CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno de Evaluación
Módulo 1: “Diagnosticar y reemplazar bombas de desplazamiento positivo”
PFMME-4-01/V.1-[PE01-M01/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 I: Diagnóstico y Reemplazo de Bombas Positivas 9

1.- Análisis de fallas mecánicas 10

2.- Desarme de bombas positivas 10

3.- Cambio de bombas según condición 11

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 I: Diagnóstico y Reemplazo de Bombas Positivas

1.- Análisis de fallas mecánicas

Responda las siguientes preguntas.

1. Todas las bombas cumplen la misma función convertir la energía mecánica en:
   a) Energía hidrostática
   b) Energía hidráulica
   c) Energía rotativa
   d) Energía hidrodinámica

2. En un sistema de transporte de fluido, la presión es creada por:
   a) La bomba
   b) La válvulas
   c) Las restricciones
   d) Los actuadores

3. El fluido utilizado en los circuitos hidrostáticos además de transmitir potencia, lubrica las piezas móviles, reduce las fugas y,
   a) Evita la corrosión de los componentes
   b) Promueve la oxidación del aceite
   c) Aumenta la vida útil del lubricante
   d) Disipa el calor producido

2.- Desarme de bombas positivas

4. El diseño y cálculo de un circuito hidrostático de transmisión de potencia requiere, principalmente, el conocimiento previo de:
   a) Fundamentos de mecánica utilizados en los circuitos
   b) Limpieza de los componentes asociado a cada circuito
   c) Características constructivas de los circuitos
   d) Trasmitir la fuerza necesaria para mover los componentes

5. Las conexiones del depósito deben hacerse siempre:
   a) Por sobre el nivel de aceite
   b) Por debajo del nivel de aceite
   c) Justo en la línea de nivel de aceite
   d) No importa la ubicación, lo importante es que se mantenga en contacto con el aceite

6. Para los conductores flexibles, indique cual es el factor que determina su capacidad para soportar la presión.
   a) El número de mallas
   b) La longitud del conductor flexible
   c) El espesor de la pared del flexible
   d) El tipo de manguito roscado

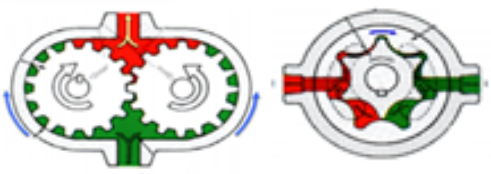
7. La imagen que se muestra a continuación representa un:
   a) Racor tipo manguito roscado
   b) Acople rápido
   c) Racor de apriete
   d) Racor estándar

8. Las bombas hidrostáticas, también denominadas volumétricas, dan presión al líquido:
   a) Disminuyendo el área de la succión
   b) Aumentando el volumen de la cámara
   c) Disminuyendo el volumen de la cámara
   d) Aumentando la velocidad del fluido

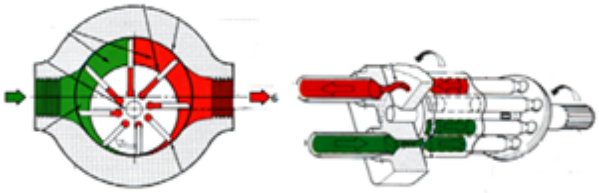
9. Volumen de líquido desplazado en cada revolución expresa en centímetros cúbicos/revolución, es la definición para:
   a) Rendimiento
   b) Caudal
   c) Compresión
   d) Desplazamiento

3.- Cambio de bombas según condición

10. Identifique cada una de las bombas que se muestran en la figura siguiente, ponga el nombre respectivo en la línea indicada bajo la imagen.

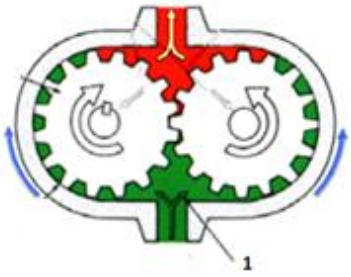


Bomba de engranaje externo Bomba de engranaje interno



Bomba de paletas Bomba de pistones

11. De acuerdo a la figura mostrada, la zona indicada por el punto 1, nos muestra por dónde.
    a) Se produce el arrastre de aceite
    b) Se genera la salida del aceite
    c) Se crea la entrada de vacío
    d) Se produce el aumento de presión



12. Según sus características de funcionamiento, las bombas de pistones se clasifican como de pistones en línea y de pistones:
    a) Radiales
    b) Balanceados
    c) Con simple efecto
    d) Tipo rotor

13. Desplazamiento Volumétrico en una bomba, es aquel que consiste en:
    a) Indicar la presión generada en el sistema
    b) Indicar la cantidad de volumen desplazado por revolución
    c) Determinar la cantidad de revoluciones que debe generar la bomba para desplazar una cantidad de fluido
    d) Generar el torque necesario para producir el desplazamiento del fluido

14. El funcionamiento es otra información que contiene el manual técnico, el cual nos indicará el rendimiento de los elementos individuales que componen la bomba.
    a) Verdadero
    b) Falso

15. Estar al tanto de cuáles son las piezas que componen una bomba de desplazamiento positivo es de mucha ayuda a la hora de realizar un desmontaje.
    a) Verdadero
    b) Falso

16. Identifique la imagen mostrada a continuación

a) Placa de presión
b) Cojinete de desplazamiento
c) Tapa de la carcasa
d) Sello hidráulico

17. Para realizar los aprietes requeridos en los pernos de sujeción lo más importante es:
a) Aplicar la experiencia del mantenedor
b) Utilizar las tablas de apriete requeridas
c) Utilizar la llave de torque adecuada
d) Identificar las características estructurales de los pernos4.-Vaciado y limpieza de aceite de equipo

18. La eliminación de residuos peligrosas, debe cumplir ciertas condiciones de acuerdo al Reglamento DS N° 148 señala en el articulo 8, referente a los contendores para este efecto.
a) Verdadero
b) Falso

19. De acuerdo al artículo 4 del DS N° 148/03, los aceites usados, deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece una normativa internacional.
a) Verdadero
b) Falso

20. ¿Toda instalación o actividad generadora de aceites usados debe contar con un lugar apropiado para su almacenamiento?
a) Verdadero
b) Falso

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