

## ENTREVISTA A

---

# MAURICIO RIVEROS RODRÍGUEZ

*JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENERGÍAS SOSTENIBLES, MINISTERIO DE ENERGÍA DE CHILE.*



Frente a la contaminación medioambiental los países del mundo han impulsado el uso de energías renovables y sustentables para mitigar estos efectos, para conocer el estado actual de Chile y la planificación a futuro en este ámbito, esta vez entrevistamos al Jefe de la División de Energías Sostenibles del Ministerio de Energía de Chile el Sr. Mauricio Riveros Rodríguez, experto en áreas de planificación y desarrollo de energías sostenibles con más de 16 años de experiencia profesional y consultoría en el sector energético. Además, Mauricio Riveros es Ingeniero Civil Eléctrico de la Universidad de Chile y cuenta con un Magister en MSc in Sustainable Energy Futures de Imperial College London.

Agradecemos la buena disponibilidad de Mauricio para participar de esta entrevista.

**Actualmente usted se desempeña como Jefe de la División de Energías Sostenibles del Ministerio de Energía de Chile. ¿Cuáles son los principales ejes estratégicos de esta División? y ¿Cuáles son los lineamientos generales respecto a las energías renovables que Chile se ha propuesto para el corto y mediano plazo?**

La División que lidero es la fusión de lo que fueran las Divisiones de Eficiencia Energética y la División de Energías Renovables. En mi equipo están las y los funcionarios que fueron pioneros en el ministerio en empujar las primeras medidas de eficiencia energética y estuvieron en los primeros momentos del empuje por el desarrollo de energías renovables en Chile. Ambos desafíos han avanzado mucho en nuestro país. Tenemos hoy una Ley de Eficiencia Energética y las energías renovables en el sector eléctrico son protagonistas en nuestra matriz de generación. Nuestra Agenda de Energía establece el desafío de lograr 80% de energías renovables al 2030 y 100% al 2050 y el foco de la División de Energías Sostenibles está en acelerar la descarbonización de toda la demanda energética (electricidad, calor/frío, transporte), lo que solo será posible si se hace de manera costo efectiva (es decir al menor costo sistémico posible) y en base a oportunidades para las personas, porque una transición energética que no conlleve beneficios a las personas es muy difícil que suceda.

**Respecto al avance a los combustibles con menores huellas de carbono, ud ha mencionado que la descarbonización conlleva electrificación. Al oír esta última frase lo primero que podríamos pensar es el reemplazo de autos que eran de gasolina por autos eléctricos. En qué otras áreas se podría aplicar este concepto y cómo cree ud. que está preparado el país para lograr este proceso.**

Primero que todo es importante clarificar que la descarbonización se refiere a remover todas las emisiones de carbono de la economía. En el caso de nuestro país, estas emisiones provienen principalmente desde el sistema energético y por ello es tan importante la descarbonización del mismo. Ahora bien, el sector energía no es solo el sector eléctrico, sino que todo lo que es el uso y consumo de energía en sus tres vectores principales: electricidad, la energía térmica en forma de energía calórica (o frío) y el transporte. En Chile, considerando la abundancia de energías renovables disponibles para generar electricidad y el costo competitivo que estas tienen, tiene sentido priorizar una descarbonización vía electrificación, no de la totalidad, pero probablemente de gran parte de la demanda de transporte y térmica nacional. O sea, no solo estamos hablando de vehículos eléctricos para el transporte, sino que también de bombas de calor aerotérmicas para la demanda de calefacción, por ejemplo.

**Hoy en día ¿Cuál es la energía sustentable de mayor desarrollo en Chile? ¿Y cuál sería la de mayor proyección a futuro?**

Las energías renovables de mayor desarrollo en Chile para generación de electricidad son compartidas por la energía hidroeléctrica, la solar y la eólica. A futuro, probablemente sea principalmente la solar y eólica, pero puede llegar a jugar también un importante rol la energía eólica marina o costa afuera (Offshore wind, en inglés) dado el alto potencial eólico marino, la gran extensión de costa de nuestro país, el rápido descenso de costos de esa tecnología y que a diferencia de la energía solar si está disponible durante la noche. Estas dos fuentes de energía renovable (sol y viento) sin duda que se seguirán desarrollando con fuerza en el país dada la gran presencia de estos recursos a nivel nacional y el esperado crecimiento de la demanda eléctrica producto de la electrificación que mencionaba anteriormente. En efecto, si bien hoy el gas y leña son las principales fuentes de la demanda térmica, mucha de esa demanda será probablemente electrificada, principalmente la parte residencial de dicha demanda. De forma similar, si bien el petróleo y sus derivados son los que hoy abastecen principalmente la demanda de transporte, en el futuro, la apuesta es que la electricidad sea la principal fuente de energía del transporte terrestre liviano y mediano (por ejemplo,

autos y buses). Por último, el uso de estas energías para producir combustibles libres de emisiones vía electrólisis, tales como el hidrógeno verde y sus derivados, necesarios para descarbonizar los sectores del transporte y productivos que no se pueden descarbonizar vía electrificación, es otra razón para concluir que el uso de la energía solar y eólica seguirá creciendo en forma decidida en el país, más aún si efectivamente Chile se logra posicionar en los futuros mercados internacionales de estos combustibles.

**Actualmente en Chile, en porcentaje, ¿Cuánto de la energía eléctrica que consumimos proviene de fuentes de energía renovable? Y ¿Cómo se podría aumentar ese porcentaje?**

Dentro de los países con economías en desarrollo, Chile es de los países que posee las mayores penetraciones de energías renovables en su matriz de generación eléctrica. Hoy tenemos una capacidad instalada de casi 19 GW (62,5% de la capacidad instalada a nivel nacional), de la cual la energía solar y eólica son 11,5 GW, y solo esta capacidad eólica y solar fue el 29% de la generación eléctrica del 2022. Esto ya es una gran noticia. Mirando hacia el futuro, como decía anteriormente, las metas de nuestra política energética son tener 80% al 2030 y 100% al 2050. Dicho esto, se puede decir que como país ya cumplimos el primer tiempo de este proceso de penetración en nuestro sistema eléctrico, que en pocas palabras se podría resumir en haber generado todas las condiciones regulatorias y de mercado para que estas energías se pudieran desplegar en el sistema, tanto en generación como en el sector distribución. Habiendo cumplido esta etapa, hoy estamos viviendo un segundo tiempo de esta transición energética, en las que las cantidades de energías presentes están cambiando la realidad del mercado eléctrico nacional y estableciendo la necesidad de adaptar este mercado a nuevas condiciones. La Ley de Transición Energética y el Plan de Descarbonización son la primera etapa de esta agenda de segundo tiempo de las energías renovables que ha lanzado el Ministro Pardow a principios de 2023.

**Con respecto al uso de energías renovables en Chile, si nos comparamos con el resto de países de Latinoamérica, o incluso respecto a países de Europa ¿Cómo se encuentra posicionado Chile en esta materia? ¿Cómo han influido las políticas públicas?**

Muy bien, de hecho, Chile es de los pocos países que han logrado este nivel de penetración de renovables en el mundo, y un ejemplo dentro de los países de la región y de economías en desarrollo en general. Obviamente que las políticas públicas han influido. La Agenda 2050 establecida en el gobierno de la presidenta Bachelet fue clave para promover la penetración de estas junto con la Ley de Cuotas que se ha ido perfeccionando y aumentando su ambición con el tiempo. Asimismo, independiente del sector a cargo de la administración del estado, ha habido una política consistente de facilitar la penetración de estas mediante la remoción de barreras que se han ido enfrentando para permitir el desarrollo y conexión a la red eléctrica, tanto en transmisión como en distribución. Hoy seguimos corrigiendo problemas de mercado y abordando los cambios de la realidad del sistema en sentido de flexibilidad, no solo desde la generación sino también desde la distribución, para que éstas energías renovables en conjunto con el despliegue de almacenamiento puedan ya definitivamente iniciar con fuerza el reemplazo de las centrales térmicas, actualmente proveedoras de dicha flexibilidad, lo que es clave para alcanzar la presencia de renovables en el 100% de la generación de electricidad al 2050. De manera similar, nuestro gobierno está dando pasos decididos para la presencia de éstas energías en el transporte, implementando las estrategias de electromovilidad y de hidrógeno verde desarrolladas en la administración anterior, y con un foco en acelerar la carbono neutralidad (Net Zero, en inglés) de todo el sistema energético nacional.

## **Desde su mirada ¿Cuál cree usted que son los principales desafíos para convertir a Chile en un país cuya matriz energética sea mayoritariamente basada en energías sustentables?**

Tenemos que seguir con el paso firme de transición que se ha dado en el sector eléctrico, abordando los problemas que se han dado de forma natural a la transición, pero sin duda el desafío mayor es abordar los otros dos vectores. Tanto el térmico como el transporte hoy son principalmente abastecidos por combustibles fósiles. Más aún, dado que nuestro país no es un país con fuentes importante de estos recursos, más del 90% de nuestro consumo de gas y petróleo es importado, no tenemos la problemática de dependencia económica que si tienen los países cuyas economías dependen principalmente de la producción de dichos combustibles, sino que, por el contrario, tenemos la oportunidad de aumentar nuestra seguridad energética vía más penetración de energías renovables. En ese desafío de transición que cubra también esos dos vectores, jugarán su respectivo rol la electrificación, la geotermia de baja entalpia, los biocombustibles y el hidrógeno verde y sus derivados. En el sector transporte a nivel global la respuesta es más o menos clara, y en Chile también: el consumo energético de vehículos livianos y medianos será descarbonizado principalmente vía electromovilidad, mientras que el consumo de los vehículos pesados mediante combustibles bajos de emisiones, y muy probablemente hidrógeno verde o sus derivados. Mientras que en el sector térmico, cada país irá encontrando la forma más adecuada según sus características y realidades. En Chile, yo me atrevería a decir que será una mezcla de electrificación y energía distrital abastecida por geotermia de baja entalpia o bio combustibles.

## **Respecto del rol del desarrollo y utilización de energías renovables en Chile, ¿Cuál cree Ud que es el rol de la investigación científica en esa área?**

Evidentemente es fundamental, sobre todo la investigación aplicada. En Chile el mundo académico ha sido un pilar en la construcción de modelos y plataformas que han facilitado la penetración de estas tecnologías en el mercado, por ejemplo, los exploradores de energías renovables fueron desarrollados por el ministerio de energía en conjunto con la academia. Pero también, ha estado involucrada en la creación y penetración tecnológica. Desde las universidades y centros de investigación se realizaron las primeras transformaciones de vehículos de combustión a vehículo eléctrico. Asimismo, la academia ha sido importante en el desarrollo de políticas públicas. Por ejemplo, la política de energía 2050 que marcó un antes y un después para el despliegue en el mercado de las energías renovables, se dio a través de un proceso participativo impulsado por el ministerio de energía, pero implementado y co-liderado por diversas universidades a nivel nacional. Por más que seamos un país que generalmente importa tecnologías, tenemos el músculo y las instituciones para crear soluciones locales, y debiéramos apuntar más a ello.

## **Una de las desventajas del uso de energías renovables, como la eólica y la solar, es que son fuentes de energía intermitentes, ¿Cómo se enfrentan estos obstáculos actualmente?**

En efecto, algunas energías renovables, no todas, son intermitentes. El sol y el viento, si bien se han posicionado como soluciones competitivas para producir electricidad, poseen la problemática de ser inflexible. A medida que estas penetran en mayor medida en un sistema eléctrico, por lo tanto se necesita contar con mayores fuentes de flexibilidad, y más aún frente al retiro de las centrales térmicas que son las fuentes tradicionales de provisión de flexibilidad. Hoy en Chile, todavía no tenemos grandes problemas de flexibilidad, pero en el corto plazo si los tendremos si no tomamos las medidas que los países que

han logrado mayor penetración eólica y solar han tomado. Estas medidas son la diversificación de las fuentes de flexibilidad tales como el almacenamiento y la gestión, tanto pasiva como activa, de la demanda mediante mecanismos de mercado. Es precisamente por ello, antes que se enfrenten los problemas, que nuestra prioridad hoy es generar las condiciones para el despliegue de almacenamiento en el sistema eléctrico, ojalá a lo largo de toda la cadena de valor, y generar las condiciones para avanzar hacia una gestión de demanda vía condiciones de mercado, por ejemplo, mediante mercados de flexibilidad.

## **¿Existe en Chile una inversión para el avance y desarrollo de sistemas de almacenamiento en energía, por ejemplo baterías, para apoyar el uso de energías renovables? ¿Qué tipo de sistemas de almacenamiento de energía son los que tienen mayor potencial en Chile?**

Si, ya disponemos de sistemas de almacenamiento. Principalmente en el sistema de transmisión, y de apoco en los parques de generación, habiendo una infima cantidad en la red distribuida, en todos los casos, sistemas de baterías y en su mayoría de ion litio. La Comisión Nacional de Energía proyecta la necesidad de un despliegue de hasta 4 GW de almacenamiento en los próximos 6 años, dado el crecimiento de la demanda eléctrica pronosticado y el retiro programado de las centrales de carbón. Ya existen varios proyectos en distintas etapas de desarrollo. Para lograr esa meta, el Ministerio de Energía ha presentado el proyecto de Ley de Transición Energética. Otro objetivo que tenemos, y relacionado, es el despliegue de 500 MW de generación renovable distribuida para consumo propio (por ejemplo, mediante paneles solares en casas o edificios) de aquí al 2026, hoy disponemos de casi 300 MW, y seguir fortaleciendo el desarrollo de los PMGD (Pequeños y medianos generadores que inyectan energía directamente en la red de distribución), que ya alcanza más de 2 GW. El despliegue de almacenamiento junto a ambas fuentes de generación distribuida, mezclado con la capacidad de almacenamiento de las baterías de los vehículos eléctricos, serán las otras fuentes que permitirán aportar la gran necesidad de flexibilidad que representará un sistema sin generación térmica. Por lo tanto, tecnológicamente hablando, sin duda las baterías tendrán un rol importante en Chile y el mundo. Sin embargo, para alcanzar el retiro total de los combustibles fósiles, se deberán considerar otras fuentes de almacenamiento que permitan el almacenamiento de larga duración. En este sentido hay varias opciones posibles, siendo las centrales de bombeos una posibilidad. Con el BID hoy estamos estudiando algunas alternativas en ese sentido.

## **En términos de recursos a nivel mundial, Chile representa el 41% de las reservas mundiales de litio, mineral importante para una transición energética hacia la descarbonización. A su parecer ¿Está Chile preparado para estas cifras? ¿Cuáles deberían ser las medidas de Chile de acuerdo a este hecho?**

Por lo que mencionaba anteriormente, es claro que las baterías tendrán un rol esencial en la transición energética nacional, y a nivel global. Pero el litio no solo se usa en baterías para el sistema y la movilidad eléctrica, sino que el proceso de mayor digitalización que el mundo enfrenta y de seguro aumentará requerirá también de muchos de los recursos minerales que disponemos (litio, cobre, etc). Por ello es claro que la presencia de este recurso es un tema de interés estratégico nacional. La política nacional del Litio reconoce precisamente esa realidad. El gran desafío y oportunidad que tenemos como país es que el aprovechamiento de estos recursos sea mucho más que el crecimiento económico que puede significar su extracción, sino que sea la oportunidad de desarrollo local tanto de capacidades, como de tecnologías, y que sea un desarrollo sostenible para las comunidades locales. El rol de la ciencia aplicada a nivel local y las directrices que tome el Estado al respecto serán clave para el resultado final.