

CIRCULAR NO. 01 DEL 15 DE JUNIO DE 2022
AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA
VICEPRESIDENCIA DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y SEGURIDAD MINERA

DE: VICEPRESIDENCIA DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y SEGURIDAD MINERA

PARA: (i) Titulares Mineros, su operador o subcontratista; (ii) Solicitantes de programas de legalización o de formalización minera siempre y cuando cuenten con autorización legal para su resolución; (iii) Beneficiarios de áreas de reserva especial; (iv) Beneficiarios de autorizaciones temporales; (v) Beneficiarios de mecanismos para el trabajo bajo el amparo de un título en la pequeña minería y demás explotadores mineros autorizados

ASUNTO: Recomendaciones con respecto a la prevención de explosiones de Grisú, y a la limitación de sus efectos por la participación del polvo de carbón.

1. INTRODUCCIÓN

Las explosiones de **grisú**¹, y en ocasiones la posterior explosión de polvo de carbón, representan la segunda causa de muertes en la minería en Colombia y es el evento que tiene el mayor potencial de generar catástrofes. Solo en lo corrido del año 2022 se han registrado en el país ocho (8) explosiones de metano y polvo de carbón en las cuales 40 trabajadores mineros han perdido la vida.

Es innegable que las operaciones mineras como el arranque, favorecen la **desorción del metano** contenido en el carbón, a la vez que la **generación de polvo fino de carbón**. Sin embargo, a través de los controles adecuados de ingeniería, de los procedimientos de trabajo seguro, de la supervisión entendida como un seguimiento para la toma de decisiones, la capacitación de los trabajadores y del **uso de los medios adecuados**, es posible prevenir la ocurrencia de explosiones de metano y polvo de carbón.

La **Agencia Nacional de Minería - ANM**, en su calidad de autoridad minera nacional, de conformidad con lo previsto en el Decreto Ley 4134 de 2011, así como en los artículos 7 y 17 de la Ley 2056 de 2020, se permite realizar las siguientes recomendaciones con respecto a la prevención de explosiones subterráneas en minería de carbón, con el objeto de proteger la vida de los trabajadores mineros en el desarrollo de sus actividades. Es preciso aclarar que dichas recomendaciones están enmarcadas en lo establecido en el **Decreto 1886 del 2015**: Reglamento de seguridad en las labores mineras subterráneas y el **Decreto 944 del 1 de junio del 2022** que lo modifica. En línea además con la **Guía técnica para el diseño de planes de prevención de explosiones de metano y polvo de carbón** en minería en Colombia, expedida por la ANM y la Universidad Nacional de Colombia en diciembre del año 2021.

¹ Del artículo 7 del Decreto 1886 del 2015. Definiciones

Grisú: Mezcla de metano con aire en proporciones variables, cuyas características son gas incoloro, insípido, asfixiante, altamente combustible, con un peso específico menor que el aire, lo cual hace que se acumule en las partes superiores de las labores mineras subterráneas. En mezcla con el aire, entre el 5 % y el 15 %, origina una mezcla explosiva.

2. RECOMENDACIONES

2.1. EVALUACIÓN DEL RIESGO

Realice un proceso sistemático de valoración del riesgo de explosión en su mina. Se puede tomar como referencia para este proceso la guía técnica de prevención de explosiones expedida por la ANM en el año 2021. En función de este análisis se deben identificar las alternativas de reducción del riesgo e implementar el plan de prevención definido.

2.2. PREVENCIÓN DE ATMOSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS

En aplicación de los artículos 35 a 65 de Título II Ventilación del Decreto 1886 del 2015¹ se deben atender las siguientes recomendaciones:

- a. Toda mina de carbón subterránea debe contar con un **sistema de ventilación principal forzada²** que garantice la **prevención de atmósferas explosivas y cumpla con todos los objetivos de la ventilación**. El metano siempre debe estar por debajo del 1% en volumen. Es indispensable garantizar las velocidades de retorno mayores a 0,5 m/s para prevenir la estratificación del gas metano. Además, como en el resto de las minas subterráneas, debe garantizar los requerimientos de aire para respiración en función del número de trabajadores. Este es el control más importante de ingeniería para la prevención de explosiones.
- b. Utilizando como base el estudio geológico, se deben identificar y controlar las zonas susceptibles de desprendimiento de metano.
- c. El monitoreo permanente de las condiciones atmosféricas es indispensable, pero no solo para identificar si la zona es apta o no para el trabajo, sino además para evaluar tendencias en relación a los registros de gases y tomar las decisiones correspondientes.

2.3. EVITAR LAS MANIFESTACIONES ENERGETICAS QUE APORTEN ENERGÍA DE ACTIVACIÓN

Dos de las fuentes de energía más importantes que han desencadenado explosiones catastróficas en Colombia, son las chispas o calentamientos provenientes de equipos eléctricos no protegidos y con inadecuado mantenimiento y las voladuras realizadas con sustancias no permisibles y sin el cumplimiento de protocolos de seguridad. Por lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

2.3.1 EQUIPOS ELECTRICOS PROTEGIDOS EN LA MINERÍA DEL CARBÓN

- a. Todos los equipos eléctricos utilizados en el interior de las minas de carbón, deben ser aptos para minería subterránea de carbón, particularmente los clasificados en el **Grupo I** y de **categoría Mb** de acuerdo a las normas IEC, o equivalentes como las EN y otras. Cuando se

² PARÁGRAFO del artículo 40 del Decreto 1886 del 2015: El circuito de ventilación forzada **deberá ser implementado** en un plazo de un (1) año contado a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento. (2018-09-21)

superen los límites reglamentarios de metano, solo deben permanecer en uso equipos que sean del **Grupo I** y de **Categoría Ma**.

- b. En los equipos se incluye ventiladores, equipos de bombeo, equipos de perforación, equipos de arranque, lámparas mineras, equipos de medición de condiciones ambientales (gases, temperatura, humedad), equipos de comunicación, conexiones eléctricas y demás.
- c. Los equipos serán conformes con la norma IEC 60079-0³ **Requisitos generales** o equivalentes, y según el modo o modos de protección, a alguna de las de las siguientes:
 - IEC 60079-1 **envolventes antideflagrantes "d"**,
 - IEC 60079-2 **envolventes presurizadas "p"**,
 - IEC 60079-5 **relleno pulverulento "q"**,
 - IEC 60079-6 **inmersión líquida "o"**,
 - IEC 60079-7 **seguridad aumentada "e"**
 - IEC 60079-11 **seguridad intrínseca "i"**,
 - IEC 60079-13 **salas presurizadas "p"** y **salas ventiladas artificialmente "v"**,
 - IEC 60079-15 **Modo de protección "n"**,
 - IEC 60079-18 **encapsulado "m"**.
 - IEC 60079-28 **material y sistemas de transmisión que utilizan radiación óptica**,
 - IEC 60079-33 **protección especial "s"**.
- d. Los **sistemas de Seguridad intrínseca**, deben ser evaluados siguiendo la norma IEC 60079-25 Sistemas eléctricos de seguridad intrínseca o equivalente, y disponer del Documento descriptivo del sistema.
- e. Se debe garantizar además un adecuado **mantenimiento de los equipos**, realizado por personal competente.

2.3.2 RECOMENDACIONES CON RESPECTO AL USO VOLADURAS EN MINERÍA DE CARBÓN:

- a. Las empresas deben diseñar estrictos y detallados procedimientos para la realización de las voladuras en los cuales se establezcan los protocolos de seguridad en cada etapa del proceso, como adquisición, transporte, almacenamiento, diseño de malla de perforación, cargue, procedimientos para tiros fallidos. Deben atenderse además las recomendaciones impartidas por el fabricante del agente explosivo. Los trabajadores deben ser debidamente entrenados en el procedimiento respectivo.
- b. Todos los trabajadores que intervienen en el desarrollo de una voladura deben contar con la competencia para ello es indispensable tener el entrenamiento correspondiente y la certificación de la industria militar. Un adecuado entrenamiento reduce la probabilidad de errores por parte del operario.
- c. Debe garantizarse una distancia de seguridad suficiente que reduzca el riesgo de afectación a las personas que inician la voladura. **TODOS** los trabajadores que no intervengan en el

³ Alineado con lo establecido en el **artículo 28.3.1** Instalaciones eléctricas en lugares clasificados como peligrosos, del Anexo General del **RETIE**, RESOLUCIÓN 9 0708 de agosto 30 de 2013 con sus ajustes.

proceso deben haber sido evacuados a superficie y de preferencia se debe evaluar la posibilidad de iniciar la voladura sin personal bajo tierra. El empleador debe asegurarse de que lo dicho en el procedimiento se cumpla.

- d. Se debe realizar una verificación estricta para garantizar qué durante la perforación, cargue del explosivo y realización de la voladura en un radio de influencia definido con respecto al sitio de la voladura, las concentraciones de gas metano estén por debajo del 0.5% V.
- e. Se debe realizar la humectación de los frentes para reducir el polvo de carbón en un radio no menor de 15 metros al sitio en que se realiza la voladura.
- f. Si se considera el uso de otros agentes explosivos catalogados como pirotécnicos, se debe solicitar al fabricante o al importador, aportar la certificación⁴, emitida por una entidad acreditada como entidad de certificación sobre los ensayos, realizados por un laboratorio acreditado, que demuestran la seguridad del explosivo o **producto pirotécnico** para el Grupo I, es decir en presencia de atmósferas con presencia de gas metano y polvo de carbón. La certificación respectiva, para el producto en cuestión, debe indicar la norma con la cual se realiza el ensayo. Ejemplo: **UNE 31.310 Explosivos de Seguridad** y **UNE 31.631 Detonadores de Seguridad**.
- g. La certificación y los ensayos, deben ser para la sustancia que se utilizará, no son válidos ensayos para una sustancia diferente. Se debe revisar igualmente la Hoja de Seguridad o *Data Safety Sheet* del explosivo o sustancia pirotécnica. En aquellas sustancias en las que se restrinja su uso para ambientes que contengan gases inflamables o polvos combustibles, no deben usarse en minería de carbón. Todo lo anterior sin perjuicio de otras disposiciones de seguridad y demás que establezca la industria militar.

2.4 REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS DE LA EXPLOSIÓN - CONTROL DE POLVO DE CARBÓN

Se debe minimizar la participación del polvo de carbón en una explosión, lo que puede dar lugar a explosiones catastróficas. Por ello se debe tener en cuenta:

- a. Caracterizar el polvo de carbón que se produce en la mina: Identificar los sitios de mayor acumulación, la tasa de depositación, la granulometría y características explosivas, el porcentaje de caliza mínimo que debe ser aplicado para garantizar su inertización y en función de ello diseñar los controles correspondientes.

⁴

Como referencias de instituciones que certifican la seguridad de explosivos se tiene:

- LOM- Laboratorio Oficial de Madariaga en España.
- INSEMEX – Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo para la Seguridad Minera y la Protección Antiexplosiva, de Rumania.
- INERIS-- Institut national de l'environnement industriel et des risques (Instituto Nacional de Ambiente Industrial y de Riesgos).
- BAM- Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (El Instituto Federal de Investigación y Ensayo de Materiales)

- b. Entre los controles más importantes debe tenerse en cuenta las jornadas de limpieza y la inertización con caliza, las barreras de agua o polvo inerte.
- c. Se debe realizar seguimiento para garantizar la efectividad de dichos controles.

2.5 PLAN DE EMERGENCIAS

- a. Toda mina debe contar con un plan de emergencias que garantice los recursos humanos para una respuesta segura ante la materialización del riesgo de explosión, rutas de evacuación adecuadamente definidas. Debe contar con socorredores mineros actualizados en número suficiente, la formación como socorredores mineros es impartida por la ANM de manera gratuita.
- b. Uso de autorrescatadores: Si bien el uso de estos equipos no previene la ocurrencia de explosiones, si es un equipo de protección personal que podría llegar a salvar la vida de trabajadores que se vean afectados por concentraciones tóxicas de monóxido de carbono generadas por una explosión. El empleador minero debe entregar estos equipos y garantizar que todos los trabajadores que entren bajo tierra estén capacitados en su uso, lo que incluye entrenarlos para realizar una apnea cuando los deban utilizar, se debe vigilar su uso y los empleados tienen la obligación de hacer un uso del adecuado del equipo.

Al margen de lo dispuesto en la presente Circular, se recomienda en todo caso la consulta de la guía técnica de prevención de explosiones para el diseño de los planes de prevención de cada organización. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/guia_prevenccion_mitigacion.pdf

Desde la ANM estamos atentos para apoyarlos en sus procesos de gestión del riesgo, los invitamos a vincularse con las capacitaciones que realizamos y sobre cualquier duda estaremos atentos para ayudar a resolverla. La prioridad en la toma de decisiones con respecto a la operación minera debe ser proteger la vida de los trabajadores mineros y la prevención de explosiones subterráneas si es posible.

Atentamente,



GUSTAVO ADOLFO RAAD DE LA OSSA
VICEPRESIDENTE DE SEGUIMIENTO, CONTROL Y SEGURIDAD MINERA



GLORIA CATALINA GHEORGHE
GERENTE DE SEGURIDAD Y SALVAMENTO MINERO

Elaboró: Gloria Catalina Gheorghe – Gerente de Seguridad y Salvamento Minero
Revisó: Juan Antonio Araujo – Jefe Oficina Asesora Jurídica