



CUADERNO DE PARTICIPANTE

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA INSTALACIÓN DE 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:

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA INSTALACIÓN DE MARCOS DE FORTIFICACIÓN.....	3
1. Instalar marcos de fortificación de acuerdo a normativa legal vigente.	3
Actividad 1: Identificación de información respecto de los modelos de marcos y sus cualidades y los tipos de fortificación.	5
2. Instalaciones de marcos de fortificación según corresponda.....	8
Actividad 2: Análisis de las estructuras e instalaciones de marcos de fortificación y los anclajes para la correcta distribución de ellos al minuto de instalar.....	9
Fuentes referenciales:	11

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA INSTALACIÓN DE MARCOS DE FORTIFICACIÓN

1. Instalar marcos de fortificación de acuerdo a normativa legal vigente.

Aprendizaje esperado: Identificar condiciones del sector, materiales y coordinaciones para la instalación de marcos de fortificación inspeccionando el área donde se instalarán los marcos.

Conceptos Claves

VARIEDADES DE MARCOS PARA FORTIFICACIÓN

Identificar tipos y formas de marcos sus cualidades y resistencias.

ANCLAJES Y PERNOS EN LA INSTALACIÓN DE ESTE TIPO DE MARCOS

Identificar anclajes, distancias estos para el sostenimiento.
Tipos de materiales de fortificación para sostener los marcos.

ESTRATEGIAS DE INSTALACIÓN

Tipos de maderas a utilizar, cualidades de estas.
Identificar estructuras de la madera.

Resumen de contenidos:

Los marcos de fortificación nacen por una necesidad de sostenimiento del macizo rocoso estas prácticas se desarrollan desde los inicios de la minería siendo utilizadas en aquellas épocas madera de sostenimiento para controlar áreas de inestabilidad dentro del macizo rocoso, con esta actividad permitía a los mineros sostener el cerro o la labor para evitar derrumbes y poder continuar con el desarrollo de las actividades.

Las maderas comúnmente utilizadas eran troncos de Eucaliptus madera de gran resistencia que brindaba por su condición astillable fibrosa resistencia y permitía alertar al minero cuando en la zona de instalación el macizo rocoso ejercía presión sobre está generando el deshilachado de la madera que servía para alertar al minero.

A razón del avance tecnológico y del crecimiento de los yacimientos mineros subterráneos en donde se desarrollan túneles de mayores diámetros se requiere de fortificaciones más avanzadas como son los marcos de fortificación de metal que brindan distintos tipos y modelos para el sostenimiento de labores que se vean afectadas por inestabilidades o derrumbes.

Estos marcos tienen diferentes dimensiones y por lo general son solicitados a pedidos a acorde a las dimensiones de las galerías donde serán instalados facilitando y aliviando el trabajo que se ejecutaba tiempo a otras con las fortificaciones con madera. Que hasta el día de hoy siguen ejecutándose de acuerdo a necesidades de las empresas mineras.

Cabe destacar que el cambio tecnológico de marcos y las formas de fortificar han producido un alivio al trabajo que se desarrollaba que prácticamente era a pulso.

Por eso en este libro nos referiremos a las distintas formas de fortificación que se pueden aplicar en minería subterránea.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 1: Identificación de información respecto de los modelos de marcos y sus cualidades y los tipos de fortificación.

- **Estrategia Metodológica**
Utilizando información de manuales y apuntes reunirán información de los tipos de marcos y sus utilidades y tipos de anclajes.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuesta de Situación Problemática	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Identificar y comprender los conceptos fundamentales de instalaciones de marcos de fortificación.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet
- Videos y simuladores de estructuras.



3. Descripción de la Actividad: Los alumnos utilizando manuales y libros realizarán selección de modelos de marcos

Etapas	Especificaciones
Inicio	<p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: Los alumnos reunidos en grupos realizarán una presentación y explicaran como se instalan los marcos de fortificación.</p> <p>Se forman grupos con un número de participantes acorde al total de participantes que asisten a la actividad de aprendizaje. (De 2 a 5 participantes promedio)</p>
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p>Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado</p> <p>Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.</p> <p>Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.</p> <ol style="list-style-type: none"> Reúnen herramientas y seleccionan el material con los cuales se trabajará en la información de las instalaciones de marcos de fortificación. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas Toman referencias de mediciones de las estructuras de los marcos para dimensionar las instalaciones y traslados. Registran los resultados en formato definido para ese efecto y comparan los análisis con los compañeros. Comparan los resultados obtenidos de las mediciones tomadas con los tres instrumentos

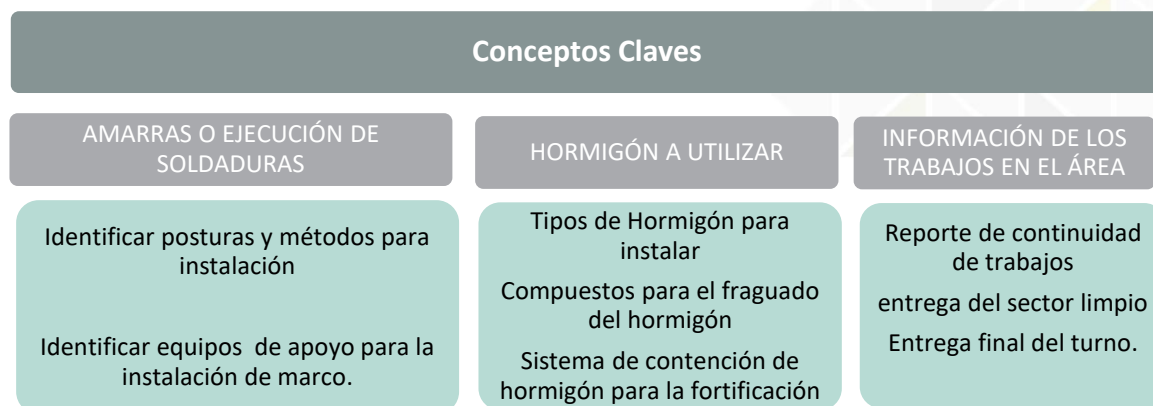
	<ul style="list-style-type: none"> f. Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso, (de la letra a. a la d.) g. Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones h. Termina de la actividad i. Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario
Duración de la actividad	60 minutos.

4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas referentes a las instalaciones de marcos y sus anclajes.

2. Instalaciones de marcos de fortificación según corresponda.

Aprendizaje esperado: Definir condiciones del sector donde se instalará el marco y detalles del marco de fortificación que se instalará.



Resumen de contenidos:

La instalación de marcos en las faenas productivas y en especial en las zanjas de escurrimiento de mineral para generar una fortificación adicional a las estructuras del cerro para evitar desgaste prematuro cuando este escurriendo el mineral, estas fortificaciones fortalecen este desgaste que se produce por el roce del mineral y de los equipos de extracción.

Cada etapa que se ejecute durante la instalación de marcos se debe dejar el área limpia y ordenada evitando desorden y suciedades para la continuidad de los trabajos esta condición es relevante para tener continuidad en el desarrollo de la instalación de marcos por su criticidad.

Esta condición de entrega avala la calidad de trabajo realizado por las personas que realizaron el trabajo entregando el área en condiciones para la continuidad del trabajo de explotación o extracción de minerales.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 2: Análisis de las estructuras e instalaciones de marcos de fortificación y los anclajes para la correcta distribución de ellos al minuto de instalar.

- **Estrategia Metodológica**
Utilizando los manuales y libros detectar condiciones y tipos de marcos para fortificación.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuesta de Situación Problemática	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Identificar y comprender los conceptos fundamentales de diferentes tipos de marcos e instalaciones. Con sus anclajes

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet
- Videos y simuladores.



3. Descripción de la Actividad:

Etapa	Especificaciones
Inicio	<p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen: identificaciones de instalaciones seguras respecto de los marcos de fortificación y las zonas de instalación.</p> <p>Se forman grupos con un número de participantes acorde al total de participantes que asisten a la actividad de aprendizaje. (De 2 a 5 participantes promedio)</p>
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p>Hacer una breve introducción a lo que deberán alcanzar los participantes como resultado</p> <p>Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.</p> <p>Describe paso a paso la actividad de aprendizaje, de manera que los participantes cumplan sin inconveniente lo que Ud. ha planificado para ellos.</p> <ol style="list-style-type: none"> Reúnen herramientas y seleccionan el material para demostrar los análisis de estructuras e instalaciones. Instructor hace una breve demostración y responde a las preguntas en caso de dudas Toman referencias de las otras presentaciones y se vinculan las mejoras. Registran los resultados en formato definido para ese efecto Comparan los resultados obtenidos de las mediciones tomadas con los tres instrumentos Los participantes desarrollan la actividad, según pauta entregada por instructor, paso a paso, (de la letra a. a la d.) Instructor monitorea avances y entrega feedback en caso de producirse desviaciones

	<ul style="list-style-type: none"> h. Termino de la actividad i. Participante realizan orden y limpieza del sector, si así es necesario
Duración de la actividad	60 minutos.

4. Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos, y conocimientos adquiridos para las estrategias correctas de instalaciones y sus anclajes y términos de trabajo.

Fuentes referenciales:

Manuales e instructivos de fortificación División Andina

Presentaciones de Fortificación del Sernageomin.

Antecedentes de Proveedores de marcos de fortificación.

Reglamento de fortificación de división Andina.



SOCIOS CCM



Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

