



Soluciones energéticas para la descarbonización de las operaciones mineras



Aprovechamiento versátil de energías renovables para mayor eficiencia, resiliencia y desarrollo local

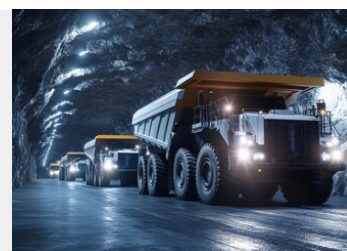
A nivel global, la minería avanza en su descarbonización, reduciendo su dependencia de combustibles fósiles (diésel, carbón y gas natural). En este contexto, el hidrógeno verde destaca por su versatilidad para abastecer confiablemente las altas demandas energéticas de las operaciones mineras —frecuentemente ubicadas en zonas remotas—, mejorando la eficiencia, reduciendo costos y exposición a la volatilidad de precios, y fortaleciendo el desarrollo local.

Gracias a la innovación tecnológica y a la ventaja de poder integrar producción y consumo in situ, ya existen diversos proyectos de hidrógeno en minas. Algunos ejemplos son:

- **Fortescue** (FMG) impulsó el hidrógeno verde en minería desde su hub en **Australia** con electrólisis solar (700 kW), junto con desarrollos a gran escala en **Noruega** y pruebas en equipos mineros (perforadoras y camiones).
- En **Canadá**, la mina Raglan de Glencore implementó una **microrred** híbrida con eólica (3 MW), celdas de combustible y baterías para **operaciones remotas**.
- En Antofagasta (**Chile**), una planta móvil de hidrógeno verde (33 kWp solar y 20 kW de **electrólisis con tecnología AEM de Enapter**) validó su operación en condiciones reales para la sustitución competitiva de diésel en operaciones mineras off-grid.



La minería avanza a la
descarbonización mediante la
combinación de tecnologías
limpias: renovables, hidrógeno y
captura de carbono





¿Por qué hidrógeno verde?

- Versátil: capacidad para suplir diversas necesidades en minería (calor de alta temperatura, energía, almacenamiento, insumo para procesos metalúrgicos y combustible para maquinaria y transporte).
- Sustituto de combustibles fósiles: reduce emisiones, costo del combustible y exposición a la volatilidad de precios.
- Suministro confiable: asegura energía continua en zonas remotas a cielo abierto o subterráneas.
- En sus aplicaciones en maquinaria y transporte de materiales, ofrece: alta densidad energética, mayor autonomía, eficiencia de celdas de combustible y recarga rápida.

Múltiples aplicaciones:



Camiones mineros
con celdas de combustible



Generación eléctrica - microrredes
Ideal para asegurar almacenamiento y suministro eléctrico continuo en zonas no conectadas a la red



Transporte de carga
(trenes, camiones largas distancias con celdas de combustible o sistema duales hidrógeno - diésel)



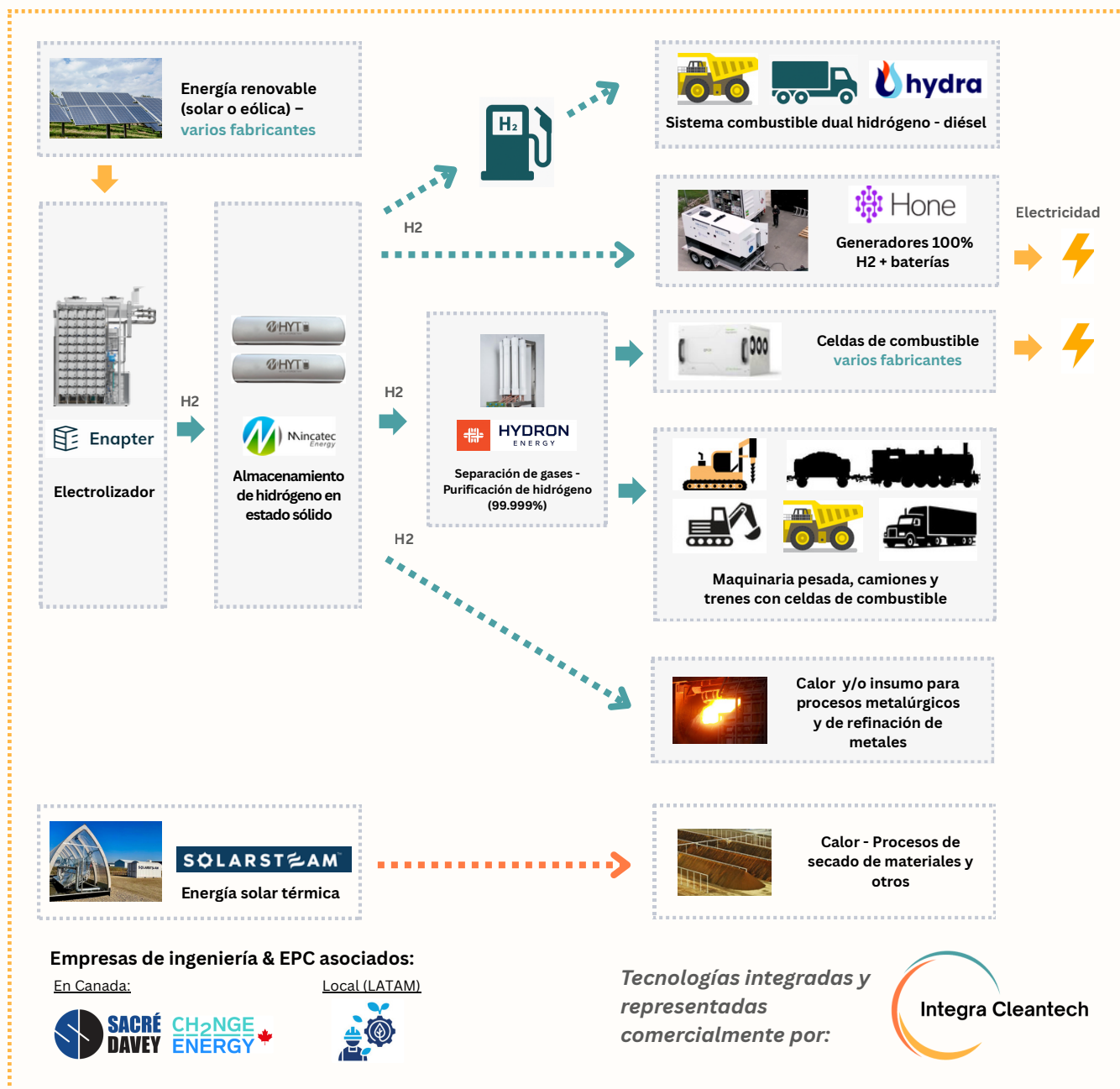
Equipos móviles
(excavadoras y perforadoras)



Procesos metalúrgicos
(calor o insumo en procesos de refinación de metales)

Integra Cleantech

Innovación tecnológica que integra energías renovables e hidrógeno en múltiples aplicaciones mineras.



El diseño óptimo se desarrolla con socios de ingeniería especializados en minería, considerando variables clave como potencia, tipo de cargas, nivel de tensión, perfil y duración del suministro, y otros detalles del nivel de operación de la maquinaria y las necesidades de transporte, así como condiciones del sitio (altura, temperatura, radiación solar, etc.).



Acelerando la llegada de tecnologías limpias al mercado

Integra Cleantech es un **integrador comercial** de tecnologías limpias. Integramos soluciones en **sistemas completos y costo-efectivos**, resolviendo el dilema de interdependencia oferta-demanda del hidrógeno. Estas soluciones ofrecen además **flexibilidad** para escalar gradualmente en capacidad y extenderse a nuevas aplicaciones.

Acompañamos todo el ciclo del proyecto con servicios integrales: desarrollo de alianzas estratégicas; coordinación entre fabricantes de tecnología, firmas de ingeniería (EPC) y contratistas locales; apoyo en financiamiento y subsidios; ejecución e implementación; y seguimiento posterior, incluyendo capacitación impartida directamente por especialistas de los fabricantes. Asimismo, buscamos el mejor encaje cultural para cada proyecto.

Nuestro modelo comercial optimiza el CAPEX al permitir la facturación directa del fabricante al cliente final.

100 años de experiencia acumulada en energías limpias, telecomunicaciones y sistemas, y desarrollo de negocios

Soluciones energéticas sostenibles e integradas para centros de datos, operaciones logísticas y de distribución, puertos y aeropuertos, islas y lugares remotos, proyectos en locaciones móviles, y descarbonización industrial.

Base en Vancouver con equipo extendido en LATAM

Laura Guzmán • Fundadora • laura.guzman@integracleantech.com

Alejandra Calderón • Comercialización LATAM • alejandra@integracleantech.com

Nastenka Calle • Comercialización mercados emergentes •
nastenka@integracleantech.com