CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

PAQUETES PARA ENTRENAMIENTO

Cuaderno del Instructor

Operador Especialista Equipos Perforación Mina Rajo

Módulo V: Operación de Equipo de Perforación de Bolones

PFERA-4-02/V.1-[PE01-M05/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 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 Riffo 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

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

5 Módulo V: Operación equipo de perforación de bolones 5
5.1 Capítulo I Conducción del equipo 5
5.1.1 Traslación 5
5.1.2 Perforación 6
5.1.3 Paradas de emergencia y dispositivos de parada 8
5.1.4 Dispositivo de parada del desplazamiento 10
5.1.5 Instrucciones de desplazamiento..... 11
5.1.6 Parada 12
5.1.7 Desplazamiento con control remoto y utilización del cabestrante 13
5.1.8 Desplazamiento a otra zona de trabajo 13
5.2 Capítulo II Operación del equipo..... 14
5.2.1 Perforación a percusión..... 14
5.2.2 Las perforadoras de superficie 14
5.2.3 Perforación de fondo – dth (down the hole)..... 15
5.2.4 Condiciones de trabajo del área de perforación 17
5.2.5 Estándares de seguridad de un equipo de perforación 18
5.2.6 Reducción de bolones 18
Actividad Nº11: Conducción y operación simulada de equipo de perforación de bolones.....20

5 Módulo V: Operación equipo de perforación de bolones

5.1 Capítulo I Conducción del equipo

5.1.1 Traslación

Condiciones para la función traslación

a) El switch Perforación / traslación debe estar en la posición de traslación
b) El switch de posición en el asiento debe ser activado.
c) El gato hidráulico debe ser retraído
d) Controles de traslación deben ser activado

Estos controles envían una señal hacia las válvulas pilotos eléctricas para la traslación adelante o atrás. La presión piloto cambia las posiciones de las válvulas direccionales / proporcionales y la bomba hidráulica suministra el aceite a los circuitos hidráulicos de los motores de traslación.

El control de la dirección y la de velocidad de la traslación se realiza mediante la presión piloto controlada por las válvulas direccionales proporcionales.

Ángulos de máxima pendiente

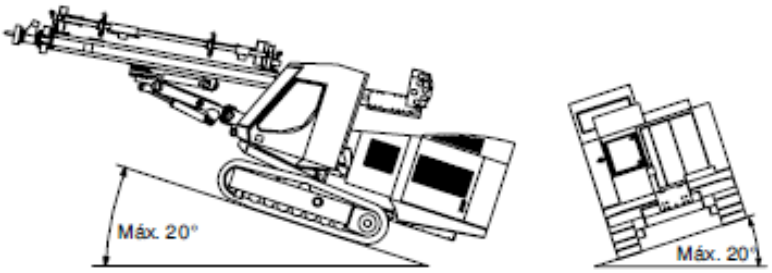
Con pendientes mayores de 20º se debe utilizar el cabestrante.

En superficies resbaladizas como, por ejemplo, hielo o roca lisa la seguridad de desplazamiento y los ángulos de máxima pendiente son mucho menores que en superficies con un buen agarre.

Desplazamiento y estacionamiento

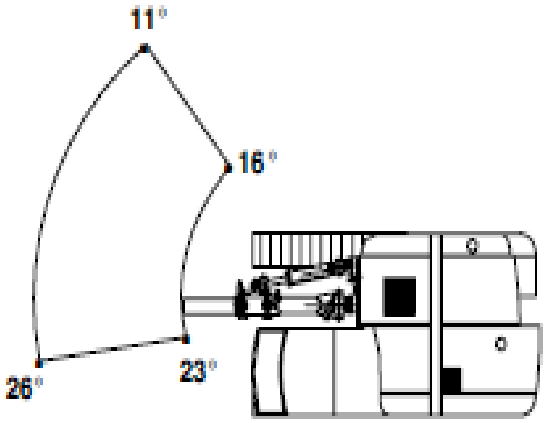
Mantenga la extensión retraída y la corredera apoyada en el soporte de transporte.

El ángulo de máxima pendiente es 20_ en todas las direccione



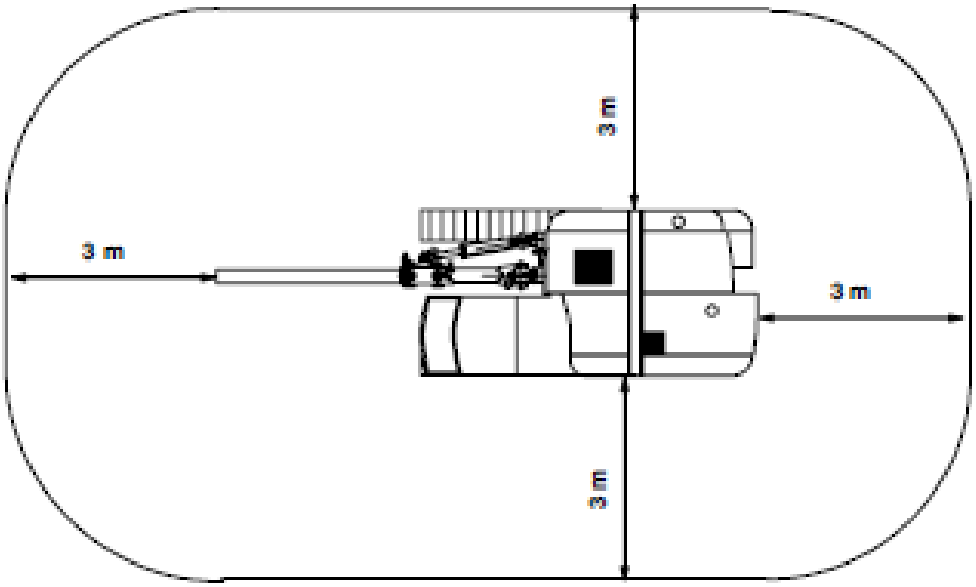
5.1.2 Perforación

El siguiente diagrama muestra los ángulos de máxima pendiente en cualquier dirección cuando se perfora con el brazo en diferentes posiciones.

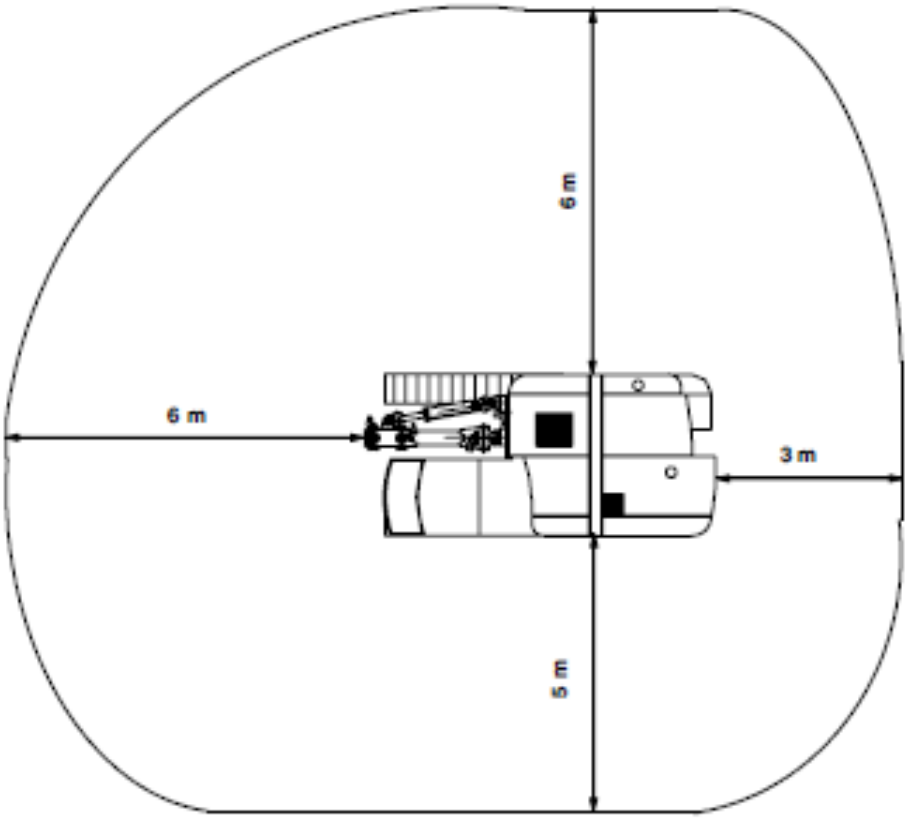


- **Zonas de peligro durante el desplazamiento y la perforación**

Desplazamiento



Perforación



- **Modos de uso y condiciones en las que el equipo no debe utilizarse**

Factores de riesgo para el personal

El operador no dispone de la preparación adecuada

- Presencia de personal no autorizado en el área de trabajo
- Los sistemas de seguridad son defectuosos o se encuentran fuera de servicio
- El campo está cargado
- Transporte de personal
- Utilización del equipo para operaciones de elevación

Factores de riesgo para el equipo y la zona de trabajo

- Riesgo de hundimiento del banco bajo el equipo
- Riesgo de caída de rocas sueltas sobre el equipo

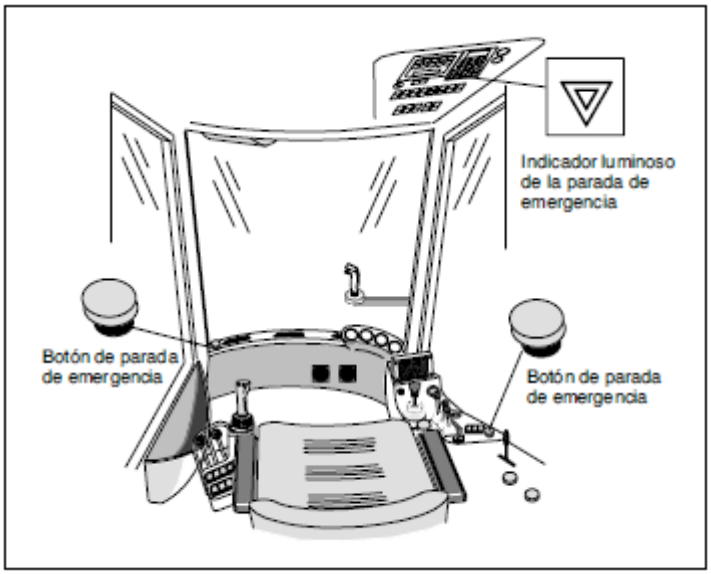
- La zona de trabajo es resbaladiza por la presencia de hielo u otras causas
- La zona de perforación se encuentra cerca de líneas eléctricas en tensión con peligro que de que se produzca un contacto con las líneas activas.
- La iluminación es insuficiente

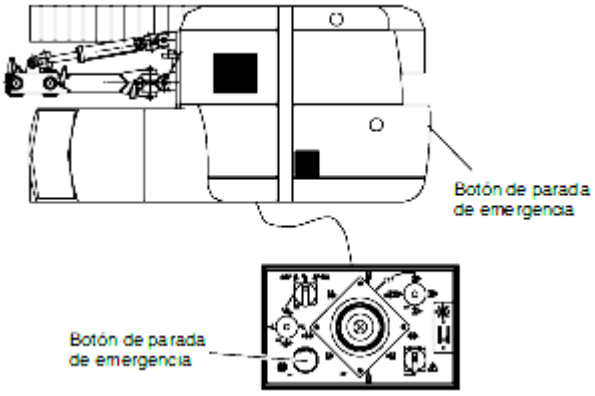
5.1.3 Paradas de emergencia y dispositivos de parada

- Asegúrese de que las paradas de emergencia tengan siempre acceso libre.

- Compruebe diariamente el funcionamiento de las paradas de emergencia.

Cuando se pulsa cualquier botón de parada de emergencia, el motor se para inmediatamente y con él todas las funciones. Se encenderá el indicador luminoso del panel del techo. El motor no se podrá volver a arrancar hasta que se libere el botón de parada de emergencia.

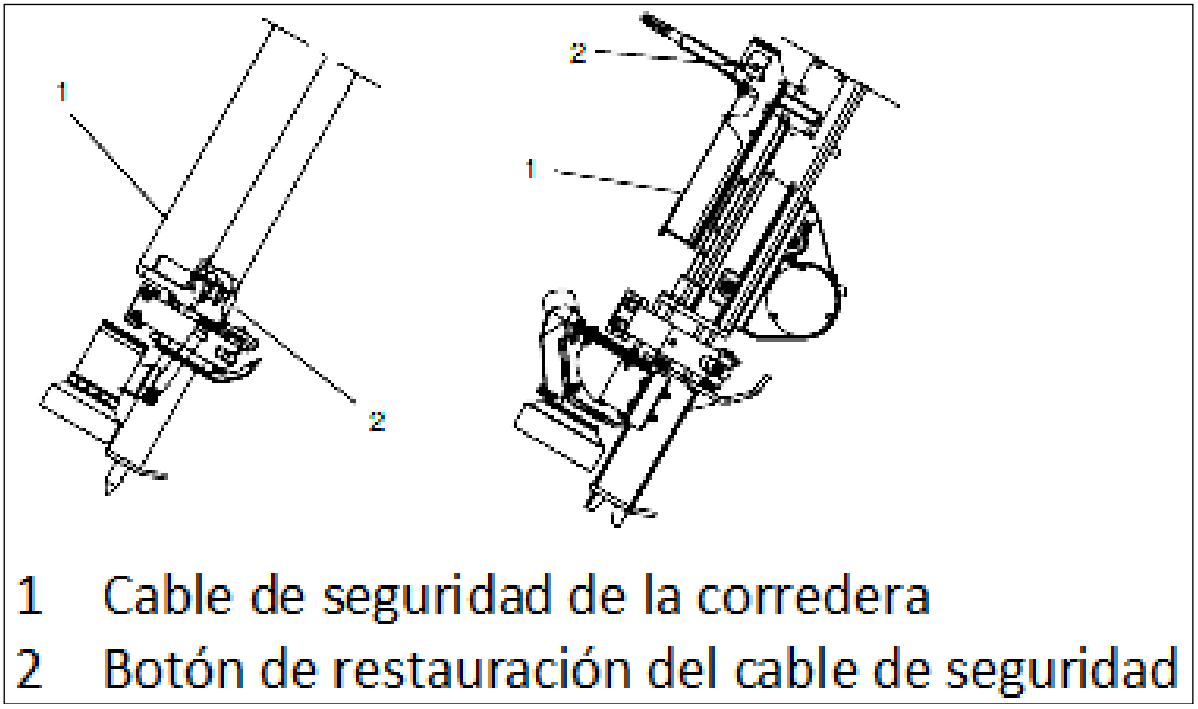




Cable de seguridad

Si el cable de seguridad se tensa o se afloja suficientemente, las funciones de perforación, de manipulación de varillas y del captador de polvo se detendrán. El motor continúa funcionando. Las funciones se restauran pulsando el botón de restauración del cable de seguridad.

Antes de restaurar el dispositivo, compruebe que no haya ningún mando de perforación o de manipulación de varillas en posición de funcionamiento.

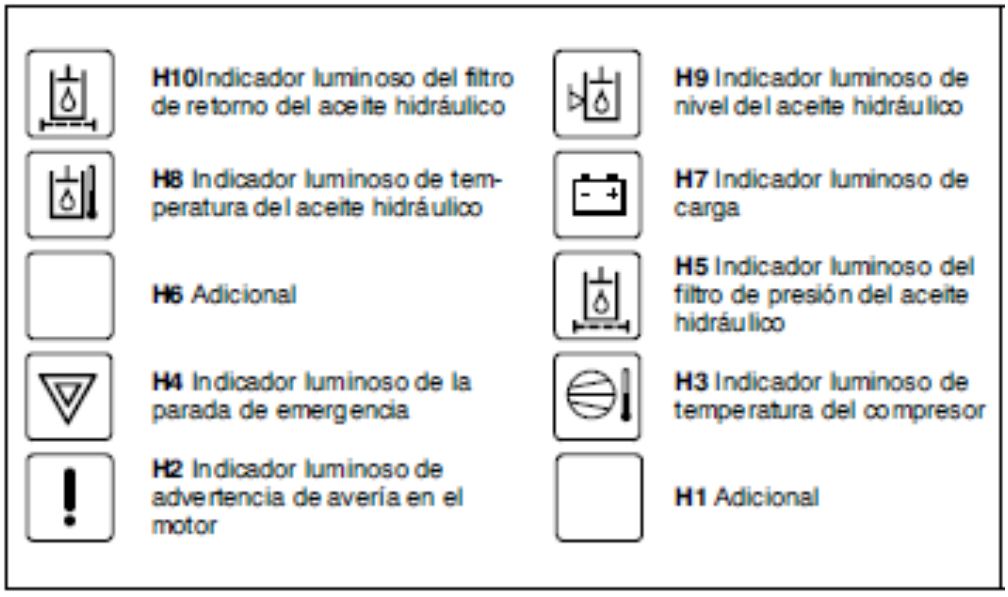


5.1.4 Dispositivo de parada del desplazamiento

El equipo de perforación está dotado de un dispositivo que impide el desplazamiento cuando la puerta de la cabina está abierta. Este dispositivo también hace que se detenga el equipo si la puerta se abre durante el desplazamiento. Asimismo, se impide el control de la manipulación de varillas cuando la puerta está abierta.

- Mientras se encuentre el gato trasero bajado, se evitará el desplazamiento.
- Cuando se utiliza el control remoto, la puerta de la cabina puede estar abierta.

Panel de chequeo de sistemas



5.1.5 Instrucciones de desplazamiento

Antes del desplazamiento

Compruebe lo siguiente:

- El brazo se encuentra en posición de desplazamiento.
- El gato trasero está elevado. Mientras se encuentre el gato trasero bajado, se evitará el desplazamiento.
- Hay espacio suficiente alrededor del equipo.

Posición de desplazamiento

- Mueva el brazo hasta la posición de desplazamiento (acercándolo).
- Incline la corredera hacia atrás hasta que se apoye sobre el soporte de transporte. Compruebe que no se aplaste ninguna manguera o cable y que la corredera no choque con nada.

Desplazamiento desde la cabina

- En condiciones normales, el bloqueo de la oscilación se suele mantener abierto durante los desplazamientos.
- Controle el desplazamiento con las palancas adecuadas.
- El sistema hidráulico del carro portador está conectado de modo que la palanca de la izquierda controla la oruga izquierda y la de la derecha la oruga derecha.

- El equipo dispone de dos velocidades de desplazamiento: rápida (símbolo del conejo) y lenta. Como norma general, la velocidad rápida se debe utilizar cuando las condiciones sean óptimas para ello; la velocidad lenta se utiliza para desplazamientos entre barrenos o en terrenos accidentados.
- Para empezar a desplazar el equipo, empuje suavemente hacia adelante las palancas de mando de desplazamiento. La posición de las palancas determina la velocidad de desplazamiento. Empuje las palancas totalmente hacia delante si desea utilizar la velocidad máxima. Cuando desee dar marcha atrás, tire de las palancas hacia atrás.
- Si con la velocidad rápida el equipo pierde potencia, lleve las palancas de desplazamiento a su punto neutro y seleccione la gama de velocidad lenta.

Oscilación

El bloqueo de la oscilación se suele mantener abierto durante los desplazamientos.

Esto garantiza la mayor comodidad posible y reduce notablemente las tensiones en el batiente.

Peligro de vuelco. Puede producir lesiones graves o incluso la muerte.

No sobrepase nunca los ángulos de inclinación especificados. Cuando la oscilación está desbloqueada, mantenga siempre el brazo en la posición de desplazamiento.

Cuando se desplace por terrenos irregulares, utilice la oscilación para mantener el equipo lo más horizontal posible. Esto garantiza una lubricación adecuada del motor diésel y un mejor equilibrio del equipo de perforación.

Si únicamente una de las orugas se va a de desplazar por encima de un obstáculo, utilice la oscilación para mantener el equilibrio

5.1.6 Parada

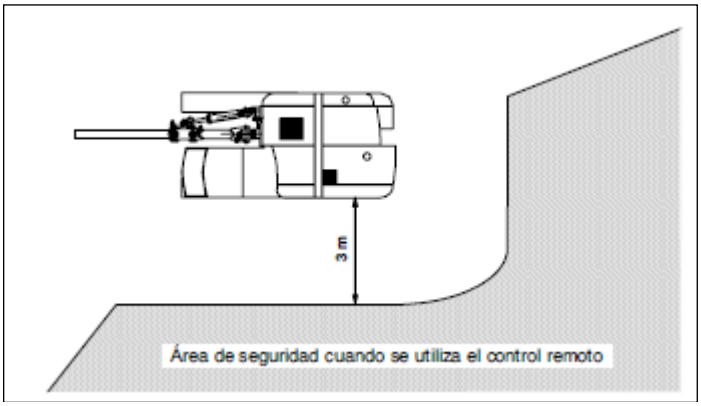
- La perforadora está equipada con dos transmisiones finales dotadas de motores hidráulicos. Estas unidades incorporan frenos multidiscos accionados por muelles que se liberan mediante presión hidráulica. El sistema está conectado de tal manera que los frenos se activan siempre de modo automático cuando las palancas de control para el desplazamiento se encuentran en su posición intermedia. Los frenos se desactivan automáticamente en el momento en que la máquina empieza a desplazarse.

- Las palancas de mando de desplazamiento no se deben llevar bruscamente a su posición neutra cuando el equipo esté en movimiento.

5.1.7 Desplazamiento con control remoto y utilización del cabestrante

Cuando el equipo de perforación se dirija con control remoto, se deben tomar todas las precauciones posibles. El operador se debe situar fuera del área de peligro (3metros) en el lado izquierdo del equipo o detrás del mismo. Cuando el equipo se desplace hacia atrás el operador no debe encontrarse detrás de la máquina. Si el equipo de perforación se utiliza en una pendiente, el operador

Nunca debe estar en el lado de descenso delante de la máquina.



5.1.8 Desplazamiento a otra zona de trabajo

- Antes de arrancar el motor, asegúrese de que las palancas de desplazamiento estén en su posición intermedia.
- Arranque el motor tal y como se indicó con anterioridad.
- Coloque el brazo en la posición de desplazamiento.
- Levante el gato estabilizador, si el equipo dispone de uno.

5.2 Capítulo II Operación del equipo

5.2.1 Perforación a percusión

Es el método usado para hacer una perforación en roca utilizando las ondas de choque producidas por una masa que golpea a una broca en rotación o a una columna de barra giratoria que tiene una broca en el extremo opuesto, la rotación de la broca se produce por uno o más dispositivos de giro, rifle, bar, motor integral, o por un accionamiento externo.

Las perforadoras de percusión se clasifican en dos tipos:

- Perforadoras de superficies.
- Perforadoras de fondo o D.T.H.

5.2.2 Las perforadoras de superficie

Son las más usadas y se llaman así debido a que el martillo de perforación trabaja sobre la superficie del terreno y la columna o sarta de barras se instala entre este y la broca de perforación, una de sus ventajas es el bajo peso de los montajes de sus aceros o herramientas.

Entre las perforadoras de superficie se encuentran.

- Las guaguas
- Las perforadoras con émbolos o de patas
- Las perforadoras con drifters
- Los stopers que son herramientas que se pueden usar en espacios muy reducidos por un solo hombre sin necesidad de montarlas en aparatos especiales, otra de sus ventajas es que pueden perforar en todo tipo de ángulos, sean horizontal, radial, vertical ascendente o descendente.

En este sistema de perforación la energía de impacto transmitida por el martillo a través de las barras de extensión debe ser utilizada al máximo de tal manera que la fuerza de avance sea constante razón, por la cual el equipo de perforación debe estar firmemente posicionado al piso.

Una condición muy importante que los operadores deben tener en cuenta es que las nuevas máquinas perforadoras tienen una gran energía de impacto lo que permite una alta velocidad de perforación, en estas condiciones es recomendable disminuir la velocidad de perforación para permitir que el material removido tenga el tiempo de ser evacuado a la superficie desde el fondo el tiro. En ocasiones es necesario el uso de espuma de flotación cuando el material a perforar es de alta densidad, la espuma de flotación actúa como elemento de flotación permitiendo al detritus ser evacuados por flotación. Dentro de las desventajas de las perforadoras

de superficie están la limitación de las longitudes de tiros, por el rango de diámetros y profundidades que pueden cubrir por ejemplo en tiros de 100 mts. de profundidad la energía que se pierde en la sarta de barras reduce severamente la penetración, el problema de la desviación de tiro puede llegar a su punto más crítico perforando en seco, la limpieza o barrido puede tornarse muy difícil. El ruido es otra desventaja de las perforadoras de superficie, por el hecho de estar prácticamente a la altura del oído del perforista hace que el nivel de ruidos sobrepase los límites permitidos. El acero de perforación constituye otra desventaja, puesto que a través de ellos se debe transmitir y absorber toda la energía de impacto a la herramienta de perforación, exponiéndolas a una gran concentración de tensiones y esfuerzos por lo que el costo del acero en los casos de tiros profundos puede ser muy alto debido a que un alto porcentaje de esta energía no llega a la herramienta de corte.

5.2.3 Perforación de fondo – dth (down the hole).

Este sistema trabaja en la parte inferior de una columna de perforación y su principal característica es que actúa directamente sobre la roca que debe perforar, esto hace que la eficiencia de trabajo sea mucho mayor ya que a diferencia del sistema de perforación de superficie la energía perdida entre la columna y la herramienta de trabajo se mantiene en un mínimo constante. Otra ventaja de este sistema es la limpieza de los tiros sobre todo en terrenos secos, esto producto del mínimo espacio anular que existe entre las barras y la herramienta de corte hacen que la velocidad de barrido sea muy buena aprovechando el aire de escape del martillo de perforación. El bajo ruido existente es otra ventaja debido a que la percusión del martillo y el escape de los ruidos se efectúan en el fondo del pozo. Entre sus desventajas está el riesgo de operar un equipo neumático debajo de la superficie, si por accidente o por derrumbe del pozo cae material hacia el fondo se formara un anillo de obstrucción que evitara y/o dificultará la remoción y extracción del material removido, en algunas ocasiones esto es hasta imposible con la consiguiente pérdida del martillo de perforación con herramienta incluida y parte de la columna de perforación. Como principal recomendación se sugiere que si la cantidad de agua bajo la superficie es mucha se formara barro demasiado pesado que pondrá en riesgo la operación por la dificultad de la limpieza del pozo, de la misma forma no se recomienda este sistema para zonas blandas ni de durezas variables.

Las principales recomendaciones a tener en cuenta en la planificación de la perforación con martillo de fondo son las siguientes:

Diámetro de la perforación

La primera recomendación para una perforación eficiente es que entre el diámetro exterior del martillo y el diámetro exterior de bit de perforación debe existir una diferencia de diámetro ideal de ½” ó 12,7 m/m. Este es el espacio anular que

quedara entre el hoyo a perforar y el martillo de fondo, es suficiente para reducir el riesgo de derrumbe del pozo y suficiente para la evacuación del material cortado por el bit.

Consumo de aire.

Para la perforación con martillo de fondo se debe tener en cuenta el aire disponible en los compresores del equipo, en la medida que los martillos aumentan de diámetro se requiere un mayor consumo de aire pero una menor presión. Siempre es necesario consultar el catalogo del fabricante del martillo para conocer los parámetros de uso. Equipos de perforación. Las principales características de un equipo de perforación para trabajar con martillos de fondo deben ser el torque para la apropiada rotación, y su capacidad de levante. Los diseños geométricos de los bits de perforación son de una alta importancia para la eficiencia de la perforación, es así como existen tres diseños para una adecuada selección.

- **Cóncava.** . Ideal para todo tipo de perforaciones, su vaciado frontal permite guiar la dirección del pozo, ideal para zonas blandas y semiduras.
- **Plana.** Adecuada para perforaciones en zonas semiduras a duras, tienen más insertos en su frente lo que permite romper con mayor eficiencia la roca.
- **Convexa.** Permite una mayor velocidad de perforación, su geometría da mayor resistencia a los botones, es adecuada para zonas duras y abrasivas.

Las velocidades de barrido necesarias para la limpieza de los hoyos deben estar entre 4.000 pie/min a 7.000 pie/min. Una velocidad mayor a este rango causará un desgaste excesivo por proyección de partículas a altas velocidades.

Otras recomendaciones importantes para la perforación con este sistema están en el control de peso sobre el bit, se debe considerar que un martillo con percusión en el fondo necesita solamente el peso suficiente para mantener el bit en el fondo del hoyo, perforar con excesivo peso solo reducirá la vida útil del bit de perforación y aumentará la presión sobe la columna de perforación.

De la misma forma un peso insuficiente también es perjudicial ya que si el martillo no está suficientemente apoyado en el fondo del hoyo la energía de impacto aplicada sobre el pistón no será transferida adecuadamente al bit.

Una rotación a la inversa o impactos sin rotación pueden ser causantes de desacoplamiento de los hilos de unión entre las barras y/o el martillo, esto tiene un alto riesgo de que las barras se puedan caer al pozo que se está perforando.

Antes de poner en servicio un martillo de fondo se debe ubicar en posición vertical, retirar el protector de hilos de la culata, presionar hacia abajo la válvula de no retorno y lubricar manualmente el martillo, con una cantidad de ¼ litro aproximadamente.

También es conveniente confirmar que el bit esté seguro con los retenedores de bit, y comprobar que el sistema de lubricación del equipo se encuentre en buenas condiciones.

5.2.4 Condiciones de trabajo del área de perforación

Toda área de trabajo segura para la operación de perforación, debe considerar los riesgos asociados a ella, tales como, Taludes, caras libres, Charcos de agua, Galerías subterráneas, esto incluye, las estacas indicando grados de pendientes e información de riesgos que puedan existir.

El área de perforación está definida como la sección de la mina donde se realiza el proceso de perforación como primera etapa del proceso general de la tronadura y debe cumplir con los siguientes estándares.

Pisos

El piso como área de perforación debe ser uniforme, sin obstáculos, ondulaciones, ni formas irregulares, debe estar libre de material suelto y contar con un fácil acceso. Del mismo modo debe contar con drenajes que eviten su inundación por lluvias o por filtraciones.

Bermas de seguridad

Deben existir bermas de seguridad al borde de la cara libre del banco de aprox.1,5 mts. De alto x un metro de ancho y a 4 mts. De la primera fila de pozos.

Señalización

Una vez terminada la malla de perforación debe colocar avisos de “Zona de perforación”. Asegúrese que los avisos se mantengan visibles, se deben colocar a una distancia de ocho metros de las estacas separados entre sí por 30 mts.

La señalización del área de perforación debe mantener los cables eléctricos aéreos, si existen, por fuera de esta área. En caso de que el cable aéreo pase por el área de perforación se deben colocar avisos de lado y lado del cable de tal manera que el equipo de perforación nunca perfore debajo de este.

Cables eléctricos

Los cables eléctricos de equipos ajenos al área de perforación deben estar distanciados por lo menos 10 mts. Las áreas señalizadas por avisos de perforación no deben contener cables eléctricos aéreos.

5.2.5 Estándares de seguridad de un equipo de perforación

Se debe contar con los equipos de perforación en óptimas condiciones de uso para realizar la operación de perforación considerando los riesgos inherentes a la operación con ellos, estos riesgos pueden ser los siguientes, Incendios, volcamientos, accidentes por atrapamiento de partes en movimientos, golpes contra puntos expuestos del equipo, caídas desde altura etc,etc.

Por tal razón los operadores de estos equipos siempre deben tener presente que los estándares de operación de un equipo son el conjunto de requisitos que este debe cumplir para ser operado en el área de la mina de manera segura para él.

Los equipos se deben operar idealmente sobre terrenos planos, si entran a mantención deben ser ubicados en áreas despejadas de movimiento y libre de cables eléctricos, sus orugas no deben tener cadenas con exceso de tensión, el equipo no se debe instalar en la dirección de rumbo a perforar, asegure como mínimo la nivelación horizontal o lateral del equipo con los cilindros de nivelación cercanos a la cabina y siempre que se pueda con todos los gatos.

Antes de iniciar la perforación compruebe con los niveles de cabina y el diagrama de volteo del equipo que no está sobrepasando los grados de inclinación máximo permitidos para la condición en que se encuentra.

5.2.6 Reducción de bolones

La reducción de bolones deberá estar normada por un documento operacional, que deberá considerar a lo menos:

- Horario
- Radio de evacuación
- Loros y/o señalizaciones
- Comunicaciones

Pasos a seguir:

1) Ubique el equipo en posición de trabajo en el lugar señalado
2) Nivele el equipo con los gatos y déjelo descansar sobre ellos, trate de dejar las orugas haciendo contacto con el suelo.
3) Alinee la torre de perforación y verifique que quede asegurada.

4) Inicie la perforación hasta que toque el bolón a perforar, aplique aire y rotación y aumente gradualmente la presión y el empuje.
5) Aplique agua si las condiciones lo exigen.
6) Tenga en cuenta el tipo de material y condiciones del área a perforar, a mayor dureza aplique mayor presión de empuje y menor rotación, en terrenos blandos aplique menor presión de empuje y mayor rotación, con base en lo anterior gradué la válvula de empuje automático si el equipo la tiene disponible.
7) Si la profundidad de la perforación es mayor a la longitud de la primera barra se requiere el uso de una segunda barra (Seguidora), centre el cargador de barras con el cabezal de rotación.
8) tome la barra haciendo rotar y avanzar lentamente el cabezal de rotación y continué con la perforación.
9) Cuando haya llegado a la profundidad del tiro especificada, detenga primero el empuje, luego el avance y finalmente el aire y/o agua, sostenga la barra (Seguidora) con la llave de sujeción y desenrósquela lentamente con baja rotación y bajo avance, luego guárdela en el cargador de barras, posteriormente y en las mismas condiciones tome la primera barra (Patera) guárdela y cierre el cargador, en terrenos blando o de fácil derrumbe limpie el pozo con el aire de barrido aplicándolo desde el fondo.
10) Anote en la hoja de registro la profundidad real perforada.
11) Verifique que la llave de sujeción esté totalmente retraída y guardada cuando levante las Barras.
12) Levante los gatos hidráulicos de soporte, libere los frenos y mueva el equipo hacia el siguiente trabajo de perforación.
13) Verifique esporádicamente la profundidad real perforada, este debe ser a la especificada más-menos 0.50 mts.
14) El equipo de perforación puede desplazarse con la torre de perforación en posición vertical dentro del área delimitada por los avisos de seguridad si el terreno está plano y las condiciones lo permiten.
15) Ponga la torre de perforación en posición horizontal para trasladar el equipo cuando las condiciones de terreno sean irregulares o no den seguridad para el traslado en posición vertical
16) Permanezca en la cabina mientras esté perforando.
17) Este atento y reporte cualquier anormalidad mecánica o eléctrica que observe durante la operación.

Actividad Nº11: Conducción y operación simulada de equipo de perforación de bolones

Lo que hay que hacer

De manera individual, cada participante deberá realizar distintas maniobras con un simulador de perforadora de bolones, o bien con un equipo real. Las maniobras estarán focalizadas en las aristas relacionadas a conducción y operación del equipo.

Para qué sirve

A través de la realización de esta actividad, los participantes podrán aplicar los contenidos desarrollados hasta el momento, mediante la ejecución de actividades de conducción y operación de la perforadora de bolones; reforzando la actitud preventiva y seguridad en los procesos de operación.

Materiales

- Simulador de gama media o alta de cargador frontal, o bien equipo real.
- Circuito de entrenamiento (en el caso de utilizar equipo real).

Manos a la obra

Cada uno de los participantes, de manera individual, deberá ejecutar las siguientes actividades según arista de entrenamiento:

Conducción del equipo:

- Puesta en marcha del equipo.
- Marcha adelante.
- Marcha atrás.
- Piso nivelado.
- Conducción en pendiente ascendente.
- Conducción en pendiente descendente.
- Conducción en piso resbaloso.
- Conducción en piso irregular.
- Detención del equipo.
- Estacionamiento del equipo.
- Maniobra para carguío de combustible.
- Maniobra para nivelación de perforadora.
- Maniobra para bajada y subida desde cama baja.

Operación del equipo:

- Descripción de parámetros operacionales.
- Descripción de condiciones operacionales.
- Perforación de pozos.
- Maniobra para realizar muestreo.
- Maniobra para cambio de barra.
- Maniobra para cambio de pozo.
- Registro de pozos.
- Abastecimiento de agua.

Puesta en común

El instructor retroalimentará a cada participante respecto del desempeño evidenciado durante la actividad de simulación, para ello utilizará un registro documental en formato lista de chequeo (check list), donde aparecerán todas las actividades a desarrollar y la denominación en términos de logro o aún no logrado.

Finalmente, cada participante deberá comentar a los demás cuál fue la tarea de mayor y menor dificultad según criterio personal. Además deberá indicar la estrategia que utilizó para lograr un buen desempeño, focalizándose en las buenas prácticas de operación.

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

CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

SOCIOS CCM

AngloAmerican
ANTOFAGASTA MINERALS
APRIMIN Asociación de Proveedores Industriales de la Minería
ASOCIACIÓN DE INDUSTRIALES ANTOFAGASTA
bhpbilliton resourcing the future
CODELCO
COLLAHUASI
CONSEJO MINERO
FINNING CAT
FREEPORT-McMoRAN COPPER & GOLD
GLENCORE
KGHM POLSKA MIEDŹ S.A.
KINROSS
KOMATSU
lundin mining
Teck

Una iniciativa de:
CONSEJO MINERO

Con la asesoría experta de:
Innovum FCH FUNDACIÓN CHILE