



Ilustración: Fabián Rivas

# Tecnologías para las ERNC: Innovación en el sistema eléctrico chileno

**Desarrollos disruptivos están redefiniendo el funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional, impulsando una transición energética que pueda ofrecer energías limpias, seguridad y suministro confiable a los consumidores.** Por Victoria Coronado

La transición energética en Chile avanza de manera sostenible, de la mano de una creciente incorporación de energías renovables al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), especialmente solar y eólica. Sin embargo, el desafío ha dejado de ser cómo generar más energía limpia, sino cómo gestionarla de forma eficiente y segura. En este escenario, las tecnologías como el almacenamiento, la inteligencia artificial (IA), la digitalización, el internet de las cosas (IoT), el hidrógeno verde ( $H_2V$ ) y la hibridación de parques renovables, entre otros, cobran mayor fuerza para transitar el camino de la descarbonización con paso firme.

Al respecto, Pedro Correa, CTO de Suncast, destaca que el mundo está en un momento decisivo en materia energética: "No se trata solo de producir más energía solar o eólica, que ya son las más competitivas en costos, sino de cómo administramos esa energía de manera inteligente. El estado del arte está en las tecnologías que permiten integrar más energía limpia sin comprometer la estabilidad de la operación, como sistemas de almacenamiento de energía mediante baterías, inercia sintética a través de inversores con capacidad de grid-forming, y modelos de IA para predecir la generación y planificar la operación de los sistemas eléctricos".



Foto: Fraunhofer Chile



Foto: Suncast



Foto: Centra UAI

► **Francisco Moraga,**  
líder de sistemas fotovoltaicos de  
Fraunhofer Chile.

► **Pedro Correa,**  
CTO de Suncast.

► **Rodrigo Barraza,**  
director de Centra.

El acelerado crecimiento de la generación renovable conlleva el uso de tecnologías cada vez más avanzadas para una correcta gestión de la energía producida. De acuerdo con el reciente informe Renewables 2025 de la Agencia Internacional de Energía (AIE), citado por Francisco Moraga, líder en sistemas fotovoltaicos de Fraunhofer Chile, “la capacidad mundial de generación renovable se duplicará para 2030, con un incremento de 4600 GW, liderado principalmente por la energía solar fotovoltaica, que concentrará cerca del 80% del crecimiento global”.

#### TECNOLOGÍA PARA LA DESCARBONIZACIÓN

Según explica Moraga, en el área fotovoltaica existen paneles cada vez más eficientes y versátiles, como los bifaciales que hoy dominan la fabricación mundial de módulos, y los semitransparentes, utilizados en proyectos de integración arquitectónica y urbana. “Además, la fotovoltaica se expande hacia nuevos entornos de aplicación, como los sistemas flotantes sobre embalses y los agrivoltaicos que combinan generación eléctrica con producción agrícola. Estas soluciones permiten aprovechar mejor el suelo y los recursos hídricos”, añade Moraga.

Para Rodrigo Barraza, director del Centro de Transición Energética (Central), de la facultad de ingeniería y ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI), hoy el foco ya no está únicamente en generar más energía a menor costo, sino en construir sistemas eléctricos más resilientes y estables: “En este ámbito destacan los inversores grid-forming, los cuales cobran cada vez mayor relevancia gracias a su capacidad de aportar inercia sintética y mantener la frecuencia y el voltaje en redes con alta penetración de energías renovables”. A juicio de Pedro Correa de Suncast, la abundancia de recursos naturales con los que cuenta Chile ha permitido que el país se convierta en un “laboratorio a escala real para nuevas tecnologías, por lo que hoy vemos varias de ellas que se están aplicando como el caso de la IA para predicción de generación”.

#### DIGITALIZACIÓN, ALMACENAMIENTO Y H<sub>2</sub>V

Para Francisco Moraga, las herramientas digitales son cruciales para operar eficientemente una matriz con alta penetración renovable. “A nivel mundial, la digitalización y el IoT han dado lugar a redes eléctricas inteligentes que equilibran oferta y demanda en tiempo real. Algoritmos

**“No se trata solo de producir más energía solar o eólica, que ya son las más competitivas en costos, sino de cómo administramos esa energía de manera inteligente”, apuesta Pedro Correa de Suncast.**



■ Hoy el foco ya no está únicamente en generar más energía a menor costo, sino en construir sistemas eléctricos más resilientes y estables.

gestionan miles de dispositivos conectados, ajustando consumos e interacciones según la disponibilidad de sol y viento”.

En este orden de ideas, Rodrigo Barraza del Centra, coincide en que la IA, la digitalización y el IoT “representan una gran oportunidad para transformar el sistema energético global hacia un modelo más flexible, eficiente y resiliente. Su potencial radica en la capacidad de analizar en tiempo real grandes volúmenes de datos provenientes de sensores, redes eléctricas y sistemas de generación para anticipar eventos, optimizar decisiones y mejorar la coordinación entre los diferentes actores del sistema eléctrico”.

En cuanto al papel crucial del almacenamiento y de las baterías a gran escala, Barraza opina que se han consolidado como una tecnología esencial para equilibrar la sobreoferta solar y la demanda eléctrica: “Su despliegue reduce vertimientos y aporta respaldo rápido en momentos críticos. En paralelo, emergen las tecnologías de almacenamiento de larga duración (LDES) para afrontar períodos prolongados de baja generación eólica o solar, soluciones que apuntan a resolver los desafíos estacionales y a reforzar la seguridad energética de los sistemas eléctricos del futuro”.

**“A nivel mundial, la digitalización y el IoT han dado lugar a redes eléctricas inteligentes que equilibran oferta y demanda en tiempo real”, señala Francisco Moraga de Fraunhofer Chile.**

Sobre el rol del H<sub>2</sub>V, los expertos coinciden en que representa una oportunidad con visión de futuro. “No solo porque posiciona a Chile como exportador, sino porque también puede funcionar como una demanda flexible que absorbe excedentes renovables y ayuda a equilibrar la red”, comenta Correa.

En este orden de ideas, el representante de Fraunhofer Chile ve en el hidrógeno verde una solución de largo plazo, aunque bajo una estrategia más realista. “Creo que aquí, el rol de los centros de investigación es clave, particularmente en el desarrollo de tecnologías que hagan posible que estos vectores energéticos cumplan la promesa de descarbonizar los sectores difíciles de electrificar, como el transporte marítimo, la aviación y la producción de acero”.

## VISIÓN DE FUTURO

En opinión del representante de Fraunhofer Chile, la red del futuro será cada vez más compleja de planificar y operar, mientras la alta penetración renovable exigirá nuevas soluciones para mantener la estabilidad y la inercia del sistema. “En este contexto, el almacenamiento y las tecnologías formadoras de red como el grid-forming, serán esenciales para aportar seguridad, flexibilidad y calidad de suministro”.

Por su parte, Pedro Correa asegura que cuando piensa en el futuro de la matriz chilena, ve un sistema mucho más digital, descentralizado y flexible. “Las renovables no solo serán la fuente principal, sino que estarán acompañadas de IA, almacenamiento y nuevos vectores como el hidrógeno”. Rodrigo Barraza en tanto, imagina un futuro energético más descentralizado, digital y participativo, “donde nuestros hogares funcionen como pequeñas unidades generadoras capaces de producir, almacenar y compartir energía. En ese escenario, los ciudadanos seremos prosumidores activos, con la posibilidad de transar electricidad de forma libre, ya sea de manera individual o mediante agrupaciones virtuales”.