



## CUADERNO DE EVALUACIÓN

**MÓDULO:** INSTALAR MARCOS DE FORTIFICACIÓN

**PROGRAMA:** OPERADOR ESPECIALISTA DE FORTIFICACIÓN,  
INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH  
FUNDACIÓN CHILE



## Contenido:

<b>MÓDULO: INSTALAR MARCOS DE FORTIFICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
1. Desempeño de las actividades de instalación de marcos .....	3
2. Detalles técnicos por procedimientos e instructivos. ....	6

## MÓDULO: INSTALAR MARCOS DE FORTIFICACIÓN

### 1. Desempeño de las actividades de instalación de marcos

- **Identifica partes y componentes críticos de los equipos y los marcos de fortificación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

Aspectos de identificación de componentes en la instalación de marcos de fortificación.	SÍ	NO
Utiliza los EPP en todo momento de la revisión		
Utiliza adecuadamente el tiempo y los recursos disponibles.		
Identifica partes principales de los marcos.		
Revisa los marcos, patas mineras y pernos de anclajes.		
Revisa estado de las cadenas de tecla de izaje.		
Revisa estado de los equipos con los que se apoyan para la instalación de marcos.		
Inspecciona fugas de aceites.		
Limpia componentes de luces y advertencias tarjetas de identificación de peligros.		
Realiza limpieza y despeje del área.		
Aplica el procedimiento de la revisión de área y segregación.		
Realiza inspección del sector en acuñaduras y rocas sueltas.		
Cumple con el código de bocinas para arrancar con el motor del equipo.		
Revisa el estado del área para la ejecución de movimientos.		
Revisa el estado de los puntos de anclajes de los marcos.		
Revisa estado de la zona donde se instalara el marco.		
Revisa estado materiales y tramos de marcos a instalar.		
Revisa estado de iluminación extra del sector.		
Revisa sistemas de extinción portátiles contra incendio.		

- **Reconoce los sectores de tránsito y equipos en las áreas involucradas, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

### **Actividad de evaluación: Situación problemática en la instalación de marcos de fortificación.**

- El instructor **explica los conceptos relacionado** con la instalación de marcos de fortificación y la importancia de estos para la seguridad del operador y el proceso.
- El participante se prepara para la situación en terreno, en base a una **situación real de su área de trabajo.**
- Explica los sistemas que se deben chequear.
- Explica el proceso de Instalación.
- Reconoce las cualidades importantes al encontrar anomalías en las instalaciones.
- Identifica las diferencias de operar de buena forma los movimientos de las piezas del marco
- Reconoce las características de los marcos.
- Describe las ventajas y sus limitaciones al instalar de mala forma un marco.
- Los participantes **generan un informe** con los temas antes mencionados.

Ítem	componentes		Justificación
1	Marcos de fortificación		Deben estar todas las piezas que completan el marco que se requiere instalar.
2	Pernos de y patas mineras de anclajes		Debe haber cantidad suficiente para la instalación y poder afianzar bien el marco en las estructuras.
3	Zona donde se instalará el marco		La zona donde se instalara el marco debe estar saneada y fortificada con maya para evitar caída de rocas al personal.
4	Instalación de patas o pernos mineros al cerro		Se debe ejecutar perforación con el largo correspondiente para dar seguridad al perno que afirmara la estructura del marco.
5	Ejecución de soldadura		El maestro soldador debe clasificar el tipo de soldadura que utilizara para tener la mejor adherencia entre pernos y estructura del marco.

- **Identifica las áreas de traslado de materiales y equipos, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

### **Actividad de evaluación: Situación problemática en traslado de estructuras de fortificación**

- El instructor **explica los conceptos del traslado de las estructuras y cuáles son sus ventajas y desventajas.**
- El participante se prepara para la situación en las coordinaciones en terreno en base a una **situación real de su área de trabajo.**
- Explica los cambios de equipos si es necesario para el transporte de estructuras.
- Explica el proceso de cambios en las rutas de tránsito.
- Reconoce la importancia de estar atento a los cambios de comportamiento del macizo rocoso.
- Identifica las diferencias del proceso durante las perforaciones para la instalación de patas mineras.
- Describe las ventajas y sus limitaciones de cada equipo durante las instalaciones de marcos de fortificación.

Ítem	Tarea	Lugar	Justificación
1	Definir vías de tránsito con estructuras metálicas de gran tamaño	Calles de tránsito operacional.	<b>Determinar y coordinar las vías a transitar sin generar atollos y atrasos.</b>
2	Llegada de las estructuras al área de instalación	Calle de instalación de marcos.	<b>Segregación inmediata del sector y proceder a descargar. Componentes.</b>
3	Ordenar por estructuras de igual dimensión y etapas del marco global.	Calle comprometida	<b>Realizar identificación de componentes y ordenar acorde a distribución lógica de movimientos.</b>
4	Perforación para instalación de patas mineras de soporte.	Tomar distancia del equipo respecto de sus movimientos	<b>Mantener distancia de la perforadora mientras ejecuta las perforaciones para luego instalar los marcos.</b>
5	Utilización de equipos de izaje de piezas del marco	Calle en ejecución de tarea de instalación de marcos	<b>Cada vez que se requiera utilizar el equipo de izaje se debe mantener distancia de la maniobra que realizara en trasladar e izar componentes metálicos</b>

- Posterior al término de la evaluación los resultados son revisados y comentados por el instructor y los participantes

**Duración de la actividad: 60 Minutos**

## 2. Detalles técnicos por procedimientos e instructivos.

- Ejecuta nivelaciones y preparación para la instalación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.

### Actividad de evaluación: Situación problemática

- El instructor **explica los conceptos por los que deben instalar en forma nivelada los marcos de fortificación**
- **Cuáles son sus ventajas y desventajas de los niveles.**
- El participante se prepara para la situación en las coordinaciones en terreno en base a una **situación real de su área de trabajo.**
- Explica los niveles que se deben tomar para la instalación.
- Explica el proceso de instalación
- Reconoce la importancia de estar atento a los movimientos de las estructuras.
- Reconoce las características de instalaciones
- Compara las ventajas y desventajas en sus aplicaciones correctas de instalación.
- Describe los tipos de anclajes a utilizar.

Ítem	Tarea	Lugar	Justificación
1	Tomar niveles de instalación	Calle de desarrollo	Estos niveles son tomados por topografía para tener la precisión de las instalaciones
2	Ventajas de nivelar en forma correcta.	Calle de desarrollo	Se mejora la distribución de esfuerzos y es más fácil la instalación de las otras piezas de los narcos.
3	Los niveles que se deben considerar son de altura ancho y largo de la fortificación	Calle o tramo a fortificar.	Estos niveles deben quedar en buen estándar ya que después entran equipos a estas labores y no deben ser pasados a llevar.
4	La instalación propiamente tal	Calle de fortificación	Se debe mantener bajo estándar ya que de esto depende que la estructura soporte en peso del macizo rocoso que estará cargando la estructura.

- Posterior al término de la evaluación los resultados son revisados y comentados por el instructor y los participantes

**Duración de la actividad: 60 Minutos**

- **Aplica detalles técnicos de fabricante en la resistencia de materiales y la instalación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

Aspectos de identificación de evaluación de instalación de marcos de fortificación.	SÍ	NO
Inspecciona visualmente el área donde se instalaran los marcos.		
Inspecciona la calle donde se instalaran las estructuras.		
Identifica estructuras y componentes en los marcos a instalar.		
Revisa estado de ventilación del área.		
Revisa estado de las luminarias del sector.		
Revisa estado de componentes de seguridad. En el izaje de cargas.		
Realiza análisis de riesgos de la tarea de instalación de marcos.		
Definen Segregación del área de trabajo.		
Definen postura del equipo para izaje de marcos.		
Aplica el procedimiento de instalación de marcos		
Verifica estados de los materiales sus formas y diseños para la instalación.		
Cumple con los niveles encomendados para la instalación de marcos y patas de anclajes.		
Aplica instalación tramo por tramo de los marcos.		

- **Identifica diagramas de puntos de anclajes para la instalación de Marcos de fortificación, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

Aspectos de identificación de evaluación de instalación de marcos de fortificación.	SÍ	NO
Inspecciona visualmente la distribución de las perforaciones para pernos de anclajes.		
Inspecciona el largo de las perforaciones		
Identifica lechada y concreto para fijar pernos en el cerro		
Revisa estado de afianzamiento de los pernos.		
Revisa estado de anclajes para someterlos a soldadura con los marcos		
Revisa estado de la instalación y soldadura de los marcos con los pernos de anclajes.		

- **Aplica instalación de los marcos, servicios y unión de marcos instalados, según sus resistencias y anclajes, limpieza y nivelación para la instalación de marcos, de acuerdo a procedimiento y normativa legal vigente.**

<b>Aspectos de identificación de evaluación de instalación de marcos de fortificación.</b>	<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
Inspecciona visualmente la instalación de los cuerpos de los marcos		
Inspecciona la calidad de la soldadura y la fijación de los marcos en los pernos.		
Identifica estructuras defectuosas y rectifica su instalación.		
Revisa estado de avances del trabajo y sus problemas de continuidad.		
Revisa estado de los marcos respecto de sus diseños y estructuras.		
Revisa estado de componentes adicionales para las instalaciones de marcos.		
Realiza análisis de riesgos de la tarea de instalación de marcos.		
Definen viabilidad de los niveles ejecutados y aplicados para la instalación.		



SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de: