

ESPECIAL TÉCNICO

## CONTROL DE POLVO: **GESTIÓN CASI PERFECTA**

El ingenio y la innovación de los proveedores de control del polvo están a la orden del día. ¿Qué falta?, cuidar más el mantenimiento y aprovechar la automatización, sensorización e inteligencia artificial para lograr una gestión cada vez más eficiente. *Por Marina Parisi*

Regar a diario la rampa con agua, era la única forma de mantener a raya el polvo. Hasta que la faena minera decidió probar el supresor de polvo H14 de Vialcorp. Una vez aplicado el producto, se hizo un riego de conservación que eliminó la necesidad de seguir regando durante los siguientes 15 días. En este lapso los niveles de partículas en suspensión se mantuvieron sobre el 75% de eficiencia y la superficie presentó un buen comportamiento con el tránsito de equipos de extracción y vehículos menores. “Gracias a esta solución es posible ahorrar un 90% en consumo de agua para riego de caminos mineros y bajar el número de aplicaciones de 12 al día a 2 semanales”, asegura Ximena Calderón, jefe de Ingeniería de Vialcorp. Sin embargo, el control de polvo en minería no solo se resuelve con innovación tecnológica. “También se necesita un equipo de profesionales con experiencia que acompañe el correcto desempeño, dado que la

eficiencia del sistema de supresión de polvo requiere ajustes permanentes”, enfatiza Ramón Rada, gerente Equipment Solutions de Ferrostaal. “No solo se trata de un tema ambiental, es también salud y seguridad para los trabajadores”.

Coincidiendo con esta idea, Juan Pablo Hurtado, director y académico del Departamento de Ingeniería en Minas (Dimin) de la Universidad de Santiago de Chile (Usach), plantea que la gestión de control de polvo varía dependiendo del tamaño de la faena. “Para una mina que mueve grandes toneladas de material, como Chuquicamata Subterránea los problemas son mayores, debido a que requiere una intensa mantención y reparación de sus sistemas de filtración y atrapamiento de polvo”.

En cielo abierto, en tanto, el problema es similar si hay alto tráfico rodado, asegura el académico, además de traspaso





Foto: Vialcorp

■■ **Ximena Calderón,**  
 jefe de Ingeniería de Vialcorp.



Foto: Ferrostaal

■■ **Ramón Rada,**  
 gerente Equipment Solutions  
 de Ferrostaal.



Foto: Usach

■■ **Juan Pablo Hurtado,**  
 director del Departamento de  
 Ingeniería en Minas de la  
 Usach.



Foto: Dust Solutions Inc.

■■ **Richard Posner,**  
 President Dust Solutions Inc./  
 FogClean Co.

de minerales, carga y descarga de camiones, tolvas, botaderos y estaciones de transferencia. "Si a todo ello sumamos viento intenso o ráfagas fluctuantes, el problema se incrementa".

Debido a lo anterior, y a juicio de Hurtado, la tecnología para el control de polvo "debe ser diseñada a la medida y de acuerdo a las condiciones particulares de cada proyecto, lo que representa un gran desafío para los proveedores de la minería".

#### **APORTANDO VALOR**

Con todo, las innovaciones en este ámbito están a la orden del día y un ejemplo de ello son las soluciones que acaba de estrenar DSI (Dust Solutions Inc), una de las marcas expertas en control ambiental de Tecnagent.

"Nuestros nuevos sistemas de presión media (200 PSI) y alta presión (1000 PSI) vienen a aumentar el valor de nuestra propuesta para la minería", asevera Richard Posner, President Dust Solutions Inc./FogClean Co. "La combinación de la tecnología de niebla seca con las recientes soluciones de alta presión, crea una cartera integral de productos para la industria".

Mientras que Ferrostaal ha incorporado tecnología de alta precisión, con automatización y mantenimiento integrado, apunta Rada, en el marco de un régimen

logístico de soporte, para garantizar insumos, además de repuestos consumibles y de recambio.

"Nuestros sistemas Dry Fog se adaptan a condiciones complejas de operación y están diseñados en función de la estructura requerida, con activaciones sensorizadas, monitoreo en tiempo real y controles críticos de accionamiento", grafica el ejecutivo. "Este mismo criterio lo hemos aplicado en equipos móviles, donde por ejemplo los acuñadores que son claves para la seguridad del túnel en fase de desarrollo y construcción, operan con dispositivos bilaterales de supresión de polvo, mejorando la visibilidad y garantizando un entorno operacional más limpio y seguro".

Tal innovación ha sido fruto del diálogo permanente entre las empresas y las marcas al alero de Ferrostaal, remarca Rada. "Al ser representantes y fabricantes a la vez, podemos influir en los diseños certificados desde su origen en fábrica. Nuestra oferta de valor incluye tecnologías de última generación, con un alto componente de asistencia técnica profesional e ingenieros calificados, que cuentan con gran experiencia, desarrollando unidades plug & play, listas para operar en régimen de operación continua".

En esta misma línea también sobresale el sistema de monitoreo inteligente para caminos, desarrollado por

■■ **"La eficiencia del  
 sistema de supresión  
 de polvo requiere de  
 ajustes permanentes",  
 enfatiza Ramón Rada,  
 gerente Equipment  
 Solutions de Ferrostaal.**

❑ “Es primordial crear un buen plan de mantenimiento y que éste se lleve a cabo en forma eficiente”, plantea Richard Posner, President Dust Solutions Inc./ FogClean Co.

Vialcorp. “La solución consiste en camionetas equipadas con sensores de polvo y aceleración, además de una aplicación GPS. Durante el recorrido, las camionetas recolectan y georreferencian datos vinculados con el material particulado en suspensión en PM10, almacenándolos en su procesador local”, describe Calderón. “Posteriormente, estos datos son enviados vía web a la plataforma Seven, para su análisis y posterior diseño de un programa de riego optimizado”.

“Este sistema no solo mejora la eficiencia en la medición del polvo, sino que también asegura una operación continua, reduciendo costos y aumentando la seguridad de la operación minera”, destaca la ejecutiva.

#### **PRIORIDAD: MANTENIMIENTO**

Pese a todo este desarrollo tecnológico al servicio de la industria, la gestión de control de polvo sigue planteando retos que ponen a prueba a las faenas mineras.

“Uno de los principales desafíos es crear un buen plan de mantenimiento

y que la compañía minera lo lleve a cabo eficientemente”, asegura Posner. “Muchas veces se descuida el mantenimiento de las soluciones para gestión de polvo, debido a que éstas no están directamente relacionadas con la operación mina”. “Sin embargo, estas herramientas son extremadamente importantes, para crear un ambiente de trabajo seguro y saludable. Por este motivo, y aunque nuestros sistemas de niebla seca requieren de un bajo mantenimiento, proporcionamos procedimientos estándar, a fin de garantizar un óptimo resultado con el uso de nuestros productos”, indica el ejecutivo.

Calderón comparte en un 100% esta visión, afirmando que “la capacitación del personal para utilizar y mantener estas tecnologías, es igualmente relevante para un exitoso resultado”.

Mientras Hurtado advierte que “uno de los aspectos que sentencia la muerte de una tecnología, es la falta de mantenimiento preventivo o predictivo, impactando en la calidad de su desempeño a lo largo del tiempo y en la continuidad operativa”.

Otro importante reto es lograr la anticipación que requieren los proyectos, acota Rada. “Cuando el polvo se transforma en un problema, debemos abordar la mitigación y trabajar directamente en la supresión, lo que hace aún más difícil el objetivo de lograr prevenir la generación de polvo”.

Para Calderón, en tanto, son varias las vallas que deben saltar los proveedores para cumplir con las expectativas de la minería. “La necesidad de brindar datos precisos y en tiempo real sobre los niveles de polvo, hoy es crucial para la empresa minera. Tradicionalmente, las técnicas de medición suelen ser invasivas y lentas en la entrega de resultados, interrumpiendo la continuidad de la operación”.



Foto: Vialcorp

❑ Con el supresor de polvo H14 de Vialcorp, es posible ahorrar un 90% en consumo de agua para riego de caminos mineros.



Foto: Ferrostaal

❏ Ferrostaal ha incorporado tecnología de alta precisión, con automatización y mantenimiento integrado.



Foto: Dust Solutions Inc.

❏ Los sistemas de niebla seca de DSI, si bien requieren de un bajo mantenimiento, la compañía proporciona procedimientos estándar para crear un ambiente de trabajo seguro y saludable.

❏ “La necesidad de brindar datos precisos y en tiempo real sobre los niveles de polvo, hoy es crucial para la empresa minera”, sostiene Ximena Calderón, jefe de Ingeniería de Vialcorp.

De igual forma, es muy importante apuntar hacia la integración tecnológica, asegura la ejecutiva, “como sensores avanzados, sistemas de GPS y plataformas de análisis de datos. Todo ello requiere de una inversión significativa y una estructura ad hoc”.

Y un aspecto medular en toda esta propuesta, indica Calderón, es brindar soluciones económicamente viables. “Nuestro sistema de monitoreo inteligente, que utiliza vehículos equipados con sensores y GPS, es un ejemplo de cómo se puede lograr este equilibrio, ofreciendo un análisis detallado a un costo competitivo”.

#### **OPORTUNIDADES A TOMAR**

Es evidente que estamos frente a un auspicioso escenario gracias a la fórmula: innovación tecnológica + mantenimiento + expertise. Aunque hay oportunidades que permitirían seguir optimizando la gestión de control de polvo.

“Una de ellas es el actual escenario de escasez hídrica y los objetivos de descarbonización, que propician condiciones naturales para implementar e incorporar nueva tecnología”, asevera Rada.

“De igual forma, es necesario renovar la tecnología obsoleta, a fin de alcanzar mayor eficiencia operacional”, apunta el ejecutivo. “Exitosos

ejemplos de esto último, son los sistemas de supresión de polvo que implementamos en unidades de chancado y movimiento de material en líneas de descarga, en Minería Escondida, Puerto Coloso y Enami (Planta Delta). Todo ello además de suministrar servicio de mantenimiento, repuestos, consumibles y asistencia técnica permanente”.

Otra oportunidad es la relacionada con la normativa sobre emisión de material particulado, añade Posner. “Estados Unidos acaba de promulgar una de las leyes más estrictas en torno a la emisión de sílice, reduciendo a la mitad los límites de exposición permitidos para los trabajadores de minas y plantas industriales. Dicha normativa se implementará en 2025-2026”.

“Nuestros sistemas de niebla seca son una de las pocas tecnologías capaces de reducir el polvo de sílice respirable, por debajo de los límites de exposición establecidos”.

En tanto, para Hurtado las oportunidades que definitivamente no puede pasar por alto la industria, es el uso de la automatización, sensorización e Inteligencia Artificial (IA). “Ello sumado a buenos criterios de ingeniería al momento de diseñar, controlar y mantener una solución, hacen posible una impecable gestión de control de polvo en la industria minera”.