CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Actividades del Participante

Módulo 4: “Nociones básicas de mantenimiento en equipos móviles”

PFMME-2-02/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° 14 8

- Introducción al tren de potencia de equipos de minas. 8
- Componentes del tren de potencia de equipos de minas. 8
- ¿Qué es el motor Diesel y para qué sirve, introducción al funcionamiento? 8
- Introducción a los sistemas del motor diesel. 8
- Nociones y reconocimiento de partes de un motor diesel. 8
- Introducción a los sistemas del motor diesel. 8
- Introducción a la inyección electrónica en un motor diesel. 8
- Componentes de la transmisión de los equipos mina. 10
- Rodamientos. 12

Actividad N° 15 14

- Nociones básicas de lubricación. 14
- Tipos de lubricantes y grasas comunes. 14

Actividad N° 16 17

- Técnicas de levante de cargas. 17
- Nociones básicas y riesgos asociados en levantamiento de cargas. 17
- Técnicas de levantamiento manual: postura, elementos de protección. 20
- Sistemas para levantamiento mecánico, equipos móviles y móviles. 21

Descripción del cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del programa ***"Mantenedor Mecánico Base Equipos Móviles"*** 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° 14

- ***Introducción al tren de potencia de equipos de minas.***
- ***Componentes del tren de potencia de equipos de minas.***
- ***¿Qué es el motor Diesel y para qué sirve, introducción al funcionamiento?***
- ***Introducción a los sistemas del motor diesel.***
- ***Nociones y reconocimiento de partes de un motor diesel.***
- ***Introducción a los sistemas del motor diesel.***
- ***Introducción a la inyección electrónica en un motor diesel.***

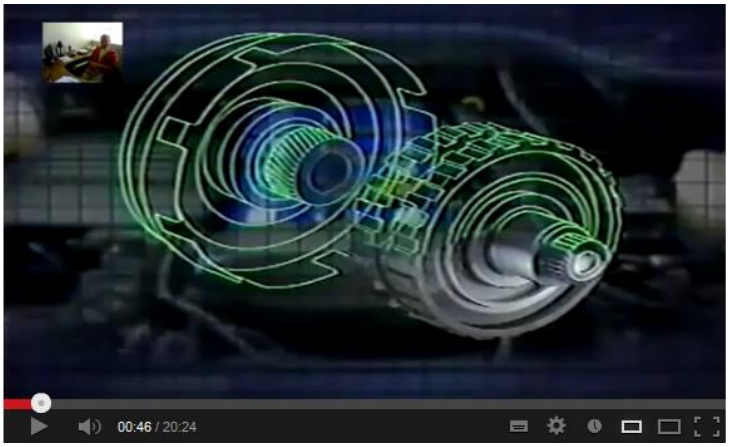
Descripción de la actividad

Los siguientes videos ofrecen a los participantes, una introducción a los principios combustión interna diésel, su principio de funcionamiento y el proceso de combustión.

Desarrollo

El instructor invitara a los participantes a observar con atención los videos y realizará preguntas.

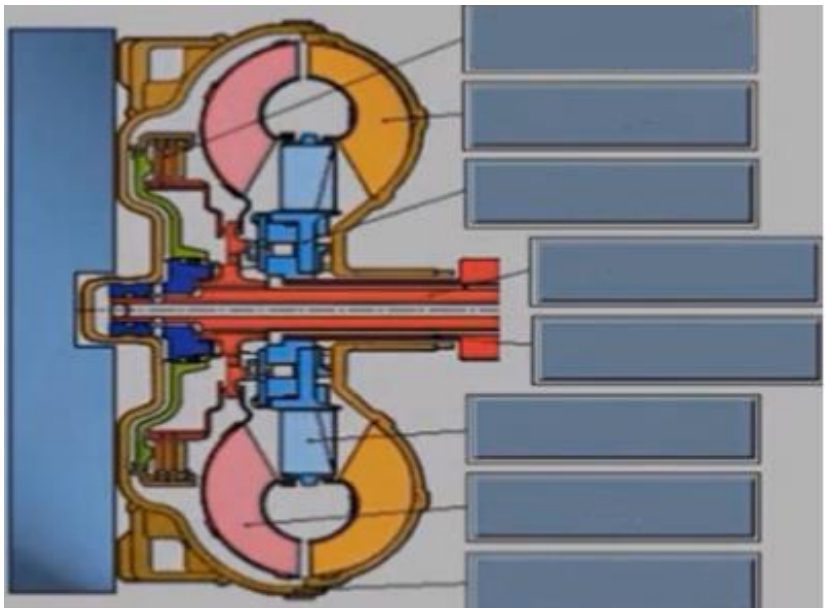
“Funcionamiento del motor de combustión interna tipo diesel”



1. **¿Cuál es la diferencia entre un motor diesel y uno de gasolina?**

2. **Nombre los principales componentes:**

3. **¿Puede nombrar las partes de un convertidor de par o torque? Escriba en los espacios**



Notas:

- ***Componentes de la transmisión de los equipos mina.***

Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán conocer elementos de transmisión y tren de potencia de equipos a través de un muestrario. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estos elementos.

Desarrollo

El instructor trabajará con muestrarios, donde los participantes aprenderán a reconocer las partes de un tren de fuerza.

El tren de fuerza es el encargado de convertir la energía del combustible en movimiento de los neumáticos para impulsarlo y se divide en diferentes partes.

El participante deberá relacionar con flechas haciendo coincidir la pieza del tren de fuerza con su correcta definición y uso:

Pieza del trende fuerza		¿Qué es?
		Cuerpo o eje: es un tubo o barra de acero debidamente balanceado. El extremo que se conecta con la caja de cambio puede terminar en punta estriada o en una horquilla para alojar la unión universal, el otro extremo normalmente es con horquilla.
		Transmisiones diferenciales Se conoce como diferencial al componente encargado, de trasladarla rotación, que viene del motor, transmisión, hacia las ruedas encargadas de la tracción. Un diferencial es el elemento mecánico que permite que la rueda derecha e izquierda de un vehículo giren a revoluciones diferentes, según éste se encuentre tomando una curva hacia un lado o hacia el otro. El diferencial consta de engranajes dispuestos en forma de "U" en el eje.
		Los mandos finales aplican una fuerza impulsora a las ruedas o las cadenas. Los mandos finales de un cargador de ruedas y los mandos finales de un tractor de cadenas son diferentes pero desempeñan la misma función. Reducen la velocidad de rotación y aumentan el par.

		El convertidor de par hace las funciones de embrague entre el motor y la transmisión.

- ***Rodamientos.***

Objetivos de aprendizaje

- Reconocer una amplia variedad de rodamientos y sus aplicaciones.

Descripción de la actividad

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, podrán conocer una gran variedad de rodamientos a través de un muestrario. El objetivo de la actividad es familiarizar al participante con estos elementos y su aplicación.

Desarrollo

El instructor trabajará con muestrarios, y los participantes aprenderán a reconocer diferentes tipos de rodamientos y su clasificación según la forma del cuerpo rodante, la dirección de la carga principal y las solicitaciones resultantes del árbol.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N° 15

- ***Nociones básicas de lubricación.***
- ***Tipos de lubricantes y grasas comunes.***

Descripción de la actividad

Los siguientes videos ofrecen a los participantes, una introducción a lo que son las técnicas de lubricación y los tipos de aceites.

Desarrollo

El instructor invitará a los participantes a observar con atención los videos y realizará algunas preguntas como las siguientes:

"Técnicas de lubricación"

1. **¿Qué es una tabla o cuadro de lubricación?**

2. **¿Para qué se lubrica?**

3. **¿Cómo funciona la lubricación en el caso de los rodamientos?**

4. **¿Qué debe tener en cuenta cuando este lubricando maquinaría?**

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N° 16

- ***Técnicas de levante de cargas.***
- ***Nociones básicas y riesgos asociados en levantamiento de cargas.***

Descripción de la actividad

Los siguientes videos ofrecen al participante una manera estructurada de presentar información relevante sobre nociones básicas en el levante y manejo de cargas pesadas.

Desarrollo

El instructor invitará a los participantes a observar con atención cada uno de estos videos y a responder las siguientes preguntas:

Video 1: "Seguridad con Aparejos"

1. **¿Qué se debe hacer para prevenir accidentes al levantar carga?**

2. **¿Qué debe hacer el aparejador para indicarle al operario de la grúa que baje el gancho de la grúa?**

3. **¿Qué se debe hacer cuando la carga esta lista para elevarse?**

Se sugiere al instructor que invite a los participantes a practicar estos movimientos de señales manuales en pares.

Video 2 “Manipulación de cargas”

1. **¿Qué puede suceder si se hace mucha fuerza física?**

2. **¿En cuántos géneros se dividen las palancas básicas y a que se refiere este concepto?**

3. **¿Qué ejemplo puede dar de palanca de tercer género?**

4. **¿Cuál es la posición correcta para levantar una carga u objetos pesados del suelo?**

5. **¿Qué tipo de lesiones puede causar una posición defectuosa durante el esfuerzo físico de levante de carga?**

6. **Si tiene que empujar un objeto ¿qué debe hacer?**

7. **¿Si la carga es demasiado pesada que debe hacer?**

- ***Técnicas de levantamiento manual: postura, elementos de protección.***

Descripción de la actividad

Los participantes verán un video que ofrece información respecto al modo correcto de levantar y trasladar pesos sin que la columna vertebral o la musculatura de la espalda se vean afectadas. Muestra los métodos correctos de levantamiento, traslado, uso de palas y lanzamiento de objetos. Luego los participantes deberán levantar y cargar correctamente una caja o estructura tomando medidas de autocuidado.

Desarrollo

El instructor invitará a los participantes a observar con atención primeramente el video a continuación que servirá como guía para realizar la actividad.

Video 3: "Ergonomía en el levantamiento de cargas"

Los participantes deberán levantar y cargar una caja o estructura. Para esto se necesita un espacio adecuado donde se pueda trabajar con seguridad.

- ***Sistemas para levantamiento mecánico, equipos móviles y móviles.***

Descripción de la actividad:
La finalidad de la actividad es que los participantes puedan practicar u observar como elevar carga pesada utilizando un tecle. Los elementos sugeridos son equipos típicos de la industria.

Desarrollo

El instructor deberá preparar esta actividad con antelación asegurándose que existan los equipos de protección personal adecuados para los participantes. Además deberá cerciorase de guiar la actividad de manera clara y precisa enfatizando los aspectos relevantes de seguridad para la elevación de carga pesada.

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