015).

En la actualidad, en el río Tunjuelo el suelo que desde los años 40 correspondió a actividades mineras se ha utilizado como depósito de residuos de construcción y demolición (RCD) catalogándolo como territorios sin beneficio urbanístico, con carencias de encadenamiento al tejido urbano, adicionalmente a este factor, se le suma la pérdida de cauce del río Tunjuelo. Los lotes pertenecen a diez empresas con diferente intervención, y alcanza seis títulos mineros de los cuales dos cuentan con PMA, dos cuentan con PMRRA y uno no refieren con instrumento. Los instrumentos mineros y ambientales adoptados por los entes competentes son los siguientes:

Tabla 3 Instrumentos Ambientales de los títulos con cierres Mineros

TITULAR MINERO	TITULO MINERO	COMPETENCIA	INSTRUMENTO AMBIENTAL
Maquinas amarillas	8151	ANLA	PMRRA, incluye actividades de cierre progresivo (Resolución 1507 del 28/07/2006)
Fundación San Antonio	046	ANLA	PMA – Plan de Manejo Ambiental (Resolución 1516 del 24/08/2007) Auto 2250 del 19/04/2021
Cemex Colombia S.A (La Fiscala)	4285	ANLA	PMRRA, incluye actividades de cierre progresivo (Resolución 1507 del 28/07/2006)
Holcim Colombia	ECI-083	SDA	Sin instrumento Ambiental Hay pasivo minero responsabilidad propietario
Central de mezclas S.A Cemex Colombia	056	SDA	PMRRA (Resolución 01280 de 15/06/2017 y Resolución 03882 del 05/12/2018)
Holcim Colombia S. A	082	SDA	Se solicitó el instrumento PMRRA

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2020

Los predios con intervención minera de actividades de extracción de materiales, presenta 94 usuarios que tienen incidencia en el río Tunjuelo en el sector sur de Bogotá, pero conforme a Resolución 2001 del 2016, la cual es reformada por la Resolución 1499 del 2018 del MADS, solo seis se catalogan como territorios concurrentes aprobados para las actividades mineras de Bogotá.

Tabla 4 usuarios mineros en zonas compatibles con las actividades mineras

LOCALIDAD / UPZ	USUARIO Y TITULO MINERO	INSTRUMENTO AMBIENTAL
Localidad de Usme	1. Ladrillera Prisma SAS Contrato de Concesión	PMA en ejecución
UPZ 57 Gran Yomasa	Minera No. 14807	
	2. Ladrilleras Yomasa - Contrato de Concesión	PMA en ejecución
	Minera No. 14808	
	3.Ladrillera Helios- Contratos de Concesiones	PMA en ejecución
	Mineras Nos. EDHL-01 y 14809	
	4.Ladrillera Zigurat - Contrato de Concesión	PMA o PMRRA en proceso
	Minera No. 14810	judicial en curso
Localidad de Ciudad Bolívar UPZ 63 El Mochuelo	1. Central de Mezclas SA y Cemex Colombia SA.	PMRRA en ejecución
	Registro Minero de Canteras No. 056	
Localidad de Ciudad Bolívar UPZ 70 Jerusalén	Predio Julia Alicia Gómez de Franco – Cantera	Licencia Ambiental El
	Recebera Cerro Colorado. Registro Minero de	Proyecto minero no ha
	Cantera No. 066	iniciado

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, 2020

(iv) Ruta de integración de los instrumentos ambientales y urbanísticos para los pasivos mineros caso Río Tunjuelo- Bogotá.

En virtud de la función social y ecológica de la propiedad y de la prevalencia del interés general sobre el particular, así como de los principios legales de función pública del urbanismo y

distribución equitativa de las cargas y beneficios derivados de los procesos de desarrollo urbano, nace la necesidad de diseñar y desarrollar modelos de gestión urbanística y escenarios de aplicación del conjunto de instrumentos de la ley 9ª de 1989 y la ley 388 de 1997 como aporte a la cualificación de las prácticas urbanísticas públicas y privadas, dirigida a definir ámbitos de aplicación del principio de distribución equitativa de cargas y beneficios, en condiciones de equidad social y equilibrio territorial.

Buscando adoptar un equilibrio armónico entre el desarrollo de las actividades, las necesidades, las demandas y las dinámicas propias de los suelos urbano, de expansión urbana y rural del suelo de protección existente en cada uno de ellos y las limitaciones y afectaciones, que se logre un óptimo aprovechamiento del recurso y sus asociados, al igual, que un mayor bienestar poblacional, el presente artículo propone una articulación de los instrumentos ambientales y urbanísticos para los cierres mineros que se encuentran en la cuenca del río Tunjuelo, ya sea licencia ambiental, Plan de Manejo, Restauración y Recuperación Ambiental – PMRRA, Plan de Restauración y Recuperación – PRR o entre Instrumentos de planeamiento urbano (Planes Directores, Planes parciales de Renovación Urbana, Plan de Ordenamiento Zonal – POZ...). A continuación, se menciona las características de los instrumentos en función de los cierres mineros

La licencia ambiental es un mecanismo técnico y participativo que coordina, planifica, previene y gestiona, para que así, proteger los recursos naturales y el medio ambiente, (ANLA, 2021) esta autorización la otorga la autoridad ambiental competente antes de iniciar el proyecto y se hace por la vida útil del mismo, contempla las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

Para las fases de desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación de una licencia ambiental, el artículo 2.2.2.3.9.2. del Decreto 1076 de 2015 Único Reglamento del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, indica que el titular debe presentar a la autoridad ambiental un estudio contemplando los impactos ambientales, plan de desmantelamiento, las actividades de restauración final, planos y mapas de la infraestructura a desmantelar, costos de las actividades para

la implementación de la fase de desmantelamiento (Congreso de la Republica de Colombia, 2015) , este estudio será declarado ante acto administrativo emitido autoridad ambiental. Junto con este instrumento, el Plan de Manejo Ambiental (PMA), detalla medidas y actividades para el manejo y control de los proyectos en la evaluación ambiental, contiene los respetivos planes para realizar el seguimiento, junto los planes contingencia, los planes para el cese y abandono, conforme a la naturaleza de la actividad económica, obra o proyecto .

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, creó como instrumento al Plan de Manejo, Recuperación o Restauración Ambiental – PMRRA, el cual contiene los lineamientos para que las actividades mineras realicen adecuadamente el manejo, recuperación y la restauración ambiental, el cese y abandono cuando estas se encuentren en zonas no compatibles.

Con los anteriores instrumentos, se orienta a las actividades mineras para que el cierre y abandono tengan un manejo técnico, sin embargo, se realizan de manera aislada sin tener en cuenta la planeación urbana o que define los usos post minería en articulación con el Plan de ordenamiento propio del municipio y sus instrumentos, ya sean los planes directores, Planes Especiales de Implantación, actuaciones estratégicas, planes parciales entre otros.

En ese orden, se propone la necesidad de articular los instrumentos de cierre minero ambiental con los instrumentos de planeamiento de suelo, partiendo de los usos de suelo post minería y así, tomar las mejores decisiones soportadas desde un análisis técnico en estos instrumentos de cierre; para el caso de Bogotá, como actuación sobre estos suelos afectados por la actividad minera el instrumento generalizado son los planes parciales, el cual debe partir de la necesidades propias del territorio frente al tema de la generación de suelos de calidad que cubra con la demanda ya sea de vivienda, cultural, de servicios, de usos dotacionales, permitiendo que estas zonas mineras se desarrollen bajo unas planchas integrales de estructura funcional de servicios para estos territorios que fueron fraccionados por la minería y busca el cambio de zonas desarrolladas de la ciudad que están en condiciones de subutilización de las estructuras físicas existentes, para aprovechar al

máximo su potencial de desarrollo (Art. 373, Decreto 190 de 2004 - Compilación POT), y con ello, condiciona el uso y las reconfiguraciones morfológicas sean diferenciadas, adicionalmente, alimenta la información de los componentes básicos técnicos y financieros en el plan de cierre PMRRA, un adecuado cierre financiero en una actividad minera representaría una restauración de suelo post minero de calidad.

El plan parcial como determinante de los instrumentos ambientales y urbanísticos, también garantizaría la integralidad de las estructuras de las componentes generales propuestas desde el Plan de Ordenamiento Territorial Bogotá Verdece 2022- 2035, los cuales son: a) Estructura Ecológica Principal, b) Estructura Integradora de los Patrimonios, c) Estructura Funcional y del Cuidado d) Estructura Socioeconómica y Cultural.

a) Estructura Ecológica Principal: Planteando construir el Parque Estructurante del Río Tunjuelo, buscando la restauración y protección del lecho fluvial R. Tunjuelo, sus meandros, la margen, y estructura ecológica en general de acuerdo a la realidad actual de la zona.

b) Estructura Integradora de los Patrimonios: La historia del sur de Bogotá representada en los movimientos sociales vigentes, debe ser incidente para garantizar a relación con el agua y la identidad con el sur de Bogotá

c) Estructura Funcional y del Cuidado: Esta zona es deficitaria en equipamientos y estructuras para atender las necesidades básicas de la población existente, esta es una oportunidad para poder suplir en este territorio la demandas actuales y futuras que se den entorno al desarrollo de vivienda en la actuación estratégica Reverdecer Del Sur, y a su vez, que La Ciudad de Bogotá subsane los déficit estructurales que ha tenido el sur de Bogotá y que han permitido una mayor segregación e inequidad en el acceso a los servicios dotacionales de la ciudad

d) Estructura Socioeconómica y Cultural: La estrategia en aras de consolidar núcleos económicos especializados impulsando a su vez una economía local que propone y promueve la capacidad, competencia y excelencia de las industrias culturales y creativas de Bogotá-Región. Así mismo

como emprendimientos locales y conexión de diversidad de servicios que promuevan la producción local.

Igualmente, el plan parcial integrará con el Plan de Desarrollo Distrital periodo 2020-2024, propósito 2, donde se busca priorizar la recuperación del cauce Natural del R. Tunjuelo y sus condiciones ambientales, con estrategias ambientales, económicas, sociales y urbanísticas, junto con una activa participación ciudadana.

Las acciones encaminadas para la recuperación de la ronda estarán soportadas con el estudio de hidrología, información hidráulica, la geomorfología y análisis ecosistémico, adicionalmente, con los estudios de amenaza y riesgo, con el fin de realizar de manera armónica los cierres mineros.

La formulación del instrumento de planificación urbana, así como el instrumento de cierre ambiental, se deben realizar y articular de forma paralela, ya que hay utilidades del plan de cierre que se deben integrar con las actividades de habilitación del urbanismo de los nuevos proyectos, así como la reconstrucción o la definición de la estructura ecológica principal, debido a los antecedentes de intervención del cauce del río Tunjuelo, es así como son importantes para la articulación y gestión de estos instrumentos, el modelo hidráulico de la reconfiguración del cauce, las obras de intervención del cauce aguas debajo de la operación estratégico Reverdecer del sur, debido a las modificaciones propias del cauce en las zonas conocidas como canteras, de igual manera, la delimitación de las zonas meándricas y de la sinuosidad con la que quede la reconfiguración del río al igual que los instrumentos ambientales que se derivan de las mismas como son los permisos de ocupación del cauce posibles licenciamientos ambientales o demás instrumentos ambientales que la autoridad ambiental competente determine.

A partir de los instrumentos ambientales tanto de los cierres mineros como de la reconfiguración del cauce y el plan parcial junto con los instrumentos ambientales que se deriven se planea garantizar el cauce hidráulico más apropiado posible, una zona aferente adecuada, de acuerdo al parque minero industrial del Tunjuelo, la internalización de todos los factores de riesgo existentes que deben ser determinantes en los planes de reconfiguración geomorfológica de los

suelos afectados por minería y el desarrollo de las áreas útiles de los proyectos de integren la estructura funcional del servicio y del cuidado de esta zona.

En el presente artículo se propone una ruta orientativa para la articulación de estos instrumentos de cierre minero, instrumentos ambientales u instrumentos de planeación urbana que deberán trabajarse de forma paralela, pero de manera concertada e integral, la ruta esta propuesta a partir de 3 fases:

Fase 1. Identificación de los títulos mineros

Para el cierre minero se debe definir los instrumentos de todos los títulos y simultáneamente hay que tener el modelo de reconfiguración del río y su resolución de acotamiento para el momento donde se empiecen a ejecutar las obras con sus respectivos instrumentos, junto con el modelamiento se debe garantizar un Plan Guía que abarque las acciones estratégicas de Reverdecer del Sur donde se garantice el acotamiento teórico del río, el parque lineal y todo el eje estructural de coberturas verdes.

Fase 2. Reconfiguración de Cotas y cauce

Para la reconfiguración a las cotas de nivel en los instrumentos de cierre y obras de reconfiguración del cauce , se requiere dirigirse a la autoridad competente y tramitar las licencias o permisos necesarios para esta intervención incluyendo labrado del cauce y las obras de ingeniería, para así trabajar en paralelo el tramitar lo correspondiente a los planes parciales, incluyendo concertación ambiental, social y el análisis de riesgo, puesto que el territorio denominado Parque Minero Industrial del Tunjuelo abarca un extenso territorio es necesario que se proyectado por etapas.

Fase 3. Habilitación de los Suelos

Las zonas se irán habilitando de acuerdo para la construcción y/o necesidad que determine la entidad responsable de la planeación del suelo, una vez se verifique las actividades del cierre minero y los índices de riesgo superados. Los cuales deben ser posteriores a la reconfiguración del cauce del río y a sus obras complementarias.

(v) Conclusiones

La extracción minera en la cuenca del río Tunjuelo durante los últimos 70 años, ha generado impactos ambientales y sociales, representados en afectaciones al recurso aire, agua y suelo, como lo es la pérdida de cobertura del suelo, fenómenos de remoción de masa, alteraciones del cauce del río Tunjuelo, contaminación atmosférica por material particulado, adicionando, la problemática relacionada con la gestión del riesgo, en los años 2002, 2006 y 2009 donde se atañen episodios de inundaciones y remociones de masa y con ellos consecuencias de carácter social.

Los predios con intervención minera de actividades de extracción de materiales, presenta 94 usuarios que tienen incidencia en el río Tunjuelo en el sector sur de Bogotá, pero conforme a la Resolución 1499 del 2018 del MADS, solo seis se catalogan como territorios concurrentes aprobados para las actividades mineras de Bogotá. De las empresas que tienen influencia minera sobre el río Tunjuelo solo cuentan con 6 títulos mineros y 2 de ellas no cuentan con un instrumento ambiental que oriente a fortalecer la culminación de la actividad minera y cumplan con los determinantes del ordenamiento del territorio, urbanística y ambientales, ejecutando acciones de mitigación en las actividades mineras en función de habilitación de suelo.

Los instrumentos ambientales usados en las actividades mineras ya sean licencias ambientales, Planes de Manejo Ambiental- PMA, Plan de Manejo, Recuperación y Restauración Ambiental - PMRRA o Plan de Restauración y Recuperación – PRR, aunque requieren de estudios de zonificación en su fase de cierre y abandono, ninguno incluye el uso post minería como eje orientador para habilitar las estructuras urbanas deterioradas en el ciclo económico.

Desde un análisis normativo en la ciudad de Bogotá, se requiere una reglamentación general que permita que los predios afectados por las actividades mineras puedan ser recuperadas, restauradas y conservadas partiendo de una coordinación, una concertación y su respectivo apoyo financiero, con el objetivo de realizar una adecuada gestión en el cierre y clausura, apto tanto ambientalmente como social la autoridad ambiental apruebe la culminación del cumplimiento de las actividades de cierre , recuperación y restauración ambiental, se realizaría proyectos asociados a cualquiera de las

estructuras territoriales, siendo armonizadas por el plan parcial y llevar en paralelo con las recuperación del cauce del R. Tunjuelo

En relación con el problema de investigación, la revitalización de las zonas afectadas por la actividad minera en el Rio Tunjuelo- Bogotá, a partir de los instrumentos ambientales y urbanísticos en la ciudad estará ligado con la decisión del uso post minería en el inicio cierre y clausura.

Lo anterior, presupone que para fijar el instrumento de cierre ambiental se debe contar con la decisión por parte de la ciudad en forma concertada con los habitantes del área de influencia del proyecto, la cual debe tomarse al momento de comenzar la fase de cierre, dado que las necesidades de suelo y sus usos futuros son dinámicas y no se pueden prever al comienzo de las explotaciones.

El plan parcial y el instrumento ambiental deberá armonizarse, para así llevar en paralelo pero de forma integral para la conformación del territorio, abarcando los siguientes componentes:

- a) entre la normativa y los instrumentos ambientales y urbanísticos, b) la calidad del suelo: Garantice por medio de la restauración y/o remediación para que se adecue conforme al uso del nuevo del suelo al que se estipule según las necesidades de la ciudad c) La planificación de los proyectos: la compilación, identificación y análisis de cada proyecto urbano desde su fase inicial hasta el cierre es orientador en la toma de decisiones; d) Activación económica: la integración económica del proyecto urbano en el mercado inmobiliario, incluyendo la rentabilidad necesaria de las inversiones; e) registros o catastros : sistemas informativos de fácil acceso donde apoye la toma de decisiones y facilite la planeación; finalmente, d) institucionalidad y actores involucrados: estipula conforme a los alcances de las instituciones las funciones y autorizaciones correspondientes, validando así la hipótesis propuesta en la presente investigación.

Con la revitalización de áreas urbanas en desuso, el plan parcial como instrumento de desarrollo urbanístico, acoge del componente general del ordenamiento territorial la estructura ecológica principal, la estructura Integradora de los Patrimonios, la estructura funcional y del cuidado y

estructura socioeconómica y cultural, adicionalmente involucra el componente de riesgo ambiental y la restauración del cauce

BIBLIOGRAFÍA

Arango, M., & Olaya, Y. (2012). Problemática de los pasivos ambientales mineros en Colombia. *Gestión Y Ambiente*, 125.

ANLA. (2021). *Manual De Licencias Ambientales en Colombia*. Bogota: ProColombia

ANLA, A. N. (Agosto de 2022). *Guía para la elaboración del plan de cierre y abandono de proyectos mineros*. Obtenido de <https://acmineria.com.co/acm/wp-content/uploads/2022/09/05-09-2022-ANLA-guia-de-cierre-abandono-proyectos-mineros.pdf>

Botero, A. (2003) “La metodología documental en la investigación jurídica: alcances y perspectivas”. *Revista Opinión Jurídica*. 2 (4), 109-116. <https://revistas.udem.edu.co/index.php/opinion/article/view/1350>, 2003.

Camara oficial minería de Galicia. (2022). *Despues de la mina*. Obtenido de <https://camaraminera.org/sostenibilidad/despues-de-la-mina/>

CEPAL. (2002). *Las nuevas funciones urbanas: gestión para la ciudad sostenible*. Santiago de Chile: División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos.

CEPAL. (2000). *Impacto ambiental de la contaminación hídrica producida por la refinería estatal esmeraldas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Congreso de la Republica de Colombia. (2015). *Decreto 1076 de 2015*. Gaceta oficial Congreso de la Republica.

Corte Constitucional . (Octubre de 2014). Sentencia T-800 . *Derecho fundamental a la consulta previa*.

Código de Minas Art. 280. (15 de Agosto de 2001). LEY 685 DE 2001. *Art. 280*. Colombia.

Congreso de la Republica de Colombia. (2015). *Decreto 1076 de 2015*. Gaceta oficial Congreso de la Republica.

- CREER. (2015). *Tipología de impactos de la actividad minera y de la población sobre la que recaen, como parte de la Evaluación Integral Sectorial de Impactos en las regiones priorizadas con enfoque de derechos humanos*. Bogota: UPME.
- Elle Decor. (12 de Junio de 2018). *Proyecto Edén: El Invernadero Más Grande Del Mundo* . Obtenido de Así están construidas las burbujas de Cornwall que forman el invernadero más grande del mundo.: <https://www.elledecor.com/es/arquitectura/a21057145/proyecto-eden-invernadero-grande-mundo-cornwall/>
- Eslava, A., & Preciado, A. F. (2019). Ideas sobre la minería en Antioquia. Desarrollo, gobernanza comunitaria y arreglos colectivos. *Sociedad y economía*, 6-20. doi: doi.org/10.25100/sye.v0i38.6212
- FEDESARROLLO . (8 de Abril de 2008). La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal. *Federación Para la Educación Superior y el Desarrollo*. Bogotá, Colombia.
- García, C. A., García, M. C., & Agudelo, C. F. (2014). Evaluación y diagnóstico de pasivos ambientales mineros en la Cantera Villa Gloria en la localidad de Ciudad Bolívar. *Tecnura* (18(42)), 90–102. Doi : doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2014.4.a07
- Gauta, B. S. (2022). Extractivismo minero en Bogotá: contribuciones para el debate desde la historia ambiental urbana. *Perspectiva Geográfica* (27(1)), 69–85. doi:10.19053/01233769.11103
- Government Australian. (Agosto de 2016). *Programa de Prácticas Líderes (Leading Practice) para el Desarrollo Sostenible de la Industria Minera*. Obtenido de <https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-mine-rehabilitation-handbook-spanish.pdf>
- ICMM; UICN. (1 de Diciembre de 2006). *Guía de Buenas Prácticas para la Minería y la Biodiversidad*. Obtenido de <https://www.icmm.com/en-gb/guidance/environmental-stewardship/2006/mining-and-biodiversity#page=53>

- Luna Azul. (28 de Mayo de 2013). *Recuperación De Áreas Dañadas Por La Minería En La Cantera Los Guaos, Santiago De Cuba, Cuba*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n37/n37a07.pdf>
- Lopez, M. I., & Perez, L. (2013). Sustentabilidad del turismo en el patrimonio minero: modelo conceptual e indicadores para el exterritorio carbonífero de Lota y coronel. *Instituto de investigación y Posgrado EURE* (39(118)), 199–230. doi: doi.org/10.4067/S025071612013000300009
- Mahecha, C. A. (2015). *Caracterización de la fase de cierre y abandono de la mina la Fiscala, bajo el enfoque de la restauración ecológica*. Facultad De Ingenieria. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2007). *Resolución 1516 de 2007* . Bogotá: Republica de Colombia .
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2016). *Resolución 2001 DE 2016*. Bogotá.
- Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). Memorias de los talleres regionales sobre pasivos ambientales en Colombia, *Ministerio del Medio Ambiente*.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2016). *Resolución 2001 DE 2016*. Bogotá.
- Móvil, R. S. (2018). *En enero de 2018 las áreas licenciadas de construcción crecieron 57,7%*. Secretaría de desarrollo económico. Bogotá: Observatorio Desarrollo económico.
- Rodríguez, R. (2010). Transformación de pasivos ambientales mineros (PAM) en activos mineros, ambientales o sociales (AMAS). (I. G. España, Ed.) *XV Congreso Peruano de Geología*, 180-182.
- Sánchez, José Miguel Huepe, Claudio. (1995). “Minería y Medioambiente en Chile: Situación Ambiental y Legal”. Documento preparado como parte del Proyecto “Growth, the

Environment and Fiscal Policy in the Chilean Mining Sector”, financiado por IDRC. Santiago, Chile.

Semana. (03 de Octubre de 2016). *Una opción para recuperar los ecosistemas devastados por la minería*. Obtenido de Los países desarrollados han recuperado grandes extensiones devastadas por la minería y hoy son ejemplo mundial. Colombia puede aprender mucho de estos casos de éxito.: <https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/mineria-y-recuperacion-de-los-ecosistemas/36197/>

Sinchi. (Noviembre de 2015). *Plan De Manejo Ambiental Para La Zona De Recuperación Para La Producción Sur-Zrps- Del Distrito De Manejo Integrado DMI - Aríari-Guayabero. departamento del Guaviare.*”. Obtenido de <https://sinchi.org.co/files/gef/ANEXOS/Anexo%2011a%20Plan%20manejo%20DMIAG%20Guaviare.pdf>

Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Minería en Bogotá*. (R. naturales, Editor) Obtenido de <https://ambientebogota.gov.co/mineria>

Torres, A. (2021). *Pasivos ambientales producto de la explotación de canteras en la localidad de Usaqué de Bogotá D.C.* Maestría en Derecho Ambiental y Sostenibilidad. Bogotá: Universidad Jorge Tadeo Lozano.

UNFPA. (2007). Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia. 71.

Vega-Centeno, P. (2011). Los efectos urbanos de la minería en el Perú: del modelo de Cerro de Pasco y La Oroya al de Cajamarca. (U. d. Pacífico, Ed.) *Revista de Ciencias Sociales*, 38(68), 109-136.

UNAD, U. N. (2020). *Modelo de recuperación de áreas degradadas por la minería a través de la plantación del árbol saman en la vereda San Antonio del Municipio de Zaragoza - Antioquia*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35755/mzroam.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- UNAL, U. N. (2014). *Modelo de restauración de áreas degradadas por minería en el Bagre – Antioquia*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75148/15513921.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Unidas, N. (2020). *Guía metodológica de cierre de minas*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46532/S2000767_es.pdf
- UPME. (2018). *Plan Nacional De Desarrollo Minero Con Horizonte A 2025*. Bogotá: Ministerio de Minas.
- Vargas, J. D. (2017). *Análisis sociológico de la extracción minera en el río Tunjuelo: Entre las tensiones del desarrollo y sus impactos socioambientales*. Facultad de Ciencias Sociales. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Yurupari, A. (2000). Pasivos ambientales mineros en Suramérica: Informe elaborado para la Cepal, el Servicio Nacional de Geología y Minería y el Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales. *CEPAL*, 32.