

Lesiones por derrumbes de rocas en minas subterráneas

DHHS (NIOSH) publicación N.º 2004-106
noviembre de 2003

Resumen

Los trabajadores en minas subterráneas de piedra presentan una alta tasa de mortalidad debido a los derrumbes de rocas del techo o de las paredes de la mina. Las recomendaciones de NIOSH para reducir las lesiones y muertes causadas por los derrumbes de rocas en las minas hacen referencia a cestas, saneadores mecánicos, fijadores mecánicos de techos, cambios del acero en las picas, equipos de protección personal, y adiestramiento.

Descripción de los riesgos

Una revisión informal del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) en 1998 identificó aproximadamente 17 nuevas operaciones subterráneas de piedra caliza en diversas etapas de planificación; y se calculan hasta 35 nuevas minas subterráneas de piedra en 2005. En muchas de estas nuevas minas subterráneas de piedra trabajarán empleados novicios o inexperimentados con un mínimo conocimiento de las condiciones peligrosas que existen bajo tierra.



Figura 1. Derrumbe grande de rocas en una mina subterránea de piedra caliza.

Los trabajadores de las minas subterráneas experimentan una tasa de mortalidad aproximadamente 20 veces más alta que la de los trabajadores en el sector manufacturero. Tres cuartas partes de las muertes ocurridas en las minas subterráneas son causadas por derrumbes de rocas del techo o de las paredes de la mina (Figura 1) [Statistical Abstract of the United States 1985–1999; MSHA 1983–1999]. Entre 1983 y 1999, los derrumbes de rocas sin consecuencias mortales causaron 140 lesiones, o el 15% de todas las lesiones en minas subterráneas que resultaron en pérdida de tiempo. Estas lesiones no mortales causadas por derrumbes de rocas fueron la causa de más de 13,800 días de trabajo perdidos (un tercio de todos los días de trabajo perdidos). Los derrumbes de rocas generaron más lesiones discapacitantes y de tiempo fuera del trabajo que cualquier otro tipo de siniestro.



Debido a la alta tasa de mortalidad a causa de los derrumbes de rocas y al alto número de días de trabajo perdidos por lesiones, NIOSH examinó las bases de datos de accidentes y empleo de la Administración de Seguridad y Salud en Minas (*Mine Safety and Health Administration*, MSHA, por sus siglas en inglés) con el fin de hacer indagaciones sobre las actividades que realizaban los trabajadores cuando sucedieron las lesiones durante el período de 1983 a 1999 (códigos de actividades de mineros y narraciones de accidentes) [MSHA 1983–1999]. Durante este período, se informó sobre 156 lesiones (tanto mortales como resultantes en pérdida de tiempo) relacionadas con derrumbes de rocas. Estos siniestros incluían todos los derrumbes de roca del techo y de paredes enumerados en la base de datos, así como los siniestros clasificados como causados por maquinaria, para los cuales se indicó que el motivo de la lesión fue un derrumbe de rocas. La frecuencia de las lesiones causadas por los derrumbes de rocas se asoció con las actividades de los trabajadores de la manera siguiente: actividades de saneado, 47%; manejo de explosivos, 24%; otras actividades, 10%; fijación de techos con pernos, 8%; cara de perforación, 6%; y manejo de suministros, 5%.

Revisión de lesiones y casos mortales

Para identificar prácticas de trabajo destinadas a mejorar la seguridad de los mineros, se revisaron las narraciones de lesiones y los informes de accidentes mortales de MSHA mencionados anteriormente para identificar la pérdida de horas de trabajo y las lesiones mortales causadas por los derrumbes de rocas (se incluyen las minas con techos fijados con pernos y con techos no fijados con pernos). Los resultados se resumen por el tipo de actividad en el trabajo en el momento del derrumbe de rocas.

- El saneado fue la actividad más común de los trabajadores en el momento de un derrumbe de rocas; casi la mitad de todos los derrumbes de rocas tuvieron que ver con las actividades de saneado de paredes y techos. Cerca de una tercera parte de los incidentes relacionados con las actividades de saneado se asociaron con derrumbes de rocas de techos y paredes sobre la cesta, máquina de saneado o equipo de instalación de vigas de soporte que se utilizan para alcanzar las áreas más remotas de la mina. Las sacudidas de la cesta o de la máquina saneadora de techos y paredes causadas por el derrumbe de rocas con frecuencia fueron la causa de que los trabajadores se cayeran de la cesta o se golpearan contra la baranda de la misma.
- Según la narración de un siniestro, dos mineros se encontraban saneando un techo a mano desde una cesta cuando una roca grande se desprendió y golpeó la esquina de la cesta. El peso de la roca en la cesta hizo que el aguilón del equipo de saneado se inclinara hacia el piso de la mina hasta que la roca cayó al suelo. El aguilón fue entonces lanzado hacia arriba, arrojando a los dos saneadores de la cesta. En una segunda narración se hizo la descripción de un trabajador que había estado realizando la operación de saneado mientras se inclinaba fuera de la cesta. Un enorme bloque de roca se desprendió y golpeó al operador del equipo de saneado, e hizo que la máquina cayera de lado. El trabajador fue arrojado de la cesta, pero aparentemente un arnés

impidió que el trabajador fuera lanzado al piso o aplastado por la máquina. El trabajador sufrió una fractura de cráneo.

- El manejo de explosivos causó un alto número de lesiones que resultaron en horas de trabajo perdidas debido al derrumbamiento de rocas. La mayoría de estos siniestros sucedieron mientras el trabajador se encontraba cargando los agujeros con explosivos. Estos siniestros causaron lesiones en el cuello, espalda u hombro de la víctima debido a los pedazos pequeños de rocas que se desprendieron de la cara de trabajo y del techo de la mina. Dos muertes causadas por derrumbes de rocas sucedieron mientras un minero estaba limpiando un agujero de fondo. Según el informe de accidentes mortales de MSHA [1983–1999], con frecuencia los trabajadores limpiaban los agujeros de fondo antes de subirse a la cesta y ascender para efectuar una inspección del techo. Ellos dependían de la inspección visual solamente para determinar las condiciones del techo.
- El número de actividades de fijación de techos con pernos en las que hubo lesiones causadas por derrumbes de rocas fue más de dos veces mayor que el número típico de días perdidos por cada siniestro cuando se toma en cuenta la totalidad de los siniestros ocurridos en todas las minas subterráneas. Los mineros que trabajan desde una cesta en la fijación de techos con pernos tienen más lesiones que los mineros que usan un dispositivo de fijación de techos automático.
- El número más alto de días perdidos por incidente para la totalidad de las actividades de los trabajadores corresponde a la perforación de caras de trabajo. Las narraciones de MSHA sobre las operaciones de perforación de la cara de trabajo de la mina indicaron que al menos en el 75% de los siniestros causados por las operaciones de perforación, la víctima se encontraba fuera de la cabina. En la mayoría de los casos, las víctimas se encontraban cambiando el acero en las picas o verificando la alineación del taladro.
- Las actividades misceláneas representan más del 40% de las lesiones mortales causadas por los derrumbes de rocas. También se revisaron los informes de accidentes mortales de MSHA para encontrar otras causas [MSHA 1986–1996]. Cuatro de los siete accidentes mortales registrados sucedieron mientras las víctimas estaban entrando en un área de la cara de trabajo recientemente dinamitada. Estos accidentes mortales sucedieron a causa del derrumbe del techo o de la cara de trabajo recientemente dinamitada. En dos de los casos, MSHA no pudo determinar por qué las víctimas habían entrado en el área dinamitada.

Controles

Se recomiendan las siguientes medidas para reducir las lesiones causadas por los derrumbes de rocas en minas subterráneas:

- Reduzca al mínimo las lesiones causadas por el impacto de los derrumbes de rocas sobre la cesta o equipo elevador durante las actividades de saneado:

- Asegúrese de usar correctamente arneses de seguridad y cascos con correas de la barbilla durante las operaciones de saneado.
- Sujete los arneses a puntos estructuralmente seguros en la cesta y utilice la longitud de cuerda adecuada para reducir al mínimo la velocidad de la caída.
- Proporcione el adiestramiento adecuado sobre cómo ponerse un arnés y operar la cesta manualmente en caso de que el sistema hidráulico sufra daños debido a un derrumbe de rocas o sufra una falla mecánica.
- Instale barandas almohadilladas y dispositivos de bloqueo como doseles o jaulas para absorber y desviar los derrumbes de rocas en las cestas que se utilizan en las operaciones de saneado y fijación de techos con pernos. Asegúrese de que los doseles sean convenientes para los trabajadores y que le facilite el acceso al techo. Si es posible, utilice un dosel plegable que tenga una sección de su techo desmontable.
- Si es posible, utilice saneadores mecánicos con cabinas protectoras en vez de realizar el saneado a mano.
- Utilice equipo protector personal como cascos con protectores de nuca (similares a los cascos empleados por los bomberos) para ayudar a evitar que las rocas pequeñas golpeen la nuca y espalda mientras se cargan los agujeros con explosivos. En condiciones extremas, utilice chaquetas blindadas o los equipos almohadillados que usan los atletas para obtener protección adicional en la espalda [Grau and Prosser 1997].
- Cuando se encuentre fijando techos con pernos, utilice fijadores mecánicos de techos con cabina protectora si es posible.
- Cambie de lugar para reemplazar el acero de la pica y hágalo alejado de la cara de perforación en un área donde las paredes y el techo de la mina sean estables.
- Utilice el adiestramiento para casos de peligro para hacer énfasis en el riesgo grave de derrumbes de rocas asociado con una cara de trabajo recientemente dinamitada y los procedimientos correctos para entrar en el área.
- Establezca una lista de verificación completa de todos los procedimientos de seguridad críticos relacionados con los derrumbes de rocas que puedan ser usados como herramienta de adiestramiento.

Reconocimientos

Los principales colaboradores de esta publicación fueron Deno Pappas y Leonard Prosser del Laboratorio de Investigaciones de Pittsburg, Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional.

Referencias (en inglés)

Grau III RH, Prosser LJ [1997]. Scaling accidents in underground stone mines. *Rock Products*, January, pp. 39–41.

MSHA [1983–1999]. Quarterly employment and coal production: accidents/injuries/illnesses reported to MSHA under 30 CFR Part 50. Denver, CO: U.S. Department of Labor, Mine Safety and Health Administration, Office of Injury and Employment Information.

MSHA [1986–1996]. Accident investigation reports: fatal fall of face; fatal fall of roof. November 24, 1986; November 25, 1991; August 4, 1992; March 3, 1993; November 4, 1993; May 10, 1996. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Mine Safety and Health Administration.

Statistical Abstract of the United States [1985–1999]. Washington, DC: U.S. Census Bureau.

Para más información

Consulte los resultados de las investigaciones de NIOSH sobre derrumbes de rocas en minas subterráneas en la siguiente publicación:

Pappas DM, Prosser LJ [2001]. An overview of groundfall injuries and worker activity in underground stone mines. Falls Church, VA: Joseph A. Holmes Safety Association Bulletin, August, pp. 8–14.

Este documento es del dominio público y puede ser copiado y reproducido libremente. NIOSH invita a todos los lectores de los documentos “Soluciones en la obra” a ponerlos a disposición de todos los empleadores y obreros interesados.

Como parte de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, NIOSH es una agencia federal encargada de realizar investigaciones y hacer recomendaciones a fin de prevenir enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo. Todas las soluciones que aparecen en “Soluciones en la obra” se basan en estudios de investigación que muestran cómo puede reducirse en gran medida la exposición de los trabajadores a agentes o actividades peligrosas.