

# Cuaderno de Evaluación Asistente de Geología y Sondaje

Módulo IV: Conocimientos Previos a la Operación  
PFPSO-2-01/v.2-[PE01-M04/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 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  
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](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 de Entrenamiento Industrial y Minero - CEIM, 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 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](http://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 educativas:

- 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
Descripción general de la sección 1: Evaluación de Proceso .....	8
Módulo IV: Conocimientos Previos a la Operación .....	9
1.    Introducción a la perforación y sondaje .....	10
2.    Chequeo pre - operacional .....	15

## 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 Módulo 4 del programa **Asistente de Geología y Sondaje**. 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 del módulo 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.

Cabe señalar que las actividades prácticas sugeridas en el **Cuaderno del Instructor** pueden ser utilizadas como evaluaciones de proceso de los contenidos vistos en el 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.



## **Módulo IV: Conocimientos Previos a la Operación**

## 1. Introducción a la perforación y sondaje

- 1) ¿Sí o No? La perforación convencional consume mucho tiempo y es muy costosa en términos económicos. **Sí.**
- 2) ¿Cuáles son los 2 métodos principales para eliminar el polvo?
  - **Agua.**
  - **Inyección de espuma.**
- 3) La perforación convencional utiliza un barril sacatestigo que se coloca al final de:
  - a) **la sarta de la barra de perforación.**
  - b) el sistema wireline.
  - c) la carcasa con rosca.
  - d) el tubo interno.
- 4) En la perforación convencional, cuando se retira una muestra de testigo del pozo. ¿Qué se remueve?
  - a) El tubo interno.
  - b) El tubo externo.
  - c) La broca.
  - d) **La sarta de la barra de perforación y el barril sacatestigo.**
- 5) El sistema wireline utiliza los mismos principios de muestreo y equipos de superficie básicos que el sistema convencional. ¿En que es distinto?

**En el método de recuperación del testigo, porque utiliza un barril sacatestigo de diseño ligeramente distinto y un ensamble de pescante.**
- 6) Los barriles sacatestigos vienen en barriles de tubos:
  - a) Triples.
  - b) Dobles.
  - c) Individuales.
  - d) **Todas las presentaciones anteriores.**
- 7) ¿Cuál es la función del levantador de testigo?
  - a) **Viaja dentro de la carcasa del levantador de testigo, lo cual permite que ésta se mueva suavemente dentro del tubo interno.**
  - b) Asegura el husillo en la cabeza.
  - c) Captura la muestra principal.
  - d) Asegura con pestillo el tubo interior.

- 8) ¿Cuál es el propósito de las válvulas de cierre o “gomas”?
- a) Alertar al operador acerca de un eventual bloqueo de testigo o tubo lleno.
  - b) Durante el ciclo de perforación, restringir el flujo de agua hacia el sacatestigo, mientras la roca está ejerciendo presión en el tubo interno.
  - c) Incrementar la presión del agua.
  - d) **Todas las anteriores.**
- 9) ¿Qué es un escariador?
- a) Es una pieza tubular corta diseñada para acoplar la broca con el barril sacatestigo.
  - b) Es un componente de la sarta de perforación utilizado para mantener el calibre correcto de un agujero.
  - c) Es un subensamble de una fila o tira de material que se ubica en el exterior del barril sacatestigo o a cierta distancia de la broca sacatestigo.
  - d) **Todas las anteriores.**
- 10) Mencione 3 factores a considerar para seleccionar el escariador correcto.

**Responder con 3 enunciados cualquiera de los siguientes.**

- El sistema de testigo utilizado.
  - El tamaño del barril sacatestigo (NQ, HQ, etc.)
  - El diámetro requerido para el pozo.
  - Las condiciones de formación del suelo.
  - La cantidad de escariadores necesarios.
- 11) Indique 3 aspectos a considerar para elegir una broca sacatestigo.
- Los objetivos del programa de perforación.
  - El tipo de formación que va a perforarse, si el material es duro, suave, medio duro o medio sólido.
  - La forma de la broca.
  - La calidad y resistencia de la broca.
  - La condición de la broca.
- 12) Mencione 4 tipos de brocas sacatestigo.

**Responder con 4 enunciados cualquiera de los siguientes.**

- Diamante.
  - Sacatestigos y escariadores con broca de diamante en la superficie.
  - Sacatestigos y escariadores impregnados de diamante.
  - Compacto de diamante policristalino – PDC.
  - Diamante térmicamente estable – TSP.
- Carburo de tungsteno.

- Tricónicas.
- Barrena de fricción de arrastre / cuchillas.
- Brocas de martillo de fondo DTH.

13) Los dispositivos para la descarga de flujo de los sacatestigos vienen en 3 diseños. ¿Cuáles son?

- Descarga de garganta.
- Descarga frontal.
- Perfil de baja invasión.

14) Señale 3 métodos para estabilizar agujeros.

- Usar fluidos de perforación.
- Utilizar carcassas.
- Usar cemento, mortero o productos para empaquetadura de orificios.

15) ¿Verdadero o falso? Las abrazaderas, carcassas y brocas son parte del equipo de perforación por lo tanto el asistente de perforación debe conocer su forma de operar. **Verdadero.**

16) ¿Cómo se denomina la herramienta mostrada en la imagen?



- a) Llave de boca.
- b) Llave punta corona.
- c) **Llave corona.**
- d) Llave inglesa.

17) ¿Cómo se denomina la herramienta mostrada en la imagen?



- a) Llave de boca.
- b) Llave punta y corona.
- c) Llave corona.
- d) Llave inglesa.

18) Mencione 3 herramientas y/o equipos para manipular barras y carcacas.

- Desatornilladores.
- Stillsons.
- EPP y guantes.

19) Señale 4 piezas del equipo auxiliar que es preciso revisar.

- Bombas.
- Mangueras.
- Dispositivos de restricción.
- Dispositivos de flotación.

20) Indique el tamaño correcto del barril para las siguientes especificaciones. Use como guía la tabla con bordes amarillos.

CORE BARRELS						
Series	AQ	BQ	NQ	HQ	PQ	SQ
Hole diameter (mm)	48	60	75,8	96	122,6	146
Core diameter (mm)	27	36,5	47,6	63,5	85	102



Diámetro del agujero	Diámetro del testigo	Series
75,8	47,6	NQ
48	27	AQ
122,6	85	PQ
96	63,5	HQ

21) ¿Cuál es el mejor tamaño de barril sacatestigo para los suelos más débiles?

- a) AQ
- b) PQ
- c) HQ
- d) NQ

22) Señale los principales componentes de un barril sacatestigo.

- Cabezal de barril (ensamble de cabezal).
- Tubo externo.
- Tubo interno.

23) ¿Cuál es la función del tubo externo?

- a) Recuperar el testigo.
- b) Girar con el sacatestigo adherido a él, cortando el testigo.
- c) Alojar el ensamble de cabezal.
- d) Alojar al elevador de testigo.

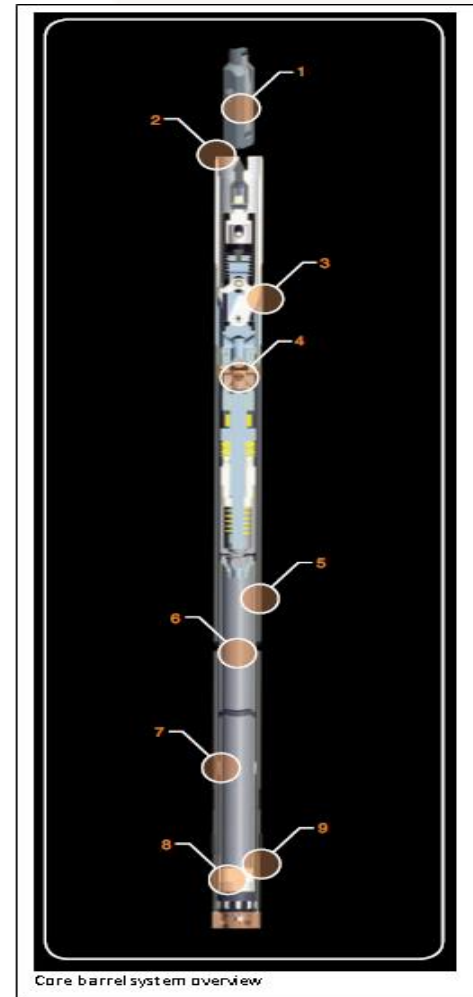
24) Respecto al tubo interno del barril sacatestigo, es correcto afirmar que:

- a) No rota.
- b) Transporta al testigo.
- c) Protege al testigo.
- d) Todas las anteriores.

25) En la imagen, anote los nombres de las partes del barril sacatestigo. Selecciónelos de la siguiente lista.

- Ensemble de pescante.
- Racor de empalme.
- Acoplamiento del adaptador.
- Ensemble de cabezal.
- Tubo externo.
- Tubo interno.
- Estabilizador del tubo interno.
- Levantador de testigo o atrapa testigo y carcasa del levantador de testigo.
- Anillo de tope.

1. Ensemble de pescante.
2. Racor de empalme.
3. Acoplamiento del adaptador.
4. Ensemble de cabezal.
5. Tubo externo.
6. Tubo interno.
7. Estabilizador del tubo interno.
8. Levantador de testigo o atrapa testigo y carcasa del levantador de testigo.
9. Anillo de tope.



## 2. Chequeo pre - operacional

26. Mencione 5 peligros principales que sería posible encontrar en un trabajo normal de perforación.

- Consideraciones geológicas del sitio y accesos.
- Ruido excesivo.
- Polvo.
- Condiciones climáticas adversas.
- Manipulación manual.
- Trabajos en altura.
- Resbalones y tropiezos.
- Fatiga y malestar mental.
- Objetos que caen.
- Colisiones con otros vehículos.

- Partes rotatorias y móviles de la maquinaria.
- Quemaduras.
- Peligros eléctricos.
- Sistemas hidráulicos.
- Presiones altas en sistemas de aire comprimido.
- Puntos de apriete.

27. Mencione 5 EPPs que deben utilizarse al perforar.

- Cascos.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Guantes.
- Bototos de seguridad.

28. Al operar una perforadora, ¿qué podemos hacer para trabajar de manera segura?

- Asegurarnos de que el área de trabajo es segura y se encuentra limpia y libre de obstáculos y peligros.
- Usar los EPP's apropiados.
- Verificar que los sistemas y dispositivos de seguridad de la plataforma de perforación funcionan adecuadamente.
- Todas las anteriores.

29. Al operar una perforadora ¿qué acciones es necesario realizar para trabajar de manera segura?

- Unir las barras, acoples y brocas a las partes rotatorias.
- Usar ropas holgadas.
- Siempre utilizar el equipo adecuado para manipular las barras.
- Cambiar y alterar las piezas de los equipos.

30. ¿Cuál de los siguientes equipos de seguridad NO necesita ser instalado en la plataforma de perforación?

- Extintor de fuego.
- Abastecedor de agua potable.
- Kit de primeros auxilios.
- Alarmas.

31. Mencione 3 documentos de conformidad apropiados para su actividad de trabajo.

Responder con 3 enunciados cualquiera de los siguientes.

- Requerimientos y procedimientos legales, de la organización y del lugar de trabajo.
- Especificaciones y orientaciones del fabricante.

- Estándares.
- Código de prácticas.

32. Al perforar con aire ¿Qué medidas se deben tomar para prevenir accidentes?

- a) Romper la mayor cantidad de roca posible.
- b) Ignorar cualquier problema que surja al perforar.
- c) Familiarizarse con la plataforma de perforación.
- d) Usar los EPPs incorrectos.

33. ¿Qué elementos debe considerar el plan de izaje?

- Análisis de características y riesgos de la carga.
- Análisis de características y riesgos del entorno.
- Inspección de los elementos de izaje.

34. ¿Cuáles son clasificaciones que nos permiten conocer la capacidad de carga de los elementos de izajes? Nombre 3.

Responder con 3 enunciados cualquiera de los siguientes.

- Carga de Ruptura, BS
- Carga Límite de Trabajo, WLL
- Factor o Coeficiente de Seguridad, SF
- Carga Segura de Trabajo, SWL

35. ¿Cuáles son los principales elementos de izaje?

Cables de acero, eslingas, grilletes, ganchos.

36. Nombre 3 tipos de estrobos.

- Axial Simple.
- Lazo Simple.
- Canasto Simple.

37. Nombre 5 tipos de señales usados para traslado y transporte con puente grúa.

Responder con 5 enunciados cualquiera de los siguientes.

- Atención.
- Subir.
- Subir lentamente.
- Bajar.
- Bajar lentamente.

- Desplazamiento horizontal.
- Desplazamiento horizontal lento.
- Parada.

38. ¿Qué son los Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNTs)?

- a) Planes que ayudan a saber qué hacer.
- b) Instrucciones paso a paso.
- c) Formularios de evaluación de riesgos.
- d) Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (HDSM).

39. Al comenzar una nueva tarea en un lugar de perforación ¿qué información se necesita para desarrollarla de manera segura?

- a) La ubicación del sitio de perforación.
- b) Las condiciones del equipo de perforación y las herramientas.
- c) Detalles del servicio y mantenimiento de los equipos.
- d) Todas las anteriores.

40. Al cargar el equipo de perforación por aire en la plataforma ¿qué aspectos se deben considerar?

- a) El peso de los objetos.
- b) Los equipos a ser movidos.
- c) Los procedimientos de almacenamiento.
- d) Los cobertores de polvo del lugar.
- e) La estructura de la plataforma.
- f) Todas las anteriores.

41. ¿Verdadero o falso? Es necesario un permiso para ingresar al área de perforación.  
Verdadero.

42. Al prepararse para perforar ¿cuál de los siguientes recursos es preciso organizar?

- a) Brocas, barras y carcasas.
- b) Químicos y combustibles.
- c) Piezas de repuesto, por ejemplo, mecánicas.
- d) Todas las anteriores.

43. ¿Qué lugar es adecuado para instalar un área de almacenamiento de químicos y combustibles?

Lejos del área perforación y en un lugar adecuado, distante del personal y de sustancias inflamables.





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

