

MODELO DE PLANIFICACION INTEGRADA DE RECURSOS



Una oportunidad para el sector eléctrico chileno



Existe consenso que el sector eléctrico chileno enfrenta numerosos desafíos. Esto, combinado con la publicación por el Ministerio de Energía de la “Agenda de Energía” en Mayo 2014, proporciona una oportunidad para profundizar el debate sobre el futuro del sector. Es evidente que éste necesita más diversidad de fuentes y actores, mayor equilibrio, y transitar a una dinámica que considere en forma integral los impactos en las comunidades locales, así como la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre los recursos eléctricos a utilizar. Por más de 30 años, países desarrollados y emergentes, han implementado con éxito un modelo comprensivo conocido como Planificación Integrada de Recursos (PIR). Este modelo y experiencia es prácticamente desconocido en Chile, a pesar que posibilita la transición de un sector eléctrico convencional hacia sistemas más eficientes tecnológica y económicamente, aceptables socialmente, y con mayor sustentabilidad ambiental.

Contexto

Como se menciona, el sector eléctrico enfrenta una serie de desafíos y también conflictos. Sin embargo, diversas características del actual modelo no permiten alcanzar las soluciones esperadas por los distintos sectores. La situación requiere de un proceso de discusión abierta en torno a los siguientes temas:

- ✦ Existe un programa masivo de construcción de megaproyectos termoelectricos, hidroelectricos, y grandes líneas de transmisión.
- ✦ Hay una fuerte oposición social a los mega-proyectos energéticos.
- ✦ La tasa de crecimiento de la demanda está disminuyendo.
- ✦ La generación hidroeléctrica no es confiable debido a la sequía y la crisis hídrica que están afectando el norte chico y el centro-sur del país, influidas por el cambio climático global.
- ✦ El suministro y los precios de los combustibles fósiles enfrentan inestabilidad; al ser un importador neto, nuestro país es muy vulnerable a sus variaciones en el mercado mundial.
- ✦ El gobierno ha establecido metas de eficiencia energética (EE), para la incorporación de ERNC y la reducción de gases efecto invernadero que están afectando la matriz energética.
- ✦ Nuestro país está experimentando un crecimiento importante en la construcción de centrales de energía renovable y su proyección sigue expandiéndose.
- ✦ Chile, como algunos países industrializados, está a un paso de la masificación de energía descentralizada, como solar fotovoltaica, eólica y cogeneración, transformando a consumidores de electricidad en generadores.

Meta de la Planificación Integrada de Recursos Eléctricos

PIR se origina en California en los años ochenta. Desde esa época 28 estados de EEUU, dos provincias de Canadá y países emergentes como Tailandia, Brasil, India y Sudáfrica han adoptado este proceso.

Su meta es lograr la provisión de servicios energéticos, como por ejemplo, iluminación, fuerza motriz, refrigeración, buscando siempre el menor costo total para la economía y la sociedad en forma integral, considerando externalidades positivas y negativas.

PIR representa un cambio fundamental del paradigma eléctrico, transitando desde una perspectiva “expansionista”, focalizada en la oferta, hacia un sistema gestionado socialmente.

Sudáfrica es un país fuera de la OCDE que desarrolló PIR para el período 2010 a 2030. En un comienzo, si bien no contenía una evaluación al mismo nivel de demanda y oferta, *incluía un proceso de participación ciudadana que provocó el aumento considerable de ERNC en el plan, exigiendo que el 42% del total de la nueva generación fuese renovable*, y que se efectuara un reajuste realista en los costos de la energía nuclear. En el proceso se invitaba a los sectores interesados a participar en talleres realizados en varias ciudades y a presentar comentarios por escrito. Los criterios usados en la optimización de la planificación consideraban: reducción de emisiones de carbono y de uso de agua; creación de empleos locales; desarrollo e integración del país, y seguridad en el suministro. Un resultado significativo del proceso fue que el regulador no podía autorizar nueva generación a no ser que el Ministro lo determinara en el contexto del propio PIR¹.

Aspectos Generales de PIR

PIR es un sistema flexible que puede adaptarse a las condiciones particulares de cualquier sector eléctrico.

Sin embargo, observando experiencias de PIR en otros países, se identifican aspectos comunes:

PIR empieza su análisis desde la demanda, pronosticándola con énfasis en los usos finales de la energía.

PIR identifica los recursos potenciales; la EE es considerada un recurso, ya que cuando se ahorra un kilowatt éste queda disponible. Dado que Chile sigue siendo un país ineficiente en el uso de la energía el potencial de la EE es equivalente a un ‘yacimientó’.

La meta final de PIR es la determinación de una matriz eléctrica óptima: una que minimiza los costos totales, económicos, sociales y ambientales del sistema.

Dado que en decisiones futuras sobre el sistema eléctrico se deben priorizar aspectos sociales, el modelo releva la participación pública e incorpora financiamiento a organizaciones y dirigentes para que puedan llevar a cabo investigación y análisis independiente.

El proceso deriva en un plan de recursos, como parte de un compromiso social transversal. El plan considera una matriz con EE y ERNC, cogeneración y plantas convencionales, así como las líneas de transmisión.

1 | Una Introducción a la Planificación Integrada de Recursos, International Rivers 2013

El plan es actualizado cada dos o tres años según la evolución de la demanda, el estado de avance tecnológico de las distintas fuentes, la utilización de los recursos identificados y la consideración de nuevas políticas públicas.

El plan es actualizado cada dos o tres años según la evolución de la demanda, el estado de avance tecnológico de las distintas fuentes, la utilización de los recursos identificados y la consideración de nuevas políticas públicas.



Diferencia entre el sector eléctrico existente y PIR

La premisa del sistema actual es que la demanda eléctrica crece en forma obligada en paralelo con el crecimiento económico, y el sector privado construye centrales para satisfacer este crecimiento de la demanda. Las grandes centrales se concentran en pocas regiones y la electricidad generada es transmitida por medio de grandes y extensas líneas hacia los centros de consumo.

Comparación entre paradigma convencional de expansión de la generación versus PIR

	Sistema Existente	PIR
Pronóstico de la demanda eléctrica 'de abajo hacia arriba' (detectando cambios en las tecnologías, mercados, costos y precios)	NO	SI
Costos de generación	SI	SI
Recursos, opciones y costos de la gestión por el lado de la demanda	NO	SI
Costos de transmisión y distribución	SI	SI
Riesgos e incertidumbres respecto de los precios de la energía, variación económica y nuevas políticas	MÍNIMO	SI
Beneficios y costos técnicos (flexibilidad, seguridad de suministro), económicos (importación de combustibles fósiles), sociales (creación de nuevos empleos) y ambientales (impactos de contaminantes locales, en la disponibilidad de agua, etc.)	NO	SI
Participación pública en la toma de decisiones	NO	SI
Análisis de escenarios y sensibilidades sobre los supuestos y tendencias en torno a la demanda, costos, precios, etc	MÍNIMO	SI

PIR y Agenda de Energía 2014

“La sociedad chilena tiene el derecho y el deber de analizar, debatir y establecer el peso de los objetivos de seguridad, costos y sustentabilidad que exigirá a su matriz energética. La misión del Gobierno será canalizar este debate y tomar las definiciones regulatorias y de política que correspondan, lo que orientará las decisiones privadas en función de los objetivos trazados.” (Página 21)

Por lo tanto, lo que promueve el proceso PIR es plenamente coherente con esta propuesta política del Ministerio de Energía.

Si el modelo de PIR ha sido implementado con éxito para modernizar los sistemas eléctricos de muchos países, ¿por qué Chile no lo ha adoptado?

Para implementar PIR en Chile el paradigma eléctrico requiere modificaciones políticas:

- 1.- Planificación sistémica, coordinada por el Estado, evaluando los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales.
- 2.- Asumir que los sistemas eléctricos del siglo 21 son más complejos en los aspectos técnicos, económicos y sociales, y que, por lo tanto, requieren de una planificación compleja.
- 3.- La demanda no debe ser proyectada como obligada, si no asumiendo que ésta puede gestionarse y regularse con medidas de EE para reducir su tasa de crecimiento.

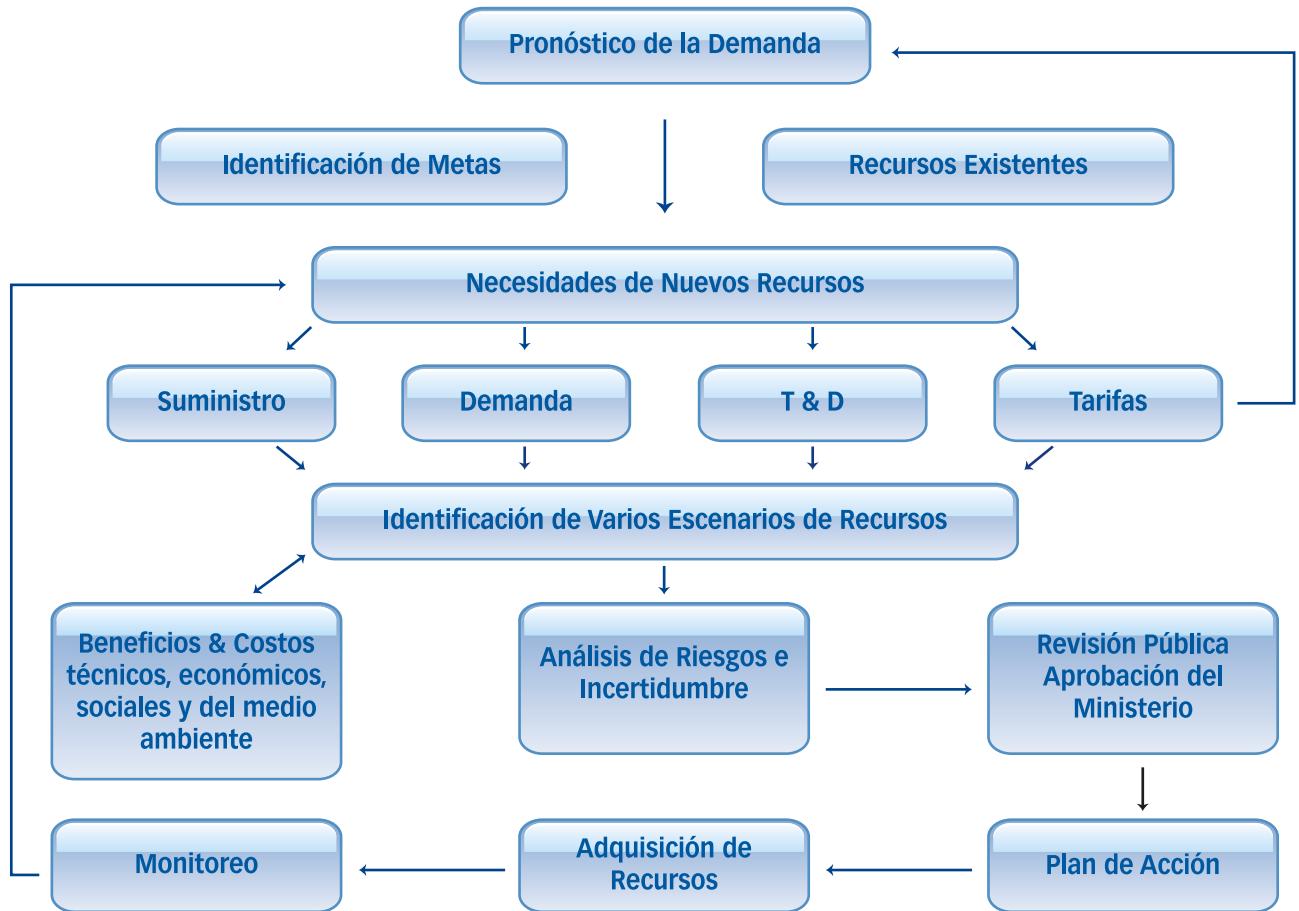


Propuesta Comisión Ciudadana Técnico Parlamentaria (CCTP) 2011. La ciudadanía demanda cambios más radicales en el sector, que los planteados en la agenda gubernamental.

- 4.- Dado que las decisiones en el sector eléctrico requieren consenso social, la ciudadanía y las organizaciones de la sociedad civil deben participar en la toma de decisiones.
- 5.- La función del sector eléctrico es proporcionar servicios al menor costo total para la sociedad y economía, no imponer determinadas fuentes o centrales.

El Modelo Típico de PIR

El siguiente esquema muestra un proceso típico de PIR. Se requiere una agencia pública para actuar como coordinadora del proceso. Más adelante se explica cada paso.



Pronóstico de la Demanda

El proceso se inicia con una revisión del pronóstico de la demanda y la incorporación de pronósticos alternativos de las agencias públicas, universidades y ONGs. La meta es definir cuánta energía eléctrica necesitará Chile en el futuro, qué recursos se utilizarán y cuándo.

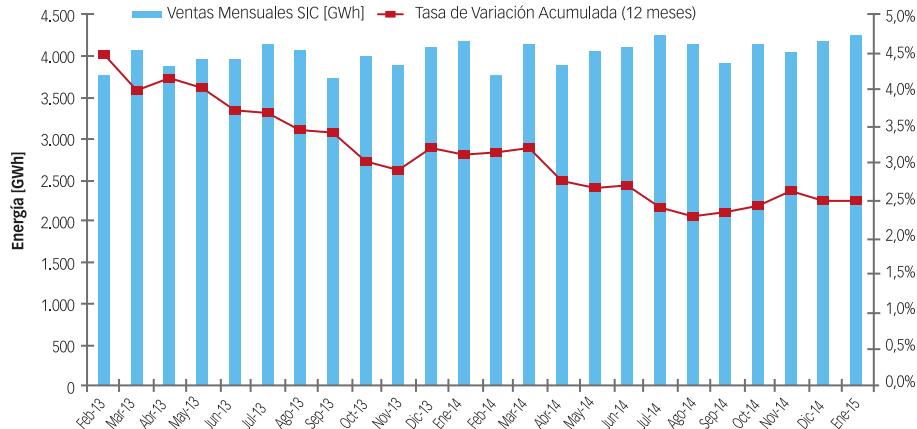
Tabla 1: Previsión de Demanda en el SIC

Año	Previsión de demanda SIC [GWh]			Tasas de Crecimiento		
	Libre	Regulado	Sistema	Regulado	Libre	Sistema
2015	18.727	33.262	51.988	-	-	-
2016	20.030	34.488	54.518	3,69%	6,96%	4,87%
2017	21.591	35.855	57.446	3,96%	7,79%	5,37%
2018	22.588	37.289	59.878	4,00%	4,62%	4,23%
2019	23.354	38.782	62.136	4,00%	3,39%	3,77%
2020	24.447	40.311	64.759	3,94%	4,68%	4,22%
2021	25.268	41.872	67.140	3,87%	3,36%	3,68%
2022	26.045	43.412	69.457	3,68%	3,07%	3,45%
2023	26.599	45.010	71.608	3,68%	2,13%	3,10%
2024	27.444	46.666	74.109	3,68%	3,18%	3,49%
2025	28.257	48.384	76.641	3,68%	2,97%	3,42%
2026	29.135	50.165	79.300	3,68%	3,11%	3,47%
2027	30.028	52.012	82.040	3,68%	3,07%	3,46%
2028	30.937	53.927	84.864	3,68%	3,03%	3,44%
2029	31.814	55.914	87.728	3,68%	2,84%	3,37%
2030	32.686	57.974	90.660	3,68%	2,74%	3,34%

CNE, Abril 2015

Tasa de Crecimiento de la Demanda Anual

Gráfico 1: Ventas mensuales de energía del SIC, últimos 24 meses



Identificación de Metas

Para crear resultados se fijan metas. El gobierno ha determinado las siguientes:

- 1.- Por medio de la EE, reducir en un 20% el consumo energético proyectado para el 2025;
- 2.- Alcanzar un 20% de ERNC al 2025;
- 3.- Reducir 20% las emisiones de CO2 al 2020 con un crecimiento pronosticado en un escenario business-as-usual.

El proceso podría identificar otras metas, tal como reducir tarifas o aumentar la seguridad energética.

Revisión de los Recursos Existentes

Al principio, se necesita revisar los recursos existentes en el sistema durante el período de la planificación. ¿Cuáles plantas pueden ser retiradas del sistema? ¿Cuáles pueden re-potenciarse? ¿Cuáles y cuándo serían desconectadas para mantenimiento o actualización en el futuro?

Necesidad de Nuevos Recursos

El proceso identifica la brecha entre el pronóstico de demanda y la gama de nuevos recursos disponibles para solventarla.

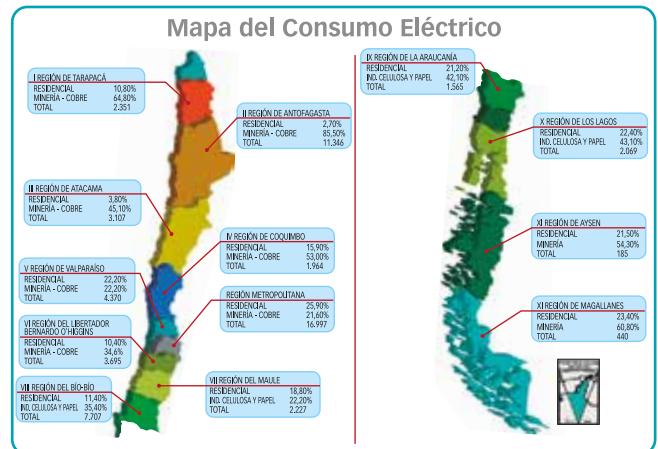
2 | El concepto 'negawatt' o negawatio fue desarrollado por el destacado físico norteamericano Amory Lovins; es una unidad teórica para cuantificar la energía ahorrada a través de procesos de conservación de ésta y del aumento de la eficiencia energética. En otras palabras, un vatio ahorrado es un negawatio.

Suministro

El proceso revisa costos, dimensiones, distribución geográfica y cronograma para todos los recursos, como tecnologías solares y eólicas y alternativas como gas natural de ciclo combinado. Las ERNC son consideradas en igualdad de condiciones con las fuentes convencionales; de hecho, actualmente las ERNC son más baratas en términos del costo nivelado de la energía.

Demanda y EE

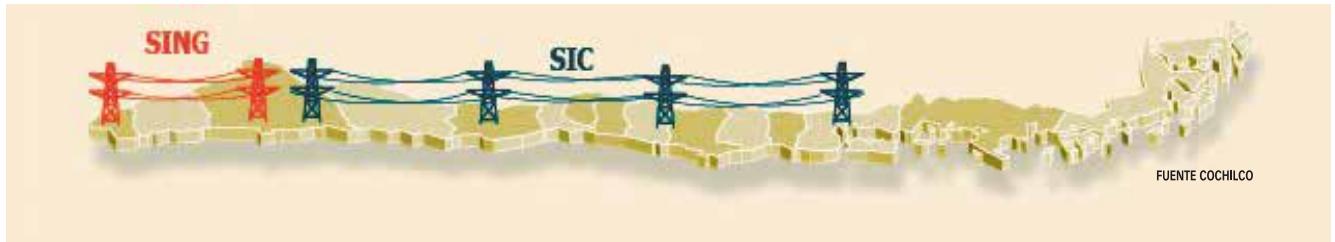
Uno de los principales fundamentos de PIR es que la EE debe ser considerada un recurso de suministro. Es decir, la energía ahorrada puede ser equivalente a una nueva central². El proceso revisa los estudios y las evaluaciones respecto del potencial técnico/económico para EE con el objetivo de reducir la tasa de crecimiento de la demanda y, así evitar la necesidad de construir más centrales. Las políticas y programas están elaborados para alcanzar metas de EE que son incorporadas al plan final.



Sistema Eléctrico de Potencia en Chile, José Lizana DUOC.

Transmisión y Distribución

El proceso debe considerar y coordinar la expansión de nuevas líneas de transmisión y distribución de acuerdo al crecimiento de la demanda y la incorporación de nueva capacidad instalada. Además, en Chile los dos sistemas grandes, SIC y SING, presentan varios cuellos de botella en el transporte de electricidad hasta donde se la requiere. Mediante PIR se revisa el rol que pueden jugar la EE, la generación distribuida y los recursos convencionales para solucionar estos problemas.



SING se extiende aproximadamente 800 km y abastece de energía a unas 880.000 personas. Por las características geográficas del norte de Chile este sistema presenta algunos problemas de suministro debido a las grandes distancias entre las centrales y los centros de consumo, y a la gran demanda de las empresas mineras, que se estima en un 90% del total.

SIC se extiende aproximadamente 2.100 km y abastece a alrededor de 14, 5 millones de personas. Es el mayor de los cuatro sistemas eléctricos del país, seguido por el SING. Actualmente la empresa GDF Suez trabaja en la interconexión SING/SIC, lo que implica construir 580 kilómetros de línea para tener finalmente un troncal 'vertebral' de transmisión desde Arica al extremo Sur de Chiloé, que se proyecta terminar el primer semestre del 2017. Cabe señalar que en el esquema que propicia PIR esta interconexión es vista como funcional al paradigma convencional, en el sentido que profundiza el esquema 'macro' imperante -lo grande es hermoso, y, sobre todo, rentable para los privados involucrados-, implica altas pérdidas por transmisión a larga distancia, y además aumenta la vulnerabilidad de un sistema de transmisión 'ultra-macro' cuya falla podría dejar al todo el país a oscuras.

Tarifas

El alza de tarifas puede tener el efecto de disminuir el crecimiento de la demanda. Por lo tanto, la elaboración de los planes de recursos incluye la evaluación de este efecto.

Identificación de Escenarios de Recursos

Mediante PIR se busca identificar un plan óptimo, basado en el análisis mencionado anteriormente, y presentar escenarios alternativos basados en debates públicos sobre metas, prioridades e impactos generados por el desarrollo energético.

Beneficios y Costos

PIR no solamente revisa todos los costos de los recursos desde el punto de vista económico convencional, sino también los beneficios y costos técnicos, sociales y ambientales.

Análisis de Riesgo e Incertidumbre

Al proyectar las necesidades eléctricas futuras y los impactos que tendrán en el sistema los recursos utilizados, se deben tomar en cuenta la gama de factores de incertidumbre y riesgo de las distintas matrices propuestas. En el caso de Chile, PIR debe considerar las siguientes preguntas:

- ✦ ¿Cuál es la disponibilidad de la generación hidráulica en el futuro?
- ✦ ¿Cuáles serán los costos y la disponibilidad de los combustibles fósiles?
- ✦ ¿Cómo se pueden planificar los sistemas con la incorporación de generación variable como solar fotovoltaica y eólica?
- ✦ ¿Cómo se evaluará el efecto en la demanda de las políticas y programas de EE?

Aprobación Pública y de Autoridades

En el proceso se realiza una revisión final de todos los planes posibles y sus impactos, luego se define el plan óptimo consensuado.

Licencia Social

La selección de una matriz de recursos eléctricos con el compromiso de todas las partes asegura su éxito.

Adquisición de Recursos

La implementación de la matriz de recursos implica líneas de acción política, planificación, programas y licitaciones que van a estimular inversiones en los nuevos recursos.

Monitoreo

La matriz de recursos es constantemente monitoreada y evaluada respecto del cumplimiento de las metas y cambios en el pronóstico de la demanda. Debe actualizarse cada dos o tres años, según los cambios en los pronósticos, así como los de las políticas públicas.

Escenarios de Matrices de Recursos para Chile

Si implementamos un proceso de PIR, ¿qué planes de recursos se considerarían para Chile? ¿Qué roles jugarían la EE y las ERNC?

Para visualizar el potencial de PIR se construyen dos escenarios:

El primero es business-as-usual (Gráfico 1). La potencia instalada es convertida en energía eléctrica presentada en GW/h/año. El gráfico abajo muestra la generación de energía eléctrica en 2015 y 2025. Este es el lado del suministro.

La flecha representa una proyección del crecimiento de la demanda anual basada en el supuesto de un crecimiento de 3.8% anual que aparece el documento Fijación del Precios de Nudo de la Comisión Nacional de Energía de Abril 2015. Al cotejar la proyección de suministro con la de demanda se ve claramente que si nada cambia, habrá recursos más que adecuados hacia 2025, con un margen de reserva también muy adecuado.

Es notable en este gráfico, que el despacho de recursos de ERNC logra la meta de 20% al 2025 en el año 2015 y este despacho aumenta a 27% o 28.408 GWh/año bajo supuestos muy conservadores.

Según el Centro Nacional de la Innovación y Fomento de la Energía Renovable, en su informe de Junio 2015, el potencial actual para solar fotovoltaica es de 25.027 GWh/año y para eólico 23.835 GWh/año aproximadamente. Por supuesto, todo este potencial no será desarrollado, pero es una indicación del robusto mercado que existe para energía renovable. El escenario no consideró el potencial de generación distribuida como techos solares, micro-cogeneración y net-metering.

SIC-SING Energía 2015 - 2025

20% ERNC en 2015 a 27% en 2025

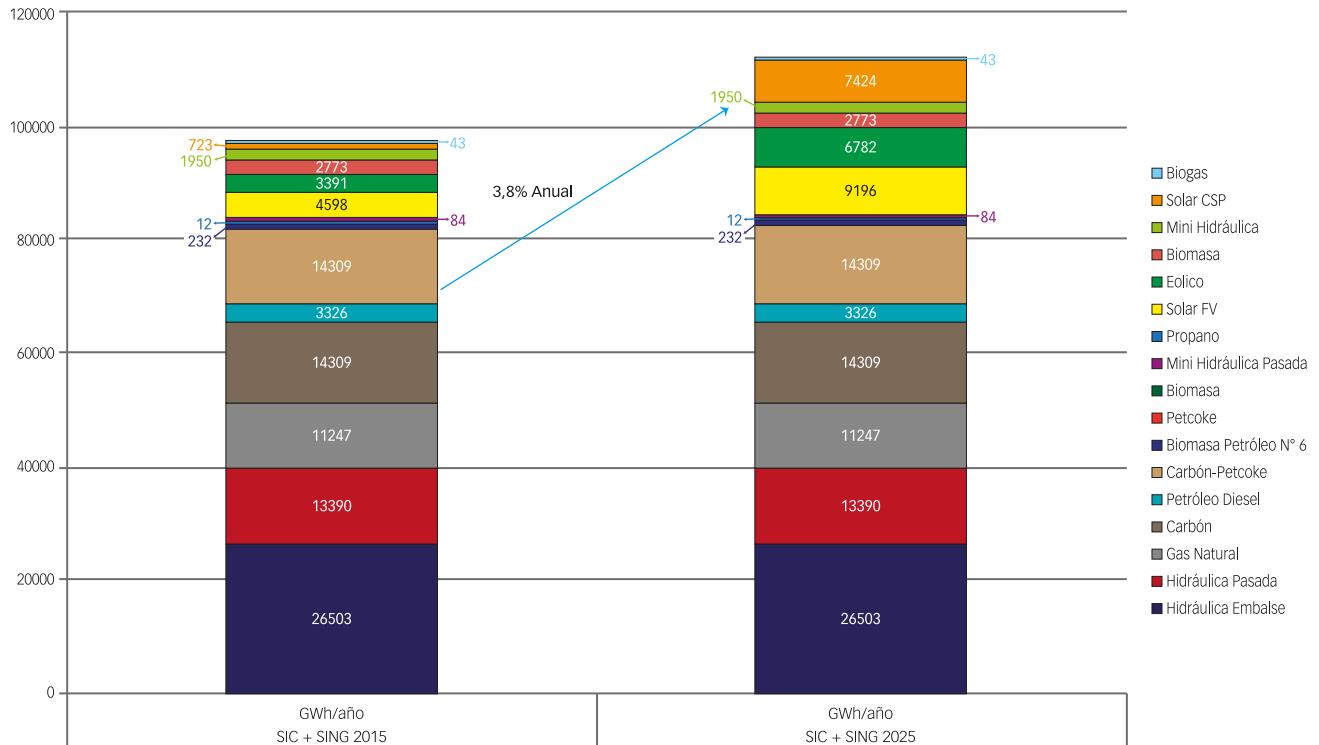


Gráfico 1: Capacidad Instalada por sistema eléctrico nacional, CNE Mayo 2015.

El segundo escenario es con PIR (Gráfico 2). Incorpora 2.000 MW o 17.345 GW/h/año de EE entre el 2015 y el 2025. Chile podría incorporar este recurso en la matriz de electricidad adoptando por ejemplo, estándares mínimos para motores industriales y lámparas comerciales.

En este caso se elimina la necesidad de centrales a carbón y petróleo diésel equivalentes a una producción de 17.635 GW/h/año en 2025.

No se incorporan centrales adicionales al sistema. Se requiere un análisis técnico fino para asegurar tanto un margen de reserva adecuado como la estabilidad de la red.

SIC-SING Energía 2015 - 2025 ERNC + Eficiencia Energética



Gráfico 2: Capacidad Instalada por Sistema Eléctrico nacional, CNE Mayo 2015.

Conclusión

El actual modelo eléctrico chileno fue creado en los años setenta y comienzos de los 80. Hoy enfrenta numerosos desafíos y conflictos. Esto indica que el modelo necesita muchos cambios, así como actualización y modernización para instalar un sistema equitativo, seguro y eficiente. PIR es un modelo y proceso implementado con éxito en el mundo que puede responder a las dinámicas que enfrenta el sistema nacional.

Chile debería promover el modelo PIR y sus beneficios, con un esfuerzo educativo serio que abarque efectivamente a todos los sectores, desde grandes consumidores y generadores a pequeños consumidores, ciudadanía y autoridades regionales. Asimismo, desde el Ministerio de Energía se debe convocar a una serie de encuentros a nivel nacional, para dar inicio al desarrollo del proceso PIR con la participación de todas las partes interesadas.

Para implementar PIR se requiere voluntad política y cambios estructurales tales como:

- ✦ Modificar la Ley General de Servicios Eléctricos de 1982 para desconcentrar y democratizar el sector energético, promoviendo la diversificación de actores y fuentes, el net-metering, la EE y las ERNC.
- ✦ Transformar los CDEC en Centros de Operación Independientes con participación del Estado, comunidades y ciudadanía.
- ✦ Modificar el Código de Aguas para desconcentrar los derechos de aguas no-consuntivos y consuntivos, y democratizar la administración de los recursos hídricos.

- ✦ Promulgar Ley de Eficiencia Energética que institucionalice metas y obligaciones para sectores energo-intensivos.
- ✦ Iniciar un proceso intenso para el ordenamiento territorial nacional y la implementación de asociatividad social efectiva en los procesos de desarrollo, que no sean reactivos al desarrollo energético, sino previos a éste.

Ecosistemas

Organización no gubernamental chilena orientada a la defensa ambiental –ecológica y socio cultural– tanto del país, como del mundo, preocupada por temas críticos relacionados con el agua, la protección de los ríos e impactos ambientales y sociales de mega proyectos industriales e hidroeléctricos.

Stephen Hall

Experto Internacional en Energía Sustentable. Ha trabajado en temas de eficiencia energética y energía renovable por más 35 años como asesor, profesor y autor de publicaciones. Vive en la Región de Valparaíso.

Para más Información

Regulatory Assistance Project www.rap.org



WEEDEN
Foundation



www.ecosistemas.cl
comunicaciones@ecosistemas.cl