



CUADERNO DE EVALUACIÓN

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA INSTALACIÓN DE FORTIFICACIONES
PERNOS, CABLES Y MALLAS

PROGRAMA: OPERADOR DE FORTIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA
AVANZADO MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE

Contenido:

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA INSTALACIÓN DE FORTIFICACIONES PERNOS, CABLES Y MALLAS.....	3
1. Nociones Básicas de Fortificación Pernos, cables y Mallas	3
2. Monitoreo del Proceso de Fortificación.	5
3. Secuencia de instalación de Fortificación.....	7

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA INSTALACIÓN DE FORTIFICACIONES PERNOS, CABLES Y MALLAS

1. Nociones Básicas de Fortificación Pernos, cables y Mallas

- Describe que señalética se utiliza para los bloqueos a los accesos al área a fortificar, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.

1.- V | F Los dispositivos de bloqueo están asociados a delimitar o confinar las áreas en donde se está realizando la tarea de fortificación. **Verdadero**

2.- V | F La finalidad de los dispositivos de bloqueo es evitar el acceso a personas no relacionadas con la actividad de fortificación y de esta manera controlar los riesgos de esta. **Verdadero**

3.- V | F Confinar acción de limitar la entrada a un sector por todos sus accesos en donde se estén realizando trabajos con equipos o sólo personas. **Verdadero**

4.- ¿Para Confinar un área a fortificar puedo usar señalética?

- a) Área restringida.
- b) Peligro explosivo.
- c) No Pasar.
- d) Todas las anteriores
- c) a y c.

- Describe las características del macizo rocoso donde efectuara la fortificación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.

5. - Parámetros a considerar donde se realizará la fortificación son:

- a) Tipo de roca, Campo de esfuerzos
- b) Presencia de estructuras, Presencia de agua.
- c) No es importante se puede realizar en cualquier lugar
- d) **Solo a y b**
- e) Solo a

6.- ¿Para Caracterizar la demanda del macizo rocoso, es según parámetros tales como?

- a) **geotécnico- geo mecánicos y operacionales**
- b) Distinta de las fallas.
- c) Grietas
- d) Cuñas
- e) Planchones

7. - identifique las características del área donde se va a realizar la fortificación

- a) Estar acuñada.
- b) Características y condiciones determinadas de la masa rocosa
- b) Estar limpia y ordenada.
- c) Lo importante es la fortificación.
- d) Todas las anteriores.
- e) solo a y b

- **Describe el estado del área a fortificar, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

8.- ¿Identifique las condiciones que se deben mantener el área a fortificar?

- a) Confinamiento de área
- b) Instalará equipos auxiliares de iluminación, como focos halógenos cuando sea necesario
- c) Mantener el área limpia y ordenada.
- d) Cortar suministros en los puntos señalizados
- e) Todas las anteriores

9.- **V** | F Las personas que realicen actividades de saneamiento, acuñadora y de fortificación deben contar con un entrenamiento y capacitación. **Verdadero**

10.- V | **F** No es necesario preparar el área antes de fortificar. **Falso**

2. Monitoreo del Proceso de Fortificación.

- **Describe los materiales y las cantidades que se utilizan para la fortificación definida, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

11.- Identifique los antecedentes necesarios para desarrollar un sistema de fortificación adecuado

- a) Antecedentes Geológicos Método de Explotación y Layout Unidades Litológicas Propiedades
- b) Clasificación Estructuras y Sistemas Estructurales Propiedades y Orientación Panel Caving
- c) Variantes Altura de Columna Sectores Aledaños Magnitud y Orientación de Esfuerzos Zona de Pre-Minería (Estático) Zona de Transición (Dinámico) Zona de Relajación (Estático) Geometría de la Excavación Orientación Forma Tamaño Temporalidad
- d) **Todas las anteriores**

12. - identifique las clases de fortificación en la industria minera

- a) Con pernos de anclaje, con pernos de anclaje y malla
- b) Con madera, con arcos metálicos
- c) Con hormigón armado, con shotcrete.
- d) **Todas las anteriores**
- e) solo a y c

13.- **V** | **F** La Fortificación Pasiva son aquellos elementos o sistemas de soporte que no aplican ninguna carga externa al momento de la instalación y sólo trabajan cuando el macizo rocoso experimenta alguna deformación o cuándo son solicitados estáticamente. **Verdadero**

14.- **V** | **F** La Fortificación Activa son aquellos elementos o sistemas de soporte que no ejercen acción soportante. **Falso**

- **identifica el estado operativo del equipo fortificador, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente**

15.- Mencione que debe hacer antes de operar los equipos de apoyo para la fortificación.

- a) Identificar los EPP a utilizar.
- b) **Elaborar una lista de chequeo establecido por procedimiento para equipos.**
- c) Solo se deben operar sin previa revisión.
- d) Todas las anteriores.

16.- Cuando se encuentra un equipo de apoyo a la fortificación con alguna desviación o falla se debe.

- a) Hablar con el supervisor o responsable del área para asegurar un acceso controlado.
- b) Identificar los peligros asociados a la tarea.
- c) **No operar**
- d) Operar con mucho

- **Verifica la calidad del mortero preparado, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

17.- ¿Qué es una máquina lechadora?

- a) **Son equipos que permiten la inyección de lechada de cemento.**
- b) Se usa para realizar las perforaciones.
- c) Se usa para instalación de los pernos cables.
- d) Todas las anteriores.

18.- ¿Qué es un grout?

- a) Cemento con arena
- b) **Grout" es un mortero expansivo con agregados cementantes**
- c) Es cemento
- d) Todas las anteriores

19.- Ordene de acuerdo a una secuencia lógica de operación.

__9__ Terminada la operación se procede a limpiar el área y retirar el equipo, trasladando a lugar destinado para su almacenamiento.

__1__ En el caso de la lechadora neumática, se acoplará a red de aire y se inspeccionará pato lubricador (usa aceite torcula 100), rellenar de ser necesario, revisar válvula de paso de aire. En ambos casos se debe revisar estado de paletas mezcladoras.

__4__ Se introducirá en la perforación una planza de $\frac{3}{4}$, la cual ira como terminación a una manguera tipo chicote que sale de la máquina lechadora.

__2__ Se preparará la mezcla asegurando esté homogénea y cumpla con las dosificaciones especificadas, 1 saco de cemento, 15 litros de agua y aditivos si se considera necesario.

__5__ Se procede a abrir la válvula de ingreso de la lechada.

__6__ El operador de la máquina lechadora retirará la planza paulatinamente a medida que se va llenando la perforación. La perforación deberá quedar llena.

__3__ Se preparará la mezcla asegurando esté homogénea y cumpla con las dosificaciones especificadas, 1 saco de cemento, 15 litros de agua y aditivos si se considera necesario.

__7__ El operador encargado que realice la tarea de lechado, al ver que se ha llenado la perforación indicará a viva voz al operador de la máquina lechadora para que este detenga el flujo.

__8__ Acto seguido, introducirá el perno en la perforación de forma rotativa para un correcto lechado.

3. Secuencia de instalación de Fortificación.

- **Identifica los sistemas de fijación de pernos, cables y mallas de fortificación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente**

20.- V | F Planchuelas son accesorios de fijación que se complementan con el perno helicoidal o con el Split set o el perno cable. **Verdadero**

21.- V | F Tuerca perno helicoidal son usados con los pernos cables. **Falso**

22.- V | F La cabeza de expansión se coloca en el extremo del cable **Verdadero**

23.- V | F Los conectores de cable son utilizados principalmente para la conexión de cables **Verdadero**

24.- V | F La principal característica de las mallas tejidas es su alta flexibilidad y capacidad de absorber importantes cantidades de energía. **Verdadero**

- **Describe el tiempo, calidad y el inicio de la lechada para la fortificación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente**

25.-Cuál es el tiempo de colocación de la lechada.

- El tiempo minino de 15 minutos.
- El tiempo que el operador estime.
- El tiempo de colocación no debe exceder los 30 minutos.**
- Todas las anteriores.

26.- Indique cuál es la dosificación adecuada para una mezcla homogénea.

- 1 saco de cemento, 15 litros de agua y aditivos si se considera necesario**
- 1 saco de cemento, 20 litros de aditivos.
- 1 saco de cemento 10 litros de agua y aditivos
- Todas las anteriores

- **Identifica que herramientas y accesorios se usan en la fortificación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

27.- V | F La porta Split set es una herramienta auxiliar y es fundamental para empujar el perno Split Set dentro de la perforación en la roca, se utiliza con maquina liviana o jumbo. **Verdadero**

28.- **V** | F El Spanner es un accesorio que sirve para la instalación de perno helicoidal con resina.
Verdadero

29.- **V** | F El Gato tensor es un equipo de accionamiento hidráulico concebido principalmente para traccionar los cables de acero.

30.- **V** | F Separados de plástico reforzado son usados en la fabricación de spliset. **Verdadero**

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de: