



CORREAS TRANSPORTADORAS: A BATIR RÉCORDS

La adopción de sofisticadas tecnologías para monitorear la operación de las correas transportadoras está en su peak y también la oportunidad para crear soluciones que las reparen en mucho menos tiempo, opinan los expertos, al estilo pit stop de Fórmula 1. *Por Marina Parisi*

El proyecto estructural Nuevo Sistema Traspaso Andina de Codelco implicó el reemplazo del antiguo sistema de chancado primario y de transporte de mineral, por uno nuevo. Pero, la estatal, además se propuso disminuir el consumo de energía a partir de fuentes externas.

“Dependiendo del tonelaje, hoy nuestra correa regenerativa permite recuperar entre 4 y 6 megawatts durante su operación en régimen, para luego inyectarlos a la red divisional”, enfatiza Eduardo Agurto, gerencia de Ingeniería y Construcción VP de Codelco.

La nueva tecnología tiene una longitud de 4.2 km entre poleas, un declive de 300 metros, 1.800 mm de ancho de cinta ST 5000 DIN K y una capacidad de 7.046 t/h, precisa el ejecutivo, pudiendo alcanzar una velocidad de hasta 6.0 m/s.

Sin embargo, la cinta transportadora presenta otros importantes atributos operacionales, “como sus interfaces HMI (Human Machine Interface) del sistema de control dedicado para: los sistemas de supresión de polvo; electroimán; unidad de rayos X; controladores de

monitoreo de polines; y sistema remoto de emergencia entre otros”, describe Agurto. “Todo ello hace que la operación de la correa sea segura, predecible y estable”. La implementación de la solución demandó un gran esfuerzo de ingeniería y puesta en marcha, apunta el ejecutivo, ya que Traspaso Andina se ubica en medio de la Cordillera de Los Andes (Región de Valparaíso) y a 3.500 msnm, con temperaturas de -20°C.

Más al norte del país, específicamente en el valle de Copiapó, Minera Caserones (de Lundin Mining), también reemplazó su correa transportadora por una nueva tecnología.

“Durante una detención programada por la empresa minera en abril pasado, se realizaron importantes mantenimientos en el área de planta concentradora y uno de los cambios más relevantes fue el reemplazo de la cinta transportadora en el área del chancador primario, que ya había cumplido sus 6 años de vida útil, explica Erwin Alfaro Bravo, supervisor de Mantenimiento Mecánico Equipos Auxiliares en Faena Caserones de Sercoing.



Foto: CNP

✦ **Andrés González,**
 gerente general del Centro Nacional de
 Pilotaje.



Foto: Codelco

✦ **Eduardo Agurto,**
 gerencia de Ingeniería y Construcción VP
 de Codelco.



Foto: Sercoing

✦ **Erwin Alfaro,**
 supervisor en Caserones de Sercoing.

“La nueva solución tiene una longitud de 950 mts y es monitoreada en forma permanente por personal especializado mediante rayos X, posibilitando un eficiente control para detectar daños, desalineación, pérdida de regulación y torques”, detalla el experto. “Ello también previene en forma especial que la correa no se vea expuesta a derrames de agentes externos, los que provocan desgaste prematuro por la acción de aceites, solventes y polución”.

El recambio tecnológico se desarrolló en forma conjunta con varias empresas colaboradoras de Caserones, indica Alfaro, “y la gestión de traslado, instalación y montaje de la cinta, fue muy exitosa procurando todos los resguardos de seguridad y prevención de accidentes para nuestros trabajadores”.

PILOTAJE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

En opinión de Alfaro, la industria minera ha incorporado con fuerza herramientas tecnológicas de avanzada, para el monitoreo y análisis de la operación de la correa transportadora.

“El monitoreo puede ser desarrollado a través de Inteligencia Artificial (IA), soluciones inteligentes de regulación y control, y a través de rayos X, que permiten identificar

posibles desgastes prematuros en el interior del cuerpo de la cinta y que no son visibles de manera normal por personal de mantenimiento”, describe el ejecutivo.

A lo anterior Andrés González, gerente general del CNP (Centro Nacional de Pilotaje), suma la incorporación de IoT (Internet Industrial de las Cosas), que junto con la IA “se consagran como un gran avance para prevenir problemas operativos, anticipar fallas y evitar paradas obligadas de gran impacto, aumentando la productividad y la eficiencia en el mantenimiento, controlando los costos y reduciendo los riesgos para los trabajadores”.

Con todo, han surgido innovaciones para el transporte y manejo de materiales, que el CNP ha validado en su rol de acelerador en el desarrollo de nuevas tecnologías para la minería.

“Una de estas soluciones son los sensores de sacrificio”, especifica el experto, “que se integran temporalmente al material procesado, posibilitando un monitoreo en tiempo real de todo el proceso unitario y la supervisión por fibra óptica de la correa transportadora, además del monitoreo de rodillos o polines”.

Este último es el caso del Sistema Multisensor desarrollado por la

✦ **“Hay un espacio significativo para el desarrollo de soluciones de mantención, que reparen el activo en mucho menos tiempo”, subraya Andrés González, gerente general del CNP.**

❑ “La inteligencia artificial, rayos X y soluciones inteligentes de control, permiten identificar desgastes prematuros”, plantea Erwin Alfaro, supervisor de Mantenimiento Mecánico en Caserones de Sercoing.

empresa chilena Rivet, que permite conocer en forma inalámbrica la temperatura y vibración de los polines, subraya González. “Durante el pilotaje, realizado en una operación minera real, nuestro equipo experto contrastó la información de esta nueva tecnología con la obtenida a partir de sensores convencionales, tanto en régimen como durante fallas inducidas, permitiendo comprobar el buen desempeño del Sistema Multisensor”.

Otros desarrollos piloteados por el centro se enfocan en la supresión del material particulado generado, durante el transporte de material, detalla el ejecutivo. “Como la tecnología de neblina autorregulada, controlada remotamente y que no requiere la detención de la planta para su mantenimiento, de la compañía chilena Experticia Ingenieros del Grupo Air”.

OPORTUNIDAD EN MANTENIBILIDAD

Estos nuevos desarrollos ilustran muy bien cómo la innovación resuelve los desafíos operacionales en correas transportadoras. Pero, a juicio de González, aún existen grandes oportunidades de mejora.

“La confiabilidad de la correa es vital y hay un espacio significativo para el desarrollo de nuevas soluciones que optimicen su mantenibilidad, similar al concepto de pit stop en Fórmula 1, donde las paradas son cruciales, breves y estratégicamente planificadas”, recalca el experto. “Este enfoque se puede aplicar tanto a las cintas como a los chutes”.

De hecho, “ya conocemos innovaciones en desarrollo que buscan reparar correas, en mucho menos tiempo comparado con la tecnología de recauchaje en frío”, adelanta González, “utilizando materiales novedosos que mejoran la disponibilidad de este activo crítico”.

ESTÁNDARES BIM Y AWP

A medida que la tecnología escala, también lo hace la confianza que la industria minera deposita en ella y, en opinión de Agurto, “la gran minería del cobre está adoptando la metodología BIM con más intensidad, tanto para la gestión de la información gráfica como no gráfica. En nuestro caso, hemos incorporado el estándar BIM, además de sumar los lineamientos de la metodología AWP (Advanced Work Packaging)”.

“Ambos estándares aportan a la eficiencia de las cintas transportadoras, las que son soportadas no sólo por plataformas tecnológicas y la capacidad de los equipos, sino que también por procesos claros y trazables”, destaca Agurto. “Así, se garantiza la coherencia entre el activo físico y el activo digital, en las variables de alcance, costos, plazos y calidad”.

En correas transportadoras de alta complejidad constructiva y operativa, acota el ejecutivo, las metodologías

continúa en pág 58



Foto: Lunding Mining

❑ Recientemente, en Caserones se reemplazó la cinta transportadora en el área del chancador primario, tras cumplir su vida útil.



Foto: Lunding Mining

La nueva correa de Caserones tiene una longitud de 950 m y es monitoreada de forma permanente por personal especializado mediante rayos X.

“Los estándares BIM y AWP aportan a la mayor eficiencia operacional de las correas transportadoras”, asevera Eduardo Agurto, gerente de Ingeniería y Construcción VP de Codelco.

BIM y AWP permiten asegurar, desde tempranas etapas de ingeniería, que estos equipos sean construibles, mantenibles y operables. “Los proyectos de cintas transportadoras que incorporan estas buenas prácticas son más predecibles en costos (con mejoras de hasta 10%) y en plazo, dado que la productividad aumenta entre un 10% y un 25%, obteniendo además mejores índices de seguridad, durante la ejecución de las obras”.

Lo cierto es que las empresas mineras están recogiendo algunas tendencias que garantizan una gestión más eficiente, y en este sentido, “hoy la tendencia es ir incorporando un modelo operativo, basado en la retroalimentación permanente entre el activo físico y el activo digital”, asevera Agurto. “Gemelos digitales, u otros que utilicen la fenomenología de la cinta transportadora y se

enlacen con el centro integrado de operaciones, permiten establecer adecuadas estrategias operativas mejorando la gestión del activo”.

En este ámbito, un modelo BIM con la data adecuada facilita el alineamiento de la estrategia del negocio con las operaciones autónomas, data analytics, sensores inteligentes y centros de operaciones remotas, describe el ejecutivo. “De hecho, los estudios corroboran el beneficio económico de la digitalización en la operación de transporte de minerales”.

Tanto la correa regenerativa como el resto de las instalaciones del Nuevo Sistema Traspaso Andina fueron diseñadas en BIM, detalla Agurto, “e integró la ingeniería de más de 60 proveedores con tecnología propietaria, siendo el alistamiento operacional clave para la actual operación”.