

# Futuro de la Generación Energética: Una Mirada Realista

**Chile inevitablemente requerirá de fuertes inversiones en centrales termoeléctricas y en plantas hidroeléctricas para poder responder a los crecientes requerimientos de energía eléctrica, demanda que no es posible satisfacer más que en un porcentaje menor con Energía Renovable No Convencional. Las decisiones para el desarrollo a futuro deben tener presente esta realidad.**

Aún cuando la interrupción del proyecto termoeléctrico Barrancones fue celebrada por algunos que veían en éste una amenaza al ecosistema, la lectura que deriva de los hechos resulta bastante preocupante. Lo anterior no sólo dice relación con la intervención directa del Ejecutivo en un proyecto que había cumplido con la exigencia normativa del país sino, más en lo profundo, con lo que debiéramos esperar del desarrollo energético del país en un contexto de creciente oposición frente a proyectos de diversa índole.

El pasado reciente (2004-2009) nos dejó varias lecciones en materia energética, por cuanto Chile se enfrentó a una combinación de factores –corte del suministro de gas de Argentina, sequía, alza de precio de hidrocarburos y fallas de generadoras– que evidenciaron la vulnerabilidad del sistema energético. La respuesta tanto de la autoridad como del sector privado a esta crisis fue positiva, puesto que logró evitar el racionamiento eléctrico.

### En esta edición:

Futuro de la Generación  
Energética: Una Mirada  
Realista

Huelga de Hambre Mapuche:  
Indebidas Presiones al  
Gobierno

Pese a este ajuste, motivado por las condiciones adversas vividas, la situación y el futuro energético no están de modo alguno resueltos. De hecho, las continuas manifestaciones revelan que no hay consenso en la opinión pública respecto de lo que debiera ser el desarrollo y composición de la matriz energética del país en los próximos años. La respuesta, además, no resulta fácil en vista de los múltiples factores que se conjugan a la hora de definir el desarrollo de la generación energética. En efecto, a la necesidad de impulsar una producción a bajo costo para evitar mayores alzas en el precio de la

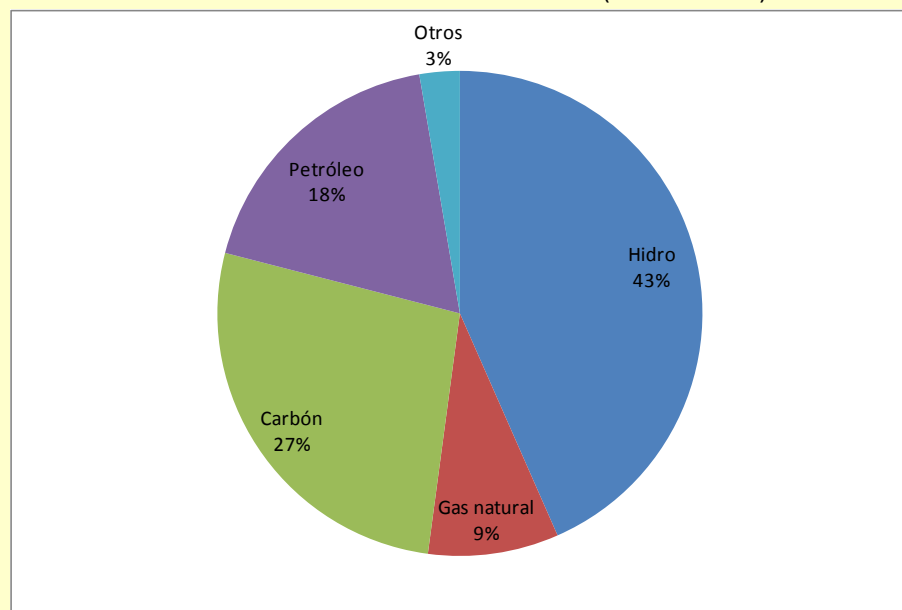
electricidad y promover una mayor competitividad del país, se suman aspectos relevantes en materia de seguridad y diversidad energética, reducción de contaminantes y protección del medio ambiente, entre otros.

El actual Gobierno se comprometió a fomentar un plan bastante ambicioso: alcanzar hacia el 2020 un 20% de generación eléctrica basada en Energías Renovables No Convencionales (ERNC). Esto es aún más exigente que lo que contempla la ley aprobada durante la administración anterior, que obliga a las empresas generadoras a que, de su oferta de generación, un 5% del suministro que realicen a sus clientes sea en base a ERNC. Esto se incrementaría gradualmente hasta alcanzar un 10% en 2024. La definición de ERNC no considera la energía hidroeléctrica de tamaño superior a 20 MW; la hidroelectricidad de cualquier tamaño es renovable, no contaminante y de bajo impacto ambiental y, si se elimina ese límite, estaríamos en situación de doblar la meta indicada.

## Realismo versus Idealismo

Durante 2009, la generación eléctrica en los principales sistemas del país (SIC y SING) se basó, principalmente, en recursos hídricos (43%), carbón (27%) y petróleo (18%), mientras el gas natural tuvo una participación menor (9%) y los recursos renovables no contribuyeron más que un 3% (eólico y biomasa).

Gráfico N° 1  
GENERACIÓN ELÉCTRICA 2009 (SIC + SING)



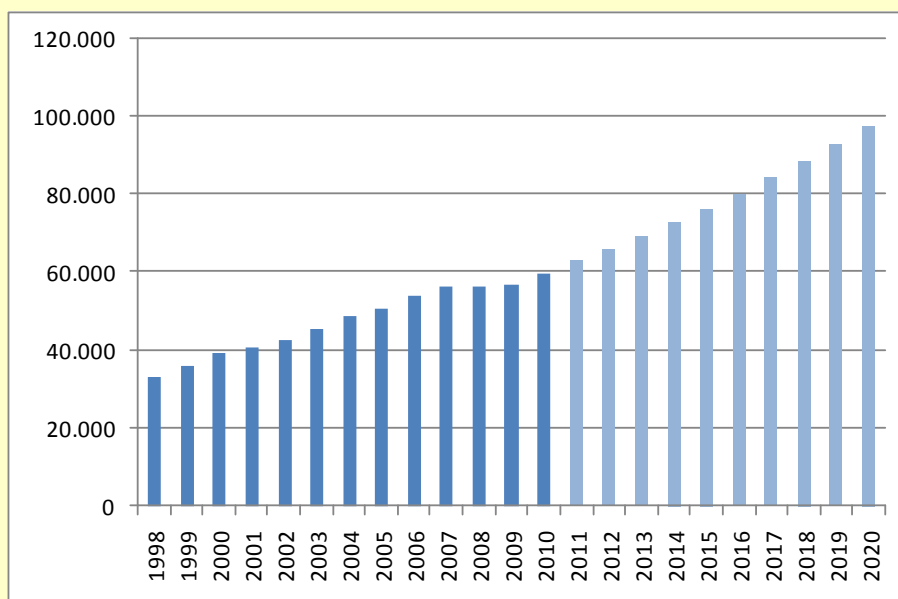
Fuente: Synex.

A diciembre del año 2009, la generación bruta de energía eléctrica destinada a Servicio Público alcanzó algo más de 57.000 GWh (99,3% corresponde al SIC y SING), cifra que debiera elevarse a un ritmo estimado en torno a 5% anual durante la próxima década. El crecimiento de la demanda energética resulta inevitable, sobre todo en un país que desea continuar creciendo y que busca alcanzar un nivel de desarrollo tal que deje atrás la pobreza y eleve la calidad de vida de sus habitantes.

En este contexto, la eficiencia energética (que supone una disminución del consumo, sin sacrificar los beneficios) podría, a lo sumo, reducir en parte la demanda futura de energía, pero no evitará que ésta siga aumentando. Es así como diversos analistas han estimado que para ser un país desarrollado necesitaremos duplicar la producción y consumo de electricidad en los próximos 14 años, lo que obliga a asegurar un suministro suficiente de energía para evitar que éste se convierta en una traba al desarrollo social y económico del país.

Gráfico N° 2

## PROYECCIÓN DE GENERACIÓN BRUTA NECESARIA (GWH)

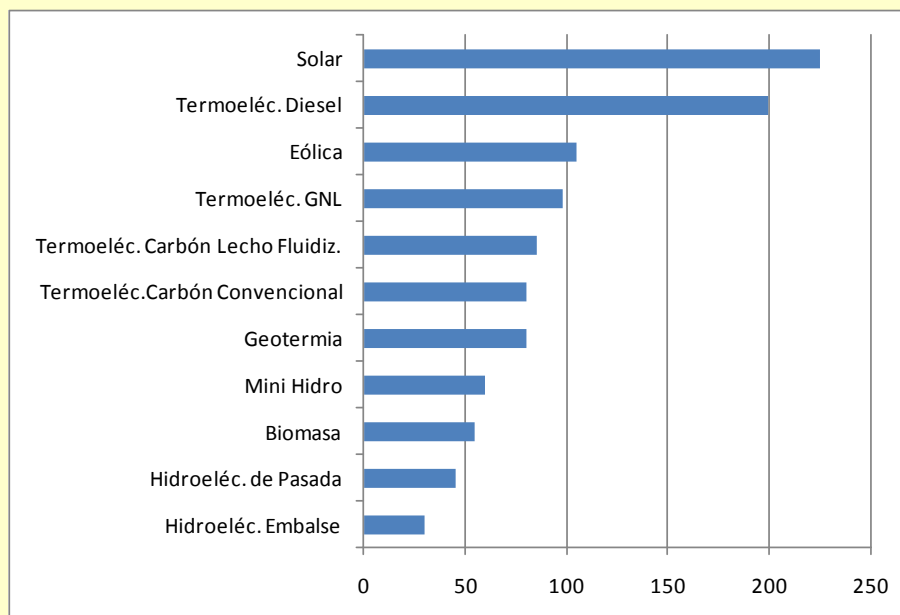


Fuente: Datos históricos: Comisión Nacional de Energía (CNE).  
Proyecciones: Elaboración propia.

La pregunta que surge, por ende, dice relación no tanto con la mayor generación de energía eléctrica requerida, como con la composición de la misma. Esto incide directamente en la diversificación que tendría la matriz, la dependencia del país respecto de las distintas fuentes de suministro (sean éstas externas o internas), los niveles y variabilidad de los costos asociados y el impacto ambiental de las tecnologías que se utilicen.

Gráfico Nº 3

## COSTOS MEDIOS DE ALTERNATIVAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA\*



Fuente: Estimación propia.

\*Considera tamaños estándar de plantas y costo promedio estimado de este tipo de proyectos.

El primer tema a considerar en las perspectivas futuras de la matriz energética de nuestro país dice relación con la relevancia que debieran tener las ERNC en el futuro. Aquí, lo cierto es que, aún con todas las bondades que se les asocia -son una fuente de energía limpia, permiten diversificar la matriz energética y reducen la dependencia de fuente externas-, técnicamente no pueden sostener el desarrollo energético. Esto explica que ningún país se ha planteado realmente esta alternativa.

Cabe señalar que la Agencia Internacional de Energía (AIE) estimó que hacia el 2050 el 47% de la energía mundial se generará mediante centrales termoeléctricas basadas en carbón y un 28% en base a gas natural; mientras que la ERNC no representaría más que un 6% a nivel global. Vale decir, las fuentes convencionales seguirán liderando la producción de energía en el mundo.

La razón del bajo desarrollo esperado de la generación eléctrica en base a ERNC es que son pocas las alternativas que hoy aparecen como económicamente rentables, puesto que involucran altos costos de inversión, presentan una mayor inestabilidad en la generación (intermitencia) y un bajo factor de planta, una escala de desarrollo relativamente pequeña y dificultades para conectarse a los sistemas

eléctricos, lo que hace difícil que logren una participación significativa en la matriz energética durante la próxima década.

En Chile, la posibilidad que la ERNC se desarrolle masivamente es baja. Las minihidro pueden constituir un aporte interesante, así como la biomasa y en cierto grado la geotermia, pero su escala de desarrollo es reducido y posiblemente la potencia total instalada en estas tres tecnologías no represente más de un 6% de la producción total de electricidad hacia el año 2020. La idea de que podamos ser un país con gran potencial en términos de energía solar y mareomotriz por nuestras condiciones geográficas no parece ser más que una utopía. En particular, la energía en base a mareas se ha desarrollado a nivel puntual tan sólo en dos partes del mundo (Francia y Rusia) y esa experiencia no ha sido replicada ni en esos ni en otros países en los últimos 50 años. Por su parte, la energía solar es sustancialmente más cara que las demás alternativas, su funcionamiento es esporádico y la inversión requerida, importante.

La energía eólica, en tanto, está algo más cerca de tener costos competitivos, pero también es de producción esporádica y tiene un factor de planta que no supera el 30%, lo que obliga a mantener centrales de respaldo que operan en base a diesel, o apoyarse en la existencia de embalses hidroeléctricos que pueden acumular la energía producida.

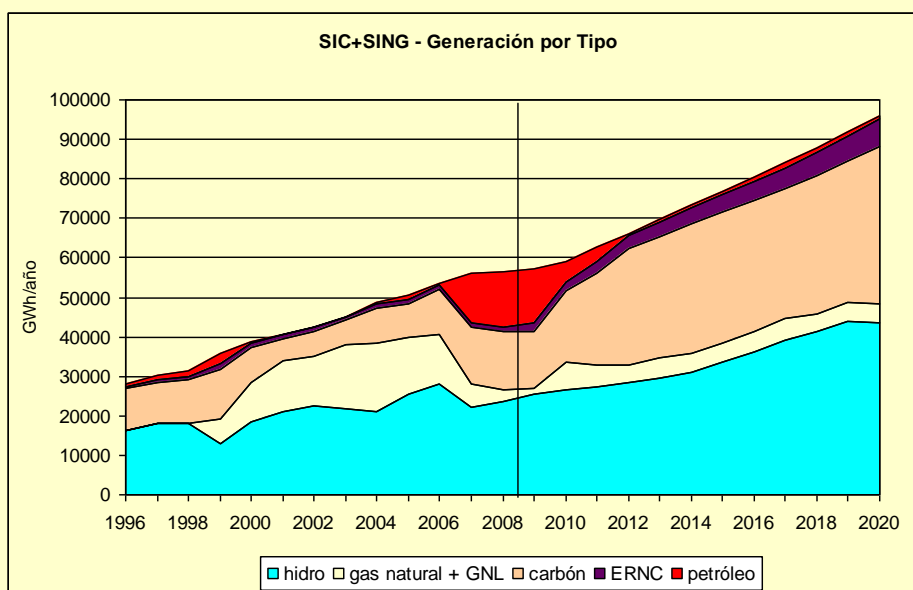
La generación basada en biomasa es bastante competitiva, sobre todo a nivel de autoproducción en la industria de la celulosa, pero su escala de desarrollo local impone ciertamente una limitación respecto de su participación en las ventas de Servicio Público. La energía geotérmica, en tanto, podría tener posibilidades de desarrollo en el país, puesto que tiene bajos costos de operación y alto factor de planta, pero tiene el problema de que conlleva altos costos y riesgos en el período de exploración. Es probable entonces que entre las ERNC predomine la energía basada en centrales minihidro, puesto que tienen un mayor factor de planta y menores costos de producción, así como en biomasa y geotermia, junto a un cierto desarrollo de centrales eólicas.

Dicho lo anterior, no se puede negar que las posibles restricciones futuras a la emisión de CO<sub>2</sub> significarán una mejora en la competitividad de estos recursos o, visto de otro modo, un costo adicional atribuible a la generación eléctrica en base a fuentes más contaminantes. En consecuencia, la participación de las ERNC en la matriz energética futura del país, si bien será acotada, debiera ser fomentada. Esto de alguna manera ya ocurre en la actualidad, puesto que muchos de estos proyectos han obtenido la Certificación de Emisión Reducida (CER), lo que constituye un beneficio importante para su generación.

Ahora bien, previendo que la importancia relativa de la ERNC en la matriz energética será menor, resulta evidente que las alternativas en base a generación convencional seguirán siendo preponderantes en el futuro del país. Es así como resulta muy probable que la matriz energética del año 2020 esté conformada mayoritariamente por energía hidroeléctrica (45% aprox.), dada la abundancia de este recurso en el país, mientras que las no convencionales alcanzarían en torno a 6-8% hacia el año 2020. El resto de la generación eléctrica la constituirían las termoeléctricas (45% aprox.), con mayor participación de las basadas en producción a carbón, siendo éste un insumo de alta disponibilidad a nivel internacional, con múltiples alternativas de provisión. El gas natural y gas natural licuado, en tanto, representarían no más de 5% de la matriz, situación que en parte deriva de su mayor costo y la alta volatilidad de sus precios a nivel internacional.

Gráfico Nº 4

## PROYECCIÓN DE GENERACIÓN ELÉCTRICA POR TIPO (SIC + SING)



Fuente: Synex.

Como se mencionó anteriormente, la energía hidroeléctrica, que tanta oposición ha enfrentado, constituye una fuente de energía renovable no contaminante. En consecuencia, es importante reconocer que la matriz de energía eléctrica chilena es bastante limpia y altamente concentrada en energías renovables, sobre todo cuando se le compara con el resto del mundo (18% según el World Economic Outlook para el año 2006). Por su parte, las centrales termoeléctricas más modernas han desarrollado tecnologías de bajo nivel contaminante local, aún cuando es efectivo que contribuyen a la emisión de CO<sub>2</sub>, lo que debería preocuparnos a largo plazo.

Ahora bien, el alto precio de la generación termoeléctrica y el gradual agotamiento de las fuentes hidrológicas hacen necesario considerar el suministro a futuro por medio de energía nuclear, cuyo costo no es superior al de las termoeléctricas cuando operan a gran escala y no emite gases contaminantes urbanos ni con efecto invernadero. Existen 440 plantas nucleares en operación en el mundo y se están construyendo más de 30 centrales. Éstas siguen estrictas regulaciones de seguridad que permiten proyectar su construcción en un país como el nuestro.

Con todo, la situación energética en Chile está relativamente resuelta de aquí al 2015 con los proyectos en ejecución, pero la ausencia de inicio de nuevos proyectos hace prever que el panorama podría complicarse más allá de dicha fecha. Esto es particularmente grave cuando se toman en consideración los plazos para la puesta en marcha de cualquier proyecto de generación. En efecto, un proyecto de generación hidroeléctrica puede demorar entre 7 y 10 años en ponerse en marcha, mientras que una termoeléctrica tarda cerca de 6 a 7 años.

En consecuencia, es importante evitar la oposición intransigente que surge de algunos grupos de presión que sólo tienden a retrasar el necesario avance que requiere el país en materia energética.

## Conclusión

Hay que enfrentar el futuro con una planificación que asegure un desarrollo eficiente, competitivo y sustentable en materia de generación eléctrica. Cualquier programa de desarrollo para el futuro tiene que contemplar un uso eficiente de la energía, un aumento de la generación que permita satisfacer los requerimientos futuros de energía eléctrica al mínimo costo, el fomento de la diversificación de la matriz para reducir la vulnerabilidad y un desarrollo energético que cuide el patrimonio ambiental.

Chile inevitablemente requerirá de fuertes inversiones en centrales termoeléctricas y en plantas hidroeléctricas para poder responder a los crecientes requerimientos de energía eléctrica, demanda que no es posible satisfacer más que en un porcentaje menor con ERNC. Las decisiones para el desarrollo a futuro deben tener presente esta realidad.

Es más, en este proceso de planificación estratégica no se debe excluir *a priori* ningún tipo de generación de nuestra matriz eléctrica –como la generación de energía nuclear–, por cuanto todas las fuentes en conjunto permitirán aumentar la diversificación y oferta de suministro energético. Postergar dichas decisiones puede traer por consecuencia efectos no dimensionados sobre el progreso social y económico del país.