

CONVOCATORIA TRANSFORMACIÓN DE LA PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA PARA LA CONVERGENCIA TERRITORIAL Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA

ANEXO 1
DESCRIPCIÓN DE LAS LÍNEAS TEMÁTICAS

1. **LÍNEA TEMÁTICA: ABASTECIMIENTO ENERGÉTICO CONFIABLE Y DIVERSIFICACIÓN DE LA CANASTA ENERGÉTICA.** Integración de autogeneradores colectivos (AGRC), generadores distribuidos colectivos (GDC) en los planes que elabora la UPME para el sector minero energético.

La implementación de esta línea permite un abordaje de compromisos de alcance internacional, así como lineamientos de política pública. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible integra en su objetivo siete la garantía del acceso universal a los servicios energéticos. El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida” en su artículo 235 establece, con respecto a las comunidades energéticas que los “(...) Los parámetros de capacidad instalada, dispersión en áreas urbanas y en áreas rurales, y mecanismos de sostenibilidad serán definidos por el Ministerio de Minas y Energía y la Unidad de Planeación Minero-Energética-UPME (...)”

A más de siete años de la firma del Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera, se mantienen una serie de condiciones que no permiten aprovechar de la manera más óptima lo acordado entre las partes, en detrimento de las poblaciones más pobres del país. Para el caso del sector energético, se plantean una serie de retos asociados al concepto de comunidades energéticas, con el propósito de explorar y potencializar su capacidad transformadora en los territorios.

La implementación de acciones en los territorios priorizados desde el punto 1 del Acuerdo Final -Reforma Rural Integral (RRI)-, a través de la figura de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), es una oportunidad para aportar en una concentración de esfuerzos y recursos, para tener un impacto significativo en poblaciones altamente afectadas por el conflicto armado. En este sentido, la estructuración y puesta en marcha de esta figura innovadora, permitirá que el sector energético analice el impacto de las comunidades energéticas en los territorios, en su propósito de cierre de brechas energéticas, la relación entre comunidades organizadas y mecanismos locales de generación de energía eléctrica, en línea con el objetivo estratégico de la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, contemplado en su Plan Estratégico Institucional 2023 – 2026: *“Fortalecer la planeación y la investigación con estándares científicos, integrando los componentes social, ambiental, de cambio climático, territorial, étnico, de género, diferencial desde una mirada interseccional para la Transición Energética Justa.”*

La integración de las comunidades energéticas tal como lo contempla el Decreto 2236 de 2023¹ dentro de los planes de la UPME, contribuye a la sostenibilidad de las mismas. En este contexto, la participación comunitaria es esencial para la generación de soluciones integrales que permitan el desarrollo de bioeconomías para la sostenibilidad y apropiación comunitaria.

¹ La definición de comunidad energética se detalla en el artículo 2.2.9.1.2. del Decreto 1073 de 2015

Para los efectos de este proyecto se entiende como **autogeneración colectiva (AGRC)** la “*actividad realizada por la comunidad energética que produce energía, principalmente, para atender su propia demanda de energía. En el evento en que se generen excedentes de energía a partir de tal actividad, estos podrán entregarse a la red, en los términos que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) para tal fin*”. Por **autogenerador colectivo (AC)** “*Usuarios o potenciales usuarios de servicios energéticos que constituyen una comunidad energética para desarrollar la actividad de autogeneración colectiva*”. Así mismo, la **generación distribuida colectiva (GDC)**. Es la *producción de energía eléctrica realizada por la comunidad energética, cerca de los centros de consumo, conectada a un sistema de distribución local (SDL) o a una microrred*”.³

Considerando lo anterior, la UPME requiere integrar a sus modelos de planeación los autogeneradores colectivos y generadores distribuidos colectivos, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo. En este sentido, es importante precisar que el proyecto es de alcance nacional, sin embargo, se requiere incorporar un énfasis en las alternativas de prototipos técnicos de generación de energía en la región pacífico, en atención a las potencialidades del territorio, tal como se señala en el objetivo específico 5 de este documento.

Alcance general esperado

Plantear el modelo de integración de autogeneradores colectivos (AGRC), generadores distribuidos colectivos (GDC) y recursos energéticos distribuidos de las comunidades energéticas dentro de los planes que desarrolla la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, con el fin de promover la democratización de la energía.

Alcances específicos esperados

1. Analizar las condiciones técnicas y jurídicas para la integración de autogeneradores colectivos (AGRC) y generadores distribuidos colectivos (GDC) al sistema de distribución local (SDL) y su coordinación con los demás actores del sistema (autogenerador, generador, regulador, operadores de red, entes territoriales) para facilitar una integración fluida y segura en la red.
2. Diseñar una caja de herramientas replicable y escalable que brinde ayudas metodológicas para identificar las visiones y necesidades de las comunidades y otros actores territoriales que se constituyan como autogeneradores colectivos y generadores distribuidos colectivos que contribuya a la planeación de la UPME desde el enfoque territorial participativo.
3. Desarrollar una herramienta interactiva aplicación web y móvil que funcione online y offline que efectúe la prefactibilidad de las comunidades energéticas, identificando el potencial energético y opciones de desarrollo de éstas para una ubicación geográfica en un contexto social, que incluya posibles proyectos de tipo para articulación al SIN y permita la administración, gestión de las soluciones energéticas y generación de alertas para la sostenibilidad de las comunidades.
4. Elaborar un escenario de análisis de pre-factibilidad técnico-económico de la producción de biogás con sensibilidades que incluyan soluciones individuales, pequeñas y medianas para tecnologías de cocción doméstica de alimentos; lo anterior en el contexto de un departamento de la Región Pacífico (Chocó, Cauca, Nariño y Valle del Cauca).
5. Desarrollar e implementar una estrategia de socialización de los resultados del proyecto con grupos de interés.

² Idíd

³ La entrega de la energía al Sistema de Distribución Local (SDL) se rige bajo la regulación que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) para tal fin, dentro del plazo de tres (3) meses siguientes a la expedición del Decreto 2236 de 2023.

Productos técnicos esperados

Producto 1. Documento técnico que contenga el modelo de integración de auto generadores y generadores colectivos en el marco del Decreto 2236 de 2023 en los planes de la UPME y la identificación, análisis y descripción del estado actual de condiciones técnicas y jurídicas existentes para la integración de auto generadores y generadores colectivos al sistema de distribución local (SDL) y Sistema de Transmisión Regional (STR).

Producto 2. Una caja de herramientas con ayudas metodológicas que le facilite a las comunidades y otros actores territoriales que deseen convertirse en autogeneradores colectivos y generadores distribuidos colectivos, identificar sus visiones y necesidades. Esta caja de herramientas debe ser replicable y escalable, lo que significa que pueda ser aplicada en diferentes contextos y puede crecer en su alcance según sea necesario.

La caja de herramientas debe contener métodos y técnicas participativas que permitan a las comunidades y otros actores territoriales, a través de un paso a paso, expresar y sistematizar sus visiones y necesidades en relación con la autogeneración de energía y la generación distribuida, para así proporcionar a la UPME información detallada y relevante sobre las aspiraciones y requerimientos de las comunidades en términos de autogeneración de energía. Esto permitirá a la UPME integrar estas perspectivas en su proceso de planeación, asegurando que las políticas y programas relacionados con la energía reflejen las necesidades y deseos de las comunidades locales.

Producto 3. Una herramienta interactiva, aplicación WEB y móvil que cumplan con mínimo las siguientes características: 1. **Accesibilidad:** La herramienta debe ser accesible tanto en línea como fuera de línea para permitir su uso en diversas ubicaciones y contextos, especialmente en áreas donde la conectividad a internet puede ser limitada. 2. **Interfaz intuitiva:** Debe contar con una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar que permita a los usuarios navegar y utilizar las diferentes funcionalidades de la herramienta sin dificultad. 3. **Compatibilidad multiplataforma:** Debe ser compatible con diferentes dispositivos y sistemas operativos, incluyendo computadoras de escritorio, tabletas y teléfonos inteligentes, así como con diferentes navegadores web. 4. **Base de datos geoespacial:** Debería integrar una base de datos geoespacial que permita la visualización de información sobre la ubicación geográfica de la comunidad y la identificación de recursos energéticos disponibles en la zona. 5. **Análisis de datos:** Debe contar con capacidades de análisis de datos que permitan evaluar el potencial energético de la ubicación, identificar opciones de configuración de comunidades energéticas y analizar el impacto socioeconómico y ambiental de las opciones propuestas. 6. **Funcionalidad offline:** Debería permitir la descarga de datos y funcionalidades para su uso sin conexión a internet, lo que garantiza su utilidad en áreas remotas o con conectividad limitada. 7. **Seguridad:** Debe garantizar la seguridad de los datos del usuario y proteger la privacidad de la información ingresada en la herramienta. 8. **Personalización:** Debe permitir la personalización de parámetros y variables para adaptarse a las necesidades específicas de cada comunidad y contexto. 9. **Generación de informes:** Debería ser capaz de generar informes detallados y visualizaciones gráficas que resuman los resultados del análisis de prefactibilidad para facilitar la toma de decisiones.

Producto 4. Informe detallado con un escenario de análisis de pre-factibilidad técnico-económico de la producción de biogás con sensibilidades que incluyan soluciones individuales, pequeñas y medianas de la tecnología más promisoría para la cocción doméstica de alimentos; lo anterior en el contexto de un departamento de la Región Pacífico (Chocó, Cauca, Nariño y Valle del Cauca). Cada análisis de sensibilidad que incluya respuesta a ¿Qué se requiere para que el escenario sea viable y sostenible? Incluir todos los documentos empleados para elaborar el escenario de prefactibilidad: por ejemplo, base de datos de documentos citados (anexar archivos de documentos), plantillas de cálculo del escenario de prefactibilidad,

memorias de cálculo, información detallada de empresas nacionales e internacionales que ofertan la tecnología, información técnico-económica del estado actual de proyectos activos (y en proceso de construcción) de producción de biogás en el departamento seleccionado, análisis detallado de amenazas y oportunidades en la producción de biogás para el departamento seleccionado que incluyan variables: técnicas(calidad), regulatorias, de salud, de ubicación, ambientales, de género y étnico. Lo anterior tendrá un acompañamiento de la UPME.

Valor o costo: la propuesta presentada a esta línea no podrá exceder los **SETECIENTOS CUATRO MILLONES DE PESOS (704.000.000) M/CTE.**

2. LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL - ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO E INCIDENCIA EN LA ECONOMÍA DEL SECTOR MINERO. Optimización del proceso para la formulación del Plan Nacional de Desarrollo Minero

Dados los avances de las tecnologías de la información, la UPME considera pertinente llevar a cabo iniciativas que respondan a la pregunta: **¿Cómo pueden ayudar las TICs a mejorar, optimizar y modernizar el proceso de planeación para el desarrollo del sector minero colombiano?**, para lo cual se quieren activar las líneas de investigación que sean pertinentes y se encuentran definidas en el marco del convenio 963 de 2023 establecido entre el Ministerio y la UPME.

Resumiendo, los aspectos normativos de su misionalidad (*anexo al final*), a la Subdirección de Minería de la UPME le corresponde formular y hacer seguimiento al Plan de Desarrollo Minero del país. También tiene dentro de sus actividades misionales consolidar la información concerniente a sus principales variables, así como elaborar la resolución para fijar los precios base mediante los cuales se pagan las regalías mineras de los minerales explotados en el territorio nacional.

En virtud de las competencias asignadas y atendiendo su alineación con los objetivos del nuevo Plan Nacional de Desarrollo (Ley 2294 de 2023), esta convocatoria entre el Ministerio y la UPME, tiene como propósito invitar a proponer un esquema integral e innovador (modelo de negocio), de los procesos inherentes a la planeación minera, con el fin de optimizar la gestión los recursos minerales del país, considerando las tecnologías de información como un elemento que puede ayudar a mejorar y/o potenciar la metodología que se usa para su formulación y monitoreo, y la gestión de todos los aspectos relacionados con el ámbito de los datos y la información que soportan su contenido.

Algunos de los elementos normativos a tener en cuenta son:

- Decreto 2121 de 2023 por el cual se modifica la estructura de la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME.
- Ley 685 de 2001 por la cual se expide el Código de Minas.
- Decreto 4130 de 2011 por el cual se reasignan funciones de las entidades que conforman el sector de minas y energía.
- Decreto 1078 de 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Decreto 1008 de 2018 por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital y se subroga el capítulo 1 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Resolución 40199 de 2021 por la cual se adoptan los lineamientos del modelo de gobierno de tecnologías de la información y del modelo de gobierno de datos del sector minero energético

- Ley 489 de 1998 por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional.

Adicionalmente, la UPME dentro de su plan estratégico 2023-2026 ha definido dentro de sus objetivos los siguientes:

- Consolidar la modernización de la entidad para fortalecer la planeación minero energética del país y el rol como el CIO del sector: Reestructurar el SIMCO con el propósito de servir como herramienta interinstitucional para la divulgación de la información, creación de iniciativas y la toma de decisiones a nivel sectorial.
- Fortalecer la planeación y la investigación con estándares científicos, integrando los componentes social, ambiental, de cambio climático, territorial, étnico, de género y diferencial desde una mirada interseccional para la Transición Energética Justa: Potenciar la relevancia de los instrumentos de planeación que genera la UPME, en los sectores y en el territorio.

La Unidad ha recibido nuevas responsabilidades que han llevado a la reestructuración de sus funciones y plantean retos en su transformación, especialmente en la forma de gestionar la información que está bajo sus competencias para responder a estos nuevos requerimientos. Consecuente con esto, se hacen necesarias acciones en múltiples direcciones para alcanzar una organización inteligente, con culturas renovadas, dispuestas a gestar los cambios necesarios para alcanzar la visión organizacional, y es acá donde las tecnologías de información juegan un papel preponderante. Estas nuevas responsabilidades cambian en cierto grado el enfoque de la planificación al incluir nuevos alcances y mecanismos para la formulación de sus planes, en este caso específico, el plan de desarrollo del sector minero.

Los tres aspectos más relevantes que tiene que ver con la formulación del plan minero, comprenden: i) la gestión de la información, ii) la coordinación entre las partes y iii) el monitoreo o gestión de su desarrollo, que tienen como punto de confluencia de todas sus actividades, la formulación y construcción del plan para el desarrollo del sector. En cada uno de estos aspectos se encuentra la información que lo sustenta como resultado de la captura de la información desde las fuentes, su procesamiento y análisis para la construcción de proyecciones, modelos o escenarios. Además de lo concerniente a las actividades que consolidan o procesan resultados alfanuméricos, textuales o georreferenciados, las tecnologías de información pueden contribuir en el proceso de gestión y administración del plan es sí mismos, así como en la consolidación de los indicadores que resumen la evolución del sector y la gestión que se hace de lo incluido en los planes.

La justificación para emprender estas iniciativas, se enmarcan en las diversas posibilidades que las TICs pueden tener en el proceso de planificación de un sector económico como el minero, especialmente en los siguientes aspectos:

- 1. Recopilación y análisis de datos:** las TICs permiten recopilar grandes cantidades de datos de diversas fuentes, los mismos que pueden ser analizados utilizando herramientas de análisis para identificar tendencias, patrones y oportunidades para el desarrollo del sector según las políticas que se tengan establecidas para su devenir. (tipologías: SIG, alfanumérico, textual, gráfico, video).

Antecedentes: El SIMCO, sistema de información de referencia que brinda soporte en la consolidación de los aspectos concernientes al sector minero, entra a jugar un papel con las posibilidades de mejorar todos los procedimientos inherentes a su gestión de información.

- 2. Modelado, simulación de escenarios, pronósticos y predicciones:** mediante el uso de software de modelado y simulación, se pueden construir modelos que representen diferentes escenarios económicos y evaluar su impacto potencial, lo que ayuda a anticipar posibles desafíos y diseñar estrategias efectivas para abordarlos. A través de las TICs se pueden realizar pronósticos sobre variables económicas clave, como la demanda del mercado, los precios de los minerales/materiales, el crecimiento del PIB, etc. Estos pronósticos pueden ayudar a tomar decisiones sobre políticas y estrategias que cuenten con la suficiente justificación para ser desarrolladas.
- 3. Antecedentes:** la UPME ha llevado a cabo iniciativas en esta dirección y actualmente cuenta con esquema de modelado que incluye las principales variables que tienen relación directa con su desarrollo. Esta es una de las principales actividades que se llevan a cabo con los datos en la entidad, cuyo propósito es ir más allá de la representación descriptiva de los mismos, con el fin de visualizar las tendencias mediante el análisis respectivo que se haga a las series de datos existentes.
- 4. Formulación, comunicación y colaboración:** las tecnologías de colaboración en línea, como las plataformas de gestión de proyectos y las herramientas de comunicación en tiempo real, pueden facilitar la coordinación entre los diferentes actores involucrados en el proceso de planificación. Tanto la institucionalidad minera, el gobierno en general, instituciones académicas y sociedad civil, son actores que pueden ser parte de las aplicaciones que se desarrollen para formular en conjunto el plan.

Antecedentes: la planeación del sector requiere de la activa participación de sus actores en el marco de las funciones mismas de la estructura del Estado. El plan sectorial se define como un instrumento que orienta y articula la gestión de las entidades y agentes del sector, en los propósitos comunes que se derivan de las políticas de gobierno.

- 5. Monitoreo y evaluación:** las TI pueden utilizarse para monitorear continuamente la implementación de políticas y estrategias, así como para evaluar su efectividad, que en los casos más óptimos puede ser en tiempo real. Esto permite realizar los ajustes que sean necesarios para alcanzar los propósitos que hayan sido establecidos.

Antecedentes: todas las variables que influyen en el desarrollo del sector (KPIs), como los indicadores de gestión que se requieren para monitorear las iniciativas incluidas en los planes, pueden ser gestionadas mediante tecnologías, que a su vez permitirán desplegar los resultados a todos los interesados para los análisis correspondientes a cada interés particular.

Se puede concluir *a priori*, que las tecnologías de la información pueden mejorar significativamente el proceso de planeación del sector minero, al proporcionar acceso a datos precisos y oportunos, herramientas analíticas avanzadas, capacidades de modelado y simulación, así como facilitar la comunicación y colaboración entre los diversos actores involucrados. Sin embargo, es necesario llevar a cabo un ejercicio metodológico que permita identificar esta contribución a cada aspecto del proceso de planeación y qué posibilidades tienen para ser desarrolladas.

Alcance esperado

Los resultados que se esperan obtener mediante esta convocatoria apuntan a los siguientes aspectos:

- 1. Identificar las herramientas más apropiadas para cada una de los aspectos a tratar según lo descrito anteriormente.**

Diagnóstico detallado y propuestas de mejora:

1.1 Diagnóstico de aspectos relevantes

- Recopilación y análisis de datos
- Modelado, simulación de escenarios, pronósticos y predicciones
- Formulación, comunicación y colaboración
- Monitoreo y evaluación

Producto principal esperado: Documento con metodología de análisis y principales hallazgos que caracterizan cada uno de los aspectos relevantes para la formulación del Plan de Desarrollo Minero.

1.2 Identificación de Opciones de Mejora

Producto principal esperado: Documento con propuestas de mejora para cada uno de los 4 procesos principales.

1.3 Selección de Opciones Pertinentes

Producto principal esperado: Matriz de priorización de las tecnologías más pertinentes. Lista de opciones seleccionadas para la optimización de la planeación minera.

2. Metodología Mejorada para la Formulación y Monitoreo del Plan Nacional de Desarrollo Minero

- Que refleje un enfoque más eficiente y efectivo en la formulación y seguimiento del Plan Nacional de Desarrollo Minero.
- Que incluya nuevas herramientas y procesos que permitan una mayor integración de las tecnologías de información en todas las etapas de la planeación.
- Que ayude a identificar las desviaciones respecto a los objetivos y la implementación de medidas correctivas de manera oportuna.
- Que haga uso de las bases de datos existentes para construir la solución

Diseño, esquemas de Gobernanza y Ajustes Tecnológicos:

2.1 Diseño de las opciones seleccionadas

Producto principal esperado: Esquema integral e innovador para la planeación minera y producto mínimo viable.

2.2 Definición de esquemas de Gobernanza

Producto Principal esperado: Documento con las metodologías, procesos, responsabilidades del esquema propuesto.

2.3 Análisis de requerimientos tecnológicos

Producto Principal esperado: Lista de ajustes tecnológicos recomendados.

Av. Calle 26 # 57- 41 / 83 Torre 8 Piso 2 – PBX: (+57) (601) 6258480, Ext 2081 – Línea gratuita nacional 018000914446 – Bogotá D.C. Colombia

3. Desarrollo o integración de Herramientas Tecnológicas para la Planeación

- Se espera la implementación de herramientas tecnológicas avanzadas que mejoren la calidad y precisión de la información utilizada en la planeación minera.
- Estas herramientas deberían facilitar el análisis de datos a gran escala, la simulación de escenarios y la visualización de resultados, contribuyendo así a una toma de decisiones más informada y eficaz.
- Se espera que las herramientas funciones de manera integrada y consistente
- Se espera contar con una solución integrada que pueda ser validada mínimo a nivel **TRL5**⁴.

Desarrollo e Implementación:

3.1 Implementación del Esquema

Producto principal esperado: Esquema implementado y funcionando.

3.2 Seguimiento y Evaluación Continua

Producto principal esperado: Informe de seguimiento y evaluación con recomendaciones de ajuste. TRL5

4. Fortalecimiento/transferencia tecnológica de la Capacidad de la UPME para Liderar la Planeación Nacional Minera

- Se espera que la UPME adquiera una mayor capacidad técnica y operativa para liderar la planeación minera a nivel nacional bajo los nuevos esquemas metodológicos propuestos, y fortalecer su rol como líder de gestión estratégica del sector minero, garantizando la disponibilidad de información precisa y oportuna para la toma de decisiones.
- Las soluciones propuestas deberían ayudar a La UPME debería mejorar su capacidad de coordinación con otros actores involucrados en la planeación minera, como el gobierno, la academia y la sociedad civil.
- Se pretende que lo construido cuente con el mecanismo de transferencia tecnológica hacia la entidad con el fin de darle continuidad y brindar sostenibilidad a la iniciativa.

Possible contenido de entregables esperados:

- Informe de Mejoras en la Metodología de Planeación nacional minera.
- Descripción detallada de las mejoras propuestas para la metodología de formulación y monitoreo del Plan Nacional de Desarrollo Minero.
- Justificación de las mejoras seleccionadas y su impacto esperado en la eficiencia y efectividad de la planeación minera.
- Informe de Implementación de Herramientas Tecnológicas.

⁴ https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/documento_de_tipologias_de_proyecto_vr_07.pdf

TRL 5 – Validación de los sistemas, subsistemas o componentes en un entorno relevante (o industrialmente relevante en caso de tecnologías habilitadoras clave). Los elementos básicos de determinada tecnología son integrados de manera que la configuración final es similar a su aplicación final. Sin embargo, la operatividad del sistema y tecnologías ocurre todavía a nivel de laboratorio.

- Descripción de las herramientas tecnológicas implementadas y su funcionamiento.
- Evaluación de los resultados obtenidos en términos de mejora en la calidad de la información y la toma de decisiones.
- Informe de Fortalecimiento Institucional de la UPME.
- Evaluación de la capacidad técnica y operativa de la UPME para liderar la planeación minera nacional.
- Recomendaciones para fortalecer su rol como el CIO del sector minero y mejorar su capacidad de coordinación con otros actores relevantes.
- Identificar buenas prácticas nacionales e internacionales, metodologías y soluciones pertinentes de procesos de planeación afines a un sector como el de la industria minera.
- Proponer una metodología integral para la formulación del plan sectorial minero, que cubra sus aspectos informacionales, procedimentales y la coordinación con sus pares.
- Diagnosticar y evaluar en detalle los 5 componentes en el marco de las funciones y competencias de la UPME, a saber: i) Recopilación y análisis de datos, ii) modelado y simulación de escenarios, iii) pronósticos y predicciones, iv) monitoreo y evaluación y v) comunicación y colaboración.
- Identificar y evaluar las alternativas tecnológicas que se deberían desarrollar para cada uno de los 5 componentes mencionados, a saber: i) Recopilación y análisis de datos, ii) modelado y simulación de escenarios, iii) pronósticos y predicciones, iv) monitoreo y evaluación y v) comunicación y colaboración.
- Estructurar y proponer el proceso integral de la formulación teniendo en cuenta los puntos del numeral anterior, que sea consistente con la metodología propuesta.
- Identificar los elementos de gobernanza del proceso de formulación del plan y los que correspondan con los procesos informacionales.
- Proponer una metodología de selección de las alternativas del punto 1 Identificar las herramientas más apropiadas para cada una de los aspectos a tratar según lo descrito anteriormente.
- Prototipar la solución a nivel TRL5
- Con la finalidad de poder contar con una forma de monitorear los avances del proyecto, se sugiere considerar al menos 3 componentes para su desarrollo, que podrían ser enmarcados en una metodología propuesta por parte de los invitados a participar en la convocatoria.

Valor o costo: la propuesta presentada a esta línea no podrá exceder los **SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN MILLONES OCHOCIENTOS MIL PESOS (\$651.800.000) M/CTE.**

3. LÍNEA TEMÁTICA: ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. Transformación del modelo de planeación minero-energético en clave de la identificación de riesgos para la mitigación y adaptación del cambio climático

El proyecto de Transformación del Modelo de Planeación Minero-Energético en Clave de Mitigación y Adaptación del Cambio Climático tiene como objetivo fundamental reconfigurar la planificación del sector minero-energético. Para lograrlo, se propondrán estrategias de mitigación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como medidas de adaptación que permitan enfrentar los desafíos climáticos, identificando las visiones de los territorios y los riesgos asociados que se generan para la seguridad energética. La participación activa de diversos actores permitirá la inclusión de enfoques de género, étnicos y diversos que serán esenciales para alcanzar un modelo más sostenible y resiliente.

En cuanto a la mitigación, se implementarán diversas estrategias para proponer la reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por las actividades minero-energéticas. Estas estrategias incluirán la adopción de tecnologías más limpias, la optimización de procesos industriales, el fomento del uso de energías renovables, y la promoción de prácticas más eficientes en el uso de recursos. El

objetivo es no solo disminuir la huella de carbono del sector, sino también contribuir al cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales en materia de cambio climático.

Por otro lado, en términos de adaptación, el proyecto contempla la identificación y gestión de los riesgos asociados a los efectos del cambio climático sobre el sector minero-energético. Esto implica analizar cómo el cambio climático puede afectar la disponibilidad y la demanda de recursos energéticos, la estabilidad de las infraestructuras, y la seguridad energética en general. Se desarrollarán medidas que permitan a las comunidades y a las empresas del sector adaptarse a las nuevas condiciones climáticas, fortaleciendo su capacidad para enfrentar eventos extremos y variaciones climáticas adversas.

Un aspecto crucial del proyecto es la consideración de las visiones y necesidades de los territorios donde operan las actividades minero-energéticas. Se llevará a cabo un proceso de consulta y participación activa con las comunidades locales, con el objetivo de identificar los riesgos específicos que enfrentan y las oportunidades para integrar sus conocimientos y prácticas tradicionales en las estrategias de mitigación y adaptación. Esta participación es esencial para asegurar que las soluciones propuestas sean pertinentes y efectivas en cada contexto territorial.

Además, el proyecto promueve la inclusión de enfoques de género, étnicos y diversos. La participación de mujeres, comunidades indígenas y otros grupos vulnerables será fundamental para construir un modelo de planificación que sea verdaderamente inclusivo y equitativo. Estos enfoques permitirán abordar las desigualdades existentes y asegurar que los beneficios de la transición hacia un modelo más sostenible se distribuyan de manera justa entre todos los actores involucrados.

En resumen, el proyecto de Transformación del Modelo de Planeación Minero-Energético en Clave de Mitigación y Adaptación del Cambio Climático busca no solo transformar la planificación del sector minero-energético, sino también hacerlo de manera inclusiva y sostenible. La implementación de estrategias de mitigación y adaptación, junto con la participación activa de diversos actores y la integración de enfoques de género y étnicos, son elementos esenciales para alcanzar un modelo resiliente y en armonía con los desafíos climáticos actuales y futuros.

Para el desarrollo del proyecto de Transformación del Modelo de Planeación Minero-Energético en Clave de Mitigación y Adaptación del Cambio Climático en Colombia, es crucial tener en cuenta la normativa vigente que regula tanto el sector minero-energético como las políticas de cambio climático y sostenibilidad. A continuación, se citan algunas de las normativas colombianas relevantes:

- Ley 1450 de 2011 (Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014): Incluye disposiciones sobre el uso sostenible de los recursos naturales y la mitigación del cambio climático. Aunque se refiere a un periodo específico, sus principios siguen siendo aplicables en el marco de la política de desarrollo sostenible del país.
- Ley 1715 de 2014: Promueve el desarrollo y la utilización de fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, y la eficiencia energética. Esta ley es fundamental para la implementación de tecnologías limpias y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector minero-energético.
- Ley 1931 de 2018: Establece la política de gestión del cambio climático en Colombia. Esta ley define las bases para la planificación y ejecución de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático en todos los sectores, incluido el minero-energético.
- Ley 2294 de 2023. “Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2022- 2026 “Colombia potencia mundial de la vida”.

- Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente): Establece las bases para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales en Colombia. Este código es uno de los marcos legales más antiguos y completos en materia de recursos naturales y medio ambiente.
- Decreto 1076 de 2015: Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Este decreto compila y armoniza la normativa ambiental en Colombia, incluyendo disposiciones sobre la gestión de recursos naturales y la protección ambiental.
- Decreto 926 de 2017: Reglamenta el mercado de carbono en Colombia, estableciendo las condiciones para la comercialización de reducciones certificadas de emisiones de gases de efecto invernadero. Este decreto es relevante para las estrategias de mitigación del proyecto.
- Resolución 1447 de 2018: Define las directrices para la incorporación de consideraciones de cambio climático en la planificación sectorial, incluyendo el sector minero-energético.
- Política Nacional de Cambio Climático (CONPES 3700 de 2011): Orienta la integración de las consideraciones de cambio climático en las políticas, planes y programas de los diferentes sectores económicos.
- Política de Desarrollo Integral Minero Sostenible (CONPES 3762 de 2013): Promueve la sostenibilidad en la explotación minera, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos.
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT): Documento guía para la formulación de políticas y estrategias de cambio climático a nivel territorial, adaptado a las condiciones y necesidades específicas de cada región.
- Estas normativas conforman el marco legal y político necesario para la implementación del proyecto de transformación del modelo de planeación minero-energético, asegurando que se alineen con los objetivos nacionales de sostenibilidad y cambio climático.

Alcance general esperado

Proponer la actualización del modelo de planeación minero energético para la convergencia territorial en el marco de la mitigación y adaptación del cambio climático en busca de lograr un sector más sostenible, resiliente y alineado con los desafíos climáticos, mediante la implementación de estrategias y la participación de múltiples actores.

Alcances específicos esperados

1. Identificar y documentar las brechas técnicas y jurídicas existentes en la articulación entre los planes nacionales y territoriales para la planeación del sector minero-energético, así como en los esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático.
2. Elaborar una metodología de integración entre los planes nacionales y territoriales, alineada con los lineamientos del Plan de Desarrollo 2022-2026 "Colombia, Potencia Mundial de la Vida" y los objetivos establecidos por la UPME para la planificación del sector.
3. Efectuar una serie de lineamientos de política pública e instrumentos jurídicos y técnicos que promuevan una planificación minero-energética sostenible y justa, debidamente formulados y validados.
4. Desarrollar un módulo de prospectiva que permita una planificación efectiva del sector minero-energético, incorporando medidas de mitigación y gestión del cambio climático.
5. Socializar los resultados del estudio con los funcionarios de la UPME y grupos de interés definidos por esta entidad, garantizando la comprensión y aceptación de los hallazgos y propuestas por parte de los actores clave a nivel nacional, en concordancia con las pautas acordadas con el consejo técnico de la UPME y el Ministerio.

PRODUCTOS TÉCNICOS ESPERADOS

Productos asociados al alcance esperado 1:

1. Documento de Brechas Técnicas y Jurídicas con sus anexos metodológicos

- Realizar un análisis exhaustivo de los planes nacionales y territoriales existentes relacionados con el sector minero-energético y el cambio climático.
- Identificar las inconsistencias, lagunas y contradicciones entre estos planes.
- Documentar las brechas técnicas y jurídicas encontradas en un informe detallado.
- Desarrollar un análisis de coherencia y conflictos normativos que muestre la relación entre las disposiciones legales y técnicas de los planes nacionales y territoriales.
- Resaltar las áreas donde existe coherencia y aquellas donde se presentan conflictos o vacíos normativos.
- Proporcionar recomendaciones específicas para abordar estas inconsistencias.

2. Propuestas de Armonización Normativa

- Desarrollar propuestas concretas para armonizar las regulaciones técnicas y jurídicas entre los diferentes niveles de planificación (nacional y territorial).
- Establecer mecanismos para garantizar la coherencia y complementariedad entre los planes.

El resultado esperado será contar con una base sólida de información sobre las brechas técnicas y jurídicas, así como con propuestas concretas para mejorar la articulación entre los planes, contribuyendo así a un sector más sostenible y resiliente frente al cambio climático.

Productos asociados al alcance esperado 2:

1. Documento de Lineamientos y Directrices

- Investigar y documentar ejemplos exitosos de integración de planes en otros países.
- Extraer lecciones aprendidas y adaptarlas al contexto nacional.
- Elaborar un documento que establezca los principios rectores para la integración de los planes.
- Incluir directrices específicas sobre cómo armonizar los objetivos del Plan de Desarrollo 2022-2026 con los planes sectoriales y territoriales.
- Identificar canales de coordinación interinstitucional para la planificación a nivel nacional y territorial.
- Definir roles y responsabilidades para garantizar la colaboración efectiva entre estas entidades.

2. Metodología de Evaluación de Brechas y Oportunidades

- Desarrollar una metodología para evaluar las brechas existentes entre los planes y los objetivos trazados por la UPME.
- Identificar oportunidades de sinergia y complementariedad.

3. Ruta metodológica para el suministro de insumos para la planeación minero-energética de los entes territoriales, que incluya los procesos de articulación con los instrumentos de planeación regional y nacional. Debe contar con una guía práctica, tutoriales, ejemplos de formatos y otros que faciliten la interacción entre entes territoriales y la UPME.

4. Guía de Participación Ciudadana:

- Diseñar una guía que promueva la participación activa de la sociedad en la integración de los planes.
- Incluir estrategias para involucrar a comunidades locales, organizaciones ambientales y otros actores relevantes.

Estos productos contribuirán a una planificación más coherente y efectiva, promoviendo la alineación de los planes nacionales y territoriales con los objetivos sectoriales y las metas de sostenibilidad

Productos asociados al alcance esperado 3:

1. Documento de Lineamientos de Política Pública

- Elaborar un documento que establezca los principios y directrices para la planificación minero-energética sostenible y justa.
- Incluir estrategias para la integración de aspectos sociales, económicos y ambientales en la toma de decisiones.

2. Propuesta de Ley o Normativa Específica

- Desarrollar una propuesta de ley o reglamento técnico que promueva la sostenibilidad y la justicia en el sector minero-energético.
- Considerar aspectos como la participación ciudadana, la equidad y la protección del medio ambiente.

3. Guía de Buenas Prácticas para la Planificación

- Crear una guía práctica dirigida a planificadores, autoridades y empresas del sector.
- Ofrecer recomendaciones específicas para la incorporación de criterios de sostenibilidad y justicia en los planes.
- Identificar sistema de seguimiento para evaluar el progreso en la implementación de los lineamientos y normativas.

4. Análisis de Impacto Socioambiental

- Diseñar un método para evaluar el impacto social y ambiental de los proyectos minero-energéticos.
- Establecer criterios para la toma de decisiones basada en resultados de este análisis.

Productos asociados al alcance esperado 4:

1. Manual de Prospectiva Minero-Energética

- Elaborar un manual que explique los conceptos básicos de la prospectiva aplicada al sector minero-energético.
- Incluir metodologías, herramientas y buenas prácticas para anticipar tendencias y escenarios futuros.

2. Base de Datos de Variables Clave

- Crear una base de datos con variables relevantes para la prospectiva en el sector.

- Registrar datos sobre tecnologías emergentes, precios de commodities, regulaciones ambientales, entre otros.

3. Escenarios Prospectivos

- Desarrollar diferentes escenarios futuros para el sector minero-energético considerando la mitigación y gestión del cambio climático.
- Evaluar cómo las políticas y acciones pueden influir en cada escenario.

4. Herramienta de Modelado y Simulación

- Diseñar una herramienta que permita simular el impacto de diferentes decisiones en el futuro del sector apalancando en las herramientas disponibles en la UPME, que incluya las tendencias climáticas globales y regionales que afectarán al sector e identifique los riesgos específicos relacionados con el cambio climático, variables de impacto económico y social de los diferentes escenarios prospectivos, considerando dimensiones como empleo, inversión, equidad y desarrollo local.

5. Plan de Capacitación en Prospectiva:

- Diseñar un programa de formación dirigido a planificadores, funcionarios gubernamentales y profesionales del sector.
- Capacitar en el uso de herramientas prospectivas y su aplicación en la planificación.

6. Recomendaciones de Política Pública

- Proponer recomendaciones específicas para incorporar los resultados de la prospectiva en la planificación.
- Alinear las políticas públicas con los escenarios más deseables y sostenibles.
- Estos productos contribuirán a una planificación más estratégica y resiliente en el sector minero-energético, considerando los desafíos climáticos y las oportunidades futuras

Estos productos permitirán una socialización efectiva de los resultados del estudio, promoviendo la transparencia, la participación y la apropiación por parte de los grupos de interés

Valor o costo: la propuesta presentada a esta línea no podrá exceder los OCHOCIENTOS MILLONES DE PESOS M/CTE (**\$800.000.000**).

4. LÍNEA TEMÁTICA: PLANIFICACIÓN ENFOCADA AL DESARROLLO SOSTENIBLE. Metodología para la evaluación económica de las externalidades socioambientales asociadas a la infraestructura minero-energética.

De acuerdo con el artículo 4° del Decreto 1258 de 2013, el cual establece las funciones de la Unidad de Planeación Minero- Energética (UPME), entre las cuales se encuentra la elaboración y actualización de los planes nacionales de Desarrollo Minero, Energético Nacional, Expansión de los Sectores Eléctrico, Cobertura de zonas interconectadas y no interconectadas, y de los demás planes subsectoriales, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo.

Es necesario fortalecer la incorporación del análisis de **evaluación económica** en los **análisis del comportamiento e incidencia en la economía del sector minero energético a lo largo del territorio nacional**, donde se tenga en cuenta las dimensiones ambiental, económica y social que para la nación y los territorios representan las diversas alternativas contempladas en cada uno de los planes sectoriales que se elaboran, así como el seguimiento para su actualización basada en evidencia.⁵

Con base en lo anterior, la UPME requiere una metodología que permita identificar, evaluar y cuantificar las externalidades asociadas a los planes sectoriales de la Entidad y su inclusión en la formulación y el seguimiento de estos, más exactamente en lo que se refiere a los planes indicativos de las diferentes subdirecciones. La evaluación económica debe comprender la complejidad de las operaciones y puede ser simplificada mediante un esquema que establezca una serie de pasos lógicos que permitan entender y replicar el ejercicio en los diferentes planes de la Entidad.

El objetivo principal debe apuntarle a la generación de escenarios que respondan a las transformaciones y retos que plantea la realidad ambiental y el entorno social en la actualidad, lo anterior, con el fin de contribuir a una menor afectación del medio ambiente y los territorios en general, a partir de la producción y utilización de los recursos naturales. A su vez, dicho objetivo debe estar alineado con la metodología **Enfoque Territorial**, lo que generará las herramientas necesarias para una mejor toma de decisiones de los diferentes actores de interés y las regiones en todos los componentes (económico, ambiental y social) que reduzcan los impactos que se puedan generar.

Por último, se justifica que los diferentes planes indicativos deben contar con la herramienta de evaluación económica que medirá costos y beneficios en valores monetarios, por esta razón, se debe recolectar la información necesaria y utilizar diferentes métodos de cálculo que estén acordes a la literatura, la academia y las diferentes agencias especializadas en el tema; también es importante mirar si los costos y beneficios representan un cálculo directo o indirecto del bienestar económico de la sociedad. Este ejercicio permite establecer criterios de decisión económica en el sector minero energético y serán de utilidad para la Entidad y la sociedad en general.

Alcance general esperado

⁵ Tomar como referencia: <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Hidrocarburos.aspx>. Para Estudios recientes y publicaciones: Herramienta metodológica para identificar, evaluar y cuantificar las externalidades asociadas a los planes sectoriales de la Entidad consultar aquí: <https://www1.upme.gov.co/Documents/Enfoque-territorial/Metodologia-enfoque-territorial.pdf>.

Desarrollar una metodología para la priorización y evaluación económica de las variables socioambientales ya identificadas por la UPME y desarrollar la valoración de externalidades⁶, costo/beneficio⁷ y riesgos⁸, con sus respectivas sensibilidades y escenarios asociadas al desarrollo y operación de la infraestructura minero-energética a lo largo del territorio colombiano en el corto, mediano y largo plazo⁹.

Alcances específicos esperados

1. Adelantar las actividades necesarias para desarrollar una metodología de evaluación económica para identificar, analizar y priorizar las externalidades concernientes a los planes de la Entidad, armonizando la misionalidad y coordinación de la UPME desde un enfoque *social o ambiental*.
2. Complementar, fortalecer y proponer el análisis metodológico de las externalidades identificadas en los diferentes planes de la Entidad, susceptibles a ser monetizadas desde un enfoque *social o ambiental* teniendo en cuenta metodologías externas.
3. Representar por medio de un análisis cartográfico la descripción del territorio de la evolución y sensibilidad de los impactos sociales y ambientales que fueron identificados en los análisis realizados.
4. Aplicar la metodología propuesta por medio de un piloto del Plan de Abastecimiento de Gas Natural (PAGN) enfocado a las obras de infraestructura propuestas de acuerdo a concertación previa con la UPME.
5. Diseñar y ejecutar una estrategia de transferencia de conocimiento sobre la metodología propuesta y el piloto realizado, dirigida a los equipos de trabajo de la UPME y por lo menos a una comunidad priorizada.

Productos técnicos esperados

Producto 1: Documento técnico de investigación con la propuesta de análisis metodológico de *evaluación económica de las externalidades desde un enfoque social* para los planes sectoriales de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) que contenga los aspectos a evaluar por plan, los indicadores o impactos esperados, las posibles metodologías de cálculo para monetizar, y el respectivo análisis de escenarios.

Producto 2: Documento técnico de investigación con la propuesta de análisis metodológico de *evaluación económica de las externalidades desde un enfoque ambiental* para los planes sectoriales de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) que contenga los aspectos a evaluar por plan, los indicadores o impactos esperados, las posibles metodologías de cálculo para monetizar, y el respectivo análisis de escenarios.

Producto 3: Representación cartográfica y salidas gráficas (por ejemplo, diagramas de Sankey) del análisis que haga uso de información geoespacial para la identificación y evaluación de aspectos susceptibles a evaluar económicamente desde la planeación sectorial con enfoque territorial (social y ambiental), con la

⁶ Dentro del contexto de Evaluación Económica en el sector minero energético se considera “**externalidad**” como todos aquellos efectos **sociales y ambientales** provocadas a terceros de manera involuntaria por los actores privados y públicos dentro de las actividades sujetas a planeación del sector por parte de la UPME (por ejemplo, nueva infraestructura, cobertura de energía, entre otras), estos efectos se consideran por fuera de un análisis de mercado y son fuente vital para la toma de decisiones.

⁷ El análisis **Costo beneficio** para el sector minero energético es una técnica de medición que cuantifica y valora en términos monetarios los beneficios y costes de las actividades realizadas por el sector (por ejemplo, nueva infraestructura, cobertura de energía, entre otras) sujetas a la planificación de la UPME.

⁸ El **Riesgo** dentro del Costo beneficio es un análisis que se utiliza para valorar la incertidumbre sobre los costes y beneficios futuros. La valoración monetaria de los riesgos implica diferentes escenarios o sensibilidades.

⁹ Tomar como referencia: <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Hidrocarburos.aspx>, <https://www1.upme.gov.co/Documents/Enfoque-territorial/Metodologia-enfoque-territorial.pdf>.

descripción del territorio producto de la construcción y operación de infraestructura humana que se desarrolle atendiendo los planes sectoriales de la UPME.

Producto 4: *Piloto de aplicación* de la metodología propuesta al Plan de Abastecimiento de Gas Natural (PAGN)¹⁰ enfocado a las obras de infraestructura propuestas teniendo en cuenta la metodología de enfoque territorial según la Resolución UPME 000339 de 2022 o las que estén vigentes; este piloto se compone de un análisis documental, como mínimo un taller en territorio y se llevará a cabo de común acuerdo con la subdirección de hidrocarburos. Los soportes esperados son: **documento técnico, anexos, guía y memorias**

Valor o costo: la propuesta presentada a esta línea no podrá exceder los **SEISCIENTOS MILLONES DE PESOS (\$600.000.000) M/CTE.**

¹⁰ <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Hidrocarburos.aspx>. Revisar las obras propuestas de infraestructura nueva en el PAGN