



El futuro  
es de todos

Minenergía

#LaNUEVAENERGÍA



AGENCIA NACIONAL DE  
**MINERÍA**

# RECOMENDACIONES FRENTE A LA ACTUAL TEMPORADA DE LLUVIAS SUBSECTOR DE MINERÍA

LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES  
ES UN COMPROMISO DE TODOS

UniMinas S.A.S



Elaborado por:

**Ministerio de Minas y Energía**  
Grupo de Gestión del Riesgo de  
Desastres de la Oficina de Asuntos  
Ambientales y Sociales.

**Agencia Nacional de Minería**  
Grupo de Seguridad y Salvamento  
Minero.

A person is shown from the chest down, wearing a patterned shirt, pouring water from a large, shallow metal bowl into a basin filled with rocks. The water is captured in mid-pour, creating a dynamic splash. The entire image is overlaid with a semi-transparent green color.

# 1. INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Minas y Energía, como parte del Sistema Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres – SNGRD participa de diversas instancias de orientación y coordinación donde se han elevado diferentes alertas frente a las actuales condiciones hidrometeorológicas por Fenómeno de la Niña e inicio de temporada de lluvias en gran parte del territorio nacional, desde finales del año 2021, que han desencadenado en la materialización de escenarios de riesgo recurrentes, como son las inundaciones, los movimientos en masa y avenidas torrenciales en diferentes territorios del país; por nombrar algunos que pueden tener incidencia directa sobre el desarrollo de las actividades del sector minero-energético.

Por tal motivo se generan unas recomendaciones orientadas hacia las empresas del subsector minero, ya sean constituidas o en proceso de formalización para el desarrollo de una actividad segura de acuerdo con las condiciones hidrometeorológicas (climáticas, hidrológicas y meteorológicas) que actualmente se presentan en el país, y pueden afectar el desarrollo de las actividades tanto de minería subterránea, como a cielo abierto.

Gran parte de estas recomendaciones buscan que la empresa pueda fortalecer los procesos de monitoreo para reducir las condiciones de riesgo alrededor de los títulos mineros, en este sentido, se hace un llamado a la comunicación constante con las instancias de gestión de riesgo de la escala municipal o departamental.

A continuación, se muestra unas recomendaciones puntuales para los escenarios recurrentes en estas condiciones de alta precipitación tales como inundaciones, movimientos en masa y la conjugación de ambos en las avenidas torrenciales

y unas recomendaciones generales alrededor de otros escenarios de origen tecnológico entre otros.





# 2. RECOMENDACIONES

A continuación, se establecen algunas recomendaciones que permitan fortalecer los procesos de conocimiento, reducción y preparación para la respuesta ante un posible escenario de riesgo de desastres, con el fin de ser tenidas en cuenta en el desarrollo de las actividades mineras diarias en las titularidades localizadas en los municipios y departamentos con declaratorias de calamidad pública y bajo las condiciones hidrometeorológicas vivenciadas y pronosticadas para los próximos meses, las cuales se podrían desencadenar en los siguientes escenarios que son recurrentes en el territorio nacional:

## 1. MOVIMIENTOS EN MASA

Los movimientos en masa son también conocidos como: derrumbes, alud de tierra, avalanchas, volcamientos, desprendimientos de tierra, corrimientos de tierra, movimiento de tierras, caídas de tierra, reptación, hundimientos de la tierra, rompimiento de montañas, escurrimiento de la tierra, resbalamiento de la tierra, fenómenos de remoción en masa, procesos de remoción en masa. Si bien popularmente en algunos lugares los denominan volcanes y fallas, éstos corresponden a eventos geológicos diferentes (UNGRD, 2017).

- Adoptar las medidas que sean necesarias para asegurar que las labores mineras no presenten derrumbes, ni desprendimientos de rocas que pongan en peligro la vida e integridad de los trabajadores.

### ¡Recuerde!

Puede consultar información detallada como los estudios geológicos y geomecánicos de los suelos al interior de la mina (subterránea) como sus alrededores (Superficial).

- En minería subterránea se sugiere manejar un área mínima de la excavación minera de tres metros cuadrados (3m<sup>2</sup>) y una altura libre mínima de 1.80 metros.
- Es necesario realizar inspecciones a todos los elementos de sostenimiento existentes en minería subterránea que respondan a condiciones de acoplamiento, empotramiento y revestimiento, de manera tal que garanticen una estabilidad a todos los sostenimientos de la estructura.
- Es necesario identificar las áreas con amenazas de movimientos en masa del territorio respecto a la ubicación de las actividades mineras subterráneas y/o superficiales.
- Implementar y mantener actualizado un plan de sostenimiento, el cual me indica como definir el sostenimiento en cada una de las labores mineras, basado en el estudio geomecánico del área donde se establezcan las normas específicas sobre cuándo, dónde y qué tipo de apoyo se deben instalar en las labores.

### ¡Para tener en cuenta!

Los profesionales idóneos en temas mineros y geológicos realizarán el diseño de dicho plan, el cual debe ser acorde con lo aprobado en el Programa de Trabajos y Obras (PTO) y que cumpla con los aspectos contenidos en el artículo 76 del Decreto 1886 de 2015.z

- Inspeccionar diariamente todas las labores antes del inicio de las actividades con personal idóneo para la identificación del estado de la estructura de sostenimiento de la mina (subterránea) o condiciones de laderas en minería superficial.

### ¡Para tener en cuenta!

Los encargados de la operación deben definir, con ayuda y participación de los operarios, los estándares y procedimientos para la inspección del macizo rocoso, el desabombe y la instalación de los mecanismos de soporte, teniendo en cuenta el plan de sostenimiento.

- Realizar el seguimiento a laderas inestables previamente identificadas y cercanas a la bocamina, generar acciones de cese de operaciones si se considera cuando se presentan precipitaciones prolongadas.
- **No desarrollar labores en las zonas de recuperación de reservas marginales en las áreas antiguamente explotadas, hasta tanto no se garantice un procedimiento de trabajo seguro**, que permita ejecutar las labores con los riesgos controlado.

### ¡Para tener en cuenta!

Los machones o pilares de protección fracturados y débiles, con dimensiones reducidas debido a la sobreexplotación incrementan la inestabilidad generando fracturamientos, desplazamientos, caídas de roca y derrumbes en las labores de explotación.

- Los machones o pilares de protección deben contar con las dimensiones establecidas en el plan de sostenimiento, acorde con lo aprobado en el Programa de Trabajos y Obras (PTO).

### ¡Recuerde!

**El personal encargado de la supervisión debe reportar cualquier anomalía** en caso de que no se esté ejecutando de acuerdo con lo proyectado.

- Instalar canastas o elementos de sostenimiento que reemplace el espacio vacío, los cuales generan el desmoronamiento, bóvedas en labores de desarrollo, preparación y en los pilares o machones de protección débiles.
- Identificar las secciones de la mina que presenten agrietamientos y realizar inspecciones permanentes y si es necesario evitar el desarrollo de actividades.

### ¡Recuerde!

Este seguimiento consiste en determinar mediante controles topográficos en superficie, en las áreas de explotación, si existen desplazamientos, corrimientos y fisuras o grietas en el terreno.

- Identificar zonas de deslizamiento aledaños a la mina y en las rutas de movilidad de los materiales y trabajadores.
- Evitar en minería a cielo abierto, excavaciones con maquinaria en laderas de alta pendiente mientras existan fuertes precipitaciones.
- Acelerar acciones de intervención correctiva al interior de mina si se habían priorizado como medidas de reducción correctiva a los eventos como movimientos en masa.
- Evitar represamientos de escorrentía superficial en áreas de alta pendiente cercanas a la mina.
- A medida que avanza la explotación y se generan las zonas abandonadas implementar las medidas de mitigación, corrección, compensación que hacen parte del instrumento ambiental para la recuperación y restauración del área a fin de manejar taludes y labores minera subterráneas

estables que permitan disminuir la amenaza.

- Contar con obras de infraestructura seguras, que si bien son indispensables para el funcionamiento de las labores de apoyo de la empresa minera, también sirvan para salvaguardar la vida de los mineros al presentarse este tipo de eventos.

### **¡Recuerde!**

Este seguimiento consiste en determinar mediante controles topográficos en superficie, en las áreas de explotación, si existen desplazamientos, corrimientos y fisuras o grietas en el terreno.

- Identificar zonas de deslizamiento aledaños a la mina y en las rutas de movilidad de los materiales y trabajadores.
- Evitar en minería a cielo abierto, excavaciones con maquinaria en laderas de alta pendiente mientras existan fuertes precipitaciones.
- Acelerar acciones de intervención correctiva al interior de mina si se habían priorizado como medidas de reducción correctiva a los eventos como movimientos en masa.
- Evitar represamientos de escorrentía superficial en áreas de alta pendiente cercanas a la mina.
- A medida que avanza la explotación y se generan las zonas abandonadas implementar las medidas de mitigación, corrección, compensación que hacen parte del instrumento ambiental para la recuperación y restauración del área a fin de manejar taludes y labores minera subterráneas estables que permitan disminuir la amenaza.
- Contar con obras de infraestructura seguras, que

si bien son indispensables para el funcionamiento de las labores de apoyo de la empresa minera, también sirvan para salvaguardar la vida de los mineros al presentarse este tipo de eventos.

### **¡Recuerde!**

Debe tener demarcadas o señalizadas las rutas de evacuación.

- Realice estudios geológicos y geomecánicos del suelo o demás estudios que considere necesarios a las labores subterráneas, y adopte las medidas necesarias para asegurar que no se presenten derrumbes, ni desprendimientos de roca que generen peligro a la vida e integridad de los trabajadores.
- Tener en cuenta que con la temporada invernal los suelos presentan mucha humedad que dan origen a diferentes niveles de probabilidad para la ocurrencia de deslizamientos.

## **2. AVENIDAS TORRENCIALES**

Son crecidas repentinas producto de fuertes precipitaciones que causan aumentos rápidos del nivel de agua de los ríos y quebradas de alta pendiente. Estas crecientes pueden ser acompañadas por flujo de sedimentos de acuerdo con las condiciones de la cuenca. Debido a sus características pueden causar grandes daños en infraestructura y pérdida de vidas humanas. Es uno de los movimientos en masa más peligrosos debido a sus características de ocurrencia súbita, altas velocidades y grandes distancias de viaje (Gemma, 2007 y UNGRD, 2017).

- Monitorear constantemente si la ubicación de actividad minera se encuentra en cercanías a

cuenas de alta pendiente por la probabilidad de ocurrencia de avenidas torrenciales.

- Realizar un buen manejo de escombros, sobrantes de excavaciones o subproductos y evitar que sean arrastrados por precipitaciones a fuentes hídricas cercanas.
- Monitorear cambios súbitos de fuentes hídricas y aumento en el desgaste y de la corteza terrestre causados por la acción del viento, la lluvia, los procesos fluviales, marítimos y glaciales lo cual se denomina erosión, y por la acción de los seres vivos cercanas a actividades mineras, se recomienda que cuando se presenten realizar cese de actividades.
- Reforzar la cadena de comunicación con los consejos territoriales de gestión de riesgo de desastres si la fuente hídrica cercana a la actividad minera ha presentado eventos de avenidas torrenciales en sus registros históricos.

### **¡Para tener en cuenta!**

Consulte los procesos de planificación y de desarrollo territorial en el ámbito Regional como plan de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas; para el conocimiento del riesgo de la zona del desarrollo del proyecto minero.

## **3. INUNDACIÓN**

Acumulación temporal de agua fuera de los cauces y áreas de reserva hídrica de las redes de drenaje (naturales y construidas). Se presentan debido a que los cauces de escorrentía superan la capacidad de retención e infiltración del suelo y/o la capacidad de transporte de los canales. Las inundaciones son eventos propios y periódicos de la dinámica natural de las cuencas hidrográficas (UNGRD, 2017).

- Para labores subterráneas es necesario tener en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad en las labores mineras subterráneas artículos del 227 al 232 del Decreto 1886 de 2015, donde hace referencia al manejo de corrientes superficiales de agua para que no accedan a las labores.

### **¡Recuerde!**

En caso de que existan filtraciones se debe contar con pozos de recolección y realizar el bombeo de las mismas hacia superficie, donde se les debe realizar tratamiento cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.

- Tenga en cuenta las consideraciones técnicas expresadas en los artículos 23, 286, 289 y 292 Reglamento de Seguridad e Higiene minera para cielo abierto Decreto 2222 de 1993, donde hacen referencia al estudio de suelos para la construcción de campamentos.
- El sistema de drenaje de la mina deberá tener un mantenimiento periódico que garantice su normal funcionamiento. Las cunetas deben ser revestidas en piedra pegada o mortero de cemento y arena, cuando la pendiente sea mayor del tres por ciento (3%) con el fin de evitar la erosión hídrica del piso del banco.
- En las plantas de beneficio de metales es importante mantener una distancia mínima de 200 metros de las corrientes de agua, ciénagas, pantanos y lagunas; por encima de la llanura de inundación de las corrientes principales y de la cota máxima que alcancen las aguas de las corrientes menores durante la temporada de lluvias; mantenga una distancia mínima de 100 metros de las carreteras, línea de ferrocarril y demás obras públicas.

Y las derivadas de las recomendaciones dadas por la autoridad ambiental.

- Revisar los estudios hidrológicos e hidrogeológicos que permitan identificar las fuentes hídricas superficial y subterráneas con que cuente el área donde se ubica la actividad minera, con el fin de establecer un monitoreo en época de lluvias o un fenómeno niña de cualquier tipo de filtración al interior de la mina.
- Utilizar perforaciones largas para revisar que no se presenten pozos de acumulación de aguas especialmente en frentes normalmente secos y que aumenten su capacidad de humectación repentinamente sin razón alguna utilizando la diamantina.
- Diseñar canales perimetrales y canales internos los cuales evitan el desplazamiento de las aguas lluvias hacia los frentes de trabajo, las aguas deben ser direccionadas a los pozos de sedimentación cumpliendo con los diseños y dimensionamiento aprobados en el Programa de Trabajos y Obras y Plan de Manejo Ambiental.

### **¡Recuerde!**

Es importante mantener la limpieza y mantenimiento de estos canales debe ser constante.

- Realizar limpieza y manejo adecuado de materiales sobrantes, sedimentos en los alrededores de la mina que puedan afectar la bocamina o áreas aledañas como lechos de las fuentes hídricas.
- Si la ubicación de la mina es cerca de una fuente hídrica (cuena, microcuena) realizar

un monitoreo constante ante crecientes súbitas y evitar el desarrollo de actividades.

- En labores de explotación realice inspección constante en áreas donde se presentan filtraciones de agua, garantice sostenimiento adecuado ya que la no instalación de éste genera el desprendimiento de los machones de seguridad de carbón preparado.
- Realizar mantenimiento a las vías de acceso y canales perimetrales con el fin de garantizar el buen estado y evitar represamientos y acumulaciones de aguas lluvia.
- Realizar barreras de protección natural o artificial en las zonas aledañas al desarrollo del proyecto minero identificadas con amenazas por inundación.
- No realice labores de desarrollo, preparación y explotación en las minas que no cuenten con control topográfico ni se tenga certeza del estado de las minas aledañas.

### **¡Recuerde!**

antener los planos de la mina actualizados.

- Realizar la identificación y monitores de labores mineras subterráneas abandonadas cerca a fuentes hídricas aledañas a los proyectos mineros para prevenir inundaciones.

## **4. GENERALES**

- Planificar el desarrollo de la exploración y explotación minera, contemplando la zonificación del riesgo por inundación, movimientos en masa, avenidas torrenciales con que cuente el

municipio en sus instrumentos de planificación territorial (POT, EOT, PBOT) de cuencas (POMCA) y de riesgo (Planes Territoriales para la Gestión de Riesgo de Desastres y Estrategias Territoriales de Respuesta a Emergencias).

### **¡Recuerde!**

Las empresas pueden acceder a estos documentos a través de las entidades locales responsables.

- Continuar con el seguimiento de los reportes y/o boletines generados tanto por IDEAM, SGC y la UNGRD, además de las instrucciones y comunicaciones que generen los consejos departamentales/municipales de gestión de riesgo de desastres donde se ubique la actividad minera.

### **¡Recuerde!**

Es clave informarse constantemente con los consejos territoriales de gestión de riesgo de desastres sobre los riesgos y contingencias activos en el municipio, su cadena de atención ante la posible materialización y los reportes si existen de los Sistemas de Alerta Temprana.

Aquí en el siguiente link podrá encontrar el directorio de consejos departamentales de gestión de riesgo de desastre y sus ciudades capitales: <https://bit.ly/34OH0QB>

- Reforzar jornadas de capacitación de las brigadas de emergencia y disponibilidad de rutas de evacuación ante cualquier situación de riesgo previamente identificado en las actividades de minería a cielo abierto.
- Garantizar en minería subterránea rutas de

evacuación en cada una de las labores (desarrollo, preparación, explotación), las cuales deben estar acordes a los procedimientos operativos normalizados que se tienen dentro del plan de emergencias y contingencias, el cual debe ser y estar articulado de acuerdo con la valoración de riesgos presentes en la mina que conforman el área de influencia, además debe darse a conocer a los trabajadores y realizar los simulacros.

- Identificar potenciales averías o fallas en la seguridad de instalaciones como presas de relaves, depósitos de explosivos, que pudieran ser afectadas por fenómenos naturales, socio-naturales que puedan desencadenar un evento NATECH por efecto “dominó”.

### **¡Para tener en cuenta!**

NATECH son eventos de origen natural que desencadenan accidentes tecnológicos, Derivándose del acrónimo en inglés, Natural hazard-triggered Technological accidents (Cruz et al., 2004; Showalter & Myers, 1994).

El ejemplo más conocido es el accidente nuclear de Fukushima, aplicándolo a la minería, un ejemplo claro sería que a partir de un posible sismo se genera una ruptura en una presa de relaves.

En explotaciones donde existe evidencia de minería subterránea y cielo abierto contar con planos de labores, geológicos, hidrogeológicos y otros los cuales deben ser conocidos por trabajadores y la comunidad aledaña a la mina.

- Al presentarse alguna de estas situaciones de riesgo por inundación, movimientos en masa, avenidas torrenciales que pueda generar el atrapamiento de personal al interior de la mina

deben implementar acciones y/o controles definidos en la matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos.

- Mantener relación directa con la comunidad mediante espacios de participación para establecer alertas tempranas aprovechando el conocimiento histórico e instalación de sistemas de monitoreo existentes en el área de influencia del proyecto minero.
- Tomar Medidas no estructurales con finalidad reducir la vulnerabilidad social mediante acciones o estrategias encaminadas al fortalecimiento empresarial con el objetivo de preparar a la sociedad para afrontar eventos vinculados a estos fenómenos, mediante conferencias, cursos

de capacitación, seminarios para la difusión de información, caracterización de los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en el fenómeno, estudios e investigaciones para la evaluación de la vulnerabilidad o nivel de exposición y grado de fragilidad de la comunidad.

- Elabore los procedimientos de trabajo seguro para todas las actividades que identifique en su proceso y socialícelos con sus trabajadores.
- Mantenga actualizado su plan de emergencias, publique y socialice el plano de riesgos, incluyendo la realización de los simulacros, para que el personal tenga claro cómo debe actuar en caso de presentarse algún evento.





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cruz, A. N., Steinberg, L. J., Vetere, A.L, Nordvik, J. P., Pisano, F. (2004) State of the Art in Natech Risk Management. (Natural Hazard Triggering Technological Disasters) European Commission. Ispra, Italy. Tomado de:

Gemma, G. (2007). Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas. *Publicación Geológica Multinacional*, 4(0717–3733), 432. Tomado de: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Movimientos+en+Masa+en+la+Región+Andina:+Una+guía+para+la+evaluación+de+amenazas#5>

Showalter, P. S., & Myers, M. F. (1994). Natural Disasters in the United States as Release Agents of Oil, Chemicals, or Radiological Materials Between 1980-1989: Analysis and Recommendations. *Risk Analysis*, 14(2), 169-182. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1539-6>

UNGRD. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Bogotá: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

UNGRD. (Marzo, 2022). Plan Nacional de Respuesta Primera Temporada Lluvias (15 marzo 2022 – 15 junio 2022). Bogotá: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.



El futuro  
es de todos

Minenergía

#LaNUEVAENERGÍA



AGENCIA NACIONAL DE

**MINERÍA**

UniMinas S.A.S