

Abrazando la transformación al hidrógeno verde en la minería



Perspectiva Global de la Industria Minera y de Recursos

dss⁺

Protect. Transform. Sustain.

A medida que la industria minera hace esfuerzos para descarbonizarse, rápidamente las empresas están adoptando nuevas tecnologías para facilitar la transición energética. Una tecnología con enorme potencial es el hidrógeno (particularmente el hidrógeno verde)¹, que tiene la expectativa de generar beneficios para la reducción sustancial en las emisiones de gases con efecto invernadero (greenhouse gas - GHG), así como oportunidades de negocios.

Se ha pronosticado que, durante las próximas décadas, el hidrógeno jugará un papel fundamental en la transición energética y la descarbonización en diversas industrias.

Se estima que el Hidrógeno
debe representar del

12% al 20%

en la demanda
energética en el 2050.²

¹ Para los propósitos de este artículo, nos enfocaremos en el hidrógeno verde, contra el hidrógeno azul y gris.

² Fuente: Informe IRENA 2022.

El Hidrógeno en la Minería: una transformación inevitable

Para cambiar exitosamente a un sistema de energía renovable que incluya al hidrógeno, las empresas mineras deben someterse a una transformación holística del negocio. Cuando es correctamente planeada e implementada, las mineras pueden hacer un cambio significativo y amigable con el medio ambiente en la industria.

Por ejemplo, en las operaciones mineras, la adopción del hidrógeno verde puede reducir las emisiones de GHGs si reemplazara el combustible diesel en los camiones mineros, con una contribución que iría del 30% al 80% en la huella de emisiones de una mina. Otros beneficios incluyen la eliminación de los particulados de diesel, y la reducción de los requerimientos de la carga por ventilación en la minería subterránea³.

Una transformación más extensa en los sistemas de energía en la industria minera ya ha dado inicio, con el hidrógeno como táctica clave. De hecho, numerosas empresas en el sector están explorando e impulsando activamente una amplia gama de iniciativas para adoptar el hidrógeno verde en su mezcla energética, así como una nueva fuente de negocios (Figura 1), por ejemplo:

- Producción de hidrógeno verde y uso como sustituto de combustible en una variedad de vehículos y equipos mineros pesados.
- Reducción de la huella de carbono de los minerales y metales producidos para cumplir con los requerimientos de bajo carbono en las operaciones de procesamiento downstream (por ejemplo, bajo carbono/acero verde).
- Evolución/expansión de un modelo de negocios que va más allá de la producción de minerales y metales, hacia la generación de energía verde.
- Asociaciones y alianzas estratégicas que buscan influenciar, sustentar y alimentar inversiones y avances tecnológicos, y aprovechar las mayores oportunidades de negocios que son ofrecidas por la transición energética y la descarbonización.

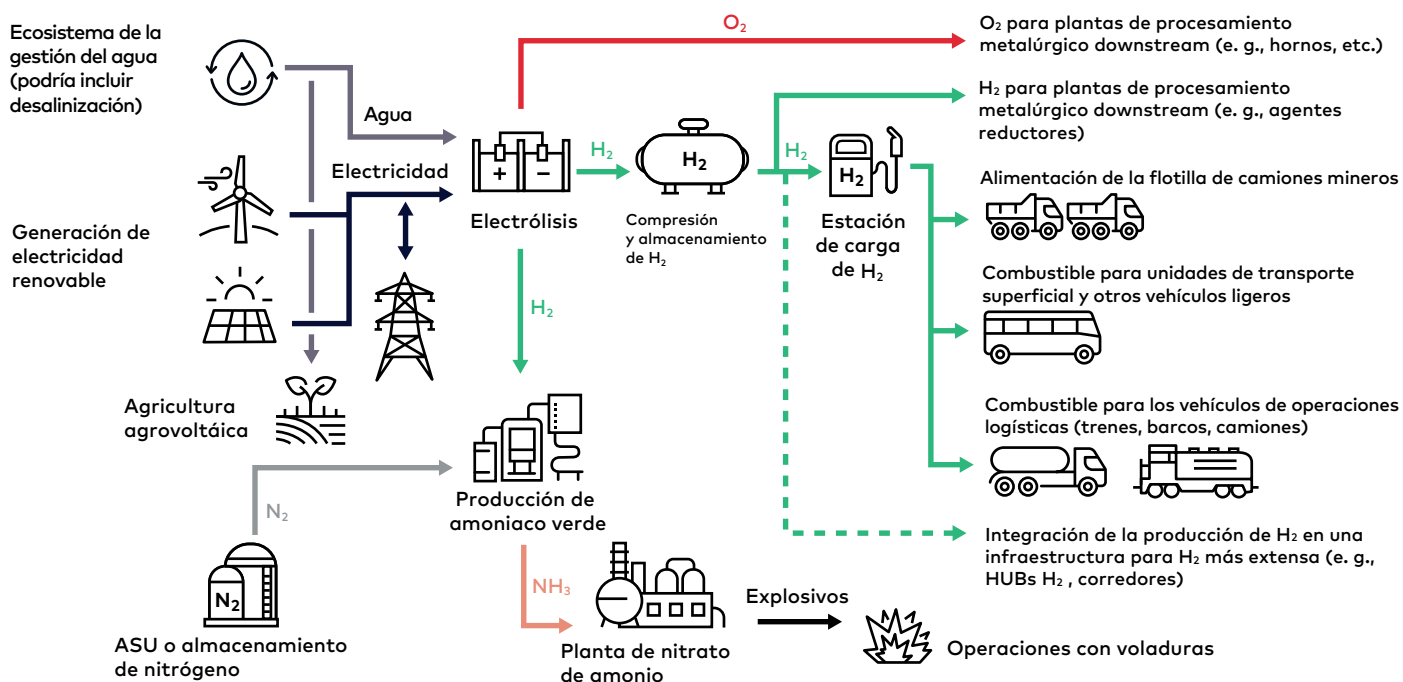


Figura 1: Ilustración simplificada de la producción de hidrógeno verde y su uso en una operación minera

³ Fuente: ourworldindata.org, Hannah Ritchie and Max Roser, "Emissions by Sector"



En **Anglo American**, por ejemplo, el plan es convertir a los camiones mineros a diesel en vehículos alimentados con hidrógeno verde, en distintas operaciones. FMG está impulsando el desarrollo de establecimientos para la producción de H_2 en numerosas localidades.

Freeport-McMoRan, también está planeando hacer la transición para que su flotilla de camiones a diesel y otra maquinaria funcionen con energía eléctrica o con hidrógeno.

BHP se está asociando con líderes en siderurgia, para investigar usos alternativos para el hidrógeno en el sector. Muchos otros jugadores en la minería están explorando diversas opciones para la adopción del hidrógeno.

Escalando el hidrógeno verde en las operaciones mineras

Si bien el hidrógeno y sus propiedades peligrosas no son algo nuevo, este gas aún no ha sido utilizado a gran escala en la industria minera. Por lo tanto, representa un riesgo.

Para aprovechar los beneficios y oportunidades potenciales que el hidrógeno verde puede tener, los negocios deben desarrollar una visión holística de los factores de riesgo, los desafíos operativos y las implicaciones para la sustentabilidad, que pueden afectar el despliegue a gran escala. Esto va más allá de los aspectos técnicos del diseño y la construcción de unidades para la producción de hidrógeno, o de la conversión de una flotilla de camiones completa. Un negocio holístico y una transformación operativa son de importancia fundamental – donde se englobe la evolución del negocio y los modelos operativos, la realineación de los procesos fundamentales, el exitoso despliegue de nuevas tecnologías, el desarrollo de las capacidades organizacionales necesarias – ya sea de manera interna o con nuevos socios – y que garantice que las mentalidades y conductas correctas estén implementadas para sustentar la transformación (Figura 2).

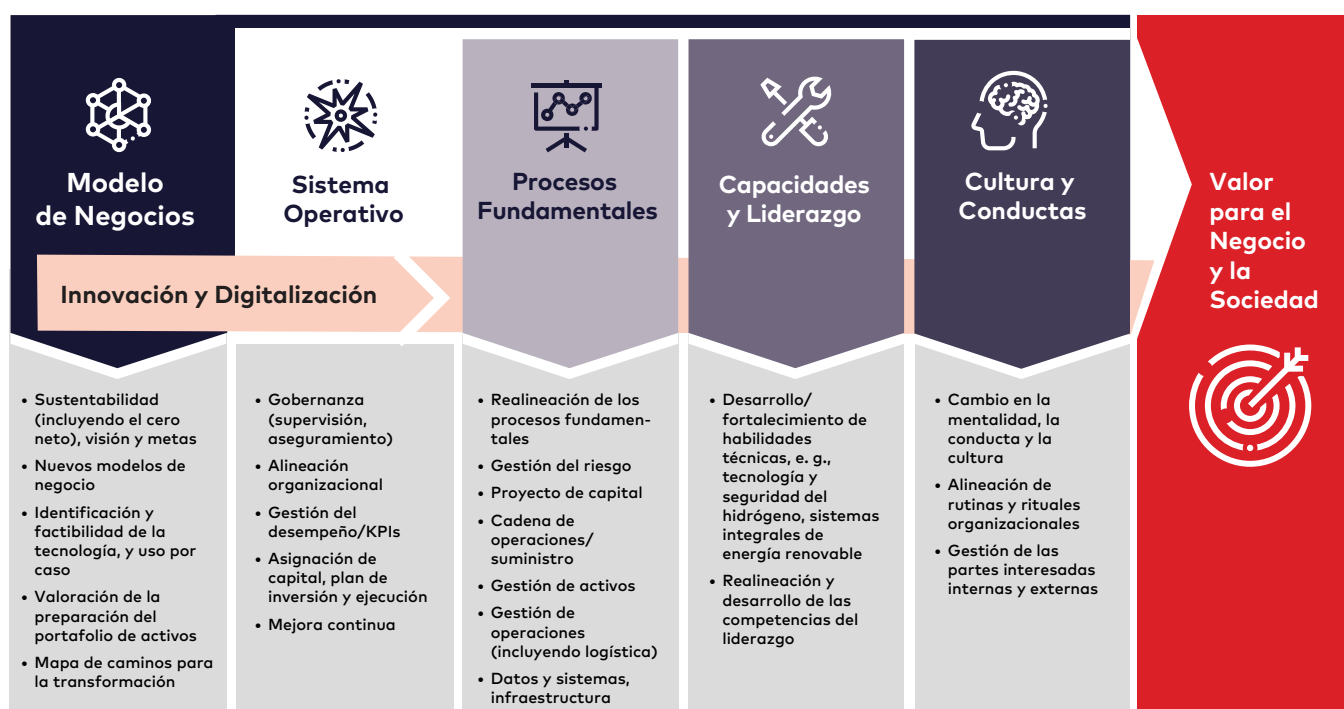


Figura 2: Estructura dss+ para la transformación empresarial

Además de los cambios necesarios en el entorno normativo, las políticas y la infraestructura energética externa, hemos identificado **cinco aspectos operativos clave** que apuntalan el despliegue exitoso del hidrógeno verde a gran escala en las operaciones mineras:

1.

Cambio en el perfil de riesgo

La introducción de grandes cantidades de hidrógeno en el sistema, podría incrementar la exposición a eventos indeseables, tales como incendios, explosiones y descargas de arco eléctrico. Por lo tanto, es necesaria una revisión detallada de la gestión del riesgo operativo, la integridad de los activos y los programas de confiabilidad. La reducción de riesgos depende de un diseño efectivo, de la selección de materiales y de los controles de ingeniería.

2.

Disponibilidad tecnológica y gestión de portafolios de innovación

En años recientes, ha habido un incremento acelerado en la investigación y desarrollo de las nuevas tecnologías relacionadas con el hidrógeno. Se espera que éstas sigan evolucionando rápidamente, y que haya una presión para acelerar aún más el crecimiento. El nivel de preparación, por lo tanto, será variable y representará incertidumbres en la viabilidad de la tecnología, el costo, la seguridad y la eficiencia en aplicaciones a gran escala. Un estricto proceso de desarrollo y despliegue de la tecnología puede compensar las incertidumbres en el costo y el desempeño. Desarrollar un portafolio de productos y soluciones puede ayudar a alcanzar las metas de la transformación.

3.

Proyectos de Capital

La producción del hidrógeno verde sigue siendo antieconómica, y la reducción del costo es un factor crítico para promover la adopción a gran escala. De manera concurrente, los grandes proyectos de capital están expuestos a una gran variedad de incertidumbres y riesgos, que los gerentes del proyecto deben enfrentar para llevar a sus iniciativas actuales y futuras dentro del presupuesto y el calendario, al mismo tiempo que cumplen con las expectativas de sustentabilidad, que son cada vez más estrictas. Por lo tanto, escalar el hidrógeno en la minería debe involucrar la planeación y ejecución de una amplia variedad de proyectos distintos dentro de un paraguas general para la gestión de programas. A este respecto, dependiendo del tipo de iniciativas y del nivel del riesgo involucrado, la canasta de proyectos debe ser administrada con una combinación de "cascada tradicional" y "agilidad", para lograr mejores resultados a lo largo de la jornada.

4.

Integridad y confiabilidad de los activos

La producción y manejo del hidrógeno a través del ciclo de vida del activo requiere un alto nivel de disciplina operativa. Los programas de gestión del control crítico, comúnmente adoptados en la industria minera, no son suficientes para administrar el cambio en el perfil del riesgo en la operación. Los modos específicos de falla en los equipos que usan hidrógeno requieren una mejora profunda de la integridad del activo, y en las estrategias y programas de confiabilidad. En el proceso, un análisis más detallado de los peligros y un conocimiento especializado en la seguridad incorporada al diseño, durante las fases de ingeniería y diseño, así como el aseguramiento de calidad durante las etapas de fabricación e instalación, son aspectos de importancia crítica para las tecnologías del hidrógeno.

5.

Socios y Proveedores

Debido a que la cadena de valor del hidrógeno sigue en pañales, el proceso necesitará una estrategia de colaboración. Los socios correctos son fundamentales, dado que permitirán la generación de masa crítica, el recorte de los costos y las mejoras en la mano de obra.

En resumen, la complejidad del escalamiento del hidrógeno en la minería no debe ser subestimado. **El despliegue de una estrategia holística e integrada es de gran importancia para la adopción segura, confiable y efectiva de nuevas tecnologías y sistemas.** Una vez que las empresas valoren el significativo cambio en el perfil de riesgo y las nuevas oportunidades potenciales de negocios, estarán mejor preparadas para iniciar la jornada hacia el hidrógeno verde. La orquestación de esta jornada requerirá una estrategia de transformación con gran énfasis en el desarrollo de la capacidad organizacional y en las nuevas habilidades, así como madurez en el compromiso y colaboración tanto con los socios como con el conjunto más extenso de jugadores en la cadena de operaciones y el ecosistema de negocios.

Líderes de dss+ en la Industria de la Minería y Metales



Johan Coetzee
Director Global,
Minería y Metales
johan.coetzee@consultdss.com



Guerau Carbo
Líder de Minería y Metales,
América del Norte y Canadá
guerau.carbo@consultdss.com



Helder Santos
Líder de Minería y Metales,
Europa, Medio Oriente y África
helder.santos@consultdss.com



Andrew Wilson
Líder de Minería y Metales,
Pacífico
andrew.wilson@consultdss.com



Jaco Pieterse
Líder de Minería y Metales, Turquía,
Medio Oriente y África
jaco.pieterse@consultdss.com



Marcio Amorosino
Líder de Minería y Metales,
América Latina
marcio.amorosino@consultdss.com



Wes Austerberry
Líder de Minería y Metales,
Australía & Nueva Zelanda
wes.austerberry@consultdss.com



PATROCINADOR EJECUTIVO

Marco Pagnini
Líder Global de
Industrias Estratégicas
marco.pagnini@consultdss.com

Acerca de dss⁺

dss[®] es líder en la prestación de servicios de consultoría en gestión de operaciones, con el propósito de salvar vidas y garantizar un futuro sustentable. Ayuda a las empresas a desarrollar capacidades organizacionales y humanas, gestionar riesgos, mejorar operaciones, alcanzar metas de sustentabilidad y operar con más responsabilidad.

Encuentre más información en <https://latam.consultdss.com>

dss⁺

Protect. Transform. Sustain.

[linkedin.com/company/consultdss](https://www.linkedin.com/company/consultdss) 

twitter.com/consultdss 

youtube.com/consultdss

<https://latam.consultdss.com>