

## ESPECIAL TÉCNICO



## Sistema Trolley en minería: Transformación **inevitable**

**La tecnología ya opera en el país y su puesta en marcha es toda una revolución en Sudamérica. Pero no solo eso, la electrificación por medio de energías renovables de camiones CAEX está arrojando resultados positivos, que dan cuenta de una industria que apunta a ser responsable, eficiente y competitiva.** Por Jorge Muñoz

**L**a minería continúa transformándose en Chile y las evidencias sobre su determinación en abandonar el uso de diésel y minimizar las emisiones de CO<sub>2</sub>, pero sin perder competitividad, son cada vez más claras. Misión que ha dado paso a que sistemas como el Trolley Assist, ya sean una realidad: camiones electrificados mediante cables aéreos, utilizados principalmente en pendientes, que duplican su potencia y reducen en un 98% el consumo de combustible.

Y es que, para los expertos, la presión sobre la industria por reducir la huella de carbono es enorme, pues la minería a rajo abierto se lleva una porción importante de la emisión total de gases de efecto invernadero dentro del sector, aproximadamente un 33% del total de la minería del cobre, con cerca del 91% de esas emisiones atribuibles al uso de diésel.

Es por eso que para el académico de la facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez, Álvaro

Riquelme, hoy es “completamente válido” afirmar que el sistema Trolley Assist dejó de estar en una etapa experimental y pasa a convertirse en una realidad operativa con proyección concreta, tanto a nivel nacional como internacional.

“La tendencia internacional en minería de superficie muestra que la electrificación del transporte minero, y en particular el uso de sistemas Trolley Assist, no es una moda reciente sino una tecnología probada, cíclica y hoy reimpulsada por razones ambientales y económicas”, comenta a Nueva Minería y Energía, puntualizando que en minas de Sudáfrica esta modalidad se emplea desde los años 80.

“Otros ejemplos internacionales confirman que la tecnología ya no es solo una teoría o ensayo, sino una herramienta aplicable y escalable para el transporte de material en minas a rajo abierto. Estos ejemplos se ven reforzados por el interés de grandes grupos como BHP, quien ya solicitó permisos

Fecha: 12-01-2026  
 Medio: Revista Nueva Minería & Energía  
 Supl.: Revista Nueva Minería & Energía  
 Tipo: Noticia general  
 Título: Transformación Inevitable

Pág. : 55  
 Cm2: 389,6  
 VPE: \$ 795.950

Tiraje:  
 Lectoría:  
 Favorabilidad:

Sin Datos  
 Sin Datos  
 No Definida



Foto: UAI

■ **Álvaro Riquelme,**  
 académico de la Universidad Adolfo Ibáñez.

para instalar un sistema trolley en Escondida, lo que evidencia la intención de llevar esta tecnología a operaciones de primera línea fuera de los pilotos iniciales", complementa Riquelme.

#### SISTEMA BENEFICIOSO

El académico de la UAI, manifiesta que el Trolley Assist ofrece beneficios claros y cuantificables para las operaciones mineras, al permitir que los camiones de transporte de mineral, que tradicionalmente dependen de motores diésel, reciban energía eléctrica directamente de una línea de corriente aérea en los segmentos de mayor consumo energético, especialmente en las subidas de rampa. "Esta configuración disminuye significativamente el consumo de diésel (en muchos casos más del 90%) cuando el camión está conectado al sistema, y reduce proporcionalmente las emisiones de dióxido de carbono".

"La electrificación de ese tramo operativo también mejora la velocidad en pendiente y reduce los tiempos de ciclo, porque los camiones eléctricos bajo trolley pueden acelerar más rápidamente y mantener velocidades superiores a las que logran con motor diésel. Esta tecnología aprovecha los sistemas eléctricos ya presentes en camiones diésel-eléctricos y puede integrarse con menores ajustes



Foto: Inacap Iquique

■ **Adán Alfaro,**  
 académico de Inacap Iquique.

mecánicos comparados con otras formas de electrificación", expresa el facultativo.

Visión compartida por Adán Alfaro, académico del área de minería de la Dirección Sectorial de Mantenimiento y Logística de Inacap Iquique. Agrega que un beneficio importante del sistema Trolley a la industria, es que también incrementa la vida útil de los motores.

"Al bajarse la exigencia del motor diésel en los tramos de subida, se baja también el daño que se índice sobre éste, incrementando así su vida útil. Sin recaer en idealismos, esta iniciativa genera una real baja en las emisiones de dióxido de carbono, reducción de costos y a la vez sube la productividad", destaca Alfaro.

#### DESAFÍOS A RESOLVER

Según el profesor de Inacap, hay desafíos importantes que la minería nacional debe resolver para avanzar en una transición energética que permita una implementación a gran escala del sistema Trolley: infraestructura eléctrica, adaptabilidad a condiciones de operaciones en contextos extremos y seguridad, sólo así, afirma, se podrá cumplir con el compromiso de alcanzar la carbono neutralidad al 2050.

Respecto a la seguridad y permisos, considera que "se deben establecer



Foto: Collahuasi

■ **Dalibor Dragicevic,**  
 de Collahuasi.

**"La tendencia internacional en minería de superficie muestra que la electrificación del transporte minero, y en particular el uso de sistemas Trolley Assist, no es una moda reciente sino una tecnología probada, cíclica y hoy reimpulsada por razones ambientales y económicas", comenta Álvaro Riquelme, académico de la UAI.**

Fecha: 12-01-2026  
 Medio: Revista Nueva Minería & Energía  
 Supl.: Revista Nueva Minería & Energía  
 Tipo: Noticia general  
 Título: Transformación Inevitable

Pág. : 56  
 Cm2: 361,7  
 VPE: \$ 738.936

Tiraje:  
 Lectoría:  
 Favorabilidad:

Sin Datos
Sin Datos
<input type="checkbox"/> No Definida



■ “En operaciones a gran escala, el requerimiento de potencia al cambiar de diésel a electricidad para camiones de alto tonelaje es sustancial, porque se debe suministrar potencia constante en tramos de alta demanda”, señala Álvaro Riquelme.

apropiadamente las catenarias, zonas de exclusión, procedimientos de mantenimiento, riesgos eléctricos y la integración con tránsito”.

Por su parte, Álvaro Riquelme de la UAI, enfatiza que la electrificación de segmentos críticos de una pista de acarreo demanda una fuente estable de energía eléctrica de gran potencia, capaz de soportar cargas continuas. “En operaciones a gran escala, el requerimiento de potencia al cambiar de diésel a electricidad para camiones de alto tonelaje es sustancial, porque se debe suministrar potencia constante en tramos de alta demanda, lo que obliga a una coordinación estrecha con proveedores de energía y, en muchos casos, con generadores de energías renovables locales”, señala.

Si bien la tendencia de electrificar es fuerte, “todavía existen barreras regulatorias y de costos iniciales elevados que pueden ralentizar la adopción, por lo que se hacen necesarias políticas de incentivo que faciliten inversiones más amplias en este tipo de tecnología”.

#### PROYECTO TROLLEY

En entrevista con Nueva Minería y Energía (NME) en la edición de septiembre pasado, el vicepresidente

ejecutivo de operaciones de Collahuasi, Dalibor Dragicevic, se refirió a la experiencia de la compañía en la implementación del Trolley Assist, hito en la minería de Sudamérica que, dice, marca el inicio de una evolución progresiva hacia soluciones más complejas que, de forma paralela, demuestra el alto nivel en el que está la ingeniería chilena.

Aseguró que el Trolley Assist forma parte de la estrategia de transformación de procesos de la industria, combinando electrificación, automatización y digitalización como pilares para una minería más eficiente, competitiva y responsable. “No hablamos de un piloto cualquiera: estamos operando a 4.700 metros de altura, en medio de dos inviernos -el altiplánico y el continental-, con nieve, rayos, bajas temperaturas y viento. Que este sistema funcione aquí demuestra que la ingeniería chilena está en la primera línea mundial”, destacó. Respecto a los resultados que está arrojando la materialización del proyecto Trolley en Collahuasi, el ejecutivo asegura que el resultado ha sido inmediato, afirmando que de 47 litros de diésel por kilómetro lograron bajar a 1,15 litros, una reducción del 98%. “En un ciclo de transporte de casi una hora, ahorrar dos minutos parece poco, pero multiplicado por decenas de camiones y cientos de trayectos diarios, el impacto en productividad es enorme. Es como ver un tren eléctrico en plena cordillera, pero con camiones de 365 toneladas”, graficó en conversación con Revista NME.

En específico, detalla que, con un kilómetro electrificado y cuatro camiones, logran reducir en 98% el consumo de diésel y en 97,6% las emisiones de CO<sub>2</sub> en ese tramo. “Los camiones CAEX concentran una parte importante de nuestras emisiones totales, y electrificar tramos de alta exigencia energética es una medida altamente efectiva”, expresó.

Foto: Collahuasi

**“Sin recaer en idealismos, esta iniciativa genera una real baja en las emisiones de dióxido de carbono, reducción de costos y a la vez sube la productividad”, destaca Adán Alfaro, académico de Inacap Iquique.**