CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Actividades del Participante

Módulo 4: “Nociones Básicas de Sistemas Eléctricos de Equipos Móviles”

PFMEI-2-01/v.1-[PE01-M04/v.1]

Una iniciativa de:

CONSEJO MINERO

Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH FUNDACIÓN CHILE

Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente Consejo de Competencias Mineras
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

Equipo Innovum Fundación Chile

Hernán Araneda D., Gerente
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos
Susana Gallardo S., Especialista de Formación
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Ignacio Riffo C., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos
Carolina Gutiérrez M., Consultor de Proyectos

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:

Este material es propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero. Está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE. © Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañía Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Ltda., Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldívar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria, Sociedad Contractual Minera El Abra; FreeportMcMoran South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2013.

Consejo de Competencias Mineras – CCM:

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) es una iniciativa de articulación entre las empresas mineras, cuyo fin es proveer información sectorial, estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile, este organismo genera, con un enfoque sistémico, insumos para el mundo formativo, dando a conocer qué necesidades de capital humano tiene la minería y transfiriendo buenas prácticas para su formación.

El Consejo de Competencias Mineras – el primero de su naturaleza en el país – opera al alero del Consejo Minero. Fue formado en 2012 y cuenta con 12 empresas socias. A tres años de su creación, el CCM ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un cambio de paradigma en la vinculación del mundo productivo con el de la formación para el trabajo, y han significado un aporte de fondo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico-profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la sola industria minera.

Los Paquetes para Entrenamiento, son uno de estos productos. Se han creado además: Estudios de Fuerza Laboral, El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), Marco de Calidad de Buenas Prácticas Formativas, Marco de Calidad para Instructores e impulsamos el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos están concebidos como bienes públicos y gratuitos, de valor compartido para todos los estamentos de la sociedad en Chile. Toda la información y los productos generados por el CCM, además de un breve video explicativo, están disponibles en el sitio web: www.ccm.cl

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y a su quehacer diario. Esto generará una fuerza laboral más productiva y, por ende, mayor competitividad del país en el contexto internacional.

Contribución del CCM

Para trabajadores actuales y personas interesadas en trabajar en la minería:

- Mejor empleabilidad.
- Aprendizaje adecuado a los requerimientos del mercado.
- Acceso no sólo a un oficio, sino a rutas de formación y aprendizaje.

Para el sector minero:

- Mitigación de la escasez de personal, anticipándose al problema de manera coordinada y con visión de futuro.
- Mejora de productividad, al contar con más trabajadores preparados para los requerimientos de la industria, tanto propios como de proveedores.
- Mayor competitividad de esta industria, que repercute positivamente también en la competitividad del país.

Para las instituciones educacionales:

- Mejor empleabilidad de sus egresados.
- Mejor información proyectada a 8 a 10 años, para potenciar programas formativos en los oficios para los cuales se anticipa una mayor brecha de capital humano.
- Oportunidad para el reconocimiento de la industria respecto a su calidad formativa.

Para la comunidad y el país:

- Asignación más eficiente de fondos públicos de educación y capacitación, al tener identificados programas adecuados para satisfacer requerimientos del mercado.
- Disminución de la presión que se ejerce sobre otros sectores productivos por la demanda de trabajadores, al aumentar la cantidad de personas calificadas para la minería.

Índice

Descripción del cuaderno de actividades 7

Actividad N° 15 8

- Nociones básicas de manipulación de cables eléctricos. 8
- Tipos de cables 8
- Introducción a la manipulación de cables eléctricos. 8

Actividad N° 16 14

- Nociones básicas de sistemas eléctricos de equipos móviles. 14
- Introducción a la mantención, prueba y carga de baterías eléctricas. 14
- Nociones básicas de sistemas eléctricos de luces y alarmas del panel de instrumentos. 14
- Nociones básicas de sistemas eléctricos de luces y alarmas del panel de instrumentos. 16

Descripción del cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del programa ***"Mantenedor Eléctrico - Instrumentista Base General"*** se proponen un conjunto sistemático de actividades reflexivas, formativas y prácticas, basadas en competencias, que el participante deberá resolver.

El cuaderno de actividades es el documento que se utilizará para ir realizando estos ejercicios y actividades y tiene como finalidad apoyar el proceso de aprendizaje. Permitirá además, preparar al participante para la evaluación final, ya que contribuirá a reafirmar sus avances y solucionar las dificultades que puedan surgir a lo largo del programa.

El cuaderno constituye también un valioso registro del trabajo y la puesta en práctica realizada por el participante y para esto, cuenta con un espacio al final de cada actividad, para que el instructor consigne esto a través de su firma y alguna observación.

Una vez completado el cuaderno, pasa a constituirse en un **portafolio de evidencias,** que permitirá al participante evidenciar los logros alcanzados a lo largo del programa y demostrar lo que ha sido capaz de realizar.

Actividad N° 15

- **Nociones básicas de manipulación de cables eléctricos.**
- **Tipos de cables**
- **Introducción a la manipulación de cables eléctricos.**

Tipos de cables

Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán conocer, a través de un muestrario, cables con secciones métricas. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estos elementos de uso común utilizados por el mantenedor eléctrico.

Desarrollo

El instructor dividirá al curso en grupos de acuerdo al número de muestrarios que estén disponibles e invitará a los participantes a conocer sus diversos usos y aplicaciones a través de explicaciones prácticas.

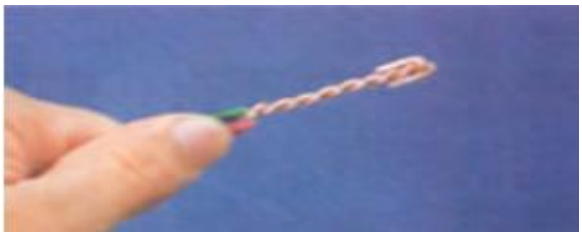
Descripción de actividades

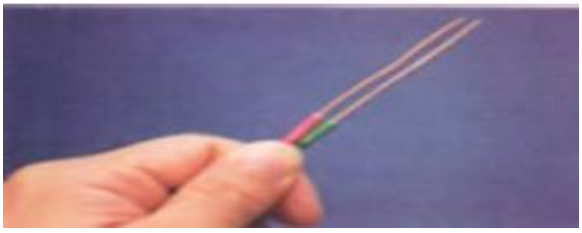
En una demostración didáctica, el instructor presentará a los participantes diferentes tipos de uniones. Los participantes deberán replicar las uniones armando un muestrario.

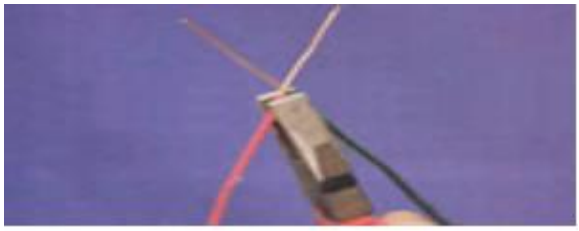
Desarrollo

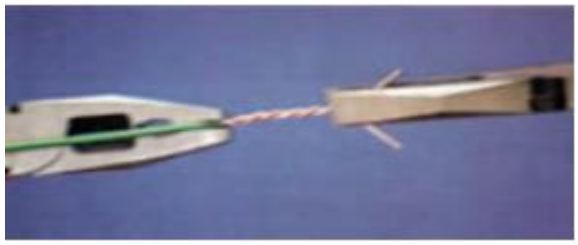
El instructor realizará una demostración de diferentes tipos de uniones y explicará cómo realizarlas. Luego los participantes realizarán las uniones y las presentarán en un muestrario.

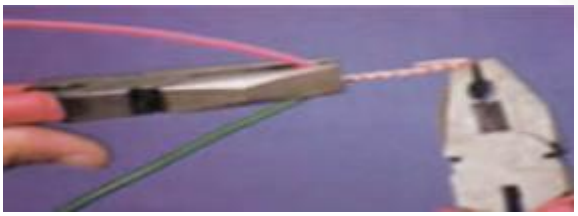
Unión cola de rata:



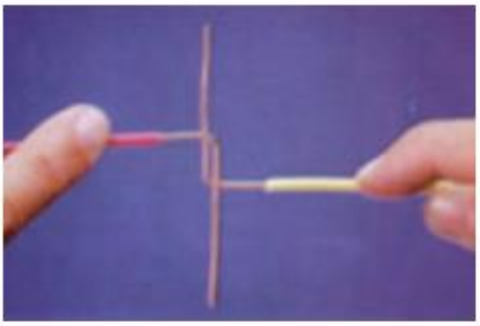


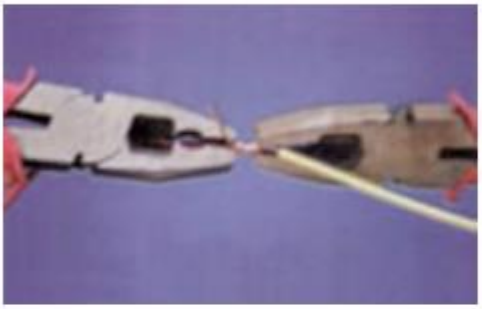


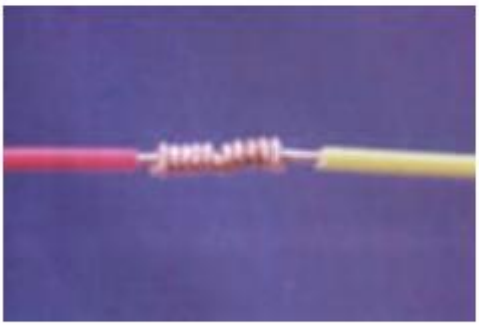




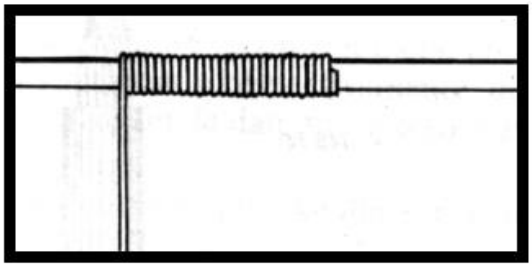
Unión Western:



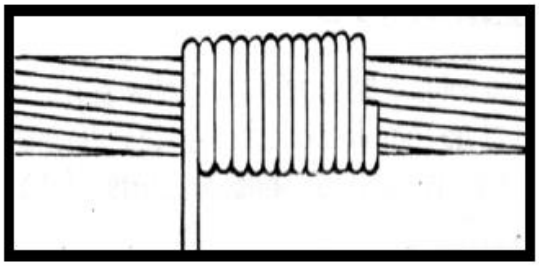




Unión T:



a) Unión T de Alambre a alambre



b) Unión T de Cable a alambre

Elaboración del muestrario:

El participante que deberá:

1. Cortar 10 trozos de alambre de 10cms de largo.
2. Extraer la aislación de conductor (desguarnecer) a 2cms ambos extremos.
3. Realizar práctica de argollas en ambos extremos, siguiendo instrucciones.
4. Elegir la mejor de las argollas, para la confección del muestrario.
5. Cortar 10 trozos de alambre de 20cms. de largo.
6. Extraer el material aislante a un solo extremo a 7,5cms.
7. Realizar unión Western, siguiendo instrucciones.
8. Elegir la mejor de las uniones, para el muestrario.
9. Cortar 15 trozos de alambre de 15cms. de largo.
10. Extraer 6cms del material aislante en un extremo de cada alambre.
11. Junte 3 alambres y realice la unión cola de rata, siguiendo instrucciones.
12. Elija la mejor de las uniones.
13. Cortar 5 trozos de alambre de 20cms de largo, extraer 4cms de aislante del centro del conductor.
14. Cortar 5 trozos de alambre de 15cms de largo, extraer 5cms de aislante de un extremo del conductor.

15. Realizar la unión T, siguiendo instrucciones.

16. Elija la mejor de las uniones.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N° 16

- **Nociones básicas de sistemas eléctricos de equipos móviles.**
- **Introducción a la mantención, prueba y carga de baterías eléctricas.**
- **Nociones básicas de sistemas eléctricos de luces y alarmas del panel de instrumentos.**

Introducción a la mantención, prueba y carga de baterías eléctricas

Descripción de la actividad

Los participantes realizarán el chequeo de una batería eléctrica con las herramientas adecuadas.

Desarrollo

El instructor deberá guiar paso a paso a los participantes en pares, grupos individualmente en el chequeo de una batería eléctrica con las herramientas adecuadas. Le solicitará al participante que:

Realice un testeo de una batería eléctrica con un hidrómetro y registre las lecturas de cada celda en la tabla (comience desde el positivo al negativo)

1	
2	
3	
4	
5	
6	

El participante deberá informar el estado de la batería y entregar una recomendación:

A continuación el participante deberá:

Registrar la corriente de la batería _____(Amperes)

Registrar el voltaje de la batería en circuito abierto _____Volts

Revisar condición de servicio de una bacteria eléctrica de automóvil:

Luego el participante conectará una batería a un cargador de batería y deberá:

Registrar la corriente del cargador de la batería:

Registre el voltaje del cargador de la batería:

Determine la condición de la batería usando un voltímetro:

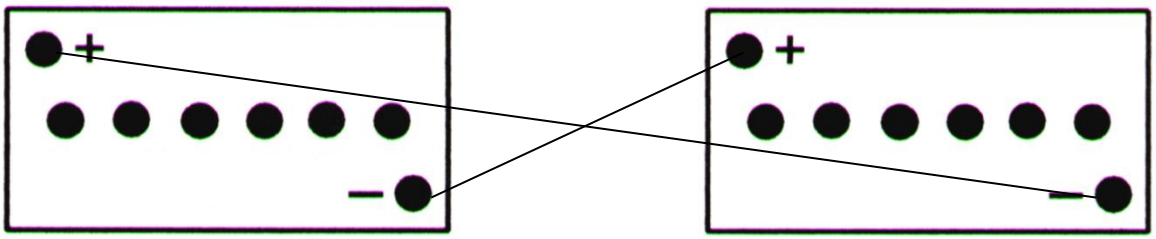
Una vez realizadas estas actividades el instructor procederá a una segunda parte en donde solicitará a los participantes que **contesten una serie de preguntas y luego** conecten baterías en serie y en paralelo.

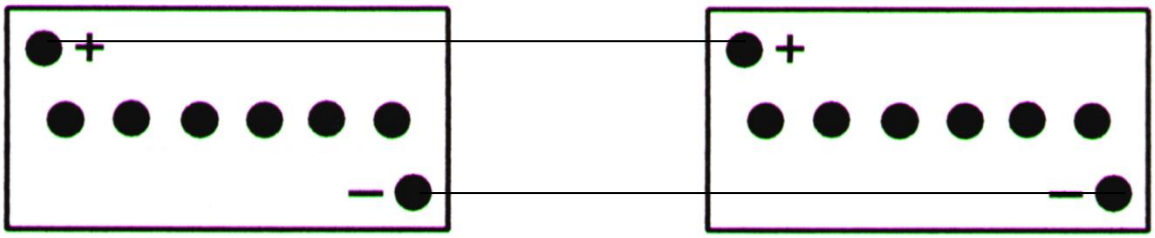
¿Qué precauciones de seguridad debe adoptar al cargar una batería?

En los diagramas siguientes:

1) Conecte las baterías en serie

¿Para qué conectamos las baterías en serie?





2) Conecte las baterías en paralelo

¿Para qué conectamos las baterías en paralelo?

El instructor deberá solicitar realizar este mismo ejercicio con baterías reales. Debe medir la corriente total usando un amperímetro de tenaza.

¿Cuál de los dos métodos se usa para cargar la batería de un auto?

Existe riesgo al pasar corriente de una bacteria a otra y que cause daño al equipo electrónico.

- **Nociones básicas de sistemas eléctricos de luces y alarmas del panel de instrumentos.**

Descripción de la actividad

Los participantes trabajaran en un Kit referencial de luces y el instructor deberá considerar los objetivos de aprendizaje para dar cumplimiento a lo esperado y deberá además decidir cómo abordará la actividad práctica. Los participantes podrán además realizar la actividad propuesta y comprobar los resultados en una plataforma virtual.

Desarrollo

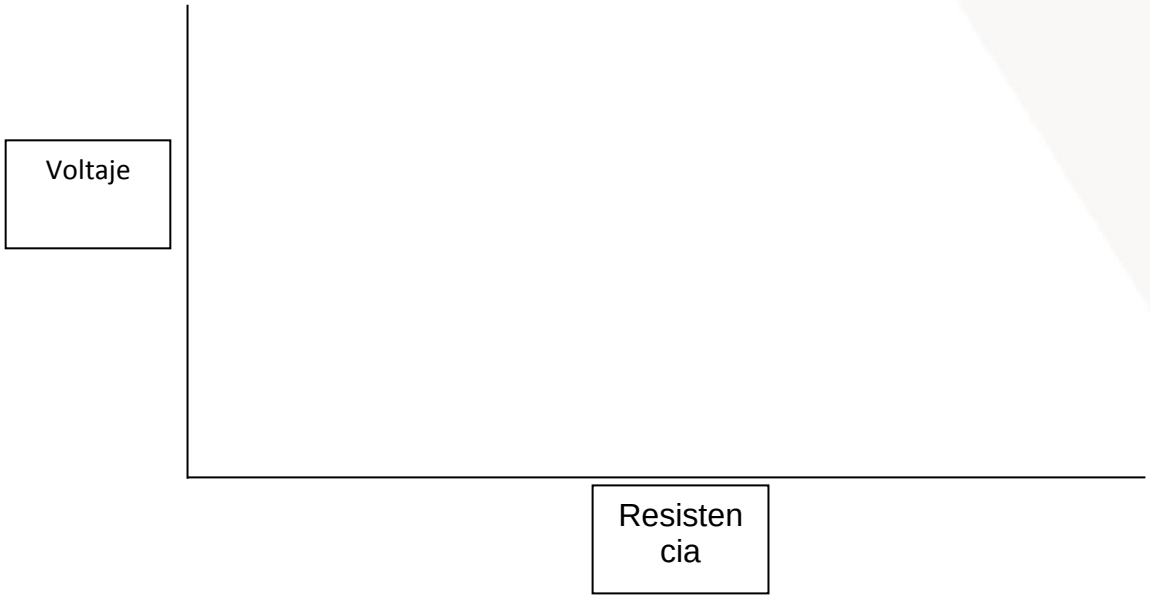
Los participantes podrán realizar la siguiente actividad propuesta, cuyos resultados pueden ser comprobados en una plataforma virtual.

El instructor le pedirá al participante que:

1. Seleccione una ampolleta de cualquier voltaje y la potencia V = ___ P = ___
2. Registre la resistencia de la ampolleta
3. Conecte la ampolleta a una tensión de alimentación de 1VCC
4. Mida y registre la corriente
5. Calcule y registre la resistencia del filamento
6. Aumente el suministro de voltaje por 1 V. El suministro de voltaje es ahora 2 VC.
7. Repita los pasos 4 y 5
8. Aumente el suministro de voltaje de 1 a 3 V y repita los cálculos
9. Continúe este proceso hasta que se alcance el valor normal de voltaje nominal.
10. Tabule los resultados
11. Realice un gráfico del voltaje aplicado contra la resistencia del filamento.

	I	**R**
V		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

El participante podrá graficar los resultados en el gráfico:



12. Analice sus resultados y explíquelos:

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

AngloAmerican

ANTOFAGASTA MINERALS

BARRICK

bhpbilliton
resourcing the future

CODELCO
Orgullo de Todos

COLLAHUASI

FREEPORT-McMoRan
COPPER & GOLD

GLENCORE

KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

LUMINA
COPPER CHILE

Teck

YAMANAGOLD