



**PROCESO DIRECCIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL**  
**FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE**

**IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE**

- Denominación del Programa de Formación: **MONTAJE Y MANTENIMIENTO ELECTROMECHANICO DE INSTALACIONES MINERAS BAJO TIERRA.**
- Código del Programa de Formación: **837152**
- Nombre del Proyecto ( si es formación Titulada) **REALIZAR MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS**
- Fase del Proyecto ( si es formación Titulada) **EJECUCION**
- Actividad de Proyecto (si es formación Titulada) **INSTALAR CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN LA MINA DIDÁCTICA DEL CENTRO MINERO.**
- Competencia **INSTALAR EQUIPOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN EN MINERÍA BAJO TIERRA SEGÚN PROCEDIMIENTO TÉCNICO.**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar:

1 Alistar los materiales y herramientas para el montaje de equipos eléctricos de corriente continua, corriente alterna monofásica y corriente alterna trifásica, usando técnicamente las herramientas adecuadas, siguiendo los procedimientos técnicos establecidos y aplicando las normas de seguridad vigentes.

- Duración de la Guía 60 Horas

**2. PRESENTACIÓN**

Estimados aprendientes la presente guía de aprendizaje tiene un valor importante en el montaje y mantenimiento, ya que contiene la forma de adquirir información para lograr resolver y sortear los diferentes problemas que se presentan en el desarrollo de actividades propias en la Instalación de equipos Eléctricos de Baja Tensión en Minas Bajo Tierra.

Durante el desarrollo de esta guía usted estará en capacidad de realizar alistamiento de equipos, herramientas, materiales, para el montaje de equipos eléctricos de corriente continua, corriente alterna monofásica y corriente alterna trifásica. De acuerdo con las especificaciones técnicas y de seguridad bajo tierra de circuitos eléctricos

**3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

- Descripción de la(s) Actividad(es)

**ACTIVIDAD COGNITIVA**

1. Apropiar conceptos de: Corriente alterna y continúa Características Motores eléctricos, Conductores, aparatos de control, aparatos de señalización, aparatos de protección, Catálogos y especificaciones del fabricante de los equipos de señalización.

**ACTIVIDAD PROCEDIMENTALES**



1. Realizar una clasificación de los diferentes tipos de aparatos de maniobra de acuerdo a tipo y clase, capacidad de conducción de corriente.

- Se organizaran grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos
- El grupo solicitará en la herramienta los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices clasifican e identifican los diferentes tipos de aparatos de maniobra de acuerdo a los tipos y clases.
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener nombre de cada aparatos de maniobra de acuerdo a los tipos y clases.

2. Reconocer el contactor eléctrico sus partes, sus clases y reconocer su principio de funcionamiento, utilizados para el accionamiento de motores eléctricos.

- Se organizaran grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos
- El grupo solicitará en la herramienta los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices realizan el despiece de un contactor eléctrico y clasifican e identifican las diferentes partes de este.
- Los aprendices realizan el armado del contactor identificando cada una de las partes que lo componen y reconocen su principio de funcionamiento
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener nombre de cada una de las partes del contactor y su principio de funcionamiento.

3. Realizar una clasificación de los diferentes tipos de aparatos auxiliares de mando de acuerdo a tipo y clase.

- Se organizaran grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos
- El grupo solicitará en la herramienta los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices clasifican e identifican los diferentes tipos de aparatos auxiliares de mando de acuerdo a los tipos y clases.
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener nombre de cada auxiliares de mando de acuerdo a los tipos y clases.

4. Realizar una clasificación de los diferentes tipos de elementos de señalización de mando de acuerdo a tipo y clase.

- Se organizaran grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos
- El grupo solicitará en la herramienta los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices clasifican e identifican los diferentes tipos de elementos de señalización de acuerdo a los tipos y clases.
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener nombre de cada elemento de señalización de acuerdo a los tipos y clases.

5. Realizar una clasificación de los diferentes tipos de elementos de protección y maniobra de acuerdo a tipo y clase.



- Se organizaran grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos
- El grupo solicitará en la herramienta los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices clasifican e identifican los diferentes tipos de elementos de protección y maniobra de acuerdo a los tipos y clases.
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener nombre de cada de protección y maniobra de acuerdo a los tipos y clases.

6. Reconocer el Relé Térmico sus partes, sus clases y reconocer su principio de funcionamiento, utilizados para el accionamiento de motores eléctricos.

- Se organizaran grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos
- El grupo solicitará en la herramienta los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices realizan el despiece de un Relé Térmico y clasifican e identifican las diferentes partes de este.
- Los aprendices realizan el armado del Relé Térmico cada una de las partes que lo componen y reconocen su principio de funcionamiento
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener nombre de cada una de las partes del Relé Térmico y su principio de funcionamiento.

7. Reconocer el variador de velocidad micromáster 440 sus partes, reconocer su principio de funcionamiento, utilizados para el accionamiento de motores eléctricos.

- Se organizaran grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos
- El grupo solicitará en la herramienta los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices realizan el despiece de un variador de velocidad micromáster 440 identificar las diferentes partes de este.
- Los aprendices reconocen el variador de velocidad micromáster 440 una analizando su principio de funcionamiento
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener nombre de cada una de las partes del variador de velocidad micromáster 440 y su principio de funcionamiento.

8. Reconocer el motor eléctrico sus partes, tipos, reconocer su principio de funcionamiento, reconocer sus partes.

- Se organizaran grupos de cuatro aprendices teniendo en cuenta la rotación de los aprendices en los grupos
- El grupo solicitará en la herramienta los materiales y herramientas necesarios para desarrollar la actividad, en el formato establecido.
- Los aprendices realizan el despiece de un motor eléctrico identificando las diferentes partes de este.
- Los aprendices realizan el armado del motor eléctrico identificando cada una de las partes que lo componen y reconocen su principio de funcionamiento
- Presentar informe de la actividad realizada, el cual debe contener nombre de cada una de las partes del motor eléctrico y su principio de funcionamiento

ACTIVIDAD ACTITUDINAL



1. Analizar consecuencias que se pueden generar al no dimensionar y no realizar el conexonado y cableado bien para un motor eléctrico que acciona una banda transportadora en una mina.

- Se organizaran los aprendices en mesa redonda
- Se presenta el tema: Analizar consecuencias que se pueden generar al no dimensionar bien los conductores eléctricos para instalar un circuito de iluminación en una mina
- Se asigna el moderador "Instructor" y el secretario de la mesa redonda.
- El moderador hará una introducción motivante sobre el tema, y pondrá las condiciones para la participación de cada uno de los aprendices.
- El moderador dará inicio a la discusión, haciendo respetar la opinión y el uso de la palabra de cada participante.
- El moderador dará por terminada la discusión socializando las conclusiones obtenidas durante la discusión del tema.



- Ambiente Requerido

Aula, taller de electromecánica institución educativa Salamanca en Samaca, Taller de electromecánica

- Materiales

Computador, contactores de corriente alterna trifásicos, relés térmicos de corriente alterna trifásicos, estaciones de mando, pilotos de señalización "verde y rojo", breakers de corriente alterna trifásicos, motores de corriente alterna trifásicos ( trifásicos de tres terminales, monofásicos con condensador, trifásicos de seis terminales, trifásicos de nueve terminales, trifásicos de doce terminales, trifásicos de veinticuatro terminales. ), pinza amperimétrica, multímetro, alicates, destornilladores "pala y estrella", juego de llaves,

#### 4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Tome como referencia la técnica e instrumentos de evaluación citados en la guía de Desarrollo Curricular

| Evidencias de Aprendizaje                                                              | Criterios de Evaluación                                                                       | Técnicas e Instrumentos de Evaluación             |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Evidencias de Conocimiento:</b><br><br>Formulacion de preguntas                     | Interpreta la orden de trabajo de acuerdo a las actividades establecidas en el mantenimiento. | Cuestionario sobre fundamentos de automatización. |
| <b>Evidencias de Desempeño:</b><br><br>Realizar el despiece de un contactor eléctrico. | Identifica los materiales, herramienta y equipos.                                             | Lista de chequeo para valorar desempeño.          |



|                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                        |                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <p>Realizar el despiece de un relé Térmico.</p> <p>Realizar el despiece de un motor eléctrico.</p> <p><b>Evidencias de Producto:</b></p> <p>Motores eléctricos accionados de todas las posibilidades de arranque</p> | <p>Valida la información y la registra en los formatos establecidos según orden de trabajo.</p> <p>Utiliza los instrumentos de medición requeridos en la orden de trabajo de acuerdo a la actividad a desarrollar.</p> | <p>Lista de chequeo para valorar producto.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|

## 5. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

**Abrir:** Desconectar en forma manual o remota una parte del equipo para impedir el paso de la corriente eléctrica.

**Aislante:** Un material que, debido a que los electrones de sus átomos están fuertemente unidos a sus núcleos, prácticamente no permite sus desplazamientos y, por ende, el paso de la corriente eléctrica, cuando se aplica una diferencia de tensión entre dos puntos del mismo. Material no conductor que, por lo tanto, no deja pasar la electricidad.

**Alimentador eléctrico:** Circuito normalmente conectado a una estación receptora, que suministra energía eléctrica a uno o varios servicios directamente a varias subestaciones distribuidoras.

**Alternador:** Generador eléctrico de corriente alterna que opera bajo el principio de inducción electromagnética por movimiento mecánico. El movimiento mecánico puede provenir de turbinas impulsadas por vapor, agua, gases calientes o algún otro medio impulsor.

**Amper (\*):** Unidad de medida de la intensidad de corriente eléctrica, cuyo símbolo es A. Se define como el número de cargas igual a 1 coulomb que pasar por un punto de un material en un segundo. ( $1A = 1C / s$ ). Su nombre se debe al físico francés Andre Marie Ampere.

**Área del Control:** Es la entidad que tiene a su cargo el control y la operación de un conjunto de centrales generadoras, subestaciones y líneas de transmisión dentro de un área geográfica determinada por el grupo director del CENACE.

**Arrancar:** Conjunto de operaciones manuales o automáticas, para poner en servicio un equipo.

**Autotransformador:** Transformador con sus bobinados conectados en serie. Su conexión tiene efecto en la reducción de su tamaño.

**Bloqueo:** Es el medio que impide el cambio parcial o total de la condición de operación de un dispositivo, equipo o instalación de cualquier tipo.

**Bobina:** Arrollamiento de un cable conductor alrededor de un cilindro sólido o hueco, con lo cual y debido a la especial geometría obtiene importantes características magnéticas.

**Cable:** Conductor formado por un conjunto de hilos, ya sea trenzados o torcidos.

**Caída de tensión:** Es la diferencia entre la tensión de transmisión y de recepción.



**Calidad:** Es la condición de tensión, frecuencia y forma de onda del servicio de energía eléctrica, suministrada a los usuarios de acuerdo con las normas y reglamentos aplicables.

**Capacitor:** Dispositivo que almacena carga eléctrica y está formado (en su forma más sencilla) por dos placas metálicas separadas por una lámina no conductora o dieléctrico. Estos dispositivos se utilizan, entre otras cosas, para reducir caídas de voltaje en el sistema de distribución. También se le conoce como condensador. Ver Capacitor.

**Circuito:** Trayecto o ruta de una corriente eléctrica, formado por conductores, que transporta energía eléctrica entre fuentes.

**Conductor:** Cualquier material que ofrezca mínima resistencia al paso de una corriente eléctrica. Los conductores más comunes son de cobre o de aluminio y pueden estar aislados o desnudos.

**Corriente:** Movimiento de electricidad por un conductor. // Es el flujo de electrones a través de un conductor. Su intensidad se mide en Amperes (A).

**Cortocircuito:** Conexión accidental o voluntaria de dos bornes a diferentes potenciales. Lo que provoca un aumento de la intensidad de corriente que pasa por ese punto, pudiendo generar un incendio o daño a la instalación eléctrica.

**Efecto Joule:** Calentamiento del conductor al paso de la corriente eléctrica por el mismo. El valor producido en una resistencia eléctrica es directamente proporcional a la intensidad, a la diferencia de potencial y al tiempo.

**Energía:** La energía es la capacidad de los cuerpos o conjunto de éstos para efectuar un trabajo. Todo cuerpo material que pasa de un estado a otro produce fenómenos físicos que no son otra cosa que manifestaciones de alguna transformación de la energía. // Capacidad de un cuerpo o sistema para realizar un trabajo. La energía eléctrica se mide en kilowatt-hora (kWh).

**Energía mareomotriz:** Es la que aprovecha el flujo y reflujo de la marea en un lugar adecuado, por ejemplo, una bahía y permite utilizar la energía cinética del agua para transformarla en energía mecánica y eléctrica.

**Energía necesaria bruta:** Energía que se requiere para satisfacer la demanda de un sistema eléctrico, incluyendo los usos propios de la central.

**Energía neta:** Energía necesaria bruta menos la energía de los usos propios de la central.

**Energía química:** Es la que se obtiene de la reacción química que se logra por el flujo de electrones entre dos polos de diferente polaridad colocados dentro de un electrolito; por ejemplo, una pila. **Energía radiante:** Es la energía que se tiene por el movimiento vibratorio que produce las ondas magnéticas, lumínicas o del sonido; tales como rayos gama, equis y ultravioletas, rayos luminosos e infrarrojos; ondas hertzianas.

**Energía solar:** Energía producida por el efecto del calor o radiación del sol. Esta radiación se utiliza para excitar celdas fotovoltaicas que producen electricidad.

**Energía térmica:** Es la energía que se obtiene del poder calórico de la combustión de diferentes combustibles la cual convierte agua en vapor que se conduce a una turbina acoplada a un generador que produce energía eléctrica. Estas unidades emplean como combustible el gas, carbón combustóleo, diésel y bagazo de caña.

**Energizar:** Permitir que el equipo adquiera potencial eléctrico.

**Equipo:** Dispositivo que realiza una función específica utilizando como una parte de o en conexión con una instalación eléctrica, para la operación.

## 6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

**Electrotecnia.** Aut.: G. Santamaría, A. Castejón. Ed.: Santillana

**Electrotecnia.** Aut.: P. Alcalde. Ed.: Paraninfo

**Electrotecnia.** Aut.: J. Gómez, J.C. Martín. Ed.: Edites



**Electrotecnia.** Aut.: J.L. Valentín. Ed.: Donostiarra

**Electrotecnia.** Aut.: J. García. Ed.: Paraninfo

**Electrotecnia.** Aut.: Bastian, Eicher, Huber, Jaufmann y otros. Ed.: Akal

**Tecnología Electricidad 4 (Instalaciones y líneas).** Aut. E.P.S. Zaragoza. Ed.: Edebe

**Tecnología Electricidad 5 (Instalaciones y líneas).** Aut. E.P.S. Zaragoza. Ed.: Edebe

**Tecnología Eléctrica 1-2 FP1.** Aut.: R. Casado. Ed.: Edebe

DocumentalesHD. (2016). ¿Cuál será la energía del futuro? (Documental). 20 de octubre de 2017, de YouTube Sitio web: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=273&v=TqmjDmBF134](https://www.youtube.com/watch?time_continue=273&v=TqmjDmBF134)

**Endesa Educa. (2014).** Generación Distribuida. 21 de octubre de 2017, de Endesa Educa Sitio web: [http://www.endesaeduca.com/Endesa\\_educa/recursos-interactivos/smart-city/generacion-distribuida](http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/smart-city/generacion-distribuida)

EUA, D. d. (10 de septiembre de 2017). *Smargrid.gov*. Obtenido de [https://www.smartgrid.gov/the\\_smart\\_grid/smart\\_grid.html](https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/smart_grid.html)

**Fang, Y., & Fa, Z. (2012).** Study on the operational reliability of AC relay based on the impact from electric energy quality. En IET (Ed.), *26th International Conference on Electrical Contacts (ICEC 2012)*. Beijing, China. doi:10.1049/cp.2012.0697

(Hernández Gutiérrez and Sánchez Cortés, 2011) Hernández Gutiérrez, O. and Sánchez Cortés, J. (2011). *Análisis electromecánico de una máquina de inducción con rotor jaula de ardilla empleando un modelo digital*. Licenciatura. IPN-ESIME.

Juan Llaryora. (2012). Funcionamiento. 27 de octubre de 2017, de YouTube Sitio web: <https://www.youtube.com/watch?v=jD9CAXXRYEO>

**Leal, G. M. (2008).** Calidad de la Energía Eléctrica: Camino a la Normalización. *Simposio de Metrología*, SM2008-S5B2-1188-1:SM2008-S5B2-1188-5.

**LUO, A., XU, Q., MA, F., & CHEN, Y. (2016).** Overview of power quality analysis and control technology. *J. Mod. Power Syst. Clean Energy*. doi:10.1007/s40565-016-0185-8

**Manuel Chill. (2013).** Megaconstrucciones (Central hidroeléctrica en Brasil) 2013. 20 de octubre de 2017, de YouTube Sitio web: [https://www.youtube.com/watch?v=4\\_OLCfokSq8](https://www.youtube.com/watch?v=4_OLCfokSq8)

## 7. CONTROL DEL DOCUMENTO

|            | Nombre                       | Cargo      | Dependencia   | Fecha           |
|------------|------------------------------|------------|---------------|-----------------|
| Autor (es) | FRANCISCO LUIS MONTAÑA ROSAS | INSTRUCTOR | CENTRO MINERO | SEPTIEMBRE 2021 |

## 8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

|            | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del Cambio |
|------------|--------|-------|-------------|-------|------------------|
| Autor (es) |        |       |             |       |                  |

