CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

# Cuaderno de Evaluación

## Módulo 2: “Mantención de Sistemas de Control”

PFMEI-4-04/V.1[PE01-M02/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; Freeport McMoran 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

**Introducción** ..... 7
**Instrumento de Evaluación de Proceso** ..... 8
**Módulo II: Mantención de Sistemas de Control** ..... 9
**1. Sistemas de alimentación ininterrumpida** ..... 10
**2. Sistema de control distribuido** ..... 12
**3. Comunicaciones industriales** ..... 13

## Introducción

La evaluación corresponde a cualquier situación, recurso, procedimiento o instrumento que se utilice para obtener información sobre la marcha del proceso de formación. Permite conocer las competencias que fueron adquiridas por los participantes y que a futuro son las que le servirán en el mundo del trabajo.

El documento tiene una estructura similar al cuaderno del instructor, es decir, la misma división de módulos y contenidos.

Al interior de cada módulo el instructor encontrará un set de preguntas y sus respectivas respuestas.

Se sugiere realizar evaluaciones parciales de cada uno de los contenidos consignados en el Cuaderno del Instructor. Para tal efecto se recomienda seleccionar algunas preguntas para realizar los test y construir una pauta de evaluación para esto.

Se recomienda preparar a los participantes antes de la evaluación final del módulo y mediante el trabajo en las distintas sesiones, dar respuesta a las inquietudes que surjan durante el proceso de formación.

Cabe señalar que las actividades prácticas sugeridas en el Cuaderno del Instructor pueden ser utilizadas como evaluaciones de proceso de los contenidos vistos en cada módulo. Para el óptimo desarrollo de las actividades, el participante cuenta con un cuaderno de actividades, que posterior a su realización, serán verificadas y firmadas por el instructor y podrán ser parte del portafolio de evidencias de cada participante.

# Instrumento de Evaluación de Proceso

# Módulo II: Mantención de Sistemas de Control

## 1. Sistemas de alimentación ininterrumpida

**Responda las siguientes preguntas.**

1.- ¿El rectificador en función normal?

a) Limita la carga de la batería.
b) Controlar el ancho θ de la onda a la salida del puente.
c) Ajusta la tensión de salida al nivel de flotación de la batería.
d) Ajusta el recargado en un tiempo adecuado de la UPS

2.- ¿Es aconsejable que el ciclo de carga de la batería se realice?

a) Al final de este.
b) Al momento de la instalación.
c) Después de dos años.

3.- ¿La función del contactor electromagnético del bypass estático es?

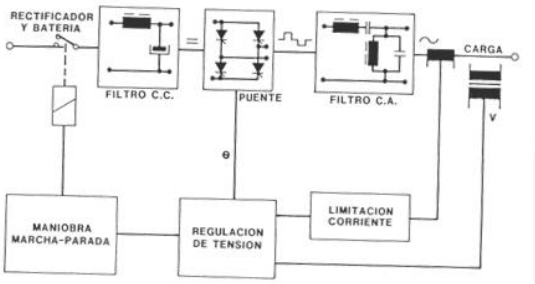
a) Seguridad del sistema.
b) Para fallas de cortocircuitos
c) Para conexión de carga al inversor.
d) Para conexión de carga a la red.

4.- ¿El inversor suele mantenerse sincronizado a la red en frecuencia y fase?

a) Para que las perturbaciones a la línea sean mínimas.
b) Para evitar fallas en la carga.
c) Para dar mayor eficiencia a la alimentación de la red.

5.- El siguiente diagrama representa:

a) Rectificador
b) Variador de frecuencia
c) Inversor
d) UPS



6.- Si la amplitud de la fundamental es 420volt. Calcule el THDv.

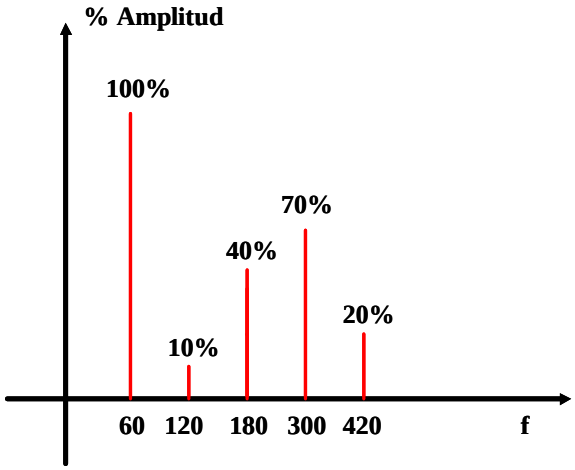
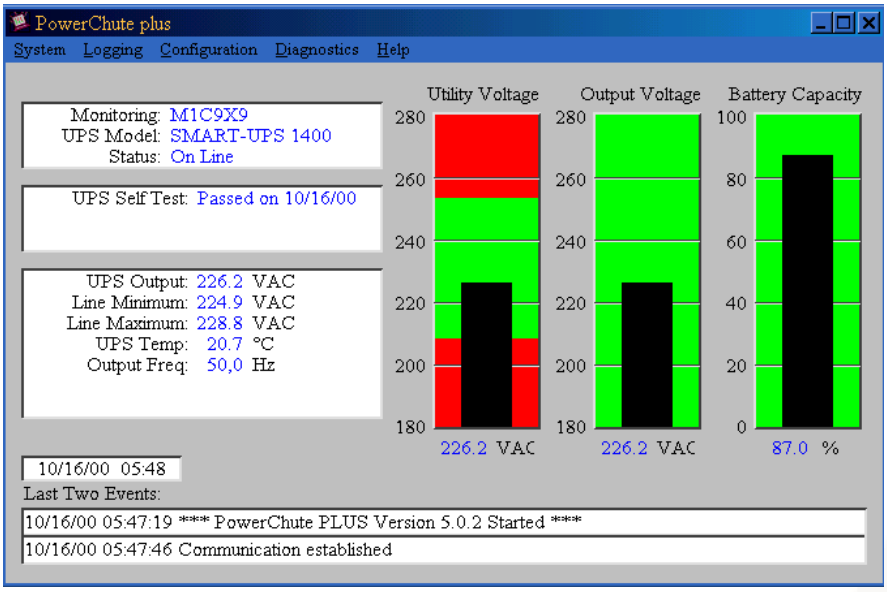



**Diagrama de Espectro de Frecuencias**

7.- UPS dinámico

Tienen un motor eléctrico síncrono en movimiento que transforma energía eléctrica en mecánica o viceversa.

8.- Explique las tres etapas de una UPS y diga que ocurre con el voltaje de salida, si el voltaje de alimentación a la UPS cae a cero volt.



## 2. Sistema de control distribuido

9.- ¿Qué es el DCS?

Es una forma de unir todos estos dispositivos, aumentando el rendimiento y proporcionando nuevas posibilidades.

10.- ¿Qué es OPC?

Es una interfaz de software

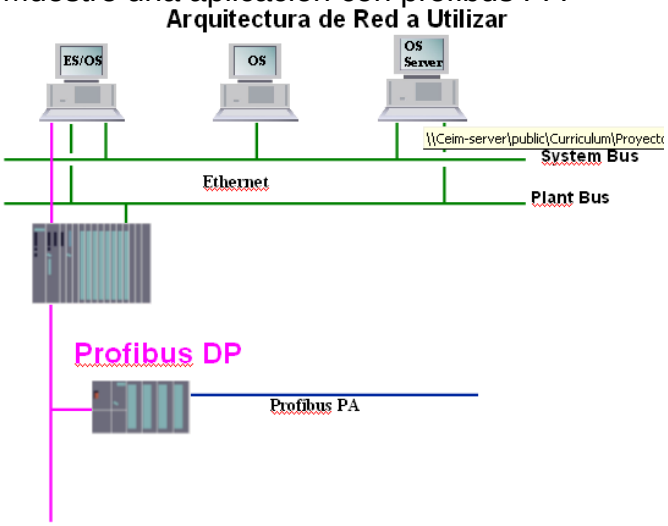
11.- ¿Qué permite OPC?

Conectarse con cualquier software cliente OPC consiguiendo de esta manera una gran flexibilidad y conectividad, y la capacidad de añadir diferentes dispositivos a un software de control y adquisición de datos sin tener que modificar el mismo.

12.- ¿Qué es una OS?

Estación de Operador

13.- Muestre una aplicación con profibus PA




14.- ¿Qué es CFC?

CFC es la abreviatura de "Continuous Function Chart" (Esquemas de función continuos) y se utiliza para la descripción sencilla de procesos continuos, con ayuda de interconexiones gráficas y asignación de parámetros en los bloques estándar.

15.- ¿Qué sucede si la estación de OS sufre un desperfecto?

El proceso se mantiene corriendo con las otras OS.

16.- La velocidad de transmisión de la red Profibus DP

Hasta 12 Mbits/ seg

## 3. Comunicaciones industriales

17.- En la categoría 5 el cable UTP debe tener un largo máximo de
- a) 50m
- b) 100m
- c) 10 Km
- d) 1 m

18.- ¿Cuál de los siguientes medios de comunicación es más apropiado para largas distancias?
- a) Fibra monomodo
- b) Coaxial
- c) Fibra multimodo.
- d) Par trenzado

19.- ¿Qué significa 10BaseT?
- a) Su velocidad es de 10Mbps y el medio es UTP
- b) Su velocidad es de 10MHz y el medio es UTP
- c) Su velocidad es de 10Mbps y el medio es RG-T
- d) Su velocidad es de 10Mbps y el medio es Fibra tipo T

20.- ¿Cuál de los siguientes medios de transmisión tiene mayor inmunidad al ruido?
- a) Coaxial.
- b) Guía de onda
- c) Par trenzado.
- d) Fibra.

21.- ¿Cuál es la máxima velocidad del coaxial en Ethernet?
- a) 100Mbps
- b) 200Mbps
- c) 500Mbps
- d) 10Mbps

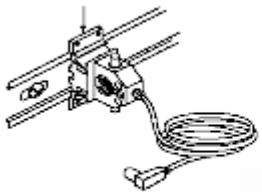
22.- La impedancia de la profibus es:
- a) 100 Ohm.
- b) 120 Ohm
- c) 60 Ohm

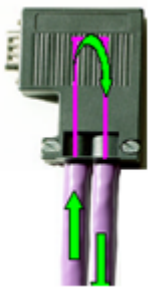
23.- La distancia máxima de la profibus sin repetidor es.
- a) 1800 mts
- b) Depende de la cantidad de nodos
- c) Depende de la velocidad
- d) 100 mts

24.- ¿Qué es el Troughput?

El tiempo que se toma desde que se detecta un cambio de evento (sensor de entrada) a la acción de salida basada en una decisión lógica.

25.- Identifique el conector





- Tap controlnet
- Conector Profibus DP

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