

Plan piloto para el cumplimiento de la normativa de protección de trabajadores frente al ruido en minería de interior

Javier Madera García, José Benito Solar Menéndez, Santiago Berjano Serrano, Maximino González Santana, Luis Alvarez Santullano, Jorge González Fernández, Tomás Antonio Ramos Retuerto, Miguel Angel Ortega Alvarez, Manuel Martínez Fidalgo

Consejería de Economía del Principado de Asturias, I. N. Silicosis Hunosa, Minas de Figaredo S.A.

Abstract

Below, we would like to show you the results obtained up to now by the research project dealing with the noise inside the mines, and which has been carried out by the Instituto Nacional de Silicosis, together with the firms HUNOSA and Minas de Figaredo S.A. since 1994. The main purpose of said project, which is partly financed and controlled by the Department in charge of Mining Promotion and Development of the Principality of Asturias, is to establish the proper basis to achieve the full implementation of the present laws (Royal Decree 1316/89 about "workers' protection against risks derived from the exposure to noise at work")

Introducción

El trabajo minero en las explotaciones de carbón genera unos importantes niveles de ruido, lo que claramente se justifica por la utilización de materiales y equipos intrínsecamente ruidosos, dada la abundancia de elementos neumáticos o metálicos utilizados en cualquier mina de carbón: martillos neumáticos, perforadoras, turbinas para la ventilación, bombas, compresores, cabestrantes o transportadores blindados. Las medidas para controlar y prevenir dichos niveles de ruido se especifican en la legislación vigente, a través del Real Decreto 1316/89 sobre "protección de los trabajadores frente a riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo". En todo caso, las particularidades y dificultades que presenta la actividad minera, respecto a otras actividades industriales, hace mucho más difícil la aplicación de esta normativa legal, motivo por el que, hasta la fecha y de forma general, el "tema del ruido" no ha sido estudiado en profundidad dentro de la minería del carbón.

Objetivos

Mediante el presente proyecto se intenta plantear el problema del ruido en la mina, involucrando a todos los sectores implicados, para acercar la minería al cumplimiento de la legislación (R.D. 1316/89). El obje-

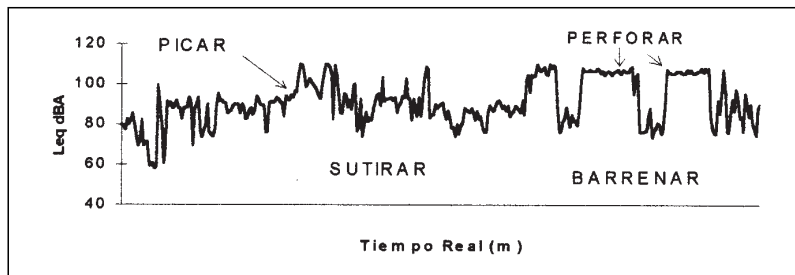


Figura 1: Dosimetría (Leq cada minuto) de un barrenista de subniveles. Leq = 101,3 dBA, T =

tivo principal consiste en concienciar al sector minero, en su conjunto, de la importancia del problema y necesidad de actuar al respecto. Para lograrlo, se establecieron unos objetivos intermedios, que deben considerarse desde la perspectiva global comentada:

- 1) Establecimiento de un pozo piloto. Mapa de ruidos del mismo
- 2) Actuaciones inmediatas: protectores, señalización, audiometrías y campaña de formación e información.
- 3) Actuaciones técnicas específicas
- 4) Extensión, a la vista de los resultados, a otras explotaciones mineras.

En el presente trabajo se presentan las conclusiones principales obtenidas en los apartados 1) y 2).

Material y metodología

Dosimetrías

Se utilizaron dosímetros Metrosonic dB 3100, dotados de seguridad intrínseca, tipo 2. Se midió acumulando el Leq en intervalos de 1 minuto, con el fin de poder caracterizar la influencia de las diversas fuentes / tiempos en el nivel global. Con ello se determinó el tiempo adecuado de utilización de protectores, pues las duras condiciones del trabajo minero dificultan una utilización continuada. Se estudió entonces, en cada dosimetría, la evolución nivel de ruido / tiempo real, como se ve en la figura 1.

El trabajador portaba el dosímetro durante toda la tarea. El micrófono se situaba sobre el hombro, aproximadamente a 10 cm. del oído. Las dosimetrías se consideraron válidas cuando permitieron caracterizar (en cuanto a ruido) la tarea que se estudiaba. No se buscó la precisión estadística, dada la gran variabilidad de las tareas mineras. La experiencia minera del personal implicado en el proyecto se utilizó como guía en este sentido.

Sonometrías

Fueron realizadas con el Analizador en bandas de octava y tiempo real CEL 573 B1 (tipo 1), buscando caracterizar la influencia de las fuentes en el trabajador (micro a 10 cm. del oído). Normalmente se realizaban en octavas, utilizando posteriormente los resultados para seleccionar protectores auditivos. En los embarques se realizaron sonometrías para comparar niveles de ruido según se utilizase la ponderación F o I

Infraestructura informática desarrollada.

Se desarrollaron los siguientes programas informáticos: Base de datos de dosimetrías. Permite la composición de tareas y tiempos para el cálculo del LAeqd. Base de datos de sonometrías: mediciones en banda ancha y octavas. En ambas bases se introducen los parámetros de medición y circunstancias que la determinan completamente. Base de protectores auditivos: Incluye todos los protectores del mercado compatibles con la minería (actualizable). Se combina con la base de datos de sonometrías para seleccionar protectores según norma EN 358. Además se preparó un programa específico de audiometrías, que facilita la pérdida de oído (criterios AMA), gráfico de audiometrías y evolución en el tiempo de la pérdida de oído.

Selección de protectores auditivos. Prueba subjetiva

Considerando el puesto de trabajo sometido a más nivel de ruido (barrenistas convencionales), se combinaron 137 mediciones (resultado de un número inferior de mediciones combinado de diferente forma buscando la situación más desfavorable) con 17 protectores. De las 2329 comparaciones obtenidas se seleccionaron los tres tapones y tres "orejeras" que mayor atenuación ofrecían. A continuación se procedió a probar los protectores en dos minas, contando con 6 parejas de barrenistas voluntarios en cada una. Utilizaron cada protector durante una semana, siendo entrevistados a diario en el puesto de trabajo.

Resultados obtenidos

Niveles diarios equivalentes obtenidos

En la tabla adjunta se presentan los niveles diarios equivalentes correspondientes a 101 dosimetrías representativas de diversos puestos de trabajo realizadas en dos explotaciones mineras. Con esto se cubre la

mayor parte de tareas típicas, aunque pueden existir algunas diferencias respecto a otras explotaciones según las características específicas de las mismas.

PUESTO	LAeqd	PUESTO	LAeqd
ARRANQUE		PREPARACIÓN	
Rozadores	87	Barrenista	90 - 110
Maquinista Roza	96 - 105	Minador	87 - 100
Picador	100	Jumbo	95 - 101
Posteador	90 - 95	SUBNIVELES	
Otros	89 - 99	Sondista (rotativa)	96 - 110
EMBARQUE		Sutirador	96 - 100
Y TRANSPORTE		Preparación (tira)	91 - 94
Embarque exterior	90 - 94	Varios	98
Embarque interior	90 - 93		
Carga y tractores	91 - 97		

Tabla I: LAeqd de los puestos de trabajo más habituales

La dispersión de resultados se justifica por la variedad de puestos de trabajo (la tabla está resumida) y las diferentes características que tienen diariamente las tareas. Mediante la tabla 3 se pueden interpretar mejor los resultados anteriores. Finalmente, el gráfico 2 resume la situación global.

Puestos	Arranque	Subniveles	Preparación	Carga	Embarque
% LAeqd > 90 dBA	68	94	97	77	95
% LAeqd > 100 dBA	21	22	60	0	18

Tabla II: % de niveles diarios que superan los 90 y 100 dBA según categorías de trabajadores

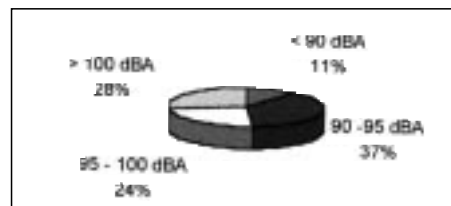


Figura 2: Distribución de los LAeqd obtenidos en 101 dosimetrías representativas.

Sonometrías en los puestos de trabajo

Como fácilmente se deduce de los resultados presentados en el apartado 2.1, la utilización de máquinas neumáticas o proximidad a las mismas influye de forma notable en los niveles diarios obtenidos. Se facilitan a continuación los niveles de las máquinas habitualmente utilizadas en minería. Es importante destacar que estos niveles son valores reales del ruido que llega al trabajador "in situ", muy superiores a los que se obtendrían midiendo según normativa, puesto que el entorno influye mucho en el resultado. En efecto, las galerías son estrechas (la sección habitual en los frentes es de 9,8 m²) y es habitual trabajar en las proximidades de los escapes de las máquinas o de las turbinas. De nuevo se presentan como valores indicativos sin buscar rigor estadístico, por ser muy importante la diferencia de valores obtenidos en función de la distancia del trabajador a las fuentes y el estado (envejecimiento / mantenimiento) de las mismas.

La contribución de tan diversas fuentes configura un ambiente muy ruidoso. Como muestra, en una medición realizada en un "paseo" por una galería de 150 metros, sin detenerse, se obtuvo un nivel equivalente de 95 dBA en 10 minutos.

MÁQUINA	SPL (dBA)	MÁQUINA	SPL (dBA)
Martillo picador	104	Cabrestante	97 - 114
Martillo barrenar	115	Turbinas	87 - 105
Pala neumática	100	Tdor Blindado	85 - 95
Grapadora	100	Bomba	97
Jumbo	100	Minador	95

Tabla III: Niveles orientativos emitidos por la maquinaria en las proximidades del trabajador

Las frecuencias más importantes son, en todos los casos medias - altas, con un espectro bastante ancho. La valoración de los impactos metálicos (golpes de vagones en los embarques) entraña una dificultad adicional en función de que se utilice la ponderación F o I. En este sentido, y para Leq de algunos minutos se obtuvieron diferencias de hasta 8 dBA. Como orden de magnitud, el SPLF se sitúa en 100 – 105 dBA.

Selección de protectores auditivos

En la tabla siguiente se presentan los protectores seleccionados y el nivel diario a que estarían sometidos los barrenistas al utilizarlos en la fase de barrenar y cargar. En el cálculo se considera un LAeqd de 109,4 dBA

“OREJERAS”			TAPONES		
“A” (a casco)	“B” (a casco)	“C” (a nuca)	“A”	“B”	“C”
88,7	89	88,8	88,2	88,6	88,7

Tras la prueba subjetiva se descartó la orejera “C” (a nuca), mientras que la adaptación a las otras dos dependía del casco utilizado. En cualquier caso, la sujeción de la orejera “A” se mostró muy frágil, con lo que necesariamente hubo que recurrir a la “B”. Los tapones (de espuma) eran similares desde el punto de vista del confort.

Formación e información

Para los técnicos se diseñó un cursillo de 5 horas. El material didáctico facilitado estaba especialmente preparado para la minería. A los vigilantes (mandos intermedios) se les dio unas charlas de 1 hora de duración. Para el personal en general se realizaron trípticos en dos tamaños y pegatinas. Se introducían los principales conceptos de ruido con aplicaciones directas a la minería. En todos los casos se reveló como muy importante que el personal docente tuviese un conocimiento importante del sector minero (puesto que surgían situaciones prácticas y muy diversas continuamente), y que fuese el mismo que había realizado las mediciones en las explotaciones.

Conclusiones

1. Los trabajadores de la minería tradicional del carbón se encuentran sometidos a elevados niveles de ruido, con un nivel diario casi siempre superior a los 90 dBA, y muchas veces superior a los 100 dBA. En relación con las mediciones, se ha determinado una estrategia de evaluación, consistente en un estudio completo del ruido en cada colectivo en un pozo piloto, extrapolando los resultados a otras explotaciones para las que sólo se requerirán algunas mediciones de comprobación.
2. Los niveles están condicionados por la maquinaria neumática, muy ruidosa. La opción de reducir el ruido en las fuentes o cambiar el tipo de maquinaria es inviable, a un coste razonable, a corto plazo.
3. Tras un estudio (selección y confort) detallado, se obtuvo un criterio para recomendar un protector auditivo acoplable a casco, especialmente útil para elevados niveles de ruido (barrenistas).
4. La implantación de un plan de prevención de ruido no puede limitarse a la medición de niveles y facilitar protectores al personal. Según la experiencia adquirida es fundamental actuar de forma comprometida y conjunta siguiendo diferentes líneas:
 - a) Señalización y utilización de protectores auditivos: De difícil implantación. Actualmente no se tiene la experiencia suficiente para establecer una conclusión definitiva, aunque hay un notable rechazo a los mismos, salvo en puestos de trabajo muy ruidosos. En el caso de la minería presentan el inconveniente adicional de no poder ser utilizados en algunas circunstancias por problemas de seguridad o comunicación.
 - b) Formación (técnicos y mandos) e información (trabajadores). El personal es receptivo y responde adecuadamente, aunque resulta difícil introducir algunas consecuencias de la aritmética de dBs.
 - c) Servicios médicos: audiometrías y apoyo a la información, en combinación con el departamento de seguridad.
5. No obstante las dificultades comentadas, el problema del ruido ya no es ajeno a la minería, habiendo establecido una metodología de actuación en la que están de acuerdo, en principio, todos los sectores implicados: Empresa, Trabajadores y Administración competente.
6. Es necesario avanzar en los criterios de valoración de ruidos impulsivos / impacto (ponderación F / I). Además, la norma UNE 74-023-92 para estimar pérdidas auditivas no se puede aplicar a LAeqd superior a 100 dBA, caso frecuente en minería, y necesario para una correcta actuación preventiva.