

El Tacto Inalámbrico: Monitoreo sin Contacto

Por Hernán H. Antonelli



La máquina ruge, vibra y satura el aire de polvo. Durante décadas, el mantenimiento fue un acto de contacto físico casi desesperado: pegar cables, atornillar acelerómetros y rogar para que no se soltaran. En la mina profunda eso es una pelea perdida. El calor y el estrépito terminan cortando cualquier hilo. Y si la obsesión por tocar el hierro para sentir su falla era la vieja escuela; hoy, el cambio de paradigma es entender que la firmeza operativa nace de la suavidad de una onda invisible.

El Nobel de Economía 2025 premió una verdad que incomoda en la faena: la innovación exige paciencia. Es un proceso de aprendizaje. A diferencia de otras inversiones, no ofrece resultados mañana mismo; implica ensayo, error y la capacidad de adaptarse a la hostilidad de lo real. La competitividad de una planta se construye con la convicción técnica de quien sabe que el dato es el único suelo firme.

Física de la Certeza

STGI Mining ha instalado sensores inalámbricos de vibración y temperatura en grandes operaciones mineras, estudiando estas variables en hidrociclones -por ejemplo- y combinando dichas señales con imágenes para detectar el fenómeno de Roping (o acordonamiento del ciclón). Este ecosistema no funciona solo con el sensor; nuestros sistemas integrados operan con ingeniería de borde (Edge AI), esto es: instalar el cerebro directamente en la máquina para que el algoritmo decida ahí mismo, sin perder tiempo enviando datos a la superficie.

Otra tecnología que estamos probando en planta es el Radar de ondas milimétricas (mmWave), el cual tiene como objetivo detectar lo invisible: cuerpos metálicos cubiertos por mineral en una correa transportadora, conocidos como inchancables. El sistema procesa vibraciones en un rango que cubre todo el espectro audible —de 10 Hz a 16 kHz— con una física de la certeza que permite un margen de error relativo de apenas el 0,5 por ciento.

Mientras los métodos ópticos se ciegan con el polvo en suspensión y el ruido ambiental confunde a los micrófonos, el radar entrega una medición directa y localizada. Es el equilibrio entre la captura sensible y la robustez de un hardware con protección IP68.

El Dato como Seguro de Vida

La automatización ya no es un lujo tecnológico; es la palanca que garantiza la viabilidad del negocio minero. Ante fenómenos que el ojo humano no puede anticipar, como el planchoneo o el estallido de roca, el monitoreo sin contacto se vuelve el estándar de supervivencia.

Como señala el Análisis Estratégico de Retorno de Inversión (2025-2026), que integra datos oficiales de Sernageomin, Cochilco y Codelco, el monitoreo remoto es hoy la única vía real para retirar al personal de las zonas de alta exposición. Con estadísticas que advierten un alza del 60 por ciento en las fatalidades, el retiro de la frente de trabajo es el punto donde la ética y la rentabilidad se encuentran.

STGI Mining diseña un ecosistema que abarca desde el algoritmo y el sensor en el polvo, hasta el dashboard en la sala de control. No entregamos hardware aislado; orquestamos soluciones integrales en puntos críticos como chutes, tolvas, alimentadores o zonas de descarga de rotopala, donde la detección temprana de anomalías es vital para la planta.

Transformamos la vibración más sutil en una ventaja competitiva. Al final, la tecnología es el tacto invisible que protege lo más valioso: la continuidad de la operación y la vida de quienes la hacen posible.