

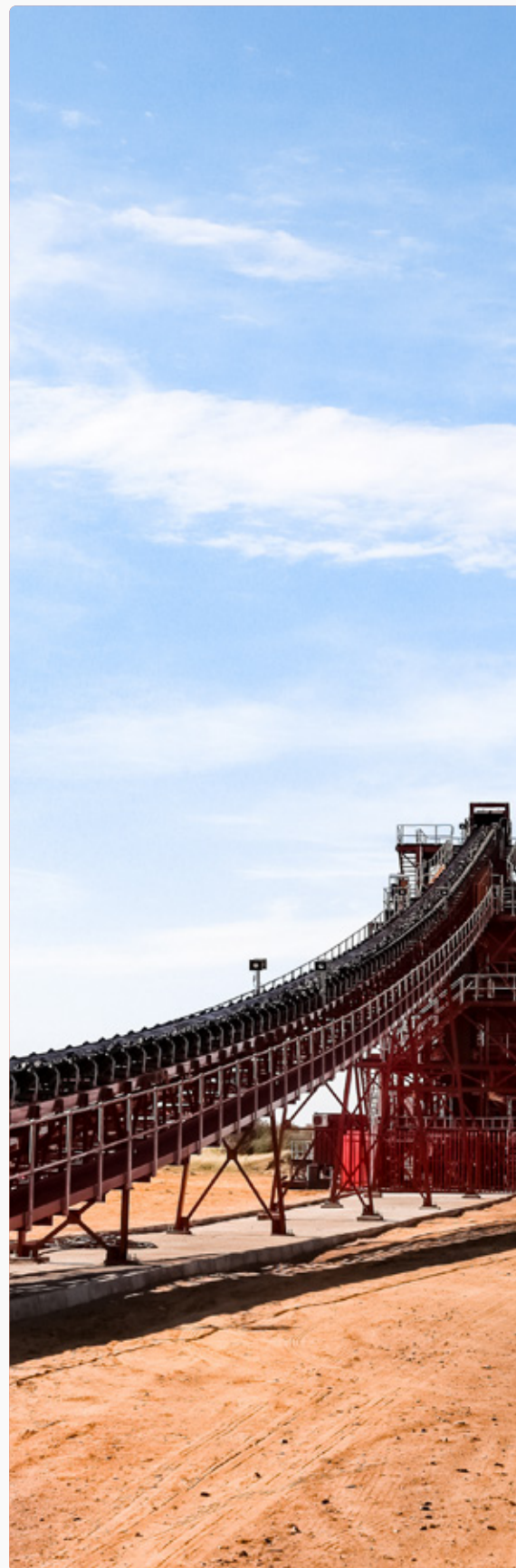


Informe Technico

Mantenimiento predictivo impulsado por IA
para correas transportadoras

Visibilidad 24/7, insights impulsados por IA y soporte experto para
el mantenimiento prescriptivo de equipos mineros críticos.

Publicado por MOVUS Australia Pty Ltd, 107 Milton Road, Milton, QLD 4064, Australia



[MOVUS.CL](https://www.movus.cl)

Resumen Ejecutivo

Las correas transportadoras son las arterias del manejo de materiales a granel en industrias como minería y metales, cemento, energía, fertilizantes y puertos.

Transportan mineral, concentrado, materias primas y productos terminados a lo largo de operaciones extensas. La falla de una sola correa transportadora puede detener la producción, generar riesgos de seguridad y provocar pérdidas financieras significativas.

En minería y metales, en particular, las correas transportadoras reemplazan flotas completas de

camiones, moviendo miles de toneladas por hora en entornos severos y altamente abrasivos. Las detenciones no planificadas en estos sistemas son costosas y peligrosas.

Este documento explica los desafíos del monitoreo en tiempo real de las correas transportadoras, la importancia de una correcta selección de sensores y cómo PlantOS, nuestra plataforma industrial de IA, detecta fallas en etapas tempranas. Asimismo, se presentan resultados de implementación en 1.215 correas transportadoras en cinco industrias (cemento, minería y metales, papel, puertos y energía), donde se logró más del 99 % de disponibilidad de los equipos, se evitaron 4.917 horas de detención, se redujo en 20 % el Tiempo Medio de Reparación (MTTR) y se mejoró la seguridad del personal.

La importancia de las correas transportadoras en la industria

1. Las correas transportadoras reemplazan flotas de camiones, reduciendo costos operacionales y emisiones.
2. Transportan de forma eficiente mineral en bruto, concentrado y material estéril a lo largo de extensos sitios mineros.
3. En plantas de procesamiento de metales, las correas alimentan chancadores, molinos y fundiciones; cualquier falla detiene líneas críticas de producción.
4. Las inspecciones manuales en túneles de correas o puntos de transferencia en minería exponen a los trabajadores a condiciones peligrosas.

Para el sector de minería y metales, la operación confiable de las correas transportadoras está directamente vinculada a la productividad, la eficiencia de costos y la seguridad de la fuerza laboral.

Desafíos en el Monitoreo de Sopladores

Las correas transportadoras están sometidas a esfuerzos constantes debido a la carga, la fricción y la exposición ambiental. Los principales desafíos operacionales incluyen:

Altos costos de mantenimiento debido al desgaste de motores, cajas de engranajes, poleas y correas.

Riesgos de seguridad asociados a inspecciones manuales en espacios confinados o zonas de alto riesgo.

Entornos operacionales severos que dificultan la realización de inspecciones frecuentes.

Las detenciones no planificadas generan importantes pérdidas de producción.

Además de estos desafíos operacionales, el monitoreo de correas transportadoras presenta dificultades técnicas específicas:

1. Monitoreo a bajas velocidades de la correa, donde los patrones de vibración son más sutiles y difíciles de analizar.
2. Cargas operacionales inconsistentes que distorsionan las firmas de vibración y complican la detección de fallas.
3. Problemas de conectividad de red debido a las grandes distancias entre puntos de monitoreo, especialmente en operaciones mineras y portuarias.
4. Desafíos de durabilidad y posicionamiento de sensores en entornos con alto contenido de polvo, humedad elevada o altas temperaturas.

Estos factores convierten el monitoreo de correas transportadoras en uno de los casos de uso más exigentes para la tecnología de mantenimiento predictivo, lo que requiere sensores robustos, conectividad confiable y analítica avanzada basada en IA para extraer insights significativos.

Por qué la selección del sensor es clave

La efectividad del mantenimiento predictivo depende en gran medida de los sensores utilizados para recopilar datos sobre la salud de las correas transportadoras.

- **Sensores alimentados eléctricamente (captura cada 3–5 s):** Proporcionan datos continuos y de alta resolución para accionamientos y poleas críticas en operaciones mineras.
- **Sensores inalámbricos alimentados por batería:** Adecuados para correas menos críticas en zonas remotas donde el cableado no es práctico.
- **Sensores piezoeléctricos (cuerpo de acero inoxidable):** Resistentes al polvo, lodos y

vibraciones, ideales para entornos mineros abrasivos.

Activos monitoreados

- Motor
- Caja de engranajes
- Polea motriz
- Polea de reenvío (snub)
- Polea de desviación (bend)
- Polea de cola

Las operaciones mineras requieren monitoreo robusto y de alta frecuencia para prevenir detenciones costosas.

Cómo PlantOS identifica fallas en etapas tempranas

PlantOS, la plataforma industrial de IA, incorpora datos de sensores de alta frecuencia y aplica analítica avanzada para detectar fallas desde sus primeras etapas:

- Extrae más de 70 características diseñadas para identificar firmas de fallas débiles en correas de baja velocidad.
- Modelos de IA identifican fallas en etapa temprana, como problemas en rodamientos, lubricación, desalineación, entre otros.
- Aprendizaje adaptativo reduce las falsas alarmas y genera mayor confianza en los operadores.
- Insights prescriptivos: Va más allá de la detección; PlantOS recomienda la causa más probable y la intervención requerida.

Este sistema de IA en bucle cerrado reduce las falsas alarmas y fortalece la confianza de los equipos de planta al alinear las predicciones con resultados reales en terreno.

Implementación y Resultados

A través de 1.215 correas transportadoras monitoreadas en las industrias de minería y metales, acero, energía, fertilizantes, cemento y puertos, el mantenimiento predictivo ha entregado resultados medibles:

- **Fallas detectadas:** 1.257, en categorías que incluyen rodamientos, lubricación y desalineación
- **Tiempo de detención evitado:** 4.917 horas a lo largo de las implementaciones.
- **Disponibilidad:** >99,9 %, con prácticamente ninguna falla inesperada.
- **Eficiencia de mantenimiento:** reducción del 20 % en el Tiempo Medio de Reparación (MTTR).
- **Seguridad:** reducción significativa de inspecciones manuales en zonas peligrosas de las correas transportadoras.

ROI y adopción en la industria

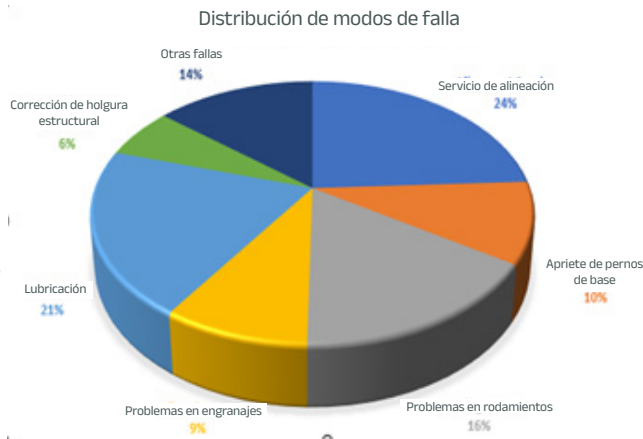
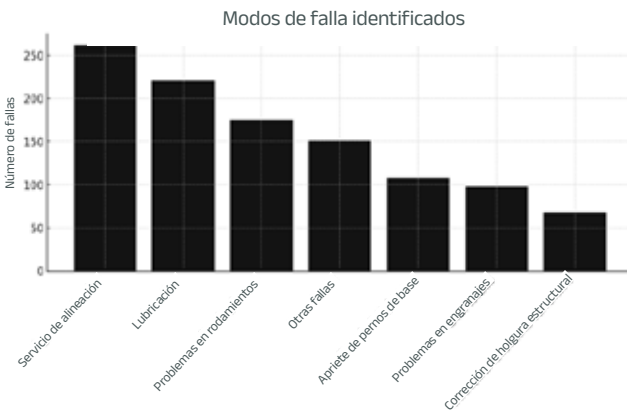
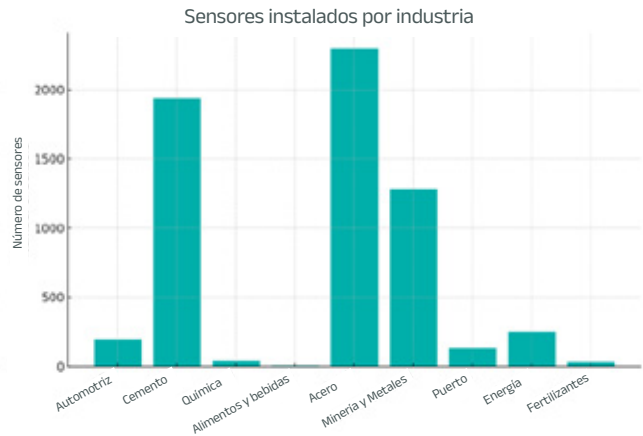
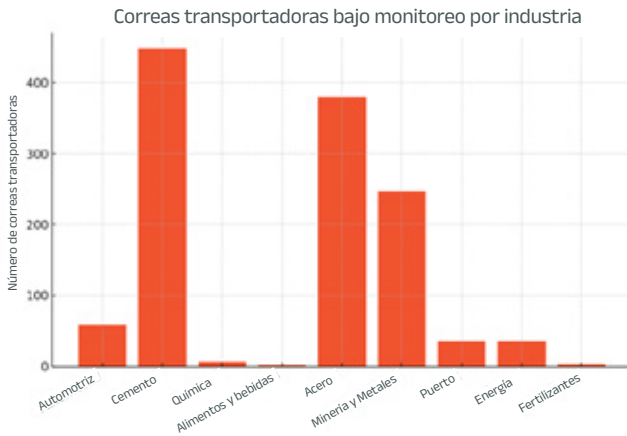
Para las empresas de minería y metales, el retorno sobre la inversión (ROI) es claro:

- **Operacional:** más del 99 % de disponibilidad, con menos detenciones no planificadas.
- **Financiero:** millones en ahorros por tiempo de detención evitado y optimización del inventario de repuestos.
- **Seguridad:** disminución de inspecciones manuales en zonas de alto riesgo, como puntos de transferencia y correas de alimentación a chancadores.

Más allá de la minería, la adopción se extiende a industrias como cemento, fertilizantes, energía y puertos, donde los aprendizajes entre sectores fortalecen continuamente los modelos de PlantOS.



Visualizaciones de datos



Conclusión

Las correas transportadoras son activos críticos en múltiples industrias, desde minería y metales hasta cemento, acero, fertilizantes, puertos, energía y manufactura. Las fallas no planificadas pueden interrumpir operaciones completas, generar riesgos de seguridad y aumentar significativamente los costos. El mantenimiento predictivo impulsado por IA, habilitado por PlantOS, ofrece un camino probado para maximizar la disponibilidad, extender la vida útil de los equipos, reducir los costos de mantenimiento y proteger la seguridad de los trabajadores.

Nota: Los datos técnicos presentados en este documento se basan en un caso real o en parámetros de diseño y, por lo tanto, no deben utilizarse como referencia para ninguna aplicación específica ni constituyen una garantía de desempeño para ningún proyecto. Los resultados reales dependen de condiciones variables. En consecuencia, MOVUS no realiza declaraciones, garantías ni asegura la exactitud, vigencia o integridad del contenido aquí presentado. A solicitud, podremos proporcionar datos técnicos o especificaciones específicas para aplicaciones particulares de cada cliente. Nuestra empresa participa de forma constante en procesos de ingeniería y desarrollo. Por este motivo, nos reservamos el derecho de modificar, en cualquier momento, la tecnología y las especificaciones de producto contenidas en este documento.