



CUADERNO DE PARTICIPANTE

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE CORREAS DE TRANSPORTE DE MINERAL

PROGRAMA: OPERADOR ESPECIALISTA SALA DE CONTROL MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



CONSEJO
MINERO

Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNCIÓN PÚBLICA



Contenido:

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE CORREAS DE TRANSPORTE DE MINERAL	3
1. Fundamentos de transporte de mineral en correas	3
Actividad: Descripción de fundamentos de transporte de mineral en correas.....	5
2. Equipos auxiliares de la correa transportadora.....	7
Actividad : Descripción de equipos auxiliares en correas transportadoras.....	8
3. Parámetros de correas transportadoras.....	10
Actividad : Explicación de parámetros de operación en correas transportadoras asociados a los equipos auxiliares utilizados en el proceso de transporte de mineral.....	11
4. Operación de correas transportadoras.....	13
Actividad : Revisión de condiciones de operación en correas transportadoras en el proceso de transporte de mineral.....	15
5. Medidas de seguridad en las correas transportadoras.....	17
Actividad : Identificación de condiciones de operación en correas transportadoras asociadas a la seguridad en el proceso de transporte de mineral.....	18
Fuentes referenciales	20

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN DE CORREAS DE TRANSPORTE DE MINERAL

1. Fundamentos de transporte de mineral en correas

Aprendizaje esperado: Describir los equipos y componentes principales y sus parámetros de operación en el sistema de correas que permiten mantener una operación continua en el sistema de transporte.

Conceptos Claves

FUNDAMENTOS DE TRANSPORTE EN CORREAS

El beneficio del transporte en correas es que permite mantener un flujo continuo de carga y transportarla por diversos tipos de rutas, a grandes distancias y a una velocidad que satisfaga los requerimientos de acopio y descarga en un determinado stock

CORREAS TRANSPORTADORAS

El objetivo es soportar el material para transportarlo continuamente.
La cinta o banda transportadora está construida por capas de telas engomadas desplegadas a lo largo de la cinta, en capas sucesivas según sea su funcionamiento.

COMPONENTES DE CORREAS TRANSPORTADORAS

Las correas transportadoras continuas están constituidas básicamente por una banda sinfín flexible que se desplaza apoyada sobre unos rodillos de giro libre. El desplazamiento de la banda se realiza por la acción de arrastre que le transmite uno de los tambores extremos, generalmente el situado en "cabeza".

Resumen de contenidos:

El transporte de material mediante cintas transportadoras, data de aproximadamente el año 1795. La mayoría de éstas tempranas instalaciones se realizaban sobre terrenos relativamente plano, así como en cortas distancias. El primer sistema de cinta transportadora era muy primitivo y consistía en cuero, lona, o correa de goma que viaja sobre una cama de madera plana.

Éste tipo de sistema no fue calificado como exitoso, pero provocó incentivar a los ingenieros para considerar los transportadores como un rápido, económico y seguro método para mover grandes volúmenes de material de una locación a otra.

Durante los años 20, la instalación de la compañía H. C. Frick, demuestra que los transportadores de cinta pueden trabajar sin ningún problema en largas distancias. Ésta instalación se realizó bajo tierra, desde una mina recorriendo casi 8 kilómetros. La cinta transportadora consistía de múltiples pliegues de algodón de pato con cubierta de goma natural, que eran los únicos materiales utilizados en esos tiempos para su fabricación. Aunque es anticuado por estándares de

hoy, los sistemas de manejo de éstos materiales son seleccionados de preferencia para trabajo pesado, lo cual permite realizar una mejor elección.

Durante la Segunda Guerra Mundial, los componentes naturales de los transportadores se volvieron muy escasos, permitiendo que la industria de goma se volcara a crear materiales sintéticos que reemplazaran a los naturales. La ventaja básica de los transportadores de cinta sobre otros tipos de transporte (como lo son camiones, trenes, transporte aéreo, etc.) es su variada aplicabilidad a los diferentes requerimientos de la industria. Diferentes estudios indican que hoy, los transportadores de cinta se han convertido en el primer método utilizado para el transporte de material.

Thomas A. Edison, el inventor que desarrolló muchos inventos, colaboró con el diseño de los rodillos portantes, los cuales eran necesarios para el transporte de grandes cargas. En los últimos treinta años se han desarrollado mejores técnicas y métodos de fabricación.

Las cintas o correas transportadoras son elementos auxiliares de las instalaciones, cuya misión es la de recibir un producto de forma más o menos continua y regular para conducirlo a otro punto.

Por otra parte, las cintas son elementos de una gran sencillez de funcionamiento, que una vez instaladas en condiciones suelen dar pocos problemas mecánicos y de mantenimiento. Son aparatos que funcionan solos, intercalados en las líneas de proceso y que no requieren generalmente de ningún operario que manipule directamente sobre ellos de forma continuada.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad: Descripción de fundamentos de transporte de mineral en correas.

- Estrategia Metodológica**
 Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán realizar una revisión de los principios de transporte de mineral en correas, utilizando el cuaderno del participante y los apuntes de la información entregada por el facilitador respecto a los equipos que se utilizan en la empresa minera.
- Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Situaciones Típicas en el transporte de minerales en correas	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Describir cómo afectan las condiciones operacionales de las correas transportadoras asociadas al funcionamiento de los tipos de correas las capacidades de acopio y los equipos auxiliares en la continuidad de la operación.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Papelógrafos.
- Lápices de colores.
- Acceso a Internet.



3. Descripción de la Actividad

Etapa	Especificaciones
Inicio	Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y se les asignan las páginas de donde deben seleccionar los temas asociados a las funciones de los componentes de las correas y los equipos auxiliares que conforman el sistema de transporte.
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor hará referencia al cuaderno del participante, para que cada grupo ubique los temas a desarrollar de acuerdo a lo visto en el cuaderno del participante tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos del transporte. • Diagramas esquemáticos de las correas transportadoras. • Componentes principales de las correas transportadoras. <p>Se deberán realizar mapas conceptuales que relacionen los conceptos desarrollados y elaborar un Papelógrafo con los temas recomendados.</p> <p>Los papelógrafos deberán ser presentados por cada grupo al resto de los participantes, describiendo las condiciones operacionales para mantener una operación continua de transporte de material y como contribuyen a esto los equipos auxiliares.</p>
Duración de la actividad	90 minutos.

4. Cierre de la Actividad

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

2. Equipos auxiliares de la correa transportadora.

Aprendizaje esperado: Describir los equipos y componentes principales y sus parámetros de operación en el sistema de correas que permiten mantener una operación continua en el sistema de transporte.

Conceptos Claves

Equipos auxiliares en correas transportadoras

Los accesorios son aquellas piezas del equipo que se usan sólo bajo ciertas condiciones y no son necesariamente importantes en el transportador, sin embargo, dan continuidad operacional a los equipos de transporte.

Equipos auxiliares de funcionamiento

Dentro de los equipos de operación y funcionamiento se mencionan los escariadores, poleas magnéticas, básculas y toldos que son utilizados para proteger la carga y el entorno de la correa.

Topes de detención

Cuando se detiene, los transportadores inclinados necesitan algún tipo de freno para evitar que la correa o el elevador giren hacia atrás. Los topes de detención del transportador son un tipo de embrague que funciona como un trinquete permitiendo que gire sólo en una dirección.

Resumen de contenidos:

Los accesorios son aquellas piezas del equipo que se usan sólo bajo ciertas condiciones y no son necesariamente importantes en el transportador.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad : Descripción de equipos auxiliares en correas transportadoras.

- Estrategia Metodológica**
 Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán realizar una revisión de los equipos auxiliares utilizados en las correas transportadoras de mineral, utilizando el cuaderno del participante y los apuntes de la información entregada por el facilitador para el desarrollo de la actividad.
- Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Situaciones Típicas en el transporte de minerales en correas	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Describir los equipos auxiliares utilizados en las correas transportadoras asociadas al funcionamiento del sistema de transporte de mineral.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Papelógrafos.
- Lápices de colores.
- Acceso a Internet.



3. Descripción de la Actividad

Etapa	Especificaciones
Inicio	Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y se les asignan las páginas de donde deben seleccionar los temas asociados a las funciones de los componentes de las correas y los equipos auxiliares que conforman el sistema de transporte.
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor hará referencia al cuaderno del participante, para que cada grupo ubique las páginas de donde desarrollar los temas. Cada grupo debe seleccionar los equipos utilizados en las distintas etapas y el desarrollo consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dibujar cada una de los equipos auxiliares en la correa. Explicar el funcionamiento de ellos y el beneficio que representan en el funcionamiento de las correas. Realizar papelógrafos para cada sección desarrollada. <p>Los papelógrafos deberán ser presentados por cada grupo al resto de los participantes, explicando el funcionamiento de las correas transportadoras.</p>
Duración de la actividad	90 minutos.

4. Cierre de la Actividad

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

3. Parámetros de correas transportadoras

Aprendizaje esperado: Identificar las condiciones operacionales y el estado físico-mecánico de los sistemas de correas para el buen funcionamiento durante la operación bajo los indicadores de operación definidos.

Conceptos Claves

PARÁMETROS DE CORREAS TRANSPORTADORAS

Se llama parámetro a un valor representativo de un valor estadístico, dentro de los cuales se conservan los valores asignados para un proceso, o una operación, también asimilada con la media aritmética.

TIPOS DE CORREAS TRANSPORTADORAS

Se ha de indicar que la correa transportadora por el hecho de constituir el soporte real de lo transportado, adquiere un protagonismo destacado en cada instalación, tanto del punto de vista del fabricante de la instalación, que debe haberla proyectado teniendo en cuenta las exigencias de la correa.

IDENTIFICACIÓN DE UNA CORREA TRANSPORTADORA

Para la identificación de una correa transportadora se presenta el esquema que nos permite identificar una correa transportadora según el tipo de estación, el ángulo de artesa, el ancho de la correa entre otros elementos que se consideran.

Resumen de contenidos:

Se llama parámetro a un valor representativo de un valor estadístico, dentro de los cuales se conservan los valores asignados para un proceso, o una operación, también asimilada con la media aritmética.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad : Explicación de parámetros de operación en correas transportadoras asociados a los equipos auxiliares utilizados en el proceso de transporte de mineral.

- **Estrategia Metodológica**

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán realizar una revisión de los parámetros en las correas transportadoras que interfieren en las variables del proceso de transporte, utilizando el cuaderno del participante y los apuntes tomados durante la exposición del facilitador.

- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Situaciones Típicas en la reducción de tamaño de minerales	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Explicar la variación de los rangos de operación en un sistema de transporte en correas teniendo presente los tipos de correas empleadas.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Papelógrafos.
- Lápices de colores.
- Acceso a Internet



3. Descripción de la Actividad

Etapa	Especificaciones
Inicio	Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y se les asignan las páginas del cuaderno del participante para desarrollar los temas asociados a los parámetros de correas transportadoras.
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor hará referencia al cuaderno del participante, para que cada grupo ubique los temas a desarrollar asociados a los parámetros y variables de operación en correas transportadoras construyendo, en papelógrafos, mapas conceptuales asociando el efecto de los parámetros y variables de operación para diversos tipos de correas.</p> <p>Los papelógrafos deberán ser presentados por cada grupo al resto de los participantes, describiendo las condiciones operacionales para mantener una operación continua de transporte de material y como contribuyen a esto los equipos auxiliares.</p>
Duración de la actividad	60 minutos.

4. Cierre de la Actividad

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

4. Operación de correas transportadoras

Aprendizaje esperado: Revisar las variables de operación de correas transportadoras que permiten alcanzar un régimen de operación de acuerdo a los estándares.

Conceptos Claves

OPERACIÓN DE CORREAS TRANSPORTADORAS

Para la operación de correas se deben tomar varias consideraciones, algunas de ellas son los aspectos de seguridad, bloqueos de equipos, detenciones de emergencia, piola de emergencia para detención de equipos.

CONTROL EN CORREAS TRANSPORTADORAS

El diseño propio de los sistemas transportadores, ha requerido reducir el control a botones de accionamiento en los diferentes tramos del transportador, y que además pueden ser controlados desde estaciones permanentes de control.

ESTILOS DE TRANSMISIÓN

Las disposiciones de transmisión son tan variadas como los diseños de transportador, influyen los materiales que se transportan, los requerimientos de rendimiento y las condiciones del medio ambiente.

Resumen de contenidos:

Las Correas Transportadoras están clasificadas como equipos críticos porque representan un alto riesgo de accidentes debido a sus partes en movimiento o mecanismos giratorios.

Estos equipos son de alta productividad, económicos, seguros y abarcan prácticamente todo el espectro industrial, minero y siderúrgico. Deben manejar una variedad de productos, incluyendo corrosivos, roca, mineral, carbón y otros, como se puede observar en la figura 35 operan en condiciones extremas como calor o frío, humedad o sequedad. Atienden procesos desde algunos Kg. /Hora hasta miles de Ton/Hora.



Figura 1Correa trasportadora

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE



Actividad : Revisión de condiciones de operación en correas transportadoras en el proceso de transporte de mineral.

- **Estrategia Metodológica**
Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán realizar una revisión de las condiciones de operación en las correas transportadoras que interfieren en el funcionamiento del proceso de transporte, utilizando el cuaderno del participante y los apuntes tomados durante la exposición del facilitador.

- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Situaciones Típicas en la reducción de tamaño de minerales	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Revisar las variables de operación de correas transportadoras que permiten alcanzar un régimen de operación de acuerdo a los estándares e indicadores definidos para la operación.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Papelógrafos.
- Lápices de colores.
- Acceso a Internet.



3. Descripción de la Actividad

Etapa	Especificaciones
Inicio	Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y se les asignan las páginas del cuaderno del participante para desarrollar los temas asociados a las condiciones de operación y funcionamiento de las correas transportadoras.
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor hará referencia al cuaderno del participante, para que cada grupo ubique las páginas de donde desarrollar los temas. Cada grupo debe seleccionar los temas relacionados con la operación de las correas y sus condiciones de operación, y el desarrollo consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Confecionar el listado de las operaciones de las correas transportadoras y sus condiciones de operación. Dibujar los tipos de transmisión utilizados en correas transportadoras. Explicar los tipos de transmisión utilizados en el transporte de mineral y bajo qué condiciones se emplean. Realizar papelógrafos para cada sección desarrollada. <p>Los papelógrafos deberán ser presentados por cada grupo al resto de los participantes, explicando el funcionamiento de las correas transportadoras.</p>
Duración de la actividad	60 minutos.

4. Cierre de la Actividad

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

5. Medidas de seguridad en las correas transportadoras

Aprendizaje esperado: Revisar las variables de operación de correas transportadoras que permiten alcanzar un régimen de operación de acuerdo a los estándares.

Conceptos Claves

Accidentabilidad

Para la operación de correas se deben tomar varias consideraciones, algunas de ellas son los aspectos de seguridad, bloqueos de equipos, detenciones de emergencia, piola de emergencia para detención de equipos.

Sistemas de prevención

El diseño propio de los sistemas transportadores, ha requerido reducir el control a botones de accionamiento en los diferentes tramos del transportador, y que además pueden ser controlados desde estaciones permanentes de control.

Análisis de riesgos

Las disposiciones de transmisión son tan variadas como los diseños de transportador, influyen los materiales que se transportan, los requerimientos de rendimiento y las condiciones del medio ambiente.

Resumen de contenidos:

Tanto el proyectista como el usuario suelen considerar que las cintas son elementos que únicamente complican y encarecen las instalaciones; por ello no suele prestarse la adecuada atención a todas aquellas características que no sean la potencia de su motor y la capacidad de transporte en toneladas/hora, olvidándose de las cotas de seguridad necesarias frente a los riesgos que como máquinas presentan, o, lo que es más grave, considerando las protecciones como elementos "accesorios o suplementos" que únicamente encarecen la instalación.

Así encontramos instalaciones en las que las cintas, carecen de los más elementales medios de protección, o acaso disponen de algunos de los más diversos sistemas de seguridad. Pero raramente se encuentran cintas de nueva implantación que cumplan con las necesarias premisas para la prevención de los riesgos profesionales.

Es por eso que, el sistema transportador de materiales por correa sinfín involucra riesgos potenciales de accidentes que pueden lesionar al trabajador y dañar equipos o materiales.

Por ello, es necesario que el personal cuyo trabajo esté relacionado con estos sistemas, tenga conciencia de todos los riesgos que involucran estos equipos, adoptando en todo momento una conducta segura durante su cooperación.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Actividad : Identificación de condiciones de operación en correas transportadoras asociadas a la seguridad en el proceso de transporte de mineral.



- **Estrategia Metodológica**

Los participantes guiados por el instructor de manera individual, en pares o en grupos, deberán realizar una revisión de las condiciones de operación en las correas transportadoras asociadas a las medidas de seguridad del proceso de transporte, utilizando el cuaderno del participante y los apuntes tomados durante la exposición del facilitador.

- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	Aplica
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Situaciones Típicas en la reducción de tamaño de minerales	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	✓
Otros (especificar)	

1. Objetivo

- Identificar las condiciones de operación de las correas transportadoras asociadas a las medidas de seguridad que intervienen en el proceso de transporte de acuerdo a los indicadores definidos para la operación.

2. Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Papelógrafos.
- Lápices de colores.
- Acceso a Internet.



3. Descripción de la Actividad

Etapa	Especificaciones
Inicio	Los participantes son divididos en grupos con un máximo de cuatro integrantes y se les asignan las páginas del cuaderno del participante para desarrollarlos temas asociados a las condiciones de operación relacionadas con las medidas de seguridad en el transporte de mineral en correas.
Desarrollo de la actividad	<p>El instructor hará referencia al cuaderno del participante, para que cada grupo ubique las páginas de donde desarrollar los temas. Cada grupo debe seleccionar los temas relacionados con las condiciones de operación asociados a la seguridad en las correas y el desarrollo consistirá en:</p> <p>Confeccionar el listado de los accidentes más comunes producidos en las correas transportadoras según sus condiciones de operación.</p> <p>Resumir los sistemas de prevención más utilizados para controlar los riesgos más frecuentemente detectados en el área de correas.</p> <p>Extraer del análisis de riesgos y explicar las situaciones que dan origen a los accidentes provocados según la actividad desarrollada</p> <p>Realizar papelógrafos para cada sección desarrollada.</p> <p>Los papelógrafos deberán ser presentados por cada grupo al resto de los participantes, explicando el funcionamiento de las correas transportadoras.</p>
Duración de la actividad	90 minutos.

4. Cierre de la Actividad

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

Fuentes referenciales

Curso correas transportadoras, Biblioteca de procesos industriales CEIM



SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

