



**PAQUETES PARA ENTRENAMIENTO**

**Cuaderno de Evaluación**

**Operador Especialista Equipos Perforación Mina Rajo**

**Módulo II: Estructura y Funcionamiento de la Perforadora**

**PFERA-4-02/V.1-[PE01-M02/V.1]**

Una iniciativa de:



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 del 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  
Christel Lindhorst F., 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  
Eduardo Soto S., Consultor Senior  
Ignacio Ríffo C., Consultor Senior  
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos

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

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

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica del Centro Tecnológico Minero, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero - del cual pasa a ser propiedad -.

Este material 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 Chile Ltda., Anglo American Sur S.A., Antofagasta Minerals S.A., Asociación de Industriales de Antofagasta (AIA)., Asociación Gremial de Proveedores Industriales de la Minería (Aprimin)., BHP Chile Inc., Compañía Contractual Minera Candelaria., Compañía Minera Cerro Colorado Limitada., Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM., Consejo Minero de Chile A.G., Corporación Nacional del Cobre de Chile, CODELCO CHILE., Finning Chile S.A., Glencore Chile SA., Kinross Minera Chile Ltda., Komatsu Chile S.A., Minera Escondida Limitada., Minera Freeport-McMoRan South America Ltda., Minera Spence S.A., Sierra Gorda SCM., Sociedad Contractual Minera El Abra., Teck Resources Chile Limitada.; 2016.

## Índice:

<i>Introducción .....</i>	<i>5</i>
<i>Descripción general de la sección 1: Evaluación de Proceso.....</i>	<i>6</i>
<i>Sección 1: Instrumento de Evaluación de Proceso.....</i>	<i>7</i>
<i>Módulo II: Estructura y Funcionamiento de la Perforadora Rajo .....</i>	<i>8</i>
<b><i>I. Chequeo Pre-Operacional.....</i></b>	<b><i>9</i></b>
<b><i>II. Chequeo de Sistemas .....</i></b>	<b><i>13</i></b>
<b><i>III. Detección de Síntomas de Fallas en la Operación del Equipo .....</i></b>	<b><i>17</i></b>

## 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.

## Descripción general de la sección 1: Evaluación de Proceso

Esta sección contiene un conjunto de preguntas posibles a utilizar para trabajar con los participantes durante las sesiones de aprendizaje del oficio: Operador Especialista Equipos de Perforación Mina Rajo. Este documento servirá de guía y repositorio de preguntas para realizar las evaluaciones de proceso pertinentes del oficio.

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 set de preguntas y sus respectivas respuestas.

Se sugiere realizar evaluaciones parciales de cada uno de los módulos 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 programa 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.

## **Sección 1: Instrumento de Evaluación de Proceso**

## **Módulo II: Estructura y Funcionamiento de la Perforadora Rajo**

# I. *Chequeo Pre-Operacional*

## 1.1 Tipos de perforadora

1. ¿Cuál es el objetivo de la perforación?

El objetivo de la perforación es arrancar la máxima cantidad de mineral o roca situando el explosivo en el lugar apropiado con el mínimo de explosivos que se pueda.

2. ¿Cuáles son los tipos de perforación?

- Manual
- Perforación Neumática
- Perforación Eléctrica
- Perforación hidráulica

3. Nombre tres tipos de perforadoras eléctricas

Bucyrus 35R – 39R – 45R – 49R – 59R – 60R – 6420B

4. ¿Cuáles son los tipos de perforadoras de motor Diésel?

MD 6240 – 6290 – 6420 – 6540 – 6640  
MD 5150 – MD 5050 – MD 5075 – MD 5090  
DM 25 – DM 30 –DM 45 -DM 50  
VIT PIPER 351

5. Nombra por lo menos 10 componentes principales vista desde el exterior de la perforadora.

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. Carrusel porta barra      | 12. Torre                     |
| 2. Compresor de aire         | 13. Mangueras en la torre     |
| 3. Cilindros hidráulicos     | 14. Motor diésel              |
| 4. Motores de desplazamiento | 15. Cables de levante         |
| 5. sistema guía de cabezal   | 16. Bomba de lubricación      |
| 6. Gatos de nivelación       | 17. Desacople de barras       |
| 7. Rodillos guías            | 18. Tanque de agua            |
| 8. Rodillos inferiores       | 19. Tanque de combustible     |
| 9. Cables de avance          | 20. Estructura principal      |
| 10. Zapata,                  | 21. Rodado, protección rodado |
| 11. Motor eléctrico          | 22. Enfriadores, bombas       |

6. Colocar los nombres a los números



## 1.2 Condiciones Operacionales

7. ¿Cuáles son las medidas generales en la perforación?

- La perforación debe realizarse de acuerdo con normas existentes y procedimientos internos.
- El personal involucrado debe tener la formación técnica necesaria para el desarrollo de sus funciones y conocer en detalle el manual de operación del equipo con el que trabaja.
- Los operadores deben tener siempre todos los elementos de protección personal (casco, botas, guantes, gafas, mascarillas, etc.) y usar ropas y accesorios que impidan su enganche en partes móviles de la máquina.

8. ¿Cómo debe ser la inspección pre-operacional a la perforadora?

Esta inspección debe ser realizada antes de cada turno y en cada puesta en marcha. Esto se debe realizar además del mantenimiento diario de rutina. La ejecución de ésta

inspección permitirá una vida útil más prolongada y la máxima productividad de la perforadora.

9. Mencione cinco partes críticas del equipo

- Sistema de frenos
- Sistema de rodado
- Estructura
- Herramientas de perforación
- Sistemas de recolección de polvo
- Niveladores (Gatos) hidráulicos
- Sistema de rotación
- Sistema de pull down
- Sistema de radio comunicaciones
- Sistema de iluminación
- Sistemas contra incendio
- Sistema de accesos

10. Nombra 6 revisiones o verificaciones que se deben realizar antes de la partida

- Revisar nivel de aceite del motor
- Revisar nivel de refrigerante del motor
- Revisar nivel de combustible
- Drenar separador agua / combustible
- Revisar nivel de aceite compresor
- Drenar agua del tanque separador
- Revisar las baterías
- Revisar nivel de aceite de la caja de bombas hidráulicas.
- Revisar nivel de aceite hidráulico

### 1.3 Estructura del Equipo

11. ¿Cuáles son las piezas o componentes que encontramos en el equipo?

- Conjunto de orugas izquierdo y derecho
- Cadena de orugas
- Cremallera de giro
- Camisa central
- Motor y freno de propulsión
- Tambor transmisión orugas
- Caja de engranaje de propulsión izquierda y derecha
- Etc.

### 1.4 Acceso al Equipo

12. ¿Por dónde debe ser el acceso al equipo?

El acceso al equipo es a través de la escalera, pasamanos, sistema de levante escalera, plataforma y acceso a cabina

13. ¿Cómo deben estar las vías de acceso?

Verificar que, las escaleras de acceso al equipo, estén libres de riesgos en las superficies de apoyo, que impidan una adecuada adherencia, tanto de las manos como del calzado (barro, aceites, grasas, peldaños gastados, sueltos o falta de ellos, pasamanos en mal estado, superficies resbalosas, etc.).

### 1.5 Chequeo de Cabina

14. ¿Qué se debe chequear en la cabina de la perforadora?

Se debe chequear el estado de la estructura, cristales, alumbrado, tablero, asiento y cinturón de seguridad

### 1.6 Compresor

15. ¿Cuál es la función del compresor?

La función del compresor es controlar el flujo de aire variable Bombas de Lubricación minimizan la carga.

16. ¿Por qué se debe realizar una inspección de los componentes del compresor?

Una inspección cuidadosa a todos los componentes del compresor (unidad compresora, bomba, válvulas, mangueras y filtros) debe ser realizada para asegurar que no haya fugas de aceite del compresor o cualquier irregularidad

### 1.7 Motor

17. ¿Cuáles son los tipos de motores de las perforadoras?

Los motores de la perforadora pueden ser eléctricos o mecánicos.

18. ¿Con qué sistemas cuenta el motor mecánico?

- Sistema hidráulico
- Sistema de aire

19. Mencione cuatro elementos que se chequean en el sistema hidráulico de la perforadora

- Piola de seguridad
- Inspección de fugas
- Bomba hidráulica
- Motor Hidráulico
- Cilindro de avance
- Cilindro de posicionamiento
- Perforadora
- Prensa

20. ¿Qué elementos se chequean en el sistema eléctrico de la perforadora?

- Interruptores y botoneras
- Luces piloto
- Corta corriente

## 1.8 Tren de Rodado

21. ¿Qué es el tren de rodados de la perforadora?

El tren de rodado es un conjunto de piezas que se fabrican como conjunto y se gastan como conjunto el valor alcanza cercano al 40% del valor del equipo por lo tanto las malas prácticas aplicadas en los traslados, giros incorrecto, mal posicionamiento al estar cargando se acorta la vida útil la rodado, algunos componentes del tren de rodado: zapata, bastidores, rodillos, ruedas guías, motores de traslado.

## II. Chequeo de Sistemas

### 2.1 Sistema de iluminación

22. Mencione cuatro sistemas de iluminación de la perforadora

- Alumbrado interno
- Luces en el tablero de instrumentos
- Alumbrado externo
- Luces intermitentes de peligro
- Faros delanteros
- Luces de trabajo delanteras y traseras ajustables
- Luces de posición y parada

23. ¿Para qué sirven las luces en el tablero de instrumentos?

El tablero se encuentra completamente iluminado, el cual entregará información al operador del equipo sobre la advertencia de desperfectos, niveles y otros acontecimientos que se presenten

24. ¿Para qué sirven las luces intermitentes de peligro?

El equipo cuenta con luces y alarmas de emergencia, las cuales se encenderán cuando el equipo detecte alguna falla en el sistema.

25. ¿Para qué sirve las luces de trabajo delanteras y traseras ajustables?

Luces frontales universales compuestas de altas y bajas densidad para traslado. Y luces de faena ajustable según las condiciones de trabajo y retroceso.

No se debe de trabajar de noche si esta quemada o no enciende una de los focos de trabajo

## 2.2 Sistema de dirección y frenos

26. ¿De qué está compuesto y cómo funciona el Sistema de dirección

Los sistemas de dirección están compuestos por motores de propulsión que operan independientemente el uno del otro. El giro de la perforadora se hace mediante el movimiento de los controles de propulsión los cuales controlan la dirección de la rotación de las orugas del lado derecho y del lado izquierdo. De ésta forma, la perforadora puede girar sobre su eje cuando está operando en áreas confinadas.

27. ¿Dónde está ubicado el Sistema de freno?

El sistema de freno forma parte de la propulsión del equipo.

28. ¿Cuáles son los tipos de frenos?

- Freno de parqueo
- Freno del motor de propulsión
- Freno hidrostático
- Freno dinámico por fricción

29. ¿Cómo se revisa el freno de parqueo?

El interruptor encendido / apagado del freno de parqueo se usa para revisar los frenos antes de mover la perforadora. Aplique el interruptor con los frenos aplicados y la luz de precaución del freno de parqueo ROJA se encenderá. Suelte el interruptor del freno de parqueo para aliviar los frenos y la luz de precaución del freno de parqueo ROJA se deberá apagar.

## 2.3 Sistema de Comunicación

30. ¿Para qué sirve el sistema de planificación?

Existe un sistema de planificación dinámica (sistema de despacho) que dirige y controla los movimientos de los equipos de carguío y transporte en forma remota, con el objetivo de cumplir diariamente con el programa de extracción. Este sistema se basa en tecnología computacional, y efectúa la combinación de los diferentes frentes de carguío, el tipo de material y sus destinos, y los equipos asociados al movimiento de material (palas y camiones), todo lo cual obedece a una programación diaria que es manejada por los ingenieros a cargo de la mina.

31. ¿Qué información sobre los equipos se obtiene respecto a este sistema?

- Están trabajando.
- Están detenidos por diferentes causas (esperando carguío o transporte, operador en colación, cargando combustible, etc.).
- Están en mantención.

32. ¿Qué información sobre la producción se obtiene respecto a este sistema?

- Toneladas cargadas.
- Tiempo de traslado.
- Tiempos de espera.
- Cantidad de combustible
- Velocidad.
- Ubicación.
- Etc.

## 2.4 Sistema de perforación

33. Nombra los 5 sistemas básicos del equipo de perforación

1. Sistema de propulsión
2. Sistema de suministro de energía
3. Sistema de rotación
4. Sistema de empuje y elevación
5. Mástil o cambiador de barras

34. ¿Cuáles son los dos sistemas de montajes?

- Sobre orugas
- Sobre neumáticos

35. ¿Cuál es la diferencia entre la oruga y neumáticos?

Las perforadoras montadas con orugas de teja, tipo tractor, son útiles en terrenos difíciles y accidentados, sin embargo su principal inconveniente es su baja velocidad de traslación. Pero en las grandes operaciones de equipos se desplazan poco debido a que perforan gran cantidad de taladros en un solo nivel.

36. ¿Cuáles son las principales fuentes de energía del equipo?

Pueden ser motores diésel o eléctricos

37. ¿De qué se trata el sistema de rotación?

Con el fin de hacer girar las barras y transmitir el par, las perforadoras llevan un sistema de rotación montado generalmente sobre un bastidor que se realiza a lo largo del mástil de la perforadora.

38. ¿Cuáles son los 4 sistemas de empuje y elevación?

- Cremallera y piñón directo.
- Cadena directa.
- Cremallera y piñón con cadena.
- Constituido con uno o dos cilindros accionados hidráulicamente

39. ¿Cuáles son los factores para el sistema de avance?

- Equipo empleado
- Tiempo para la ejecución
- Tipo de roca a enfrentar
- Tipo de sostenimiento
- Sistema de ventilación

40. ¿Cuáles son los componentes del Sistema de rotación?

- Ensamblaje rotatorio
- Sarta de perforación
- Herramienta de corte y o fractura

41. ¿Cuál es la función del sistema de rotación?

El sistema de rotación tiene como primordial función es hacer girar el elemento cortante a fin de penetrar en la corteza

42. ¿Cómo es ahora el sistema de lubricación?

Antes se debía dejar de perforar para engrasar manualmente ahorro de horas al año de engrases con este sistema, alargando la vida útil del componente a la vez se monitorea en la pantalla

43. ¿Cómo funciona el Sistema contra incendio?

Un sistema instalado en el equipo de una capacidad de funcionamiento muy preciso y amplio con una distribución en todas las partes donde se puede producir altas temperaturas que pueden llevar a que se produzca un incendio actuando automáticamente por la alta temperatura en algún punto.

44. ¿Cuáles son los 2 grupos del Sistema de supresión de polvo?

- Vía húmeda
- Evacuación en seco

45. ¿Qué significa Vía húmeda?

Es el equipamiento de las perforadoras con sistema de inyección de agua, el primer paso para el control de la silicosis.

El método consiste en la introducción de agua a través de la barrena hueca hasta el fondo de la herramienta que está perforando consiguiendo la fijación del polvo **“garantizando el suministro de agua”**

46. ¿Qué significa evacuación en seco?

Es cuando el análisis de las diferentes condiciones técnicas de una labor desaconseja la vía húmeda, como sistema de barrido y por consiguiente como sistema de control de polvo se hace necesario dotar de equipos captadores de polvo que eliminen este a la salida de la boca del taladro

### **III. Detección de Síntomas de Fallas en la Operación del Equipo**

#### **3.1 Interpretación de alarmas**

47. ¿Cómo debe interpretar una alarma el operador?

El operador debe de estar preparado para reconocer una alarma saber interpretarla, reconocer el evento determinado y tomar la decisión adecuada.

48. ¿Cuáles son los tipos de alarmas?

- Existen alarmas sonoras acompañadas de destello de luz.
- Existen alarmas solamente de luz
- Existen las categorías de advertencia con sus respectivos niveles necesidades del equipo.

49. Mencione cuatro variables a considerar como parámetros de operación

- Temperatura.
- Presión.
- Flujo.
- Caudal.
- Velocidad.
- Niveles.

50. ¿Cuáles son los elementos de desgaste de la perforadora?

- Engranaje
- Rodado
- Barras

51. ¿Cuáles son los factores del desgaste de la barra?

- Tipo de roca
- Velocidad de barrido del cutting
- Pulldown
- Espacio anular
- Nivelación de los gatos hidráulicos
- Uso de amortiguador, anillo guía y estabilizador
- Manipulación, traslado, etc.

52. ¿Qué significa punta de lápiz?

Los desgastes sufridos por las barras, en condiciones normales de operación, se enmarcan dentro del fenómeno denominado “punta de lápiz” y que está regido por un desgaste, o pérdida de diámetro, mayor hacia el extremo inferior de la barra, aquel que va acoplado al amortiguador, si es el caso, o al adaptador de barra y broca

53. Mencione cuatro fallas estructurales más comunes

- Desvíos de la tubería por mala estabilización
- Golpe de las barras o tuberías
- Carro descentrado
- Desnivelaciones
- Caída de barras dentro del pozo
- Mal acople de los hilos
- Falta de grasa adecuada para los hilos

54. ¿Cómo se consigue un Desgaste Uniforme de las Barras de Perforación?

Un desgaste uniforme de las barras de perforación, se consigue alternando sistemáticamente las posiciones de las barras en la columna, de modo que si en la perforación de un pozo, la barra A está en el primer lugar (junto al bit o tricono), en la siguiente perforación (de otro pozo) debe o tendría que ser la última, y así sucesivamente. De esta forma, cada barra que es sometida a un esfuerzo fuerte y prolongado, “descansará” en la perforación del siguiente pozo.

55. ¿Cómo es controlada la alineación de la perforadora?

La nivelación o alineación de la perforadora es controlada o ajustada por el perforista una vez que sitúa la perforadora en el lugar donde perforará cada pozo. Esta maniobra, consistente en la retracción o prolongación de los gatos hidráulicos dispuestos en la máquina. Debe ser realizada con la mayor precisión posible puesto que desajustes en la nivelación pueden provocar el desgaste prematuro de las barras por roce contra las paredes del pozo de perforación y flexiones innecesarias que disminuyen su vida útil.

56. Cuando tenemos un problema que el motor no parte, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. Bajo voltaje de baterías 2. Motor de partida defectuoso. 3. Bajo nivel de combustible. 4. Desgaste motor	1. Inspeccionar baterías, bornes. 2. Inspecciona motor de partida, cables sueltos. 3. Inspecciona nivel de combustible. 4. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

57. Cuando tenemos un problema que el motor arranca pero ratea, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. Gobernador defectuoso 2. Inyectores defectuosos 3. Filtros saturados. 4. Baja presión de combustible.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

58. Cuando tenemos un problema de alta temperatura de trabajo del motor, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. Bajo nivel de refrigerante 2. Radiador obstruido. 3. Filtro de aire saturado 4. bomba de agua en mal estado 5. termostatos defectuosos	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

59. Cuando tenemos un problema de desperfecto del sistema hidráulico, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. El sistema no produce presión. a. Desperfecto de la válvula de control. b. Válvula del tubo de succión cerrada. c. Bajo nivel de aceite del sistema. d. Filtración externa en el sistema. e. Filtros sucios. f. Tuberías o respiradero obstruidos. g. Fluido demasiado frío. h. Falla del acoplamiento de accionamiento de la bomba. i. Válvula de presión máxima y descarga ajustadas en un valor demasiado bajo. j. Bomba dañada.	1. Revise el nivel en el reservorio de aceite hidráulico.  2. Asegúrese de que esté operando el motor principal.  3. Avise a mantenimiento y a los supervisores.
2. Ruido excesivo de la bomba hidráulica. a. Cavitación de la bomba. b. Aire en el fluido. c. Eje desalineado. d. Falla mecánica en la bomba.	1. Vea No. 1 anterior (el sistema no logra acumular presión). 2. Avise a mantenimiento y a los supervisores.
3. Calor excesivo en el sistema. a. Cavitación de la bomba. b. Aire en el fluido. c. Fluido contaminado.	1. Vea No. 1 anterior (el sistema no logra acumular presión). 2. Avise a mantenimiento y a los supervisores.

60. Cuando tenemos un problema de desperfecto de los soportes de barra de la perforadora, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. Funciona con demasiada lentitud o rapidez. a. Válvula de aguja desalineada.	1. Avise a mantenimiento y a los supervisores.

61. Cuando tenemos un problema de desperfecto del sistema de aire, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. La unidad arranca, pero se detiene después de un corto tiempo. a. Altas temperaturas de descarga de aire.	1. Revise si el nivel de aceite del compresor es bajo. 2. Revise la ventilación de la unidad y/o el enfriar de aceite. 3. Si están conectados, revise los amortiguadores opcionales de la admisión y el escape para climas fríos estén operando adecuadamente. 4. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
2. Excesivo consumo de aceite. a. El aceite se pasa por la tubería de descarga. b. El aceite se filtra en las conexiones y empaquetaduras.	1. Revise si hay tuberías de retorno de aceite están obstruidas, rotas o sueltas. 2. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
3. Suministro y presión bajos en el compresor. a. Filtro de aire obstruido. b. Válvula de admisión rota. c. Resorte de válvula de admisión roto. d. Pistón de válvula de admisión trabado.	1. Revise y reemplace el filtro de aire si es necesario. 2. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

62. Cuando tenemos un problema en el desperfecto en el sistema de nivelación, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. Los cilindros se deslizan hacia abajo. a. Filtración hidráulica interna. b. Filtraciones de anillo del pistón del cilindro. c. Cilindro rayado. 2. Los gatos funcionan de manera lenta o errática. a. Aire en el sistema hidráulico. b. Derivación interna o filtraciones en el sistema hidráulico. c. La elevación de la máquina excede los límites.	1. Los problemas con el sistema de nivelación son casi siempre provocados por fallas en el sistema hidráulico o en el circuito de control eléctrico. Consulte <i>Desperfecto del sistema hidráulico</i> en esta tabla. 2. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

63. Cuando tenemos un Desperfecto en el huinche auxiliar, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción (Nombre 3)?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. El huinche no funciona a la velocidad nominal. a. Las poleas del huinche no giran libremente. b. La válvula de presión máxima está ajustada en un valor demasiado bajo. c. Tambor del huinche trabado. d. Desperfecto en el motor del huinche.	1. Inspeccione las poleas para ver si presentan obstrucción, trabas o daños. Retire toda obstrucción. 2. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
2. El huinche no se revierte. a. Filtración en pistón del freno. b. Sello defectuoso en canal de liberación de freno. c. Conducto de liberación del freno obstruido. d. Insuficiente presión hidráulica.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
3. Pérdida de aceite en respiradero del huinche y/o caja de frenos. a. Sello dañado entre el interior del tambor y la caja de frenos.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
4. Pérdida de aceite en adaptador y brida del motor de huinche. a. Montaje del motor suelto. b. Anillos o defectuosos entre el adaptador y la brida del motor.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
5. El freno del huinche no se retendrá. a. Cuerda metálica conectada a la ranura de anclaje del cable incorrecta. b. Contrapresión excesiva hace que el freno se suelte. c. Placas de freno dañadas. d. Desperfecto de control hidráulico.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
6. El freno del huinche vibra al bajar la carga. a. Aire retenido en aceite hidráulico. b. El freno del hínche se calienta debido a un insuficiente flujo de aceite. c. Embrague de sobremarcha dañado. d. Placas de freno dañadas.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

64. Cuando tenemos un desperfecto en el área de la torre, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. Saltos de la torre mientras se levanta o baja. a. Aire atrapado en los cilindros. b. Válvula de contrapeso defectuosa.	1. Purgue el aire de los cilindros subiendo y bajando alternativamente (consulte la sección 6.5, <i>Tareas del operado Subida y bajada de la torre</i> ). 2. Haga correr los cilindros en toda su carrera. 3. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
2. Movimiento errático de cilindro(s) hidráulicos. a. Aire atrapado en cilindro(s) y/o circuito hidráulico. b. Mecanismo trabado. c. Desperfecto del circuito de control hidráulico.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

65. Cuando tenemos un desperfecto de la maquinaria rotatoria, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. Falta de fuerza rotatoria. a. No existe presión hidráulica para accionar el motor. b. Motor o piñón de accionamiento defectuoso. c. Caja de engranajes rotatoria dañada.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
2. Insuficiente potencia rotatoria. a. No existe presión hidráulica para accionar el motor. b. Motor o piñón de accionamiento defectuoso. c. Caja de engranajes rotatoria dañada.	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

66. Cuando tenemos un desperfecto del huinche de desconexión, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. La grampa del huinche de desconexión no opera. a. Mecanismo trabado. b. Desperfecto del circuito de control hidráulico. c. Desperfecto del cilindro hidráulico de la grampa.	1. Inspeccione si hay pasadores de pivote de la grampa rotos o trabados. 2. Inspeccione si hay pasadores de pivote de cilindro de la grampa rotos o trabados. 3. Inspeccione si las tuberías hidráulicas para los cilindros de la grampa tienen filtraciones y/o conexiones sueltas. 4. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
2. El brazo del huinche de desconexión no oscila. a. Mecanismo trabado. b. Desperfecto del circuito de control hidráulico. c. Desperfecto del cilindro hidráulico de oscilación.	1. Inspeccione si en el brazo existe interferencia mecánica. Retire todos los obstáculos. 2. Inspeccione si hay pasadores de pivote roto o trabado. 3. Inspeccione si existe distorsión de brazo y soporte. 4. Inspeccione si las tuberías hidráulicas para el cilindro oscilante presentan filtraciones y/o conexiones sueltas. 5. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
3. La grampa del huinche de desconexión no gira. a. Mecanismo trabado. b. Desperfecto del circuito de control hidráulico. c. Desperfecto del cilindro hidráulico de torsión.	1. Inspeccione si hay pasadores de pivote de cilindro de torsión roto o trabado. 2. Inspeccione si hay bujes de pasadores de cilindro de torsión gastado o raspado. 3. Inspeccione si las tuberías hidráulicas para los cilindros de torsión tienen filtraciones y/o conexiones sueltas. 4. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.

67. Cuando tenemos un desperfecto del sistema de inyección de agua, ¿Cuáles serían las posibles causas y su acción?

POSIBLES CAUSAS	ACCIÓN
1. La bomba no funciona. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. No hay agua en el tanque.</li> <li>b. Aire de barrena apagado.</li> <li>c. Perforadora en el modo <i>Propulsión</i>.</li> <li>d. Presión de aire de barrena insuficiente.</li> <li>e. No hay energía para la bomba.</li> <li>f. Interruptor de presión de barrena defectuoso.</li> <li>g. Bomba o motor de bomba defectuoso.</li> </ul>	1. Revise el nivel de agua en el tanque y rellene si es necesario. 2. Encienda el aire de la barrena. 3. Coloque la perforadora en el modo <i>Huinche</i> o <i>Perforación</i> . 4. Investigue la causa de una baja presión de aire de la barrena y corrija la deficiencia. 5. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
2. La bomba funciona erráticamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Válvula de presión máxima defectuosa.</li> <li>b. Desperfecto del circuito de control o bajo voltaje.</li> <li>c. Bomba o motor de bomba defectuoso.</li> </ul>	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
3. Bajo flujo de agua. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Filtración en mangueras o conexión.</li> <li>b. Válvula de control de flujo defectuosa.</li> <li>c. Potenciómetro de control defectuoso.</li> <li>d. Entrada de bomba obstruida.</li> <li>e. Bomba o motor de bomba defectuoso.</li> </ul>	1. Revise la condición de las mangueras y la firmeza de las conexiones. 2. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.
4. Se está agregando agua al aire de la barrena con la bomba apagada. <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Válvula de retención defectuosa.</li> </ul>	1. Notifique a mantenimiento y a los supervisores.



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

## SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

