Propuesta para la implementación progresiva del ECRR® en la formalización de la pequeña minería en Colombia

Proposal for the progressive implementation of the ECRR® in the formalization of small-scale mining in Colombia

LAURA CAMILA PRADA TABORDA

lcpradat@eafit.edu.co

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de geóloga

Asesor, docente

M.Sc. Mónica Saldarriaga Echeverri

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA

GEOLOGÍA

MEDELLÍN

2025

Tabla de contenido

RESUMEN 4
PALABRAS CLAVE 4
ABSTRACT 5
KEY WORDS 5
1. INTRODUCCIÓN 6
2. GENERALIDADES 7
2.1. Pregunta de investigación 7
2.2. Hipótesis 7
2.3. Objetivos 7
2.3.2. Objetivo general 7
2.3.2. Objetivos específicos 7
3. MARCO CONCEPTUAL 8
3.1. Formalización de minería en pequeña escala en Colombia 8
3.2. El PTO y el PTOD como herramientas de planificación 9
3.3. El ECRR® y sus implicaciones 10
4. METODOLOGÍA 11
4.1. Revisión documental y normativa 12
4.2. Análisis comparativo entre instrumentos técnicos según el ECRR® 12
4.3. Diseño de propuesta 12
5. RESULTADOS 12
5.1. Propuesta de implementación progresiva del ECRR® 14
5.1.1. Etapa de aproximación y sensibilización 14
5.1.2. Etapa de diagnóstico 15
5.1.3. Etapa de fortalecimiento 15
5.1.4. Etapa de validación 15
Recomendaciones complementarias 16
6. DISCUSIÓN 16
7. CONCLUSIONES 17
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 19

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. *Categorías de brechas en los procesos de formalización minera en Colombia* *9*

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. *Principales discordancias entre el PTOD y el PTO acogido por el ECRR®..... 13*

Tabla 2. *Cronograma de desarrollo recomendado para la propuesta de implementación progresiva del ECRR®..... 14*

RESUMEN

La formalización minera en Colombia es una estrategia clave para combatir la ilegalidad del sector y mejorar las condiciones económicas, ambientales y sociales de las comunidades dependientes de esta actividad. En medio de este contexto; el Programa de Trabajos y Obras Diferencial (PTOD) adoptado mediante la Resolución 010 del 21 de octubre de 2024, permite que pequeños mineros accedan a la legalidad bajo requisitos técnicos simplificados, otorgándoles con este beneficio la obligación de adaptarse en un plazo de 3 años a los estándares nacionales exigidos para el Plan de Trabajos y Obras (PTO), documento que todo minero en Colombia debe presentar ante las autoridades mineras amparado por los estándares internacionales reconocidos por CRIRSCO. Sin embargo, esta transición presenta desafíos significativos frente a la adopción progresiva de los estándares requeridos. Este trabajo analiza las debilidades técnicas del PTOD en relación con el Estándar Colombiano para el Reporte Público de Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales (ECRR®), y propone una guía voluntaria y escalonada que facilite a los mineros en procesos de formalización diferenciales a construir un PTO alineado con la normativa vigente. Mediante una revisión documental, un análisis comparativo y el diseño de una herramienta práctica, se evidencia que; con un apoyo técnico adecuado y estrategias de abordaje escalonadas, los pequeños mineros pueden avanzar de manera más efectiva en el cumplimento progresivo de los requisitos exigidos. Esta propuesta busca contribuir a que los procesos de formalización no sean percibidos como una carga burocrática, sino como una oportunidad para dar viabilidad técnica y económica a los proyectos mineros y así mismo, mejorar la trazabilidad y sostenibilidad de las actividades mineras a pequeña escala en Colombia.

PALABRAS CLAVE

Formalización minera, PTOD, ECRR®, CRIRSCO, Pequeña minería.

ABSTRACT

Mining formalization in Colombia is a key strategy to combat illegality in the sector and improve the economic, environmental and social conditions of communities dependent on this activity. In the midst of this context; the Differential Work and Works Program (PTOD) adopted by Resolution 010 of October 21, 2024, allows small miners to access legality under simplified technical requirements, granting them with this benefit the obligation to adapt within 3 years to the national standards required for the Work and Works Plan (PTO), document that every miner in Colombia must submit to the authorities mining covered by international standards recognized by CRIRSCO. However, this transition presents significant challenges in the face of the progressive adoption of the required standards. This paper analyzes the technical weaknesses of the PTOD in relation to the Colombian Standard for Public Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Reserves (ECRR®), and proposes a voluntary and stepwise guide to help miners in differential formalization processes to build a PTO aligned with the regulations in force. Through a documentary review, a comparative analysis and the design of a practical tool, it is shown that with adequate technical support and staggered approach strategies, small-scale miners can advance more effectively in the progressive fulfillment of the requirements demanded by the regulations. This proposal seeks to contribute to the formalization processes not being perceived as a bureaucratic burden, but as an opportunity to provide technical and economic viability to mining projects and thus improve the traceability and sustainability of small-scale mining activities in Colombia.

KEY WORDS

Mining formalization, PTOD, ECRR®, CRIRSCO, Small-scale mining.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de Colombia la minería ha ocupado un lugar estratégico en el desarrollo económico del país. No solo representa una fuente significativa de ingresos por exportaciones, sino que también es el sustento de cientos de comunidades rurales, especialmente aquellas que dependen de la pequeña minería (UPME, 2022). Sin embargo, según el último Censo Departamental Minero Colombiano, entre el 2010-2011 el 63% de los mineros no contaban con amparo de un título minero y mucho menos con licencias ambientales. Es por esto por lo que la formalización minera se ha convertido en una prioridad del Estado colombiano, con el objetivo de integrar a los actores informales al marco técnico, legal y ambiental vigentes. No obstante, esta tarea presenta barreras en múltiples áreas, especialmente cuando se trata de alinear los procesos con estándares técnicos internacionales como los aceptados por el Comité de Normas Internacionales para la Presentación de Informes sobre Reservas Minerales (CRIRSCO, 2021).

Hoy en día, los pequeños mineros en proceso de formalización acceden a la legalidad a través del Programa de Trabajos y Obras Diferencial (PTOD), una figura contemplada en la Ley 2250 de 2022; que les permite ingresar al sistema legal, sin tener que cumplir inicialmente, con todos los requisitos que se exigen a las operaciones de mayor escala en un PTO (Congreso de Colombia, 2022). Esta flexibilización reconoce las limitaciones, especialmente; técnicas y económicas de los mineros y les otorga un plazo de hasta tres años para ajustar la información sobre recursos y reservas minerales al ECRR® o cualquier otro estándar reconocido por CRIRSCO (Resolución 000010 de 2024).

Con esta oportunidad se han identificado dificultades que una parte significativa de los mineros en procesos diferenciales deben enfrentar a la hora de cumplir con los requerimientos técnicos en el plazo estipulado. Las causas van; desde la ausencia de acompañamiento técnico, desconocimiento de conceptos base del ECRR®, débil articulación institucional hasta dificultades para acceder a profesionales competentes (Contraloría General de la República, 2021). Esta panorámica demuestra la necesidad de generar herramientas que permitan que los mineros puedan avanzar de forma autónoma, pero guiada, hacia el cumplimiento de las regulatorias del estado.

La imprecisión sobre cómo realizar la transición desde un programa diferencial hacia un PTO genera incertidumbre en los pequeños mineros, así como en las autoridades encargadas de recibir y revisar la documentación requerida. Pese a que la normatividad establece un marco de avance, no hay un paso a paso definido o herramientas que faciliten el cumplimiento de los parámetros y principios aceptados desde el ECRR®. Teniendo en cuenta este contexto; la construcción de una guía que facilite la aplicación escalada y paulatina del ECRR®, haría que el proceso de formalización de pequeños mineros en Colombia se lleve de una manera más fluida y natural, siempre teniendo en cuenta la necesidad de adaptarla a las realidades del territorio.

2. GENERALIDADES

2.1. Pregunta de investigación

¿Cómo facilitar el proceso de complementar el PTOD en el plazo que brinda el gobierno nacional para que los pequeños mineros puedan cumplir con el ECRR®?

2.2. Hipótesis

La aplicación paulatina y escalada del ECRR® facilitaría el proceso de formalización de pequeños mineros en Colombia.

2.3. Objetivos

2.3.2. Objetivo general

Proponer estrategias para la aplicación progresiva del ECRR® en proyectos mineros en proceso de formalización, con el fin de complementar paulatinamente el PTOD para que cumpla con la normativa nacional.

2.3.2. Objetivos específicos

- Examinar los términos de referencia de los PTOD en términos del ECRR® y su adaptabilidad a este en el contexto colombiano.
- Identificar los principales desafíos que enfrentan los pequeños mineros en proceso de formalización en Colombia en la adopción del ECRR®.

- Definir estrategias sobre cómo los mineros en proceso de formalización podrían hacer uso escalonado y progresivo del ECRR® para complementar el PTOD.

Este proyecto, lejos de pretender modificar los términos de referencia establecidos por el gobierno colombiano, busca crear una propuesta que sirva como complemento para los procesos de formalización diferenciales, orientada en proporcionar recomendaciones claras, comprensibles y razonables para el contexto al que los pequeños mineros se enfrentan.

3. MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual de este proyecto se estructura a partir de tres pilares que cubren el proceso de formalización minera en Colombia; incluyendo su marco normativo actual, las características que definen los PTOD y PTO como instrumentos regulatorios y el ECRR® y demás estándares CRIRSCO, como referentes internacionales en el reporte técnico de proyectos mineros. Tener claros estos elementos, permite contextualizar la problemática abordada y fundamentar la propuesta a desarrollar.

3.1. Formalización de minería en pequeña escala en Colombia

El proceso de formalización minera en Colombia implica la obtención de un título minero, el cumplimiento de una variedad de obligaciones; entre las que se destacan las ambientales, técnicas, laborales, así como la presentación de documentos técnicos como el PTO o el PTOD creado específicamente para favorecer a mineros pequeños que no tengan la capacidad de adaptarse a los términos de referencia más completos que exige un Plan de Trabajos y Obras. Según la Ley 2250 de 2022 y el Decreto 1378 de 2020, los pequeños mineros pueden acceder a la formalización mediante contratos de concesión con requisitos diferenciales que se adaptan de manera realista a su contexto (Congreso de Colombia, 2022; Presidencia de la República, 2020).

Sin embargo, este proceso de formalización por medio de términos diferenciales, si bien les facilita a los pequeños mineros su inserción a la legalidad, no cumple con los ECRR®. Por lo cual, desde su creación representa una dificultad para los actores mineros que deben acogerse al PTO en el plazo de tres años estipulado por la ley que sí cumple con los estándares aceptados por los entes reguladores. En medio de este proceso el Ministerio de Minas y Energías identificó cuales son las principales brechas que frenan estos procesos de

formalización minera (***Figura 1***), destacando así que la desconfianza en las instituciones y a los procesos institucionales per se, la carencia de recursos, de conocimiento y apoyo social, representan los obstáculos más grandes que los mineros identifican en medio de su camino a la legalidad.

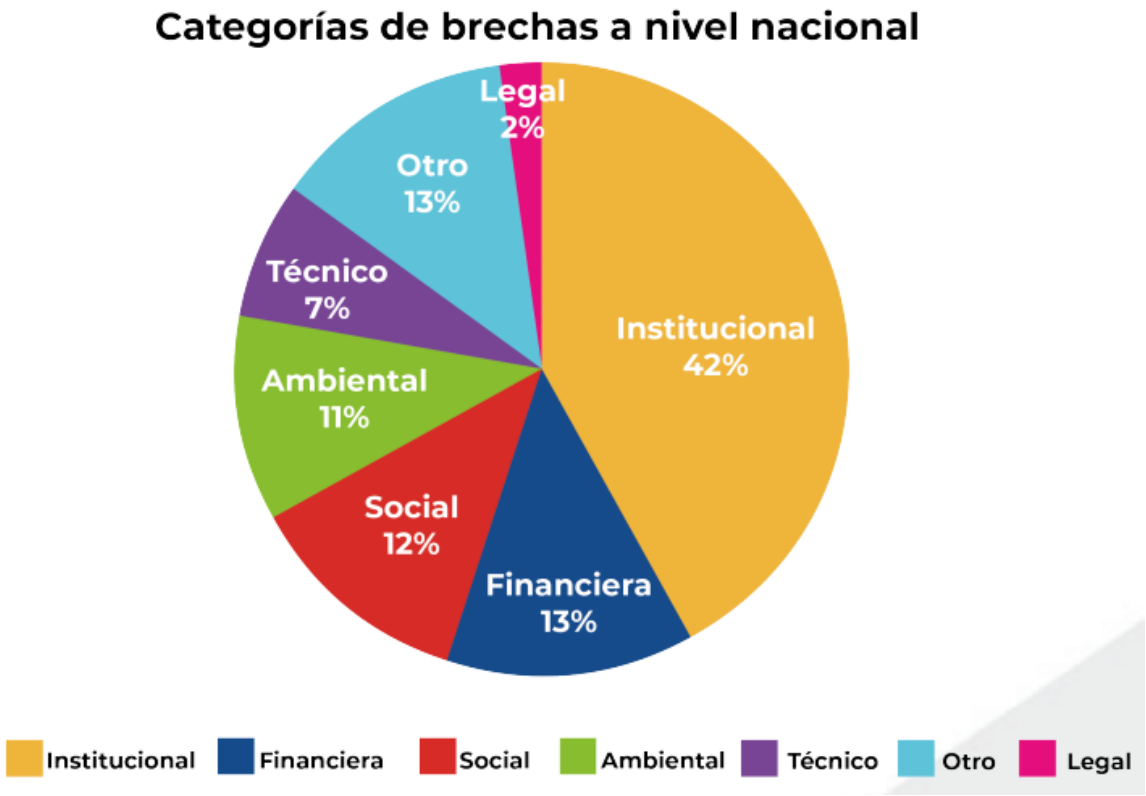

Figura 1. Categorías de brechas en los procesos de formalización minera en Colombia. Tomado de Dirección de Formalización Minera, Ministerio de Minas y Energía.

3.2. El PTO y el PTOD como herramientas de planificación

El Plan de Trabajos y Obras (PTO) y el Programa de Trabajos y Obras Diferencial (PTOD) son documentos técnicos fundamentales dentro del marco regulatorio minero colombiano que contemplan toda la información crucial para el desarrollo de un proyecto minero. Ambos documentos deben incluir, entre otros; información sobre la localización del proyecto, tipo de mineral, métodos de exploración, condiciones ambientales y sociales, medidas de seguridad y proyecciones de producción como el tipo de minado y el tipo de planta de aprovechamiento que se espera desarrollar. La diferencia central radica en el nivel de detalle

y rigurosidad técnica que cada documento requiere (Resolución 000010 de 2024; Resolución 299 de 2018).

Mientras el PTO debe cumplir con criterios de viabilidad técnica, económica y ambiental amparado bajo el ECRR®, el PTOD es un documento simplificado, adaptado a la capacidad de los pequeños mineros en proceso de formalización. No exige, entre muchas cosas, procedimientos que permitan llevar una trazabilidad de procedimientos de exploración, calidad, muestreos y estimación de Recursos y Reservas Minerales, lo cual va en contravía de los estándares internacionales aceptados por CRIRSCO (CRIRSCO, 2021). Estas dos figuras, aunque muy diferentes, son necesarias para ampliar la cobertura de legalización. Ellas se encargaron de crear un desfase técnico importante que obstaculiza la transición de los pequeños mineros desde un PTOD hacia un PTO en el margen de los tres años exigidos por ley. Esto podría significar la no la legalización de proyectos, así mismo como el panorama contrario; en donde podrían legalizarse proyectos que no serían sostenibles con el tiempo, ya que no cuentan con información suficiente que les permita una viabilidad técnica y económica realista.

Sumado a lo anteriormente mencionado, la limitada difusión de contenido técnico sobre los Términos de Referencia para el PTOD, además de la baja comprensión de estos por parte de los beneficiarios, genera confusión a la hora de su implementación. Según informes de la Agencia Nacional de Minería, muchos de los mineros formalizados desconocen el paso a paso que deben seguir para cumplir con el periodo de transición (ANM, 2024), razón por la cual, es relevante plantear estrategias que ayuden a la orientación de estos actores mineros.

3.3. El ECRR® y sus implicaciones

El Comité para Estándares Internacionales de Reporte de Recursos Minerales (CRIRSCO) es una organización que agrupa los principales estándares utilizados en la industria minera para reportar públicamente resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales. Surge basado en la necesidad de hacer minería, teniendo como bandera los principios de transparencia, competencia profesional y materialidad de la información (CRIRSCO, 2021).

La CCRR® es la NRO (National Reporting Organisation) representante de CRIRSCO en Colombia y es la encargada de mantener y actualizar el ECRR® basándose en los estándares internacionales y contextualizándolos a la legislación y realidad del país.

Los reportes realizados bajo estándares CRIRSCO deben ser elaborados por personal técnico calificado y deben incluir información fundamental para el entendimiento y posible desarrollo del proyecto como los son, la clasificación de los Recursos Minerales en categorías de términos del grado de confianza de la información acerca del depósito: Inferido, Indicado y Medido, así como las Reservas Minerales en Probables y Probadas. Estos requisitos permiten generar confianza y trazabilidad en la información técnica presentada a inversionistas, gobiernos y demás actores dentro de la actividad minera, lo cual es fundamental para el acceso a financiamiento y mercados internacionales (Servicio Geológico Colombiano, 2021).

En Colombia, el ECRR® fue adoptado de manera progresiva en todos los documentos técnicos exigidos en proyectos mineros, Sin embargo, para el caso específico de los PTOD no fueron acogidos estos estándares, lo que plantea un reto en los pequeños mineros en el momento en el que deben adaptase a los parámetros establecidos para PTO sin contar con los mismos recursos de conocimiento, económicos y técnicos que grandes empresas (Ministerio de Minas y Energía, 2023).

Desde este marco conceptual se sustenta la propuesta investigativa que busca plantear una guía técnica que permita disminuir las brechas que dificultan los procesos de formalización, permitiendo el avance progresivo de la estructuración de un PTO cumpliendo los lineamientos del ECRR®, partiendo desde el contexto de un PTOD.

4. METODOLOGÍA

La estrategia metodológica adoptada en este trabajo es de carácter exploratorio y cualitativo, sustentado bajo el análisis documental y normativo que permitió examinar el contexto institucional y técnico de la formalización minera en Colombia. Así mismo, da paso a realizar una valoración crítica de los elementos estructurales del PTOD y su compatibilidad con los estándares internacionales CRIRSCO para posteriormente generar un resultado con una visión integral del problema.

La metodología se estructuró siguiendo tres fases:

4.1. Revisión documental y normativa

Para esta fase inicial se realizó una recopilación de los documentos normativos clave entre los que se destacan la Ley 2250 de 2022, el Decreto 1378 de 2020, la Resolución 299 de 2018 sobre los términos de referencia del PTO, la Resolución 000010 de 2024 sobre los términos de referencia del PTOD y la Resolución 614 de 2020 en relación con los contratos diferenciales. Así mismo, se consultaros los estándares técnicos requeridos para los documentos mineros en Colombia como el ECRR® e informes de la Agencia Nacional de Minería relacionados con los procesos de formalización de pequeña minería. Está revisión fue clave para entender la estructura legal vigente, los objetivos institucionales y las fallas que impiden la correcta implementación de las políticas establecidas por el estado.

4.2. Análisis comparativo entre instrumentos técnicos según el ECRR®

A partir de la revisión documental técnica y legislativa, se realizó una comparativa entre la estructura, contenidos y requerimientos del PTOD y el PTO, con énfasis especial a su grado de compatibilidad con el ECRR®. Esto con el objetivo de comprender la magnitud de la brecha técnica entre ambos documentos, y las dificultades a las que se enfrentan no solo los mineros acogidos por el PTOD para cumplir con los estándares requeridos, sino también los entes reguladores que deben apoyar y auditar todo este proceso.

4.3. Diseño de propuesta

La última fase constó de la construcción de una propuesta de guía práctica, dirigida a los pequeños mineros en proceso de transición de PTOD a PTO. Esta guía tiene como principios; la progresividad, pertinencia y adaptabilidad por medio de una hoja de ruta que se divide en etapas y que busca orientar a los mineros hacia el cumplimiento progresivo del ECRR®. La propuesta reconoce la realidad del contexto minero en Colombia, y lejos de pretender ofrecer soluciones definitivas, se enfoca en abrir una ruta viable, práctica y legal para mejorar la calidad de los procesos de formalización de la pequeña minería colombiana.

5. RESULTADOS

A lo largo de está investigación se lograron identificar los vacíos clave en el proceso de transición documental entre PTOD y PTO que los pequeños mineros deben afrontar. La siguiente tabla (**Tabla 1**) es el resultado de la compilación de los aspectos más importantes

dentro del marco de debilidades en el cumplimiento del ECRR®. Esta herramienta comparativa permitió ampliar el panorama sobre el contexto de la transición, para así construir finalmente una guía que mejore las falencias que a consideración de la autoridad minera, en sumatoria con la previa investigación documental, sería los puntos más críticos del proceso.

Tabla 1. Principales discordancias entre el PTOD y el PTO acogido por el ECRR®.

Elemento	**PTOD**	**PTO**
Información geológica	Requiere una caracterización básica del yacimiento y sus alrededores sin mucho	Requiere una caracterización detallada, con rigor científico, con análisis estructurales, modelamiento del área, muestreos
Evaluación de recursos	No requiere una clasificación técnica formal	Exige categorización según los grados de certeza que se tengan del depósito (Recursos Inferidos, Indicados, Medidos; Reservas Probables y Probadas)
Reporte de resultados	No estandarizado, limitado por la capacidad técnica del solicitante	Obligatorio, ceñido al ECRR® y con trazabilidad verificable
Trazabilidad de la información	No exige que la información deba tener una cadena de seguimiento	Es obligatorio que toda la información tenga una trazabilidad, contando con elementos que aporten a la veracidad de los datos; como fotografías, descripciones, muestras de respaldo, cadenas de custodia, entre otros.
Evaluación económica	Contiene estimaciones simples de inversión mínima, capacidad operativa y ganancias sin estudios económicos que lo respalden	Presenta proyecciones de inversión, rentabilidad, y análisis financiero completo que evalúe los factores de riesgo que puedan afectar el proyecto

5.1. Propuesta de implementación progresiva del ECRR®

Tomando como base los elementos descritos en la **Tabla 1**, se propone una guía de implementación progresiva del ECRR® que se acoja a las necesidades de los pequeños mineros en el momento de la transición a un PTO.

En la guía se proponen cuatro etapas de desarrollo las cuales se recomienda llevar a cabo en el orden establecido en el cronograma de la **Tabla 2**, ya que cada fase depende de la anterior. Las fechas del cronograma son datos estimados de tiempo, pero pensados en que se cubran las necesidades con la mayor efectividad posible. Cada etapa contiene bases técnicas, administrativas y pedagógicas que interrelacionadas permiten el correcto desarrollo del proceso.

Tabla 2. Cronograma de desarrollo recomendado para la propuesta de implementación progresiva del ECRR®.

Año	Etapa
0 - 1	Aproximación y sensibilización
1 - 1.5	Diagnóstico
1.5 - 2.5	Fortalecimiento
2.5 - 3	Validación

5.1.1. Etapa de aproximación y sensibilización

Esta primera etapa propone la introducción del minero a los principios básicos del ECRR®. Para esto es fundamental, el uso y aprovechamiento de todas las herramientas de conocimiento que estén a la mano de los interesados. Desde la Agencia Nacional de Minería, se tiene la Iniciativa Veta, un programa que tiene como propósito hacer acompañamiento integral a los mineros y que brinda múltiples recursos como capacitaciones, charlas, visitas técnicas al proyecto, videos informativos, entre otros. Esta iniciativa es de acceso

completamente gratuito y cualquier pequeño minero puede hacer parte de ella inscribiéndose por la página web de la ANM. Es importante que en esta etapa, el minero tenga como prioridad la apropiación de conocimientos técnicos como; la correcta clasificación de Recursos y Reservas Minerales, descripciones geológicas, evaluaciones económicas y demás puntos señalados en la **Tabla 1**. Además, es prioridad que el minero y su equipo de trabajo en esta etapa estén abiertos a entender la importancia que tienen estos conceptos técnicos y que no son solo requisitos por cumplir, y de esta manera hacer que la transición se desarrolle de manera consciente.

5.1.2. Etapa de diagnóstico

Esta fase sugiere que el minero deba revisar el contenido que tiene actualmente en su PTO, tomando como base el conocimiento que adquirió en la etapa anterior para así identificar qué componentes ya tiene estructurados y cuáles requieren de una mayor profundización o validación. Se propone que cada área del proyecto minero realice una autoevaluación que le permita estudiar a fondo cuales son las debilidades específicas que tienen para así compararlas con los requisitos del ECRR®. Esta identificación de brechas permitirá, la tarea de crear un plan de acción que facilite la transición.

5.1.3. Etapa de fortalecimiento

Para este periodo se requiere llevar a cabo, de manera ordenada y consciente, el plan de acción propuesto en la etapa anterior. Es importante que con los vacíos ya identificados, se recopile toda la información faltante, se haga la reestructuración necesaria de los procesos y se trabaje por hacer que todas las estrategias planteadas se incorporen de la mejor manera en la operación. Aquí se recomienda la implementación de formatos estándar; que permitan registrar descripciones geológicas, datos de producción, entre otros, para así cumplir a cabalidad con el ECRR®.

5.1.4. Etapa de validación

Una vez terminado el fortalecimiento técnico, es fundamental someterlo a revisión por parte de profesionales con experiencia acreditada en el sector minero. Este geólogo, ingeniero geólogo, o profesional del área, podrá realizar observaciones, sugerencias y correcciones en los documentos y procesos que se tengan para que en el momento de presentar el PTO, la autoridad minera realice los menores requerimientos posibles, incluso; llegando al punto en

que no se tenga la necesidad de hacerlos. Parte de la Iniciativa Veta cuenta con un acompañamiento más cercano al proyecto como la visita de un profesional, aprovechar este recurso en esta etapa de la transición podría ser muy beneficioso para los mineros que no tengan la capacidad para hacer revisiones constantes con el apoyo del mismo.

Recomendaciones complementarias

El éxito de esta guía no solo recae en la aplicación que se haga por parte del minero, sino que requiere el respaldo y compromiso de parte de los entes reguladores. Desde la Agencia Nacional de Minería, es fundamental que el acompañamiento sea constante e integral, y que el uso de planes como la Iniciativa Veta, sean ejecutados de la manera más transparente y continua posible.

Además, la formación de alianzas con instituciones como centros de formación técnica, el SENA, universidades y organizaciones, puede ser de gran ayuda en la fase de aproximación, ya que son excelente aliados para la transmisión de conocimiento. El trabajo articulado con estos entes, potenciaría las capacidades de los mineros y facilitaría el proceso de transición en general.

6. DISCUSIÓN

Lo hallado en esta investigación permitió realizar un análisis crítico de las brechas existentes entre los Términos de Referencia de los PTOD y los requisitos aceptados por el ECRR®. Si bien el PTOD es una herramienta muy importante para el ingreso a la legalidad de los pequeños mineros, su actual estructuración no contempla elementos que están dificultando la transición fluida hacia un PTO que cumpla con los estándares nacionales. Estas brechas han logrado que se limiten los procesos de formalización y que sea difícil completar la transición en el plazo establecido, poniendo en riesgo la sostenibilidad del programa (Ministerio de Minas y Energía, 2023).

Desde el punto de vista técnico, la falta de trazabilidad y calidad de los reportes, la ausencia de participación de profesionales idóneos, puede significar que los datos recolectados durante la etapa de PTOD no cumplan con las buenas prácticas establecidas en el ECRR®, además que no hay un respaldo de la continuidad y sostenibilidad a corto, mediano y largo plazo de

sus operaciones, lo cual es información fundamental para la atracción de inversión o el acceso a financiamiento para el proyecto (CRIRSCO, 2021).

Haciendo referencia a la parte institucional, se evidencia que, si bien la ANM ha implementado iniciativas de acompañamiento y apoyo a los mineros, su capacidad operativa no ha sido suficiente para llegar a cada uno de los proyectos que requieren ayuda, ya que muchos cuentan con limitantes como el difícil acceso a los materiales en internet y el desconocimiento para manejarlos y es necesario que alguien de manera presencial se encargue de apoyarlos.

Sin embargo, esta investigación también evidenció que hay habilidades muy fuertes en el conocimiento empírico que tienen los mineros y que acompañadas de los componentes que están desarrollados parcialmente en los PTOD, son un buen punto de partida para la transición. La propuesta de una guía escalonada y flexible en este trabajo responde directamente a esta necesidad, partiendo del punto de que lo que se quiere lograr es complementar la información que ya se tiene, y no comenzar de cero a enfrentarse a un documento como el PTO.

Es fundamental resaltar la importancia de ver al proceso de formalización minera como una oportunidad para fortalecer el proyecto, aumentar la productividad del sector minero y reducir los impactos negativos que conlleva la informalidad, en lugar de ser visto únicamente como un cumplimiento normativo. Pese a que la adopción de los ECRR® representa un reto, son también una herramienta que mejoran significativamente la transparencia y sostenibilidad de la pequeña minería en Colombia (Servicio Geológico Colombiano, 2021).

7. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió identificar, los principales desafíos a los que la pequeña minería en Colombia se debe enfrentar después de acogerse a un Programa de Trabajos y Obras Diferencial para lograr la transición hacia un PTO, debido a la incompatibilidad de las dos herramientas regulatorias. Las dificultades para resaltar se concentran en el área del conocimiento técnico, la falta de guías que le permitan a los mineros seguir una ruta especifica de transición y la poca comunicación que se tiene con las instituciones estatales, entre otras.

La guía propuesta cumple con el objetivo de crear una herramienta que les permita a los mineros, de manera escalonada y progresiva, incorporar instrumentos que faciliten su transición documental cumpliendo con los ECRR®.

Este proyecto ofrece un camino voluntario que contribuye a cerrar la brecha existente en los procesos de legalización de carácter diferencial de Colombia. Sin embargo, se limita a ser de carácter netamente cualitativo, hipotético y experimental. Es importante que las herramientas propuestas sean probadas, para a futuro, estructurar una guía menos generalizada que tenga un paso a paso más metódico y específico que se pueda adjuntar como ayuda oficial en este proceso de transición minera.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional de Minería. (2024). *Resolución 000010 de 2024: Términos de referencia para el PTOD*.

Agencia Nacional de Minería. (2018). *Resolución 299 del 13 de junio de 2018: Por medio de la cual se modifica la Resolución No. 143 de 29 de marzo de 2017*.

Comisión Colombiana de Recursos y Reservas Minerales. (2025). *Estándar Colombiano para el Reporte Público de Resultados de Exploración, Recursos y Reservas Minerales – ECRR® (Versión 2025)*.

Congreso de Colombia. (2022). *Ley 2250 del 11 de julio de 2022. Por medio de la cual se establecen disposiciones para la legalización y formalización minera*.

Contraloría General de la República. (2021). *Minería en Colombia: Balance y retos de la formalización minera en el país*. Bogotá, Colombia.

CRIRSCO. (2021). *International Reporting Template 2024.* Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards.

Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Plan Único de Legalización y Formalización Minera*.

Presidencia de la República de Colombia. (2020). *Decreto 1378 del 21 de octubre de 2020. Contratos diferenciales para formalización minera*. Diario Oficial No. 51.466.

Presidencia de la República de Colombia. (2020). *Resolución 614 del 22 de diciembre de 2020. Capacidad técnica en contratos diferenciales*.

UPME. (2022). *Diagnóstico del sector minero en Colombia*. Unidad de Planeación Minero-Energética.

Servicio Geológico Colombiano. (2021). *Guía para la estimación y reporte de recursos y reservas minerales bajo CRIRSCO*. Bogotá, Colombia.