

Equipo de avance de galería de interior: Barrenista y ayudante

Introducción

El avance en una galería subterránea supone la conjunción de una serie de actividades y funciones que contribuyen a la realización de este ciclo de trabajo. Desde métodos de organización de las labores, como puede ser el diseño de la galería, el sistema de ventilación, el método de trabajo, el sistema de retribución de los trabajadores o la elección del equipo de trabajo, hasta la propia ejecución de la tarea, como es el barrenado, la evacuación de trenes y mineral, el sostenimiento, las voladuras, la instalación de tuberías, vías y placas, el suministro de materiales o su mantenimiento y reparación, acompañados por los sistemas de control ambiental, en este caso manuales con grisómetro y de la seguridad en los trabajos forman una relación de interdependencia en la que las acciones de unos influyen en la seguridad de otros.

El equipo de ejecución del barrenado, evacuación de trenes y mineral y sostenimiento está formado, en este caso, por un barrenista y su ayudante. La evaluación de riesgos implicará por lo tanto a estos dos trabajadores, teniendo en cuenta el entorno en el que desarrollan su trabajo.

Esta evaluación de riesgos se llevó a cabo en una explotación subterránea de carbón de Asturias. Supone un ejemplo de evaluación de riesgos en el avance de una galería que no puede sustituir a la que debe ser realizada en el plan de labores y memoria anual de cada empresa. Puede servir de guía para efectuar ese trabajo en puestos equivalentes en otras explotaciones.

1. Descripción del puesto de trabajo

- Se localiza en un pozo de carbón de la Cuenca del Nalón, en Langreo, Asturias.
- Pozo vertical, yacimiento de carbón hulla. Clasificado de tercera categoría respecto al grisú.
- El equipo de avance de la galería está formado por un barrenista y su ayudante.
- El trabajo se realiza en la capa 1, que es una guía en carbón. Galería de cabeza.
- La distancia entre la jaula y el puesto de trabajo es de 3 km.
- Organización del trabajo: horario de 5:45 a 12:45 horas.
- Modo de retribución de ambos trabajadores, a jornal.
- Control de empresa, directamente un vigilante de reparación que depende jerárquicamente de un I.T. de preparaciones.
- Relación a través del mando con: artilleros, camineros, tuberos, transporte y mantenimiento.
- Puesto de trabajo con evaluación de riesgos hecha por la empresa dentro del documento de seguridad y salud.

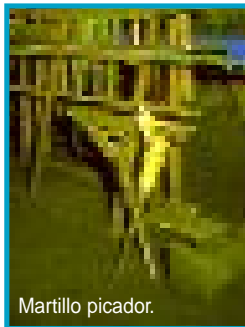
2. Entorno

- Capa 1. Guía en carbón. Galería de cabeza.
- Capa con un buzamiento de 40 grados. Entre 1 y 1,2 metros de potencia.
- Muro firme y falso techo de pizarra.
- Sección 9 m² 2UA, posteeda con cuadro metálico de 29 kg/m y una densidad de 1m de posteo.
- Avance con explosivos (seguridad del 9).

- Dos vías de 20 kg/m, con zona de intercambio (con cambio de entrada y placa de salida) en la que entran 15 vagones.
- Distancia desde el frente al taller: 100 m.
- Ventilación mixta. Soplante mediante turbinas neumáticas de 300 mm de diámetro y aspirante de 500 mm. Caudal de aire 3,6 m³/seg. y velocidad en zona de solape de 0,4 m/seg. (Conforme según ITC 05.0.03).
- Nunca se han detectado otros gases a excepción de grisú y humos de voladuras. Las mediciones normales del grisómetro MSA oscilan entre 0,4 % y 0,9 %, habiendo llevado algunas veces a picos de 3% en casos de derrabe.
- En esta galería se han registrado pequeños derrabes o escapes de carbón, sobre todo en zonas de fallas, anchurones o estrechamientos de la capa.

3. Descripción de la maquinaria, utensilios utilizados y equipos de protección

- Paleadora Atlas con estribo y barra guarda (no consta existencia de manuales de uso. La máquina está certificada y homologada).
- Vagones de tipo GHH de 900 o 1.100 litros de capacidad (homologados).
- Dos martillos neumáticos con inyección de agua (no consta existencia de manuales. Martillos homologados y certificados). Barrena de 33 mm de diámetro y 1,8 m de longitud (homologada y certificada). Mangones de aire comprimido y agua (homologados y certificados).
- Martillo neumático aprietatuercas para apretar las tuercas de las grapas de los cuadros (homologados).
- Cadena de remolque.
- Gancho doméstico para desenganchar los vagones.
- Carrozas con brazos giratorios para descargar el material en el puesto de trabajo.
- Cuadro metálico de 29 kg/m.
- Grisómetro MSA (homologado, certificado y realizadas las calibraciones periódicas que establece la normativa).
- Parrilla, madera para embastonar, tresillones.
- Vigüeta.
- Cucharilla.
- Barra de sanear, pico, martillo picador, hacha.
- EPI: casco, guantes, botas de seguridad, protectores auditivos tipo orejera y autorrescatador individual.



Martillo picador.

4. Datos del equipo de trabajadores

(Teniendo como referencia trabajos anteriores, ambos operarios forman un buen equipo de trabajo en el cual la coordinación de tareas es buena).

Barrenista

- Trabajador con 16 años de experiencia (13 como ayudante de barrenista y tres como barrenista).
- Conocedor del funcionamiento del autorrescatador y de los aparatos de medición de gases, grisómetro MSA.
- Formación: un curso de primeros auxilios durante ocho días en el año 2000.



Ayudante de barrenista

- Experiencia de tres años en ese puesto y de 17 en la mina.
- Conocedor del funcionamiento del autorrescatador y de los aparatos de medición de gases, grisómetro MSA.
- Un curso sobre seguridad laboral en 2001.



- Conocedores de las normas específicas de funcionamiento expresadas dentro de la evaluación de riesgos en el puesto de trabajo y de la DIS de explosivos del pozo.

Plan de trabajo (destino): avance de galería en capa con explosivos.

Funciones a realizar: carga del mineral, sostenimiento y barrenado.

5. Fases del trabajo

(Los trabajos, en las diferentes fases que se indican a continuación, pueden estar realizados de forma conjunta por ambos trabajadores, o de forma individual, ejecutando cada uno la tarea que le corresponde).

Fase	Tipo de tarea	Tiempo de ejecución
------	---------------	---------------------

1	Conjunta	60'
---	----------	-----

Comprobación del funcionamiento del grisúmetro y foco de la lámpara. Equiparse con el autorrescatador. Prepararse, recibir destino y trasladarse al lugar de trabajo (el material lo transporta otro trabajador).

2	Conjunta	15'
---	----------	-----

Control ambiental en el puesto con el grisúmetro. Comprobación de la existencia de ventilación secundaria. Preparar herramientas y maquinaria.

3	individual barrenista	15'
---	-----------------------	-----

Sanear el frente.



tarea conjunta

Empiquetar.

4	Conjunta	30'
---	----------	-----

Colocar la vigueta y las trabancas, atresillonadas al último cuadro. Emparrillar y embastonar. (Tarea individual del ayudante).



Regar la zona con agua.



Fase	Tipo de tarea	Tiempo de ejecución
------	---------------	---------------------

5	individual barrenista	75'
---	-----------------------	-----

Cargar los vagones de mineral y escombros.



individual ayudante

Desenganche y enganche de vagones y preparación del tren. Descarga de materiales de peso liviano.

Conjunta

Descarga de material pesado.

6	Conjunta	45'
---	----------	-----

Completar entibación. Colocar los postes. Emparrillar y embastonar.



7	individual	120'
---	------------	------

Barrenar, con un tipo de cuele de cinco tiros paralelos en carbón. Se barrena con dos martillos. El barrenista y el ayudante emboquillan solos.



8	Conjunta	60'
---	----------	-----

Salida al exterior del pozo.

6. Identificación de riesgos

(Algunos de estos riesgos solamente afectan a uno de los dos trabajadores, dependiendo de si la tarea es conjunta o individual).

En fase 1

Caídas al mismo nivel (tropezones, pisadas en falso, resbalones... durante el traslado a pie al puesto de trabajo).

En fase 2

- Caídas al mismo nivel (tropezones, pisadas en falso, resbalones en el puesto de trabajo por suelo mojado y desnivelado y desorden de los materiales ocupando lugares de paso).
- Inhalación de gases de voladuras: gases nitrosos o CO.
- Asfixia: por inhalación de grisú, por desplazamiento de O₂.
- Golpes y cortes que se pueden producir al manejar las herramientas.

En fase 3

- Caídas al mismo nivel (igual que en la fase anterior).
- Caída de objetos en el saneado (tresillones, costeros o madera) por mala ubicación del barrenista al llevar a cabo la tarea o por uso de herramientas inadecuadas.
- Sobreesfuerzos en el empquetado.
- Golpes y cortes con las herramientas (barra de sanear, maza o pica).

En fase 4

- Caídas al mismo nivel (igual que en la fase anterior).
- Caídas a distinto nivel por situarse encima de las rocas amontonadas a consecuencia de la voladura.
- Golpes y cortes producidos por las parrillas y los bastones al cubrir el cuadro.
- Atrapamientos producidos a la hora de colocar las trabancas.
- Sobreesfuerzos al colocar la vigueta.
- Vibraciones producidas por el martillo neumático aprietatuercas.
- Proyecciones de mineral, roca o madera que pueden dañar los ojos.

En fase 5

- (Barrenista) Caídas al mismo nivel por circular a pie manejando la paleadora.

- (Barrenista) Golpes, choques, atrapamientos y aplastamientos por mal uso de la paleadora.
- Sobreesfuerzos en la descarga de material pesado.
- Proyecciones de mineral o roca en la carga de vagones.
- Inhalación de gases nitrosos al remover la tierra de la voladura si ésta estuviese mal regada.
- Explosiones, por golpear explosivos o detonadores que no han detonado.

En fase 6

- Caídas al mismo nivel (tropezones, pisadas en falso, resbalones en el puesto de trabajo por suelo mojado y desnivelado y desorden de los materiales ocupando lugares de paso).
- Caídas a distinto nivel (desde el andamio durante la colocación de los cuadros).
- Golpes, choques y cortes en la colocación de cuadros, embastonado y emparrillado.
- Proyecciones de mineral durante la entibación.
- Sobreesfuerzos en el manejo de los cuadros metálicos.

En fase 7

- Caídas al mismo nivel (igual que en la fase anterior).
- Atrapamientos, golpes y vibraciones por el trabajo con el martillo de barrenar.
- Proyección de partículas o agua en el barrenado.
- Explosiones por aprovechar fondos de barreno con restos de explosivo.
- Asfixia por inhalación de grisú liberado durante el barrenado.
- Inhalación de gases tóxicos (CO) que pueden producirse durante el barrenado en carbón por calentamiento en ausencia de enfriamiento por agua.
- Sobreesfuerzos en el manejo del martillo, sobre todo al emboquillar de forma individual.
- Afecciones derivadas de la humedad.

En fase 8

- Caídas al mismo nivel (tropezones, pisadas en falso, resbalones... durante el traslado a pie al exterior de la mina).

7. Factores de riesgo presentes en todas las fases

Ruido	El nivel diario de ruido equivalente está por encima de 85 db(A).
Polvo	Se trata de una labor de clase 1, labor sin riesgo. Las medidas normales son: porcentaje de SiO ₂ →9 %. Cantidad de SiO ₂ →4 mg/m ³ .
Rítmicos de trabajo	A jornal. Ritmo de trabajo adecuado, sin que exista excesiva carga física o mental.
Temperatura y humedad	Dentro de los límites legales normalmente oscila entre 20 y 22 grados de temperatura equivalente.

8. Evaluación de riesgos

Fase	Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo
1			
Caídas al mismo nivel	1	3	Trivial
2			
Caídas al mismo nivel	1	3	Trivial
Asfixia	1	10	Moderado
Envenenamiento por toxicidad	1	10	Moderado
Golpes por caídas de materiales	3	3	Tolerable
Cortes	3	3	Tolerable
3			
Caídas al mismo nivel	1	3	Trivial
Caídas de objetos	3	3	Tolerable
Sobreesfuerzos	3	3	Tolerable
Golpes	3	3	Tolerable
Cortes	3	3	Tolerable
4			
Caídas al mismo nivel	1	3	Trivial
Caídas a distinto nivel	1	3	Trivial
Golpes	3	3	Tolerable
Sobreesfuerzos	3	3	Tolerable
Choques	3	3	Tolerable
Cortes	3	3	Tolerable
Atrapamientos	3	3	Tolerable
Vibraciones	3	3	Tolerable
Proyecciones	3	3	Tolerable
5			
Caídas al mismo nivel	1	3	Trivial
Golpes	3	3	Tolerable
Choques	3	3	Tolerable
Sobreesfuerzos	3	3	Tolerable
Proyecciones	3	3	Tolerable
Atrapamientos	3	7	Moderado
Aplastamientos	3	7	Moderado
Inhalación de gases nitrosos	3	3	Tolerable
Explosiones	1	10	Moderado
6			
Caídas al mismo nivel	1	3	Trivial
Caídas a distinto nivel	1	3	Trivial

Fase	Probabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo
Golpes	3	3	Tolerable
Sobreesfuerzos	3	3	Tolerable
Choques	3	3	Tolerable
Cortes	3	3	Tolerable
Proyecciones	3	3	Tolerable
7			
Caídas al mismo nivel	1	3	Trivial
Golpes	3	3	Tolerable
Vibraciones	10	1	Moderado
Proyección de partículas o agua	3	3	Tolerable
Explosiones	3	10	Importante
Atrapamientos	3	3	Tolerable
Asfixia	3	10	Importante
Toxicidad	3	5	Moderado
Sobreesfuerzos	5	3	Moderado
Afecciones derivadas de la humedad	3	1	Trivial
8			
Caídas al mismo nivel	1	3	Trivial

9. Medidas y acciones preventivas de régimen interno

- Revisiones médicas periódicas para control auditivo.
- Control del riesgo del inhalación de polvo.

Normas específicas de régimen interno realizadas en la empresa

Fase	Norma	Fase	Norma
1.	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar los aparatos adecuados para medir los gases. - Caminar con precaución, observando el entorno detenidamente, saneando si fuese necesario. - Orden y limpieza en los puntos de trabajo. 	3.	<ul style="list-style-type: none"> - Sanear en las posiciones adecuadas, a distancia y resguardándose. - No situarse en lugares comprometidos para la seguridad del operario. - Formar e informar adecuadamente al trabajador de los peligros que entraña esa tarea. - Avisar al vigilante de cualquier tiro fallido que se localice al sanear el frente y marcarlo. Nunca manipularlo. - Orden y limpieza en los puntos de trabajo: caminar con precaución. - Observar el entorno detenidamente, señalizando zonas mal fortificadas e informando de ello inmediatamente. - Coger los materiales pesados entre dos. - Posturas adecuadas en los levantamientos de pesos.
2.	<ul style="list-style-type: none"> - No acceder al corte sin antes haber sido reconocido. - No meter la cabeza en posibles campanas sin antes ventilarlas. - Los alambres de amarre de tuberías, lonas, etc., dejarlos doblados hacia dentro, o en una zona donde no puedan alcanzar a la gente. - Comprobar las grapas que puedan tener las mangas. Apretarlas o sustituirlas cuando fuese necesario. - Utilizar siempre el material adecuado para las labores a realizar. 		

Fase	Norma	Fase	Norma
	<ul style="list-style-type: none"> - Tener en perfecto estado las herramientas y materiales a utilizar. Hacer buen uso de ellas. - Utilizar andamios adecuados. 		<ul style="list-style-type: none"> - Colocarse adecuadamente para coger o levantar materiales y los pesados hacerlo siempre entre dos. - Utilización de resguardos fijos o móviles. - Estribo en perfecto estado de conservación y sujeción a la pala. - Comprobación del estado de anclaje y mantenimiento del mangón de aire comprimido así como de los distintos manguitos de la pala. - Colocación de resguardos fijos o móviles para protegerse de los costeros que puedan salirse del cazo.
4.	<ul style="list-style-type: none"> - Embastonar la corona de forma adecuada. No dejar campanas. - Encadenado de las coronas mediante tresillones y trabanquillas. - Control del par de apriete de las grapas. - Formación e información al trabajador. - Orden y limpieza en los puestos de trabajo. - Caminar con precaución. - Observar el entorno detenidamente, reparando o señalizando las zonas mal fortificadas, y avisar de ello al mando. - Regar bien el frente y tener la ventilación adecuada en cuanto a caudal y distancia. 	6.	<ul style="list-style-type: none"> - Formación e información al trabajador. - Orden y limpieza en los puntos de trabajo. - Caminar con precaución. - Embastonado y emparrillado de forma correcta. - Control del par de apriete de las grapas. - Utilizar andamios adecuados. - Coger los materiales pesados entre dos. Utilizar posturas adecuadas en los levantamientos de pesos. - Prestar atención al entorno y retirar los objetos que dificulten los accesos. - Prestar atención al utilizar las herramientas. - Comprobar los amarres y grapas de las mangas. Apretarlos o sustituirlos si fuese necesario.
5.	<ul style="list-style-type: none"> - Colocarse fuera del alcance de las máquinas en movimiento y utilizar el bloqueo siempre que nos apartemos de la máquina. - No introducir la cabeza o partes del cuerpo entre vagones, o entre la pala y vagón en el enganchado o desenganchado. No pasar nunca entre dos vagones. - Proveerse de elementos adecuados para el encarrilado. - Usar el estribo de la pala y situarse en él de forma correcta. - Suficiencia de gálibo entre los hastiales y la pala cargadora. - Conservación del buen estado de la vía y las placas. - En las maniobras, compenetración entre encabezado y ayudante. - Durante la carga, comprobar que no hay nadie en las proximidades para evitar que sea alcanzado por costeros inestables y que puedan sobresalir del cazo de la pala. - Avisar al mando de cualquier barreno fallido que se encuentre en la labor. - Comprobar los amarres de las mangas. Uso de válvulas de corte. - Comprobar que el mangón no esté en el recorrido de la pala. - Grapas para el mangón de la pala. - Prestar la máxima atención cuando se están descargando los materiales, para evitar que no nos golpeen o aprisionen manos, dedos, pies, etc. 	7.	<ul style="list-style-type: none"> - Formación e información del trabajador. - Orden y limpieza en los puestos de trabajo. - Caminar con precaución. - Sanear el frente. - Señalizar los fondos de barreno con estacas. - Prestar atención al entorno y retirar los objetos que dificulten los accesos. - Prestar atención al utilizar las herramientas. - Comprobar los amarres y grapas de las mangas, apretarlos y sustituirlos si fuese necesario. - Uso de válvulas de corte. - No aprovechar nunca un fondo de barreno. - No situarse nunca por delante del martillo en funcionamiento. - Tener en perfecto estado de mantenimiento los engrasadores y martillos. - Obligatoriedad de barrenar con agua. - Utilizar posturas adecuadas, con cargas repartidas.
		8.	<ul style="list-style-type: none"> - Caminar con precaución observando el entorno por donde se circula.

Medidas correctoras complementarias

(En fase 1).

- Los guantes que utilizan los trabajadores deben que ser de absorción de vibraciones.

(En fases 2,3,4,5,6 y 7).

- Garantizar la formación continua del trabajador.
- En este caso, los trabajadores sólo cuentan con el metanómetro.
- Dotar a los trabajadores de gafas para protegerse de las proyecciones.

(En fases 5 y 7).

- Incorporar maquinaria y sistemas de trabajo que supongan una mayor protección del trabajador.

(En fase 6).

- Dotar al trabajador de maquinaria de elevación o polipastos. FOTO 4 (polipasto mecánico)
- Dotar de andamios para que los trabajadores no tengan que improvisar.

(En fase 7).

- Emboquillar de forma conjunta.
- Marcar los barrenos y los fondos de barreno.
- Disponer de un lugar para guardar las estacas de marcar.



Equipo de barrenar.

Estas fichas han sido realizadas con el patrocinio de:



MINISTERIO
DE ECONOMÍA

Dirección General de Política
Energética y Minas