

Electromecánico de interior

Introducción

La instalación, mantenimiento y control de toda la red eléctrica de una explotación minera, en este caso subterránea, así como de todos los aparatos y elementos que la componen, constituyen la labor del electromecánico de interior.

La función que realiza este trabajador abarca, fundamentalmente, dos aspectos que se complementan. El primero concierne a toda la red eléctrica instalada y por instalar, con todos sus equipos, elementos, cables y maquinaria eléctrica. El segundo consiste en la labor a desarrollar en el taller eléctrico, generalmente situado en el exterior.

Tampoco se debe ignorar el modo en que influye su trabajo en la tarea de otros compañeros.

De todo esto se deduce que el electromecánico de interior trabaja en varios lugares o zonas distintas de la mina, cada una de las cuales tiene unos determinados riesgos comunes, en muchos casos, y específicos, en algunos de ellos.

Para esta evaluación de riesgos, se ha elegido el plan de trabajo de jornada normal de un electromecánico de interior, que puede considerarse de tipo medio, teniendo en cuenta las múltiples variaciones que la diversidad de su tarea acarrea, en relación a los lugares donde la desarrolla, la maquinaria, los equipos eléctricos que utiliza y los trabajos que realiza.

También se han de tener en cuenta factores de riesgo relacionados con las condiciones específicas de su labor, como son los lugares donde actúa (en el interior de la mina), las condiciones ambientales de esos lugares (gases, temperatura, humedad, agua...) y la maquinaria y elementos sobre los que trabaja.

Esta evaluación se ha hecho en una explotación subterránea del occidente asturiano. Supone un ejemplo que no puede remplazar a lo que contempla el Documento de Seguridad y Salud de cada empresa. Puede servir de guía para efectuar este trabajo, en puestos equivalentes que se desarrollan en otras explotaciones.

1. Descripción del puesto de trabajo

- Mina de carbón en el occidente asturiano.
- Pozo plano, yacimiento de antracita.
- Clasificado de 2ª Categoría en cuanto al nivel de grisú.
- A veces, el electromecánico forma equipo con un compañero de distinta categoría.
- La distancia a recorrer es de 2 kilómetros por galería en roca, unos 500 metros de nivel en fondo de saco, hasta el frente.

Organización del trabajo:

- Tres turnos rotativos de trabajo
- Horario: 8:00-15:00 | 15:00-22:00 | 22:00-8:00

Modo de retribución: jornal + incentivos.

Control de empresa: depende del Ingeniero Técnico Jefe de Mantenimiento.

Relación con otros compañeros: sobre todo, se relaciona con los vigilantes de producción a los que afecta el trabajo del electromecánico.

Puesto de trabajo con evaluación de riesgos realizada por la empresa, siguiendo la línea del Documento de Seguridad y Salud.

2. Entorno, maquinaria y EPI

ENTORNO

Taller de mantenimiento:

- Nave en el exterior, de 50 metros cuadrados, compartida con los mecánicos.
- Banco de trabajo con herramientas propias de su trabajo (polímetro, medidor de aislamiento, alicates, cortahilos, destornilladores...).

Recorrido por la mina: Líneas de tensión, cajas de empalme, transformadores.

Frentes de trabajo: Galerías en carbón de 500 metros de fondo de saco, posteados con cuadro metálico CB1000 de 16 metros cuadrados de sección y 450 C de 14 metros cuadrados y de 2 UA de 9 metros cuadrados. La distancia de posteo es de 1 metro.

Ventilación en corte: Soplante con turbina neumática de 300 milímetros de diámetro y aspirante, con electroventilador de 44 kilovatios de potencia y tubería de 700 milímetros de diámetro. La media de velocidad de aire medida en el solape es de 0,4 m/s y un caudal de 6 m³ en el frente.

MAQUINARIA CON LA QUE ESTÁ RELACIONADO

Aparatos eléctricos certificados y homologados para instalar o reponer:

- COFRES: Estaciones compactas HR-MSV 150/1-10 con certificación EN (CENELEC) para el Grupo I con modo de protección EExdl.
- TURBINA:
 - Electroventilador modelo dEI-7-44GF de 700 mm (2 motores Pot = 22 Kw).
 - Electroventilador modelo dEI 6-15 aF de 600 mm (1 motor Pot = 15 Kw).
- EMPALMES ELÉCTRICOS:
 - Kit de empalmes Sctoch 23 3M.
- MOTORES ELÉCTRICOS:
 - dI-280 -S/4.75 Kw B3/B5 IP55 (INDAR) (Exdl 150° C).
 - dI-280 -E/4.55 Kw B3/B5 IP55 (INDAR) (Exdl 150° C).



Cofre.



Electroventilador.

- OTROS EQUIPOS ELECTRICOS:

Desvíos de banda 21-184.4

EEx [ia] I.

Deslizamiento de banda 21-178

EEx [ia] I.

Detector de CO TX3241.01

EEx [ia] I.

Monitor de CO TX 9130

EEx [ia] I.

Luminaria e 61137

Ex el.

Sirena DB5M

EEx [ia] I.

ICC –Compex

EEx [ib] I.

Detector de CH₄ , fijo



- ESTACIONES TRANSFORMADORAS

ANTIDFLAGRANTES:

- IT3 Sd2-400/6 (Alstom): Trafo 5000v/500v (relación de transformación). S = 400 KVA (potencia aparente).

- IT3 Sd2-630/6/1 (Alstom): Trafo 5000v/1000v S = 630 KVA utilizado en tajo mecanizado.



EPI Y EQUIPOS DE MEDIDA

- EPI: Casco, guantes, botas de seguridad, orejeras, autorrescatador.

- EQUIPO DE MEDIDA: grisómetro.

Todos poseen la certificación de la CE.

3. Datos del trabajador

- Edad: 35 años.

- 10 años en labores electrotécnicas y una experiencia mínima de 3 años en interior de mina.

- Formación/titulación: FPII y posesión del carnet autorizado de electricista minero. Formación sobre transporte continuo (automatización de cintas).

- Conoce el funcionamiento del grisómetro que utiliza y la normativa referente al límite de gases.

- Conoce la normativa eléctrica R.G.N.B.S.M, I.T.C., las DIS correspondientes y posee también conocimientos del R.C.B.T.

4. Plan de trabajo

- Instalación de páncer en nivel de avance.

- Revisión de cofre eléctrico en taller.

Funciones a realizar:

- No siendo siempre éste su destino diario, sí es una jornada que puede considerarse de tipo medio, variando los elementos a instalar o a revisar.

5. Fases del trabajo

- | | |
|--|---|
| <p>1. Llegada a la mina, cambio de ropa, ir a destino o leer notas de orden de trabajo, equiparse con las herramientas necesarias, control y comprobación del metanómetro y foco. Duración: 15 minutos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Parada de emergencia, interruptor de tirón. - Aviso pre-arranque de alarma acústica. - Solicita compañero: <p>Labor conjunta: trasladar cofre desde entrada nivel hasta lugar de ubicación, colgar y estirar cable de alimentación y de salida a motor.</p> |
| <p>2. Recorrido hasta el frente: 30 minutos. Control visual del estado de líneas eléctricas y del funcionamiento eléctrico en general; prueba del control de aislamiento.</p> | <p>4. Salir al exterior: duración 30 minutos.</p> |
| <p>3. Frente de trabajo: duración 235 minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hablar con el vigilante responsable del frente. - Cabeza de páncer ya instalada, realizar conexiones eléctricas. | <p>5. Comer/descanso: duración 20 minutos.</p> <p>6. Taller eléctrico: revisión de cofre. Duración 90 minutos.</p> |
| | <p>7. Fin de jornada. Ducha y cambio de ropa.</p> |

6. Identificación de factores de riesgo genéricos

Ruido

FASES:

2. Nivel diario de ruido equivalente por debajo de 80 dB (A).
3. Nivel diario de ruido equivalente por encima de 85 dB (A).
4. Nivel diario de ruido equivalente por debajo de 80 dB (A).
6. Nivel diario de ruido equivalente por debajo de 80 dB (A), con puntas superiores a 85 dB (A).

Polvo

FASES:

3. Ejemplo de muestras de polvo en labores

SIO ₂ %	mg/m ³	
3	1,5	Labores en CLASE I
5,3	1,4	

Temperatura y humedad

FASES:

- 2, 3 y 4: Temperatura equivalente entre 16° y 25°.
 - 5 y 6: Temperatura equivalente entre 14° y 25°.
- La humedad relativa es > 50 %.
- Las temperaturas citadas están dentro de la normativa.

Ritmo de trabajo

Normal

Retribución

Jornal más incentivos

Carga de trabajo

Sin excesos.

7. Criterios a seguir para la elaboración del cuadro

	Para medir la probabilidad	Para medir las consecuencias
1	nunca ha ocurrido	< de 1 día de baja
3	se tienen noticias	1 a 15 días de baja
5	ocurre en un 20% de los casos	15 a 90 días de baja
7	ocurre en un 50% de los casos	> de 3 meses de baja
10	resulta lógico y seguro	Caso de muerte

8. Evaluación de riesgos

Fases	Riesgo	Probab.	Consec.	Nivel de riesgo
1	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a distinto nivel en los accesos 	1 1	1 3	Trivial Trivial
2	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel (tropezones, resbalones por suelo mojado y desnivelado) • Contactos eléctricos directos, al tocar una parte con tensión (quemaduras, electrocución) • Contactos eléctricos indirectos, contactos con partes que no tienen que tener tensión, pero que por avería o defectos de tierra, sí la tienen (quemaduras, electrocuciones) • Golpes con herramientas • Sobreesfuerzos por manejar en solitario material pesado 	3 1 1 3 3	1 10 10 3 3	Trivial Moderado Moderado Tolerable Tolerable
3	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel al circular por el frente • Golpes con material pesado y herramientas • Sobreesfuerzos (manipular aparatos pesados en posturas inadecuadas) • Atrapamiento por material • Choques con material e instalaciones • Cortes con herramientas o material • Aplastamiento por deslizamiento y/o caída de material eléctrico • Contactos eléctricos directos, al tocar una parte con tensión (quemaduras, electrocución) • Contactos eléctricos indirectos, contactos con partes que no tienen que tener tensión, pero que por avería o defectos de tierra, sí la tienen (quemaduras, electrocuciones) • Explosión de gas metano y/o polvo de carbón por contacto con energía eléctrica. • Incendios por sobrecargas y cortocircuitos. 	1 3 3 3 3 1 1 1 1 1 1	3 3 3 1 3 10 10 10 10 10 10	Trivial Tolerable Tolerable Trivial Tolerable Moderado Moderado Moderado Moderado Moderado Moderado
4	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel (tropezones, resbalones por suelo mojado y desnivelado) • Contactos eléctricos directos, al tocar una parte con tensión (quemaduras, electrocución) • Contactos eléctricos indirectos con partes que no tienen que tener tensión, pero que por avería, o defecto de tierra, sí la tienen • Golpes con herramientas 	3 1 1 3	1 10 10 3	Trivial Moderado Moderado Tolerable

Fase	Riesgo	Probab.	Consec.	Nivel de riesgo
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sobreesfuerzos por manejar en solitario material pesado 	3	3	Tolerable
5	-----	---	---	---
6	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel (resbalones, tropezones, suelo deslizante) • Sobreesfuerzos por manejo de material pesado • Atrapamientos por material inestable • Aplastamientos por caída de material pesado • Golpes con herramientas • Choques con material mal situado • Contactos eléctricos directos, al tocar una parte con tensión (quemaduras, electrocución) • Contactos eléctricos indirectos, contactos con partes que no tienen que tener tensión, pero que por avería o defectos de tierra, sí la tienen (quemaduras, electrocuciones) • Proyecciones a la cara, ojos, por trabajar en el banco 	1 1 1 1 3 1 1 1 3 1 1 3	1 3 7 10 3 1 5 10 3 3	Trivial Trivial Tolerable Moderado Tolerable Trivial Tolerable Moderado Tolerable
7	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a distinto nivel en los accesos 	1 1	1 1	Trivial Trivial

9. Medidas y acciones preventivas de régimen interno

Normas mineras

- No se introducirá más sistema de alumbrado que el facilitado en lampistería.
- Antes de entrar en la mina, se comprobará que la lámpara ilumine correctamente. A la menor anomalía que se observe, se avisará al lampistero para su reparación.
- Se circulará por las galerías siempre atento a los trenes. Nunca se cruzará entre vagones.
- No se entrará en un fondo de saco sin estar éste previamente reconocido por el vigilante.
- No se montará en el páncer cuando está funcionando. Para sacar de un páncer piedras grandes o materiales pesados hay que pararlo.
- No se montará nunca en un vagón que no sea de personal.

Normas eléctricas

- Para manipular cualquier máquina eléctrica se deberá estar en posesión de la autorización correspondiente, expedida por la Autoridad Minera.
- No se trabajará nunca en una instalación eléctrica bajo tensión, salvo en pequeñas tensiones de seguridad.
- Cuando haya que trabajar en cualquier aparato, máquina, cable, cofre o armario, se cortará la tensión, se bloquearán o se quitarán los fusibles, de forma que nadie pueda restablecer la tensión.

- Se montarán los fusibles adecuados a la instalación, de tal forma que no puedan producirse proyecciones ni arcos.
- Todas las instalaciones y equipos eléctricos están protegidos con aislamiento adecuado o con obstáculos que impidan un contacto accidental con las partes en tensión.
- Para la protección contra los riesgos de contacto de las masas de las instalaciones, éstas deberán llevar además dispositivos de corte automático o de aviso, tales como relés diferenciales de tierra de sobreintensidad.
- Todos los motores deberán llevar las protecciones colocadas, así como las tapas de las cajas de bornes.
- Los conductores que alimentan herramientas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones forzadas. En todo caso, estarán siempre en buen estado de conservación.
- Debe confirmarse personalmente la realización de la desconexión. Si la persona que efectúa el corte no es quien realizó los trabajos, debe informársele de la desconexión, de forma clara y sin lugar a error.
- Se prohíbe explícitamente el acuerdo por horario, como única referencia del momento de la desconexión.
- Antes de dar servicio a una instalación nueva, se verificará el aislamiento de la misma.
- Se suspenderán los trabajos en los cables de 5 KV cuando haya tormentas atmosféricas en la zona.
- Las herramientas de mano utilizadas por los electricistas, tales como alicates o destornilladores, deberán tener un grado de aislamiento de acuerdo a las tensiones de uso.
- Las instalaciones deben ser realizadas por personal cualificado, con material adecuado y de acuerdo con las Normas de Buena Ejecución. Las modificaciones o reparaciones también deberán realizarse de acuerdo con dichas normas.
- Recordar que, a partir de 25 voltios en corriente alterna y 50 en corriente continua, ya se considera peligroso.
- Si hubiese que manipular los pasamuros en la parte inferior de un cofre eléctrico, se cortará la alimentación en dicho cofre.
- Cuando se desplacen los cofres de explotación, se hará sin tensión.
- El lugar donde se van a instalar los motores, se conservará libre de agua y, si la hubiese, se protegerá la zona.
- Si en los elementos del motor o cofre se comprueba algún defecto que afecte al modo de protección o se observan fenómenos anormales, se desconectará directamente la tensión del motor o cofre, volviéndose a conectar, solamente, si la anomalía ha sido subsanada debidamente y ha sido comprobada por el responsable.
- Las llaves especiales, necesarias para el desmontaje de la tapa de la caja de bornes, para el conexionado del motor, cofres, cajas de derivación y seccionadores, estarán también en poder del responsable, no pudiendo ningún operario hacer manipulación por su propia cuenta.
- Únicamente se podrán efectuar, para un buen mantenimiento, los engrases de los elementos necesarios, como son las bisagras de la puerta de apertura o juntas antideflagrantes. Para tal fin se utilizará vaselina neutra.
- Es muy recomendable que los electricistas conozcan Técnicas Básicas de Primeros Auxilios.
- En todos los trabajos eléctricos, atenerse a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Alta y Baja Tensión, también en el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y en las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Hay que señalizar colocando letreros de aviso en los aparatos de interrupción que afecten a la zona de trabajo. El letrero o cartel será de material aislante y normalizado.
- Igualmente, debe señalizarse, cuando sea posible, la delimitación de la zona de trabajo, para evitar el acceso a personas no autorizadas.
- Los cofres de tajo no pueden construirse protegidos contra el agua, por eso se colocarán en lugares secos y bien ventilados. La protección antideflagrante de estos cofres no es hermética al agua.
- Se prohíbe la instalación de cualquier elemento eléctrico a una distancia menor de 50 centímetros de la parte superior de la sala de carga de baterías.

- Cuando se interrumpa la ventilación en la sala de baterías, se desconectará el suministro de energía a todos los circuitos instalados en dicho local. Sólo se hará de nuevo la conexión 15 minutos después de que se reanude la ventilación.
- Se prohíbe fumar o introducir mecheros, cerillas o útiles de ignición en la sala de baterías.
- Los accidentes eléctricos se evitan si:
 - 1) Todos tienen una noción clara de lo que es la electricidad.
 - 2) Todos hacen siempre lo que les corresponde en cada momento.
 - 3) Todo aquél que no sea electricista, no manipulará nunca las instalaciones eléctricas.

10. Normativa de régimen interno para la manipulación de cargas

- Aproximarse a la carga, de forma que el centro de gravedad del hombre esté lo más cerca posible de la carga y siempre por encima de ella.
- Se debe mantener la columna vertebral recta y alineada.
- Para levantar cualquier carga, se deben flexionar las piernas, es decir, se deben utilizar los músculos de las piernas, al ser los más potentes del cuerpo. Durante el levantamiento, en primer lugar, se realizará una extensión de las piernas para, posteriormente, enderezar la parte superior del cuerpo.
- Es necesario que el trabajador reciba formación referente a la manipulación manual de cargas para minimizar en lo posible la aparición de lesiones.
- El objeto transportado y los brazos del trabajador se mantendrán lo más cerca posible del cuerpo.
- Mantener el cuerpo en posición vertical durante el traslado.
- No realizar giros de columna vertebral cuando se transporten cargas.

Y Además...

Cumple siempre las Cinco Reglas de Oro de la Electricidad, antes de trabajar en equipos e instalaciones eléctricas:

1. Desconectar la parte de la instalación en que se va a trabajar.
2. Prevenir cualquier realimentación posible, bloqueando mecánicamente el mando de los interruptores de accionamiento, colocando una señalización para prohibir las maniobras.
3. Verificar la ausencia de tensión en los equipos.
4. Poner en cortocircuito, y después a tierra, los equipos e instalaciones.
5. Señalizar convenientemente la zona de trabajo.

Es una obligación legal realizar estas maniobras, no sólo una norma de prevención para garantizar la seguridad en los trabajos en instalaciones eléctricas.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas, no podrá autorizarse el inicio de trabajo y se considerará en tensión la parte de instalación afectada.

Estas fichas han sido realizadas con el patrocinio de:

