



CUADERNO DE PARTICIPANTE

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE EQUIPO MIXER DE BAJO PERFIL

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 OPERACIÓN DE EQUIPO MIXER DE BAJO

PERFIL	3
1. Planificar Actividades	3
Actividad 1: Planificación de un turno que considere todas las operaciones unitarias en una mina subterránea.....	5
2. Chequeo Mixer.....	7
Actividad 2: Identificación de partes de un Mixer y las funciones que tienen dentro del funcionamiento.....	8
3. Riesgos Asociados	10
Actividad 3: Identificación de los principales riesgos, peligros y las medidas de control en la operación de Mixer en mina subterránea.....	11
4. Operación de Mixer	13
Actividad 4: Definición del ciclo de Operación de Mixer con los tiempos correspondientes...	15
5. Resultados	17
Actividad 5: Creación de un formato de reporte de trabajo para Operación Mixer.	18
Fuentes referenciales	20

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE EQUIPO MIXER DE BAJO PERFIL

1. Planificar Actividades

Aprendizaje esperado: Identificar cada una de las actividades y las secuencias de operación a realizar en un turno.

Conceptos Claves

MIXER

Es un aparato o máquina empleada para la elaboración del hormigón o concreto. Su principal función es la de suplantar el amasado manual de los diferentes elementos que componen el hormigón: cemento, áridos y agua

HORMIGÓN

Es una mezcla íntima y homogénea de áridos finos y gruesos, aglomerantes y agua en las debidas proporciones para que frague y endurezca. En el momento de su amasado, pueden añadirse otros productos para mejorar alguna de sus características .

SECUENCIA

Se refiere a una serie o sucesión de cosas que presentan cierta relación entre sí, en tanto, de acuerdo al contexto en el cual se emplee a la misma, se podrán referir algunas otras cuestiones.

Resumen de contenidos:

El camión Mixer (conocido también como camión-hormigonera, camión mezclador y/o agitador, entre otros), consiste en un camión equipado con una hormigonera. Debido a esta disposición, le es posible transportar hormigón premezclado al mismo tiempo que procede a su amasado. Es el método más seguro y utilizado para transportar hormigón en trayectos largos y es poco vulnerable en caso de un retraso.

Se investiga constantemente las especificaciones técnicas del equipo, sus funciones, uso y mano de obra. Dimensiones y peso del Mixer (detenido y trabajando); aspectos de mantención, seguridad, contaminación del medio ambiente (gases, residuos, sólidos, ruido), limpieza, lubricantes, combustible, observaciones del fabricante; repuestos y duración en el tiempo.

Este camión Mixer es distribuido en dos partes, es decir, su tambor o betonera independiente del camión propiamente tal.

El camión Mixer se presenta en dos versiones, la mezcladora que es la más común, más conocida como camión Mixer y la agitadora. La primera trabaja en estrecha relación con las centrales

dosificadoras en seco, de las cuales recibe la mezcla para proceder a su amasado, mientras que las segundas trabajan en combinación con las centrales amasadoras teniendo sólo la misión de agitar y transportar el hormigón.

El Mixer posee una capacidad que oscila normalmente entre 6 y 8 m³ (actualmente hay equipos de mayor volumen), siendo más frecuentes en la actualidad valores cercanos a este último.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 1: Planificación de un turno que considere todas las operaciones unitarias en una mina subterránea.

- **Estrategia Metodológica**

Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.

- **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 todas las operaciones unitarias en una mina subterránea.

- 2. Materiales y recursos**

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet

3. Descripción de la Actividad:

Etapas	Especificaciones
Inicio	<p>Se realizan grupos de mínimo 2 personas, los cuales deben planificar un turno con todas las operaciones unitarias que se desarrollan en un turno normal de operaciones en minería subterránea, destacando en que momento debe incorporarse el ingreso de Mixer en la operación y que no genere interferencias.</p> <p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen:</p> <p>Planificación de un turno considerando todas las operaciones unitarias que se realizan en un turno de mina subterránea.</p> <p>Identificar las variables críticas en un turno.</p> <p>Establecer las posibles interferencias.</p>
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p>Generar una carta Gantt donde se establezca una secuencia clara de las operaciones unitarias priorizando la producción y considerando las interferencias.</p> <p>Identificar la ruta crítica de producción.</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>Analizar la carta Gantt.</p>
Duración de la actividad	30 minutos.

Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

2. Chequeo Mixer

Aprendizaje esperado: Reconocer cada uno de los componentes mecánicos y su funcionalidad en el Mixer de acuerdo con lo que establecen los manuales.



Resumen de contenidos:

Cuando un operador es asignado a un Mixer, es necesario chequear el estado del equipo de acuerdo a lo que establece el check list.

Por lo tanto, debe revisar equipo superficialmente, es decir, el estado de la carcasa, la cual considera la apariencia que este equipo presenta, además de corroborar el estado mecánico de cada uno de los componentes que ponen en riesgo a operador y a equipo. Los componentes mecánicos de Mixer cumplen ciertas funciones dentro de la operación de Mixer, tanto para mantener en óptimas condiciones el material transportado, como para realizar una descarga fácil y cómoda de material.

Por último, se debe chequear que la documentación exigida por reglamentos y/o procedimientos sean portados en el equipo y se encuentren al día.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 2: Identificación de partes de un Mixer y las funciones que tienen dentro del funcionamiento.

- **Estrategia Metodológica**

Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.

- **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 componentes mecánicos de un Mixer.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet

3. Descripción de la Actividad

Etapas	Especificaciones
Inicio	<p>Se realizan grupos de mínimo 2 personas, los cuales deben reconocer en un croquis los componentes mecánicos de un Mixer.</p> <p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen:</p> <p>Se entrega un croquis de un Mixer y un listado de componentes mecánicos de equipos mineros de bajo perfil.</p> <p>Se entrega un listado de definiciones y funciones de componentes mecánicos.</p>
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p>Cada grupo en el croquis debe escribir cada componente mecánico de Mixer.</p> <p>Cada grupo debe asignar los componentes mecánicos con su definición y/o función.</p> <p>El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación de la actividad.</p> <p>Revisar y analizar el croquis de Mixer.</p>
Duración de la actividad	30 minutos.

Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

3. Riesgos Asociados

Aprendizaje esperado: Reconocer las acciones y condiciones de seguridad que ponen en riesgo la operación del Mixer.

Conceptos Claves		
ACCIÓN Y CONDICIÓN	RIESGO	PELIGRO
<p>Acción insegura es todo acto u omisión que comete el trabajador, que lo desvía de la manera aceptada como correcta y segura para desarrollar una actividad</p> <p>La condición insegura, por lo tanto, es el estado de algo que no brinda seguridad o que supone un peligro para la gente</p>	<p>Probabilidad de que un peligro se materialice y genere daños a personas, equipos o el ambiente..</p>	<p>Es todo aquello que tiene un potencial para causar daño a las personas, equipo, procesos y ambientes.</p>

Resumen de contenidos:

En la operación de Mixer se encuentra una cantidad de riesgos asociados a esta actividad, y que afectan a la integridad de las personas, por ende, es necesario identificarlos:

- ✓ Caída de personas a diferente nivel.
- ✓ Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- ✓ Proyección de fragmentos o partículas.
- ✓ Atrapamientos por o entre objetos.
- ✓ Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- ✓ Sobreesfuerzos.
- ✓ Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- ✓ Contactos térmicos.
- ✓ Contactos eléctricos.
- ✓ Explosiones.
- ✓ Incendios.
- ✓ Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- ✓ Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- ✓ Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 3: Identificación de los principales riesgos, peligros y las medidas de control en la operación de Mixer en mina subterránea.

- **Estrategia Metodológica**

Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.

- **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 los peligros. Evaluar los riesgos y reconocer que medidas de control se deben aplicar en la operación de Mixer.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet



3. Descripción de la Actividad



Etapa	Especificaciones
Inicio	<p>Se realizan grupos de mínimo 2 personas, los cuales deben generar un listado con al menos 30 peligros que se presentan en la operación de Mixer con sus respectivas medidas de control.</p> <p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realicen:</p> <p>Un listado con al menos 30 peligros que se presentan normalmente en la operación de Mixer.</p> <p>Definir los principales riesgos presentes en la operación de Mixer.</p>
Desarrollo de la actividad	<p>Una vez asociada la medida de control verificar que el riesgo se encuentra controlado.</p> <p>El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación de la actividad.</p>
Duración de la actividad	45 minutos.

Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

4. Operación de Mixer

Aprendizaje esperado: Comprender las etapas del ciclo de operación de Mixer en Mina Subterránea.



Resumen de contenidos:

Un ciclo de Mixer comienza desde el chequeo de equipo, sin embargo, la operatividad comienza con el posicionamiento en planta para recepcionar el material que se trasladara a las respectivas posturas. Una vez cargado el material y verificado que la ruta por donde se traslada material se encuentra en óptimas condiciones el material debe tener ciertos cuidados para no perder las características físico química y cumplir con el requerimiento solicitado para la postura.

Se describe un resumen de las operaciones que realiza el operador del Mixer para cubrir un ciclo completo:

- ✓ Se pone en marcha el Mixer y se posiciona hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.
- ✓ El conductor del Mixer baja del mismo e indica al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos y acciona los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.
- ✓ Mientras se efectúa la carga se llena el depósito de agua.

- ✓ Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pone la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al Mixer para dirigirse a la postura.
- ✓ Cuando se llega a la postura se le hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.
- ✓ El operario, mediante una pala, limpia de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.
- ✓ Se procede a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.
- ✓ Se limpia con la manguera las canaletas de salida.
- ✓ El resto del agua se introduce en la cuba para su limpieza y se procede a volver a la planta de hormigón.
- ✓ Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 4: Definición del ciclo de Operación de Mixer con los tiempos correspondientes.

- **Estrategia Metodológica**

Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.

- **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, comprender y cuantificar cada ciclo de la operación de Mixer.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet



3. Descripción de la Actividad



Etapa	Especificaciones
Inicio	<p>Se realizan grupos de mínimo 2 personas, los cuales deben describir cada etapa del ciclo de operación de Mixer con los tiempos que involucra cada actividad.</p> <p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realizan lo siguiente:</p> <p>Definir cada etapa del ciclo de operación de Mixer.</p> <p>Definir tiempo de cada ciclo de operación.</p>
Desarrollo de la actividad	<p>Revisar y analizar la productividad en la carta de Mixer.</p>
Duración de la actividad	<p>45 minutos.</p>

Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

5. Resultados

Aprendizaje esperado: Describir que información es relevante registrar y comunicar del equipo y Operación de Mixer.



Resumen de contenidos:

Toda vez que se realiza la operación de trasladar material desde una planta hacia una postura en cualquier mina subterránea, se debe registrar y/ o comunicar información, referida a las variables que se requieren, por ejemplo: Fecha, Postura, Cantidad de Material, Estado de Equipo, Ubicación, Horas de efectivas de Trabajo, Pérdidas Operacionales, Etc.

Para optimizar los tiempos de ciclos de operación de Mixer, es muy necesario recopilar información clara y precisa para mejorar los tiempos y con ello evitar las interferencias, lo que conlleva mejorar las productividades de la mina.

Una vez que se finaliza la descarga de material en la postura solicitada, se procede a llenar detalladamente la ficha técnica en un formato definido por la empresa y que solicita datos específicos relacionados a material, equipo, postura y condiciones de trabajo.

Las novedades de Operación de Mixer deben quedar registradas por escrito en formatos autocopiativos, de manera tal que queden copias en empresa y con un respaldo el operador. Además, se reportan novedades vía radio portátil al instante, es decir, a medida que transcurre la operación de Mixer se da aviso inmediatamente de las condiciones de persona, trabajo, equipos, etc., de los resultados que se están obteniendo a medida que se avanza con el trabajo de descarga de material.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad 5: Creación de un formato de reporte de trabajo para Operación Mixer.

- **Estrategia Metodológica**

Las estrategias son los procedimientos y recursos utilizados para promover el aprendizaje esperado a través de las actividades.

- **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 que información se debe registrar y comunicar en un reporte de trabajo de Mixer.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante
- PC y proyector
- Acceso a Internet



3. Descripción de la Actividad

Etapas	Especificaciones
Inicio	<p>Se realizan grupos de mínimo 2 personas, los cuales deben identificar que variables de la operación de Mixer deben quedar registradas y /o comunicadas.</p> <p>La siguiente actividad consiste en que los participantes, guiados por el instructor, realizan lo siguiente:</p> <p>Establecen qué variables de la operación de Mixer deben ser informadas.</p> <p>Generan un formato de reporte de trabajo para registrar información de operación de Mixer.</p>
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad:</p> <p>Cada grupo debe entregar el formato creado para registrar información de operación de Mixer.</p> <p>Se revisan y analizan los formatos por instructor.</p> <p>Se llenan los formatos con las variables que serán informadas de operación de Mixer.</p> <p>Se discuten las variables que reporta cada grupo.</p> <p>Revisar y analizar la información entregada en los respectivos formatos.</p>
Duración de la actividad	30 minutos.

Cierre de la Actividad

El instructor refuerza los conceptos y habilidades aprendidas, y comenta los resultados de las actividades desarrolladas.

Fuentes referenciales

html.rincondelvago.com/camion-mixer-hormigonera-o-mezclador.html

<http://www.sanbi.cl/> (http://www.sanbi.cl/sanbi/pags/hormigon/fset_hor.html.)

<http://www.premix.cl/>

<http://www.siposa.com/>

<http://www.macktrucks.com/>

<http://www.salfa.cl/> (<http://www.salfa.cl/santiago.htm>)

<https://www.docentemas.cl/docs/Instructivo-para-reporte-Director-Modulo3.pdf>

www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/.../ntp_093.pdf

<https://es.slideshare.net/veymargilbertt/camion-mixer-y-mezcladoras>

SOCIOS CCM



Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE