



CUADERNO DE EVALUACIÓN

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

PROGRAMA: OPERADOR ESPECIALISTA SALA DE CONTROL MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE

Contenido:

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

1. Fundamentos de transporte de mineral en correas.....	3
2. Equipos auxiliares de la correa transportadora	6
3. Equipos de chancado	8
4. Operación de correas transportadoras	10
5. Medidas de seguridad en las correas transportadoras.....	12

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

1. Fundamentos de transporte de mineral en correas

- **Nombra los parámetros de funcionamiento de cada uno de los equipos del área de correas transportadoras.**

1.1 ¿Cuáles son los componentes del sistema moto reductor, frenos y acoplamientos?

R:

- Acoplamiento entre el motor y el reductor.
- Sistemas de frenos de disco y de balatas.
- Reductores de gran potencia para mover correas con carga.

1.2 ¿Cómo está formada una cinta o banda de la correa transportadora y cuál es el objetivo que tiene?

R:

- 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.
- Está formada por un revestimiento superficial, gomaje entre pliegues, pliegue denso de fabricación sintética y un armazón textil para mayor adhesión y resistencia al impacto.
- El objetivo es soportar el material para poderlo transportar continuamente.

1.3 Haga una lista de los polines utilizados en una correa transportadora:

R:

- Polines de carga o conducción.
- Polines de retorno.
- Polines de impacto.
- Polines autoalineantes.

1.4 Haga una lista de las poleas utilizados en una correa transportadora:

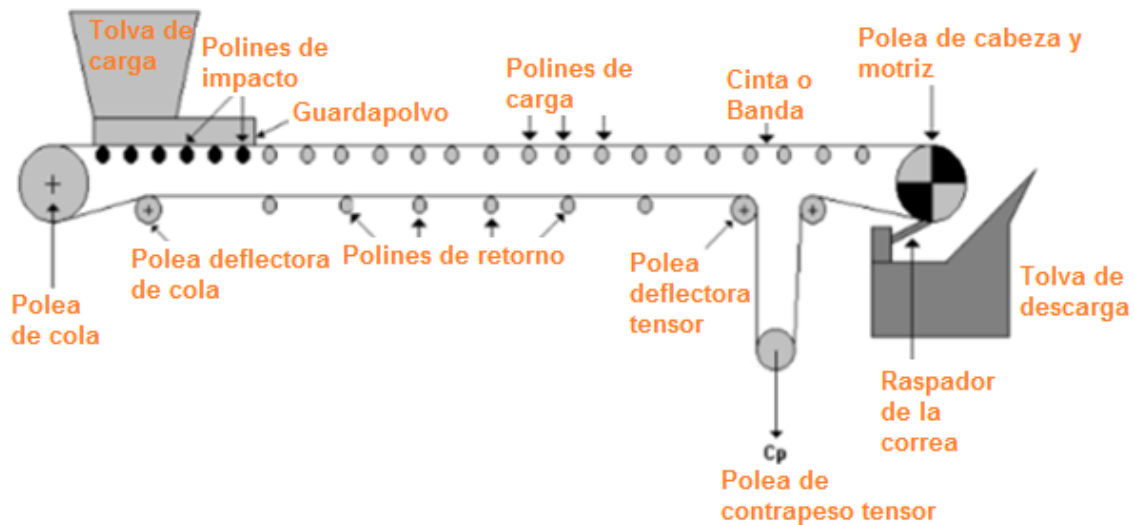
R:

- Polea de cabeza motriz o tambor.
- Polea tensora con contrapeso.

- Polea deflectora del tensor.
- Polea deflectora de cola.
- Polea de cola o retorno.

1.5 Identificar los componentes del esquema general de sistema de correa transportadoras de la figura siguiente:

R:



- Explica los parámetros de operación de los equipos asociados a cada uno de los equipos del área.

1.6 ¿Cuál es el uso que tiene la tolva de carga o alimentación?

R:

La apropiada colocación del material en la correa ayuda mucho a una operación sin problemas y baja los costos de mantención, ya que:

- Alimentar el material en una razón uniforme que no cause sobrecarga ni rebase de material pero que asegure al transportador su máxima eficiencia.
- Situar el material centrado en la correa y ayudarla así a moverse correctamente en los polines y poleas previniendo rebases.
- Reducir el impacto del material sobre la correa.

1.7 ¿Cuál es el uso que tiene la guardera o guarda polvo de carga o alimentación?

R:

Distribuir correctamente el material en la correa, evitando que este se derrame fuera de la correa en forma peligrosa.

1.8 Explicar la función principal de la polea tensora con contrapeso en el sistema de correas transportadoras:

R:

La función principal de este dispositivo es mantener estirada la cinta transportadora para que no pierda adherencia y arrastre de la polea motriz y además evitar mediante esta tensión el azote de la cinta o banda transportadora evitando daños. Este dispositivo se hace necesario para:

- Dar a la rama de retorno de la cinta una tensión suficiente para asegurar un arrastre correcto.
- Impedir a la cinta el tomar una flecha demasiado acentuada entre los rodillos portadores.
- Permitir recuperar el alargamiento o encogimiento de la cinta.
- Absorber las sacudidas del arranque.

1.9 V | F Entre el motor eléctrico y el reductor se dispone de un acoplamiento que sirve para amortiguar las vibraciones y sobrecargas y asegurar un arranque progresivo. **Verdadero.**

1.10 V | F 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. **Verdadero.**

1.11 V | F El tramo superior generalmente está compuesto por Polines dispuestos en collera de 3 Polines cada una y la disposición es uno horizontal al medio, y dos Polines laterales inclinados en forma de V para formar una sección acanalada. **Verdadero.**

1.12 V | F La Polea de cabeza motriz tracciona la cinta transportadora, es por ello que está forrada en goma cuya superficie tiene forma de bizcocho, si su alineamiento es correcto mantiene centrada la banda de transporte, el diámetro del tambor tiene como objetivo permitir doblar la cinta transportadora sin dañar las telas y la goma de que está confeccionada. **Verdadero.**

1.13 ¿Cuál es la importancia de las piolas de emergencia en el sistema de correas transportadoras?

R:

Detener las correas transportadoras en cualquier momento y desde cualquier parte desde donde esta se haya accionado.

2. Equipos auxiliares de la correa transportadora

- **Nombra los parámetros de funcionamiento de cada uno de los equipos del área de correas transportadoras.**

2.1 ¿Cuáles son los equipos auxiliares empleados en los sistemas de correas transportadoras?

R:

- Escariadores o limpiadores.
- Poleas magnéticas y transportadoras de correa electromagnética.
- Básculas.
- Compartimientos y toldos.
- Topes de detención.
- Detector de metales.
- Detector de correa desalineada.
- Detector de correa rota o desgarrada.
- Interruptor de parada de emergencia.
- Detector de chute obstruido.
- Electroimán autolimpiante.

2.2 ¿Cómo intervienen los equipos auxiliares en la operación de una correa transportadora?

R:

- Los equipos auxiliares no son imprescindibles para el funcionamiento de la correa transportadora, ya que, al no estar la correa puede funcionar, pero intervienen en el buen funcionamiento del equipo, es decir, sin daño en la correa y problemas de pérdida de carga y daño físico a la correa.

2.3 ¿Cuáles equipos auxiliares benefician directamente a las personas (trabajadores)?

R:

- Topes de detención.
- Interruptor de parada de emergencia.
- Compartimientos (toldos).

2.4 ¿Cuáles equipos auxiliares benefician en una protección física a la correa transportadora?

R:

- Escariadores o limpiadores.
- Poleas magnéticas y transportadoras de correa electromagnética.
- Compartimientos y toldos.
- Detector de metales.
- Detector de correa desalineada.
- Detector de correa rota o desgarrada.
- Detector de chute obstruido.
- Electroimán autolimpiante.

- **Explica los parámetros de operación de los equipos asociados a cada uno de los equipos del área.**

2.5 ¿Para qué se utilizan los compartimientos (toldos)?

R:

Los toldos pueden simplemente cubrir la correa y los rodillos tensores del transportador. Los transportadores con toldos también detienen la pérdida de material debido al viento y pueden actuar como pantalla de protección para proteger al personal de los elementos giratorios.

2.6 ¿Para qué se utilizan los topes de detención?

R:

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. El collar de bolas exterior del embrague permanece en el lugar mientras el collar de bolas interno puede girar en una dirección. Cuando el eje comienza a girar hacia atrás contra el embrague, las levas y embragues giran en contra del collar de bolas exterior y fuerzan al eje a detener la rotación.

2.7 ¿Para qué se utiliza el interruptor de parada de emergencia?

R:

Las correas al ser equipos móviles, por recomendaciones de seguridad para la protección del personal, están provistas de los interruptores de parada de emergencia, ubicados a ambos lados de la correa. Esta unidad se instala usualmente con un cable que se conecta en ambas direcciones desde el brazo actuador tipo manivela. Cada una de las secciones del cable se conecta a un punto fijo a través de pernos con ojo espaciados a intervalos regulares.

2.8 V | F Los detectores de chute obstruido, se ubican en la boca de ingreso de los chutes, y permiten detectar si se encuentran obstruidos, o atorados. Verdadero.

2.9 V | F El electroimán autolimpiante es un poderoso separador electromagnético que saca fragmentos metálicos del mineral chancado que están siendo transferido a través de la faja transportadora. Verdadero.

2.10 V | F Las básculas se usan para calcular el tonelaje por hora transportado o para calcular la carga deseada en silos de medición. El material debe tener la oportunidad de posarse antes de pasar por la báscula. Verdadero.

3. Equipos de chancado

- **Lista condiciones operacionales de las correas, capacidad de acopio y los indicadores de funcionamiento que permiten una operación fluida durante el transporte.**

3.1 ¿Cuáles son los parámetros de mayor importancia considerados en las correas transportadoras?:

R:

- Tensión.
- Torque.
- Flexibilidad.

3.2 ¿Qué otros parámetros se deben tomar en cuenta en la operación de las correas transportadoras?:

R:

- Producto a transportar.
- Trabajo a desarrollar.
- Características de la cobertura.
- Fenómenos físicos.
- Fenómenos químicos.
- Otras consideraciones.

- Describe cómo afectan las condiciones operacionales, capacidad de acopio e indicadores de funcionamiento en una operación fluida de transporte.

3.3 ¿En qué consiste el parámetro de tensión en una correa transportadora?

R:

- Tensión: es una fuerza actuando a lo largo de la cinta, tendiendo a elongarla. La tensión de la correa es medida en Newton. Cuando una tensión es referida a una única sección de la cinta, es conocida como una tensión unitaria y es medida en kilo Newton sobre metro (kN/m).

3.4 ¿Qué esfuerzos debe vencer la tensión en la correa para mover una carga de un punto a otro?

R:

La tensión requerida por la correa para mover el material desde un punto A hasta un punto B, corresponde a:

- La fricción de la carga, donde la tensión debe aumentar o disminuir debido a los cambios de elevación a los que es sometida.
- El peso de la propia banda.
- Los rozamientos con la cuna de deslizamiento.
- Los eventuales raspadores, guarderas y desvíos.
- Las cargas y las descargas.

3.5 V | F La tensión es el resultado de una fuerza que produce rotación alrededor de un eje.
Falso

3.6 V | F La flexibilidad considera que una correa debe ser diseñada con una suficiente flexibilidad transversal en la zona de carga propiamente tal, ya que, si está vacía, la cinta debe hacer suficiente contacto con el centro de los rollos de los polines o no funcionará correctamente. Verdadero.

3.7 V | F Los fenómenos físicos a los que se expone una correa son: térmicos, mecánicos, y eléctricos. Verdadero.

4. Operación de correas transportadoras

- Clasifica los rangos de operación de las variables del sistema de correas que favorecen la operación.

4.1 Cuáles son las consideraciones operacionales a tener presentes en el sistema de correas transportadoras:

R:

- Capacidad.
- Adaptación a los diferentes terrenos.
- Una cama de camino.
- Bajo peso de la estructura del transportador.
- Múltiples compuertas y puntos de descarga.
- Extensión y movilidad.
- Control.
- Estilos de transmisión en correas transportadoras.

4.2 **V** | **F** Una cama de camino se refiere a que el sistema de transportadores de cintas opera en su propia cama de rodillos. **Verdadero.**

4.3 **V** | **F** El bajo peso de la estructura se explica porque las cintas transportadoras, pueden seguir la naturaleza ordinaria del terreno, debido a la habilidad que poseen para atravesar pasos relativamente inclinados. **Falso**

4.4 **V** | **F** Las líneas modulares de las transportadoras de cintas, pueden ser extendidas, acortadas o reubicadas con un mínimo de trabajo y tiempo, explicando con esto la Extensión y movilidad. **Verdadero.**

4.5 **V** | **F** La capacidad se explica porque en el final de la descarga, el material puede ser disperso en diversas direcciones desde la línea principal. El material también puede ser descargado en cualquier punto a lo largo del transportador mediante la maquinaria complementaria para éste efecto. **Falso**

- Explica el efecto de variación de los rangos de operación de las variables en el sistema de transporte.

4.6 ¿A qué se refiere con el control en los sistemas de correas?

R:

El diseño propio de los sistemas de 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.

4.7 ¿Cuáles son los estilos de transmisión en los sistemas de correas?

R:

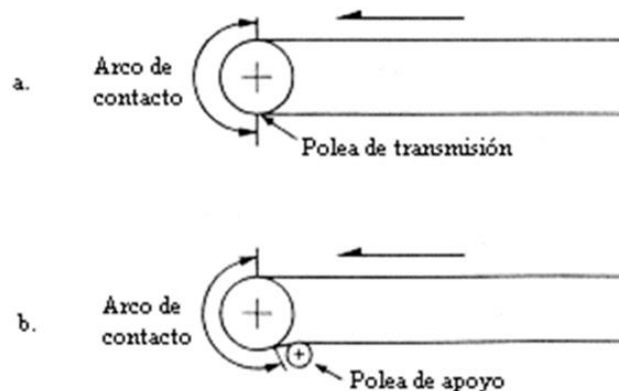
Las disposiciones de transmisión son tan variadas como los diseños de transportador. En la disposición de la transmisión influyen los materiales que se transportan, los requerimientos de rendimiento y las condiciones del medio ambiente. Algunos tipos de transmisión son los siguientes:

- Simples.
- Tándem.
- Dobles.
- Múltiples.

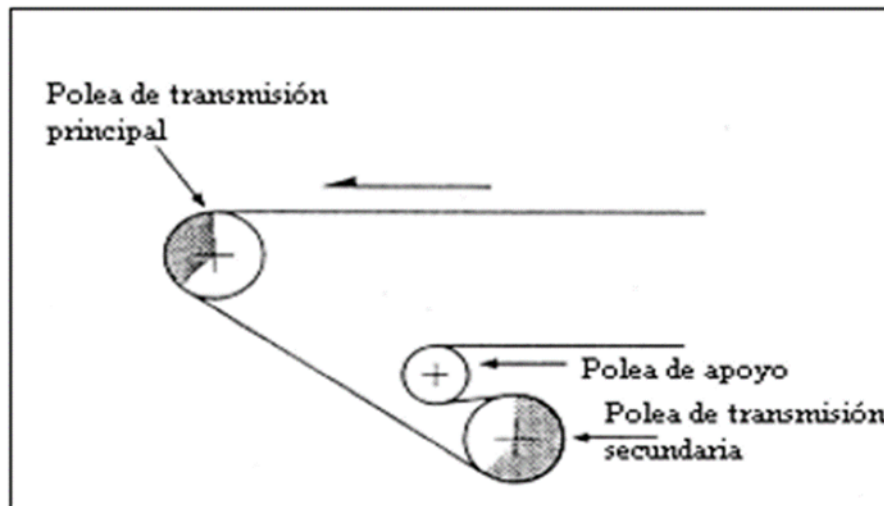
4.8 Explique el sistema de transmisión simple y doble:

R:

La transmisión simple sin polea de apoyo, el arco de contacto es de 180° o la mitad de una circunferencia (a). En cambio, al utilizar una polea de apoyo es posible aumentar el arco de contacto entre 190° a 240° (b). Con un mayor arco de contacto, el coeficiente de fricción es mayor. Ver figuras a) y b) siguientes:



En las transmisiones dobles se usan dos motores para dirigir las poleas. Existen dos métodos para controlar las diferentes velocidades de las poleas usar motores de CC o motores de CA: Ver figura siguiente:



5. Medidas de seguridad en las correas transportadoras

Clasifica los rangos de operación de las variables del sistema de correas que favorecen la operación.

5.1 ¿Cuáles son los riesgos más comunes que se asocian con la operación de correas transportadoras?

R:

Los riesgos más comunes en los sistemas de correas transportadoras son:

- Atrapamiento en los tambores.
- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Inhalación de polvo.

5.2 ¿A qué se refiere con los atrapamientos en tambores en un sistema de correas transportadoras?

R:

Los atrapamientos en tambores se deben a:

- Atrapamiento en el tambor de cola: tienen relación con las actividades de limpieza de las adherencias de materiales en estos tambores, que suele ser más frecuente en este tambor que en el de cabeza.
- Atrapamiento en el tambor de cabeza: estos se presentan al transportar materiales granulados como arena o similares, o cuando se traslada material que está mojado,

pese a no ser muy frecuente el ensuciamiento en este tambor a deferencia del de cola, que presenta mayor presencia de adherencias.

5.3 ¿Qué tipo de accidentes se presentan en relación a caída de personas?

R:

Las caídas de personas se refieren a:

- Caídas desde la cinta: las correas pueden ser planas o inclinadas y al momento de intervenirlas se puede dar la situación que los mantenedores al recorrer la correa puedan caer de distinto nivel.
- Caídas sobre la cinta: Es también frecuente encontrarse con cintas que salen de fosos o que discurren a escasa altura del suelo y a través del piso o por el interior de zanjas quedando a nivel del suelo o ligeramente por debajo. El accidente se actualizará al precipitarse sobre la cinta, o bien por una pérdida de equilibrio, cuando se intenta cruzar pisando sobre la cinta, estando en marcha

5.4 ¿Qué tipo de accidentes se presentan en relación a caída de materiales?

R:

Las caídas de materiales se presentan de dos maneras:

- Materiales transportados: Cuando las cintas transportadoras discurren en altura por encima de zonas de trabajo o de paso de vehículos o personas, debe prestarse especial atención a prevenir que la caída accidental de los fragmentos gruesos transportados pueda alcanzar a las personas, por la gravedad de las lesiones que se podrían causar con el impacto directo.
- Componentes de la cinta: En las cintas dotadas de sistemas de tensión por contrapeso, la necesidad de disponer de un espacio vertical para su desplazamiento (carrera), obliga en ocasiones a que el sistema se coloque en altura. La rotura de la banda transportadora puede dar lugar a la caída del contrapeso y ser causa de graves accidentes por aplastamiento.

5.5 ¿Qué tipo de accidentes se presentan en relación a la inhalación de polvo?

R:

En ocasiones los materiales transportados tienen un alto contenido de polvo, por lo que, tanto en la zona de recepción como en la de vertido, esto es, cuando el material "está en el aire", se producen fuertes emisiones de polvo que pasan al ambiente.

- **Explica el efecto de variación de los rangos de operación de las variables en el sistema de transporte.**

5.6 Explique los sistemas de prevención frente a situaciones de atrapamiento en los tambores de una correa transportadora

R:

Debe impedirse la accesibilidad a los distintos elementos del tambor de "cola", mediante el carenado del conjunto a base de rejilla metálica que permita la visión de la cinta.

Por otra parte, a fin de reducir en lo posible las incrustaciones y adherencias, en el tambor de "cola" por goteo y materiales derramados deben establecerse una separación física entre el ramal de transporte y el de retorno a base de colocar un elemento de cubrición a lo largo de este último.

5.7 Explique los sistemas de prevención frente a situaciones de caídas de personas en una correa transportadora

R:

Las cintas que ofrecen peligro de caída desde más de 2 metros de altura para el personal que debe circular o que deba realizar operaciones de mantenimiento, deberán disponer de plataformas de visita en las zonas de los tambores elevados y de pasarelas de visita a lo largo de los tramos elevados. Tanto pasarelas como plataformas, deben disponer de barandillas suficientemente resistentes, para mismo nivel o formado por escalones, debe ser de material antideslizante ciego, ranurado o perforado y debe permitir una fácil eliminación de las aguas y de las posibles acumulaciones de sedimentos, polvo.

5.8 V | F Una medida para prevenir la inhalación de polvo es carenar la zona de recepción y de vertido instalando un sistema de extracción localizada cuyos volúmenes de captación deben canalizarse y someterse a un sistema de depuración. **Verdadero.**

5.9 V | F Una medida de emergencia que proteja a personal que labore en correas de gran longitud es que se deben disponer a todo lo largo de su recorrido de un cable que accione un paro de emergencia, el que debe estar perfectamente accesible y debe actuar cualquiera sea el sentido y dirección en que se tire del mismo. **Verdadero**

5.10 Complete las frases que explican el análisis de riesgos en una correa transportadora:

R:

Atrapamiento

- Existe riesgo de atrapamiento para las personas en la operación, inspección, trabajos de limpieza de estructuras, polines, poleas o mecanismos de transmisión de las cintas.

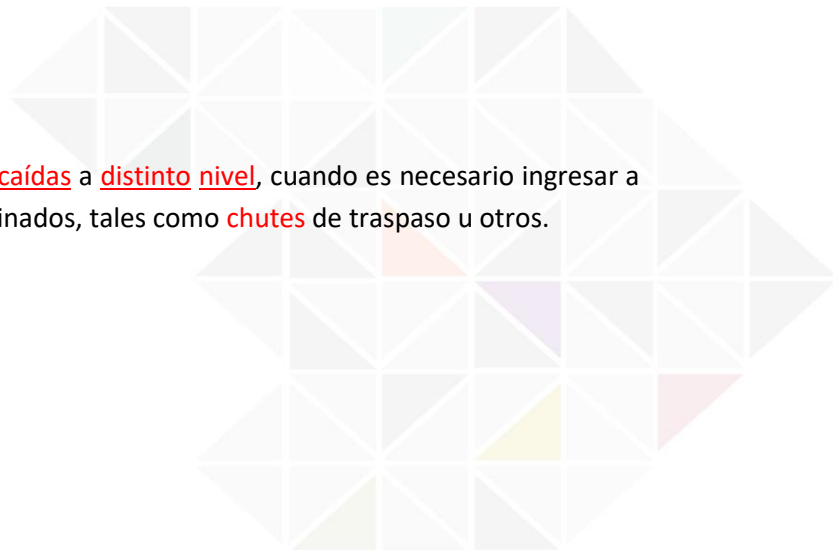
Incendio

- Existe riesgo de incendio de las cintas transportadoras, lo cual se puede originar como producto del roce de la cinta contra la estructura, polines o elementos extraños.
- Una forma de eliminar, este riesgo es hacer inspecciones periódicas y sistemática durante el turno a las cintas, polines y poleas.

Caídas a mismo o distinto nivel

- Existe exposición a caídas a mismo o distinto nivel, cuando se requiere realizar la inspección operacional del equipo desde terreno o en forma local.

- También existe exposición a caídas a distinto nivel, cuando es necesario ingresar a los sectores de espacios confinados, tales como chutes de traspaso u otros.



SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de: