CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Actividades del Participante
Módulo 6: “Mantenimiento de tren de potencia”.
PFMME-3-02/V.1-[PE01-M06/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°19 8

Identificar componentes que forman el tren de potencia 8

Actividad N°20 19

Preparar documentos para solicitud de repuestos de elementos que forman el tren de potencia 19

Actividad N°21 22

Pautas de mantenimiento para los componentes que forman el tren de potencia 22

Descripción del cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del programa ***"Mantenedor Mecánico Avanzado 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°19

Identificar componentes que forman el tren de potencia

Introducción a la actividad:

Guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán desarmar, identificar y armar componentes principales que forman el tren de potencia.

Desarrollo de la Actividad

El instructor explicara a la clase el desarrollo de la actividad a realizar, anotando en la pizarra paso a paso el procedimiento para el desarrollo de la actividad.

Seguridad

- Identificar las vías de escape y conocer el punto de encuentro de emergencia.
- Reglas de higiene y seguridad dentro de la sala, como por ejemplo no ingerir alimentos dentro de esta

Actividades

1. Realizar desarme de componentes que forman un tren de potencia (Convertidor de torque, Transmisión, Diferencial y Mando final) según procedimiento del fabricante.
2. Identificar los elementos primordiales que forman cada uno de los componentes principales de un tren de potencia (Actividad 2.1).
3. Inspección visual y medición del desgaste de los elementos de cada componente según pauta de mantenimiento del fabricante (tolerancias).
4. Ajustes y pruebas de verificación de funcionamiento aplicando y cumpliendo los procedimientos recomendados por el fabricante.
5. Realizar armado de componentes que forman un tren de potencia según procedimiento del fabricante.
6. Generar un informe técnico

Desarrollo de la Actividad

A través de las imágenes expuestas o piezas reales deberán identificar y describir los elementos que son parte de los componentes principales de una transmisión.

Participantes: **1.** **2.** **3.** **4.**

Conclusiones finales del participante:

Nombre del instructor	Fecha	Firma

Observaciones

Desarrollo de la actividad

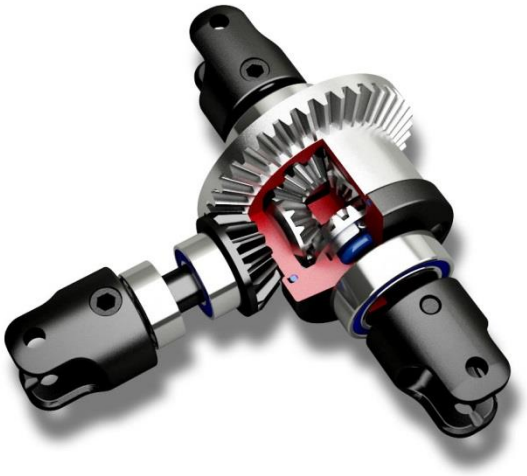
A través de las imágenes expuestas o piezas reales deberán identificar y describir los elementos que son parte de los componentes principales de un Convertidor de torque.

Participantes: **1.** **2.** **3.** **4.**	

Conclusiones finales del participante:		
Nombre del instructor	**Fecha**	**Firma**
Observaciones		

Desarrollo de la Actividad

Los participantes a través de las imágenes expuestas o piezas reales deberán identificar y describir los elementos que son parte de los componentes principales de un Diferencial.

Participantes: **1.** **2.** **3.** **4.**	
	

Conclusiones finales del participante:		
Nombre del instructor	**Fecha**	**Firma**
Observaciones		

Desarrollo de la Actividad

A través de las imágenes expuestas o piezas reales deberán identificar y describir los elementos que son parte de los componentes principales de un Mando final.

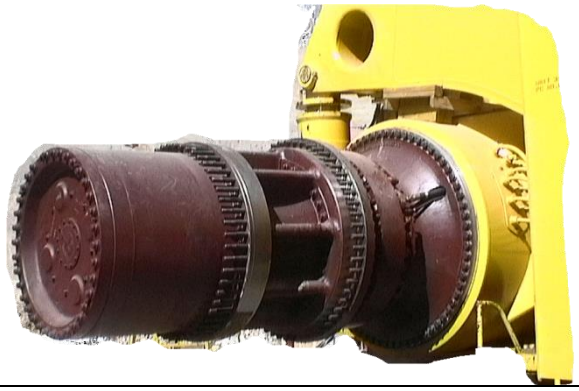
Participantes:

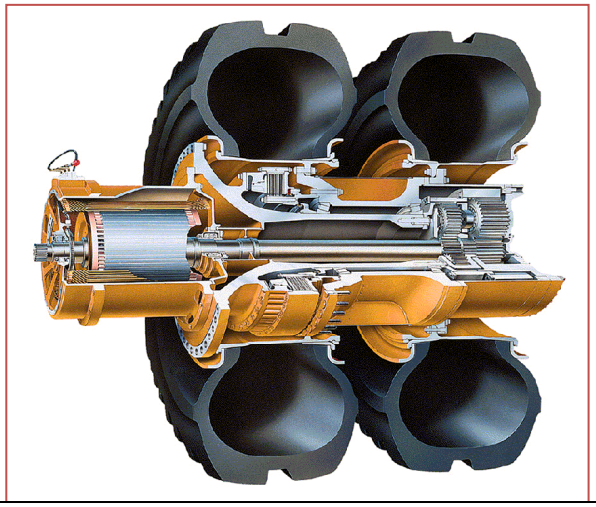
1.

2.

3.

4.





Conclusiones finales del participante:

Nombre del instructor	Fecha	Firma
Observaciones		

Cierre:

Deberá preparar un informe ejecutivo y exponer en la sala de clases los resultados obtenidos y las conclusiones referentes al estado del sistema.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N°20

Preparar documentos para solicitud de repuestos de elementos que forman el tren de potencia

Introducción a la actividad:

Guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán preparar los documentos de solicitud de repuestos, para realizar los mantenimientos, utilizando el manual de partes proporcionado por el fabricante.

Desarrollo de la Actividad

El instructor explicara el desarrollo de la actividad a realizar, anotando en la pizarra paso a paso el procedimiento para el desarrollo de la actividad.

Seguridad

- Identificar las vías de escape y conocer el punto de encuentro de emergencia.
- Reglas de higiene y seguridad dentro de la sala, como por ejemplo no ingerir alimentos dentro de esta.

Actividades

1. Utilizando el manual de partes el alumno debe buscar el número de parte de un repuesto asociado al tren de potencia según la indicación que le brinde el instructor.

Nombre del alumno:		
Fecha:	Nota:	
ASPECTOS A VERIFICAR NO		SI
• Sigue las indicaciones del instructor.		
• Utiliza las herramientas que te brinda el manual (índice, sección).		
• Selecciona el manual correcto en base al número de serie del equipo		
• Cumple con el objetivo encomendado por el instructor		
Conclusiones finales del participante:		
Nombre del instructor	**Fecha**	**Firma**
Observaciones		

Cierre

Al finalizar la actividad debe presentar la pauta de mantenimiento realizada, exponiendo a la clase la conclusión final del trabajo desarrollado.

Notas:

Nombre del Instructor	Fecha de la actividad	Firma
Observaciones		

Actividad N°21

Pautas de mantenimiento para los componentes que forman el tren de potencia

Introducción a la actividad

Guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán definir pautas de mantenimiento objetivas para los diferentes elementos y componentes que forman un tren de potencia.

El objetivo de la actividad es definir y conocer pautas de mantenimiento preventivo con el fin de mantener en óptimas condiciones los elementos y equipos.

Desarrollo de la actividad

El instructor explicara el desarrollo de la actividad a realizar, anotando en la pizarra paso a paso el procedimiento para el desarrollo de la actividad.

El instructor realizara preguntas a los participantes a medida que vaya realizando la actividad, para medir el grado de conocimiento.

Seguridad

- Identificar las vías de escape y conocer el punto de encuentro de emergencia.
- Reglas de higiene y seguridad dentro de la sala, como por ejemplo no ingerir alimentos dentro de esta.

Actividades

1. Utilizando el manual de mantenimiento proporcionado por el fabricante, extraer las pautas de mantenimiento específicas para aplicar a los diferentes componentes, acá dejamos una pauta genérica para aplicar a los equipos.

MANTENIMIENTO	SI	NO	OBSERVACIONES
Comprobar nivel de aceite hidráulico (convertidor)			
Comprobar nivel de aceite transmisión			
Comprobar nivel de aceite conjunto diferencial			
Comprobar nivel aceite mando final			

Estándar Job		**Pauta de Mantenimiento**	**Horómetro**
Equipo Nº			**N° de personas**
Fecha			**Tiempo estándar**
O.T. Nº			**Tiempo real**
N° de Tarea			**Hora inicio**
N° de Tarea Mantención Programada			**Hora término**

Seguridad: hoja de inspección de riesgos con la participación de los ejecutantes, Bloqueo de fuentes de energía, barra de seguridad, Use elementos de protección personal, zapatos, casco, guantes y lentes;

Verifique que no se encuentre ninguna persona alrededor del equipo antes de poner en marcha y efectuar los movimientos

Riesgos : Quemaduras en manos y cuerpo en contacto con el motor, transmisión u otros componentes que toman temperatura; Proyección de flujo de aire o aceite hacia la cara; Golpearse con o contra los componentes en movimiento; Atrapamiento de manos o ropa en carriles en movimiento; Cortarse o pincharse las manos con hebras de acero de piolas o mangueras en mal estado; Atropellamiento; Colisión con otro equipo al efectuar pruebas de frenos; salida de equipos sin coleros, Caídas de mismo o distinto nivel, piso sucio, escalas, escaleras en mal estado

Verificar que no existan fugas de ningún tipo de fluido			
Verificar pernos de sujeción de los componentes principales (transmisión, mandos finales, PTO, motor de combustión, etc.)			
Verificar instrumentos de medición tales como: medidor de temperatura, medidor de nivel, medidor de presión, etc.)			

Cierre

Al finalizar la actividad en grupo deberán discutir acerca de la importancia de la ejecución de las pautas de mantenimiento logrando profundizar en la gran ventaja que produce estas herramientas de calidad provistas por los fabricantes.

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