

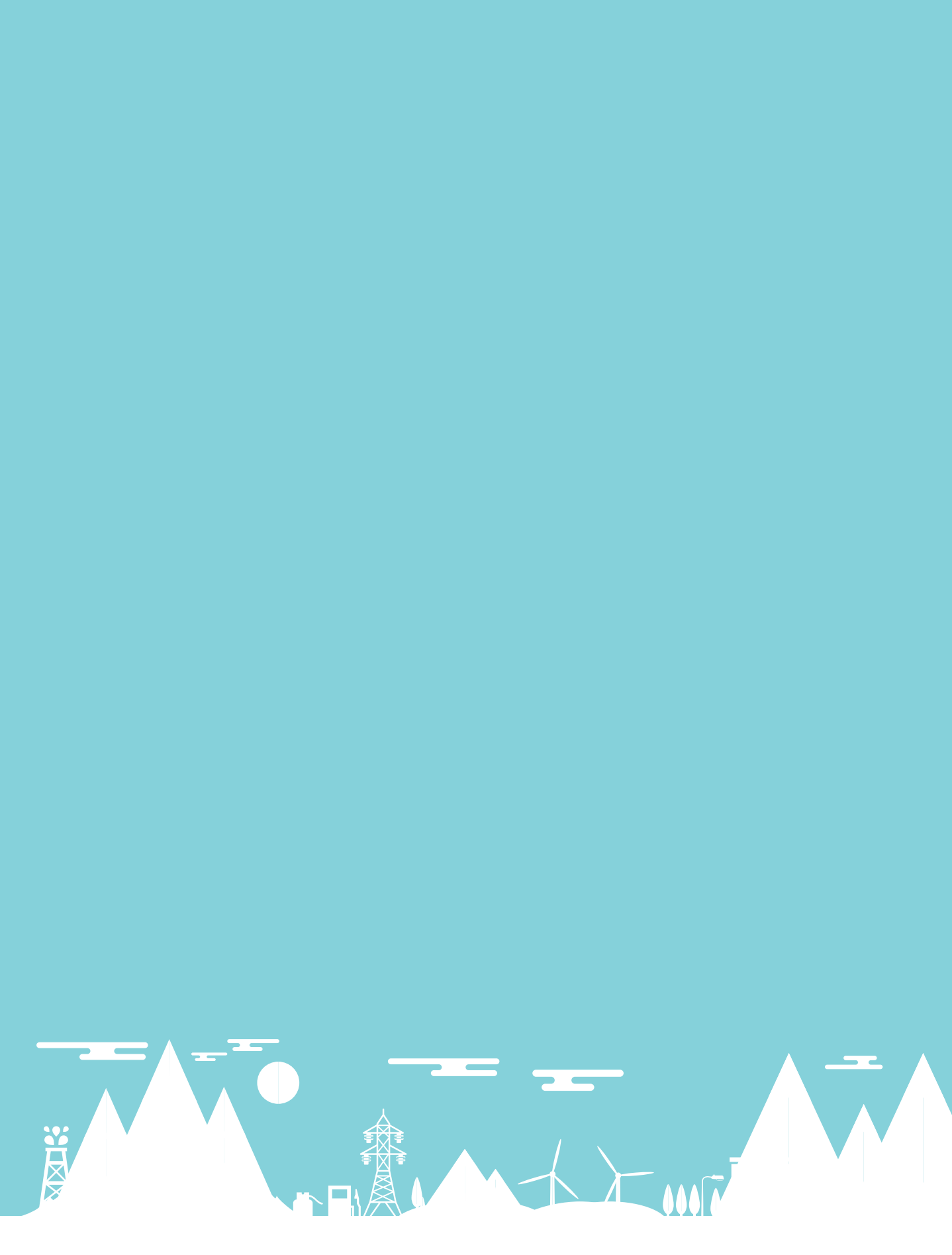


ENERGÍA 2050

POLÍTICA ENERGÉTICA DE CHILE









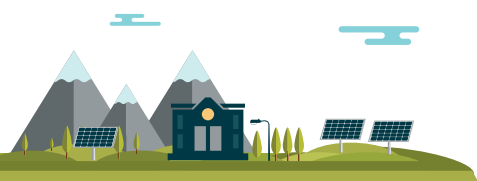
ENERGÍA 2050

POLÍTICA ENERGÉTICA DE CHILE



TABLA DE CONTENIDOS

Construyendo el Futuro Energético de Chile	7
Resumen Ejecutivo	9
I. Contexto general	17
II. Visión y Pilares de la Política Energética	37
1. Visión	39
2. Pilares de la Política	43
III. Política Energética	49
1. Seguridad y Calidad de Suministro	51
a. Seguridad y Flexibilidad a Nivel de Producción Centralizada	51
b. Producción Descentralizada y Gestión Activa de la Demanda	55
2. Energía como Motor de Desarrollo	61
a. Desarrollo Energético Inclusivo	61
b. Acceso Equitativo a Servicios Energéticos y Calidad de Vida	63
c. Inclusividad Territorial	65
d. Competitividad del Sector Energético	67
3. Energía Compatible con el Medio Ambiente	71
a. Matriz Energética Renovable	71
b. Externalidades locales	75
c. Energía y Cambio Climático	77
4. Eficiencia y Educación Energética	81
a. Eficiencia Energética	81
b. Educación y Cultura Energética	86
5. Proceso de Seguimiento y Revisión de la Política Energética	91
ANEXO 1: Detalle de Lineamientos, Planes de Acción, Metas y Actores	93
ANEXO 2: Detalle del Proceso Energía 2050	125
Glosario	138



“ Una sociedad activa no sólo obra por efecto de la realidad, sino que activa la realidad misma, la pone en marcha de un modo que sin él nunca hubiera llegado a ocurrir. ”



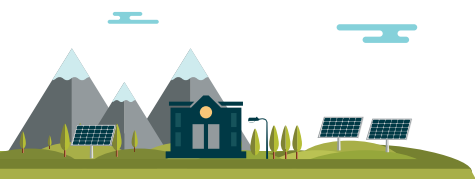
Construyendo el Futuro Energético de Chile

Una sociedad que renuncia al futuro energético se expone a múltiples trastornos. De partida, se queda sin conciencia del devenir de las próximas generaciones y asume tácitamente que algunas fuerzas con interés propio moverán el tablero para su conveniencia y que por inercia habrá energía en nuestras vidas.

Eso estaba ocurriendo en Chile.

Como sabíamos que el futuro energético está latente, oculto en el pasado y el presente, nos comprometimos en la Agenda de Energía a entreverlo e imaginarlo en sus posibilidades reales. El proceso de Energía 2050, cuyo testimonio final está ahora en sus manos, promovió un diálogo inédito en Chile, con el fin no sólo de despertar la conciencia colectiva del futuro energético, sino también de disipar los prejuicios y las fantasías mediante una investigación seria y objetiva del pasado y la comprensión del presente.

Energía 2050 ha sido una forma emprendedora de responder a una urgencia de vital importancia para Chile, pero también de explorarla y descubrir en ella algunas capacidades aún no desarrolladas en este campo. Una sociedad activa no sólo obra por efecto de la realidad, sino que activa la realidad misma, la pone en marcha de un modo que sin él nunca hubiera llegado a ocurrir. Nos tomó más de un año y medio elaborar esta Política Energética de largo plazo, con validación social y técnica. Hicimos



más de 130 talleres regionales, con una participación superior a las 4 mil personas. Formamos un comité consultivo de 27 personas de diversa formación y origen, quienes con generosidad trabajaron arduamente en la preparación de la hoja de ruta que sirvió como insumo para el desarrollo de esta Política Energética. La sagacidad y el entusiasmo que marcaron estos debates, así como también la etapa de consulta ciudadana, nos han demostrado una vez más cuánto sirve la democracia para dejar de concebir la historia como un acontecer natural.

Energía 2050 está abriendo el espacio de lo posible a través de un diálogo sin reservas. Es un faro que nos entrega una referencia clara para planear y actuar. También nos transporta hacia horizontes más amplios y alimenta metas sanas para el país, como la participación de un 70% de las fuentes renovables en la generación eléctrica, el desacople del consumo energético producto de la eficiencia energética, la reducción de la emisiones de gases de efecto invernadero y reducir los precios de la energía al nivel de los países desarrollados, entre otras. Este proceso ha desvanecido las opiniones particulares en favor de una convicción fundada y colectiva en materia energética, con un enfoque descentralizado y con metas para las distintas regiones del país, todo esto sometido, por primera vez, a los lineamientos de la evaluación ambiental estratégica.

La energía, cuando se orienta hacia el bien común, constituye un motor fundamental para construir junto un futuro mejor para las nuevas generaciones.

Máximo Pacheco M.
MINISTRO DE ENERGÍA



Resumen Ejecutivo

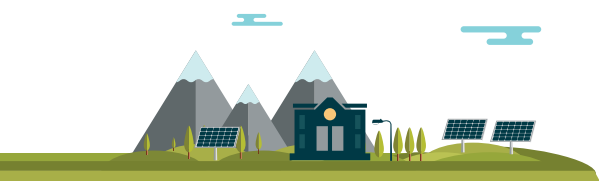
El país que todos los chilenos anhelamos para el año 2050, con mayores niveles de bienestar personal y colectivo, se está construyendo hoy. Para avanzar en la dirección que deseamos, es indispensable planificar el camino y consensuar una estrategia que sea el fruto de la contribución de los distintos estamentos de la ciudadanía. Necesitamos políticas públicas adecuadas para ir modelando sistemáticamente y sin improvisaciones el país que recibirán las próximas generaciones de chilenos.

La energía es un factor clave y estratégico para alcanzar las metas de desarrollo económico y social que nos hemos propuesto, por lo que es indispensable asegurar el suministro energético futuro en concordancia con las exigencias que la sociedad impone a este sector. En un contexto de desarrollo del sector que se da a través de soluciones del mercado, éste no siempre brinda las decisiones que llevan a preservar el bien común y las preferencias que la sociedad exige a este insumo esencial. La sociedad chilena espera del Estado un rol de planificación y con-

ducción que considere a todas las partes interesadas en la definición de una estrategia sólida y consistente, que vaya orientando el mercado.

Por otra parte, en la ecuación del desarrollo, la energía es mucho más que un insumo clave: Su generación y uso representan en sí mismos oportunidades adicionales para promover cambios positivos en la calidad de vida de las personas. Cuando la energía se obtiene y utiliza de manera óptima, se genera un círculo virtuoso que incide directamente en el crecimiento económico; ofrece oportunidades para el cuidado del medio ambiente y favorece el desarrollo de las personas, permitiendo así a la sociedad avanzar hacia un desarrollo equitativo y sustentable.

Las definiciones de política pública relativas a la energía no son triviales para el logro de los objetivos del país. Es un deber de todos, y también una oportunidad colectiva, establecer, en conjunto, un rumbo que permita hacer del sector energético un medio seguro, inclusivo, competitivo y



sostenible, cuyos beneficios se extiendan a todos los ámbitos de la vida de los chilenos.

Precisamente, la “Agenda de Energía” presentada en mayo de 2014 por la Presidenta de la República como una hoja de ruta para el desarrollo de las acciones del Gobierno en esta materia, estableció como una de sus tareas **“diseñar y ejecutar una Política Energética de largo plazo que contara con validación social, política y técnica”**. Para ello, se especificaron dos horizontes: uno de corto plazo, para someter a discusión las líneas de trabajo en términos de los estándares, políticas y regulaciones que garanticen la factibilidad técnica y sustentabilidad de la matriz energética; y otro de mediano y largo plazo, para discutir aquellos aspectos estratégicos y tecnológicos que definan la matriz energética que el país impulsará hacia el año 2050.

En el marco de la Agenda de Energía, se desarrolló un proceso de discusión convocante que incluyó a los actores relevantes del sector público, la industria, la academia, la sociedad civil, las regiones y la ciudadanía en general, con miras a obtener, como resultado final, la “Política Energética” de largo plazo del país. Se constituyó, así, un Comité Consultivo, liderado por el Ministro de Energía e integrado por actores clave del sector, con representación nacional y regional, provenientes de varios ministerios e instituciones públicas; de gremios; de la sociedad civil y de universidades nacionales. En el mes de septiembre, este Comité evacuó una propuesta de “Hoja de Ruta 2050: Hacia una energía sustentable e inclusiva para Chile” con elementos clave a ser considerados por la Política Energética de largo plazo, documento que ha servido como insumo esencial para el desarrollo que aquí se presenta.

A su vez, entre el 4 de noviembre y el 4 de diciembre, se llevó a cabo un proceso de consulta ciudadana del documento de Política Energética. En el marco de este proceso, fueron recibidos más de 400 comentarios al documento con diferentes alcances y puntos de vista. De forma complementaria, se realizaron además 5 talleres regionales, llevados a cabo en Santiago, Calama, Puerto Montt, La Serena y Concepción, en donde participaron alrededor de 420 personas de diversos sectores de la sociedad interesados en el sector energético. Tanto los comentarios recogidos en el proceso de consulta pública como en los talleres regionales fueron un insumo importante para la elaboración del presente documento.

La Política Energética propone una visión del sector energético al 2050 que corresponde a un sector **confiable, sostenible, inclusivo y competitivo**. Esta visión, obedece a un enfoque sistémico, según el cual el objetivo principal es lograr y mantener la confiabilidad de todo el sistema energético, al mismo tiempo que se cumple con criterios de sostenibilidad e inclusión y, se contribuye a la competitividad de la economía del país. En definitiva, mediante estos atributos, se establece como objetivo avanzar hacia una energía sustentable en todas sus dimensiones.

Para alcanzar esta visión al 2050, la Política Energética se sustenta en 4 pilares: **Seguridad y Calidad de Suministro, Energía como Motor de Desarrollo, Compatibilidad con el Medio Ambiente y Eficiencia y Educación Energética**. Sobre estas bases, deben desarrollarse las diversas medidas y planes de acción planteados hasta el año 2050.



CONFIABILIDAD

INCLUSIVIDAD

COMPETITIVIDAD

SOSTENIBILIDAD

PILAR 1

SEGURIDAD
Y CALIDAD
DE SUMINISTRO

PILAR 2

ENERGÍA
COMO MOTOR
DE DESARROLLO

PILAR 3

ENERGÍA COMPATIBLE
CON EL MEDIO
AMBIENTE

PILAR 4

EFICIENCIA
Y EDUCACIÓN
ENERGÉTICA

SEGURIDAD Y CALIDAD DE SUMINISTRO

Contar con un sistema energético confiable es clave para impulsar el desarrollo del país. Es fundamental que la energía esté disponible a un precio razonable y predecible, y que favorezca la competitividad. El principio de Confiabilidad, enmarcado en la visión de la Política, se entiende más allá del clásico concepto de seguridad en el sector energético. Esta definición incorpora, además, criterios de acceso confiable a la energía, calidad de suministro y flexibilidad del sistema, entre otros. Para ello, es necesario avanzar en **seguridad y flexibilidad a nivel de producción centralizada** y contar con una **producción descentralizada y gestión activa de la demanda**.

La seguridad de suministro en el sistema energético en el largo plazo, está íntimamente relacionada con un sistema energético robusto y resiliente, que pueda proveer energía de acuerdo a los requerimientos del país. Es de vital importancia que éste cuente con la capacidad de responder y anticiparse ante condiciones críticas, por lo que se deben analizar los riesgos a los cuales está expuesto el país y las eventuales

consecuencias de situaciones problemáticas. El país deberá contar con planes actualizados de gestión de riesgos y emergencias energéticas que aseguren la resiliencia y confiabilidad del sistema energético.

En este sentido, el rol de las integraciones energéticas internacionales es clave, ya que permite dotar de mayor flexibilidad y seguridad a los sistemas energéticos. La visión de largo plazo es que Chile se interconecte energéticamente con el resto de los países sudamericanos. De hecho, **se aspira a que, al año 2035, la interconexión de nuestro país con los países del continente Sudamericano, sea una realidad.**

Junto al rápido desarrollo tecnológico, la producción descentralizada ha ido cobrando cada vez mayor relevancia así como la gestión activa de la demanda en los sistemas energéticos. Según este nuevo paradigma, los consumidores finales de energía están tomando un rol más activo en el funcionamiento del sistema. En consecuencia, los mecanismos de gestión de demanda en conjunto con las aplicaciones de redes inteligentes, entre otros, permitirán que esta nueva realidad del sector energético sea aprovechada adecuadamente, contribuyendo decididamente al logro de los objetivos de la Política Energética en materias de seguridad,

eficiencia y flexibilidad. Así, aspiraremos a un sistema energético completamente bidireccional, en donde se puede producir y gestionar la energía desde “arriba hacia abajo” y desde “abajo hacia arriba”, alcanzando niveles de generación distribuida y gestión de demanda similar a la de otros países de la OCDE.

Para avanzar en la dirección que queremos, el acceso de la población a la energía es fundamental. En la actualidad, el acceso de la población chilena a la energía eléctrica es casi absoluto. De hecho, la red ofrece cobertura al 99% de la población, aunque con ciertas disparidades a nivel urbano y rural. No obstante, la calidad de suministro energético debe mejorar. Tal es el caso de los cortes de suministro eléctrico que afectan a los usuarios en ciertos periodos. Es por esto, que se buscará que, al año 2050, ninguna región tenga más de una hora de indisponibilidad promedio de suministro eléctrico al año, sin considerar fuerza mayor.

ENERGÍA COMO MOTOR DE DESARROLLO

Uno de los pilares sobre los que se asienta nuestra Política Energética es la visión de la energía como motor de desarrollo del país. Sin energía no hay crecimiento. Para impulsar el crecimiento, Chile requiere un **desarrollo energético inclusivo**, caracterizado por un **acceso equitativo, coordinación territorial y precios** que favorezcan la competitividad.

El avance de las comunicaciones junto con una creciente conciencia de los propios derechos, están impulsando a la ciudadanía a participar activamente en decisiones políticas o económicas que les afectan. Hoy más que nunca, nuestro país requiere de un sector energético en donde se consideren, junto con los aspectos tecnológicos y técnico-económicos, la visión y expectativas de las comunidades locales en torno al medio ambiente y al desarrollo. Esta nueva realidad hace necesario crear y consensuar nuevas formas de colaboración entre las comunidades; las empresas y el Estado, con el fin de asegurar que el desarrollo de nuevos proyectos vaya de la mano también con un mayor desarrollo en directo beneficio de las comunidades locales. Para conseguirlo, esta Política tiene como meta **desarrollar en el sector energético una estrategia de asociatividad que permita transformar positivamente la calidad de vida de las localidades en las que se emplazan los proyectos**. Adicionalmente, será necesario garantizar la existencia de procesos formales de participación ciudadana temprana, informada, simétrica e incidente en las políticas, planes y proyectos, a nivel nacional, regional y local.

El acceso a la energía, en el marco de la iniciativa SE4all de Naciones Unidas, está definido



como “la disponibilidad física de servicios modernos de energía para satisfacer las necesidades humanas básicas, a costos asequibles y que incluyen la electricidad y artefactos mejorados como las estufas para cocinar”. Según estos lineamientos, el acceso se entiende desde una dimensión más amplia, que involucra satisfacer necesidades básicas de la población mediante la energía. Esto último hace aún más urgente pensar una estrategia energética desde la perspectiva de la equidad para satisfacer las necesidades energéticas de la población. Por lo mismo, resulta clave definir el concepto de pobreza energética; especificar qué variables lo determinan y cuál es la situación actual del país. El paso siguiente, según esta Política Energética, es **asegurar acceso universal y equitativo a servicios energéticos modernos, confiables y asequibles a toda la población.**

Otro factor clave a considerar es la gestión territorial de la energía a lo largo del país. Actualmente, la gestión territorial se encuentra fragmentada en múltiples y variados instrumentos, que no cuentan con un adecuado grado de coherencia y vinculación entre ellos. Por ello, en el marco del desarrollo energético, es necesario integrar todos los instrumentos de gestión territorial existentes como una herramienta para canalizar de manera coherente los intereses de los diversos actores, sectores e instituciones, teniendo en cuenta las distintas escalas territoriales. Como objetivo de Política Energética, **todas las regiones deberán contar con Planes Energéticos Regionales, así como los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial regional y comunal deberán incorporar los lineamientos de la Política Energética.** Además, se deberá integrar en la planificación del territorio urbano y rural los requerimientos necesarios para implementar sistemas de transporte adecuados y edificaciones eficientes y menos contaminantes.

Se trata de construir la Política Energética desde las regiones y con las regiones. En definitiva, la energía facilita la descentralización, permitiendo a los ciudadanos permanecer en sus regiones y comunas, con posibilidades concretas de empleo y desarrollo personal. **La energía es un motor de desarrollo regional.**

En cuanto a la competitividad del sector y la protección social para el acceso de las familias a la energía, hay desafíos por abordar. En la actualidad, el precio de la energía eléctrica en Chile figura entre los más elevados de América Latina, y se ubica en un rango intermedio con respecto a los países de la OCDE. Esta situación no sólo afecta a los consumidores finales y a las comunidades locales sino que a la economía en su conjunto y es, por ende, un freno para el desarrollo del país.

Para afrontar estos desafíos con visión de largo plazo, el país debe ser capaz de generar precios competitivos para su energía eléctrica. En consecuencia, la Política Energética señala como condición esencial para alcanzar el desarrollo sustentable, que Chile se **posicione entre los tres países OCDE con menores precios promedio de suministro eléctrico en el largo plazo a nivel residencial e industrial.** Para lograr este objetivo, se buscará generar los cambios necesarios en aspectos regulatorios, de mercados y sociales, de manera que éstos sean propicios para la expansión de tecnologías de generación eléctrica de bajo costo y buen desempeño ambiental, incentivando la competencia en el suministro. Una dimensión fundamental para lograr el desarrollo que como país queremos – que sea inclusivo, equitativo y respetuoso con el medio ambiente y con la convivencia social – es optimizar nuestras tecnologías, incorporando la innovación en todos los ámbitos de la producción, generación y distribución de la energía.



ENERGÍA COMPATIBLE CON EL MEDIO AMBIENTE

El desarrollo del sector energético no puede disociarse del cuidado del medioambiente. Para ello, es fundamental implementar políticas que aborden paralelamente dos grandes desafíos: El impulso de una matriz energética renovable y el desarrollo de lineamientos para abordar los impactos medioambientales, locales y globales.

Chile ha tenido una vocación histórica de generación eléctrica renovable. En los años ochenta, la participación hidroeléctrica en la generación total de energía alcanzó el 80%. Sin embargo, en el último quinquenio, la participación promedio de la generación hidroeléctrica fue del 32%, a pesar del significativo potencial existente. **Es un objetivo de la Política Energética retomar esta vocación, implementando las medidas necesarias para que las energías renovables constituyan el 60% en el año 2035, y al menos un 70% de la generación eléctrica para el año 2050.** Somos un país privilegiado en radiación solar, especialmente en el norte de Chile. **Eso nos da la oportunidad y el privilegio de desarrollar un liderazgo de nivel mundial en generación solar.**

El complemento de esta matriz renovable deberá utilizar al máximo aquella infraestructura de generación existente que contribuya a un desempeño eficiente del sistema, privilegiando los nuevos desarrollos con tecnologías termoeléctricas bajas en emisiones y que sean costo-eficientes, como el gas natural y la biomasa. Chile tiene la oportunidad de contar en la biomasa con una abundante fuente de energía que es local, renovable, limpia y equitativamente accesible, siempre que se tomen las decisiones correctas

para incentivar un uso adecuado. Para ello será necesario que **la regulación que declare a la biomasa forestal como combustible sólido, así como un recambio de calefactores y calefacción colectiva en zonas saturadas o latentes.**

Hoy existe un amplio consenso científico respecto al fenómeno del cambio climático: tal que se trata de un hecho inequívoco, causado principalmente por las actividades humanas que generan emisiones de gases de efecto invernadero. En nuestro país, se esperan impactos importantes en las condiciones hidrológicas, lo cuales afectarán a la generación de energía hidroeléctrica. La presente Política refleja un compromiso frente al desafío que el cambio climático nos impone, y apoya decididamente una transición hacia una economía —y una matriz energética— significativamente más baja en carbono, **alcanzando al menos un 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030 según los compromisos internacionales adquiridos.**

No será posible desarrollar el potencial eléctrico descrito sin incorporar elementos de sustentabilidad en el desarrollo de los proyectos, los que deben resguardar el medio ambiente, entender e incorporar las dinámicas sociales y los valores culturales de las comunidades, de manera que los distintos grupos se integren adecuadamente al desarrollo económico local y nacional. Esta Política Energética reconoce **la importancia de revisar, perfeccionar y mejorar el marco regulatorio ambiental de manera periódica y estando al día con las mejores prácticas internacionales**, de manera que refleje los intereses de la sociedad y se asegure la maximización del bienestar social.



EFICIENCIA Y EDUCACIÓN ENERGÉTICA

Como en todo país que se encuentra en plena transición hacia el desarrollo, el crecimiento económico, el fortalecimiento de la clase media y la urbanización irán presionando la demanda energética de Chile. Incluso mediante la aplicación de medidas de eficiencia que logren desacoplar ambos índices, hará falta un esfuerzo para que la mayor demanda de energía sea viable y sustentable.

La situación actual del país en materia de eficiencia energética requiere modificaciones. Las medidas introducidas hasta ahora no han tenido los resultados esperados. Para lograr mayores avances en materia de eficiencia energética, hace falta un marco jurídico adecuado que permita fomentar, en los distintos tipos de consumidores, el uso eficiente de la energía. Sólo así se podrá materializar el potencial de eficiencia energética de Chile, y **finalmente desacoplar el crecimiento del país del crecimiento en el consumo energético**.

En la industria y la minería, sectores intensivos en el consumo energético, se necesita información sistematizada y de una institucionalidad robusta para alcanzar una avanzada e innovadora cultura energética. **En éste sentido, el objetivo de la Política al 2035 es que el sector de grandes consumidores, minero, industrial y de transporte, haga uso eficiente de la energía, con activos sistemas de gestión energética y la implementación de activas mejoras de eficiencia energética.**

Los sectores de la construcción y las edificaciones públicas y privadas, también pueden

aportar hacia este fin. Una meta al 2050 será que todas las edificaciones nuevas tengan estándares OCDE de construcción eficiente, y cuenten con sistemas de control y gestión inteligente de la energía. Asimismo, se habrán adoptado los más altos estándares internacionales sobre eficiencia energética en los distintos modos de transporte, contribuyendo así a los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Es evidente que la energía es un componente esencial para el desarrollo de nuestro país. Sin embargo, la relativamente baja visibilidad de sus beneficios en comparación a sus costos asociados a la obtención y distribución de energía, puede redundar en un rechazo al desarrollo de infraestructura energética y reducida conciencia sobre la relevancia de conservar la energía por parte de la población. En la senda hacia un país desarrollado, resulta urgente generar acciones que permitan a la ciudadanía conocer y valorar a la energía mediante la promoción de una cultura energética en todos los niveles de la sociedad, incluyendo los productores y usuarios. No basta con corregir las asimetrías de información, sino que se requiere, además, generar conocimiento, desarrollar capacidades, y alinear intereses y objetivos, en una visión compartida del desarrollo del país para avanzar hacia el logro de los objetivos estratégicos que son parte de la visión del sector de energía al año 2050. Para ello, es necesario que todos los planes de educación formal incorporen contenidos transversales sobre desarrollo energético, tanto en la educación preescolar, básica y media. Si se hace de manera planificada y sistemática, **podremos contar, para el 2035, con una nueva generación de jóvenes chilenos conscientes de la importancia de la energía e interesados en promoverla y en cuidarla.**



Esta Política Energética representa una nueva y desafiante dimensión del accionar del país, la cual debe implementarse en etapas claramente identificadas, con los apropiados compromisos y los adecuados procesos de supervisión en el cumplimiento de los objetivos. Es nuestro compromiso que la siguiente Política Energética de largo plazo sea una Política de Estado, que sea revisada cada 5 años, con los mecanismos, recursos y procesos necesarios, para asegurar que sea legítima en términos políticos, sociales y técnicos. Para esto, la Política Energética será ratificada por Decreto Supremo emanado por la Presidencia de la República, el cual es refrendado por todos los Ministerios involucrados, con el objeto de propiciar un adecuado trabajo interministerial. Asimismo, para su implementación será necesario elaborar una Agenda de Corto Plazo que dé cuenta de los desafíos a enfrentar durante el lapso previo al 2020, año en que una nueva revisión debe actualizar las prioridades para este sector.



I. CONTEXTO GENERAL





Solamente es posible comprender el desafío que presenta el diseño de una política energética en Chile dando cuenta de las circunstancias históricas del sector, así como de las tendencias de largo plazo, tanto a nivel nacional como internacional.

El contexto internacional energético de los últimos años se encuentra marcado por diferentes fenómenos. En primer lugar, venimos asistiendo a una revolución tecnológica en el ámbito de las energías renovables y, también, en cuanto a combustibles fósiles no tradicionales como el "shale gas", todo lo cual está modificando la histórica composición de la matriz energética de los países. Al impacto de estos cambios tecnológicos, se suma el crecimiento en el intercambio de energía en los mercados internacionales y a través de las integraciones energéticas regionales. Por otra parte, la incorporación de electricidad a nuevas actividades plantea desafíos en cuanto al incremento de la demanda eléctrica y del potencial de eficiencia energética.

Un tercer fenómeno es la preocupación de la comunidad internacional que busca descarbonizar la matriz energética mundial con el objeto de reducir suficientemente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Los consumidores de energía, antes pasivos receptores de la energía producida en fuentes distantes de sus residencias, industrias o comercios, hoy comienzan a transformarse en activos productores, gestores y consumidores interesados del tipo de energía que utilizan, modificando el flujo de la energía desde "abajo hacia arriba". Lo anterior, facilitado por redes inteligentes que generan más y mejor información para los diversos agentes del sistema, lo que hace más resilientes, gestionables y eficientes los sistemas eléctricos.

Finalmente, la participación ciudadana también plantea desafíos en cuanto a la instalación de infraestructura energética, el uso de determinadas fuentes de energía y las políticas que las determinan. El involucramiento ciudadano en el proceso de toma de decisiones es, hoy, una realidad.



Todo lo anterior, junto con las modificaciones que se están dando en los patrones de consumo y producción no energética, han cambiado no sólo la configuración de las matrices energéticas sino también los objetivos y prioridades de la política energética, dando cuenta de una gran transición energética que se está produciendo en el mundo y en nuestro país.

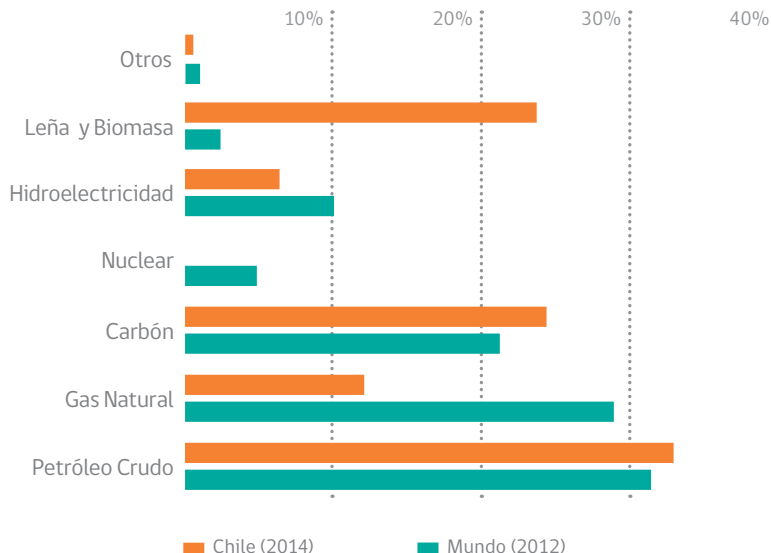
MATRIZ ENERGÉTICA

A nivel mundial, en los últimos 40 años, el consumo y la producción energética se han duplicado. Los factores determinantes de este aumento son, entre otros, el crecimiento económico mundial, el incremento de la capacidad productiva de los países, el mayor tamaño del

sector transporte y un aumento de la población mundial.¹

En relación con el abastecimiento de energía primaria en el período señalado, se observa que los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) han ido perdiendo participación moderadamente en la matriz energética primaria, para dar paso a una mayor presencia de energías renovables y energía nuclear. En el caso de Chile, los principales energéticos primarios, después del petróleo (32,9%), corresponden al carbón (24,4%) y a leña y biomasa (23,7%), siendo esta última preeminencia una característica particular del país, junto con una participación de la hidroelectricidad (6,4%) en la matriz mayor que en otros países. Es destacable que un 95% del petróleo es importado, mientras la biomasa es el principal energético local.

FIGURA 1: MATRIZ ENERGÉTICA PRIMARIA

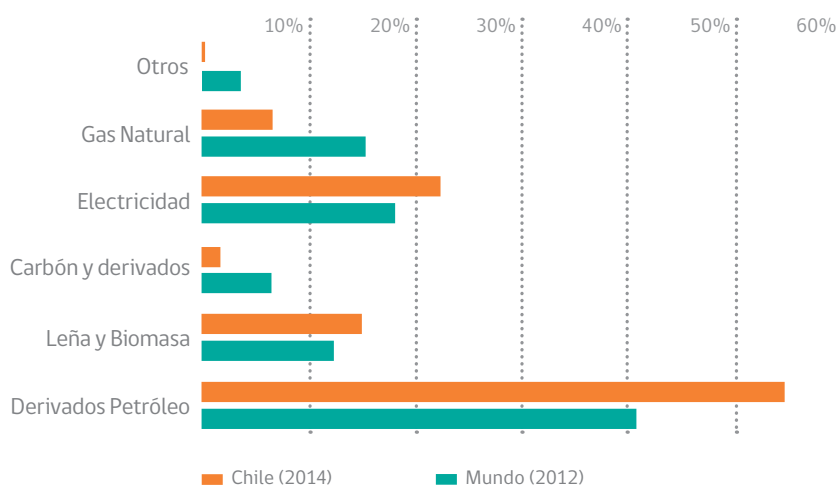


Fuente: IEA; Ministerio de Energía

1 Según datos de las Naciones Unidas, la población mundial se estima a la fecha en 7.000 millones, y aumentará en mil millones en los próximos 12 años. Para el año 2050, se estima que la población mundial será de 9.600 millones.



FIGURA 2: MATRIZ ENERGÉTICA SECUNDARIA O DE CONSUMO FINAL



Fuente: IEA; Ministerio de Energía

Asimismo, a nivel mundial, la demanda de energía final ha visto un aumento considerable en la participación de la electricidad, la cual ha pasado de una participación de 9,4% en la matriz, a una participación del 18,1% en las últimas cuatro décadas. Junto con este aumento en la participación de la electricidad en la matriz de energía secundaria o de consumo final, en el período señalado, se ha producido una disminución en la participación de los combustibles fósiles de 75,9% de la matriz a 66%.

En Chile, la participación de la electricidad en la matriz de consumo energético final también ha crecido², pero aún continúa por debajo de los derivados del petróleo.

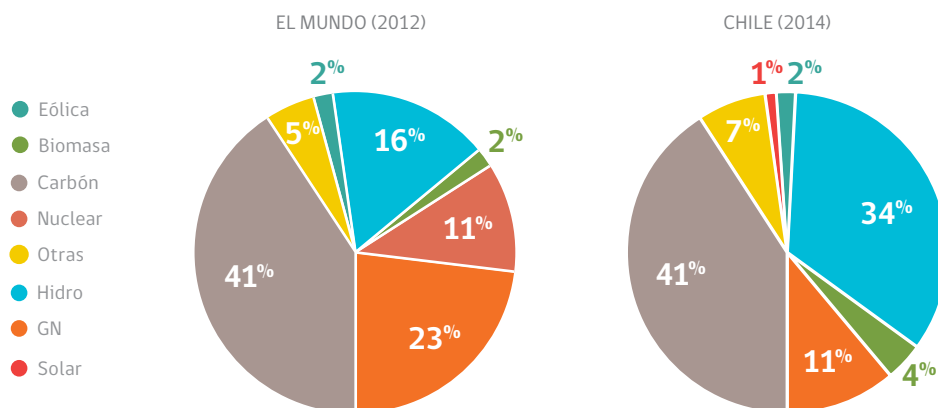
MATRIZ ELÉCTRICA

El aumento del porcentaje de la electricidad en el consumo energético total, ha propiciado un crecimiento considerable en la generación de energía eléctrica. En los últimos 40 años en el mundo, la generación eléctrica en base a carbón se ha mantenido como la más importante, alcanzando, en años recientes, una participación cercana al 40%. Sin embargo, la generación en base a derivados del petróleo (i.e. diésel, fuel oil), ha tenido una gran baja correspondiendo a cerca del 5% de la matriz en el año 2012. Al mismo tiempo, ha aumentado la participación de la generación en base a energía nuclear, gas natural y energías renovables (eólica, geotermia, solar, entre otras).

Al año 2014, la generación eléctrica en Chile fue predominantemente térmica (Carbón 41% y Gas

² La participación de la electricidad en el consumo final de energía en Chile aumentó desde un 19,2% en el año 2010 a un 22,4% en el año 2014.

FIGURA 3: GENERACIÓN ELÉCTRICA EN CHILE Y EL MUNDO



Fuente: IEA; Ministerio de Energía

Natural 11%), siendo la principal fuente renovable la hidroelectricidad con 34%.

Históricamente, en Chile, la generación eléctrica en base a fuentes renovables (principalmente hidroeléctrica) ha tenido una participación importante, con un promedio cercano al 65% en la década de los sesenta, alcanzando el 80% en la década de los ochentas y pasando a un rango de 30% a 40% en la última década, dependiendo del año hidrológico.

En cuanto a la matriz de generación eléctrica, al año 2015, la capacidad instalada total en Chile es de 20.375 MW. Dicha capacidad se encuentra separada principalmente en el Sistema Interconectado Central (SIC), la cual corresponde a un 77,7% de la capacidad instalada total, y en el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), un 21,54% de la capacidad

instalada total.³ A su vez, existen los Sistemas Eléctricos de Aysén y Magallanes. El Sistema Eléctrico de Aysén, por su parte, tiene 52 MW de capacidad mientras que el Sistema Eléctrico de Magallanes, 102 MW. Adicionalmente a los sistemas de Aysén y Magallanes, se encuentran los sistemas medianos de Los Lagos, Cochamó y Hornopirén y los sistemas aislados de Isla de Pascua y San Pedro de Atacama, entre otros.

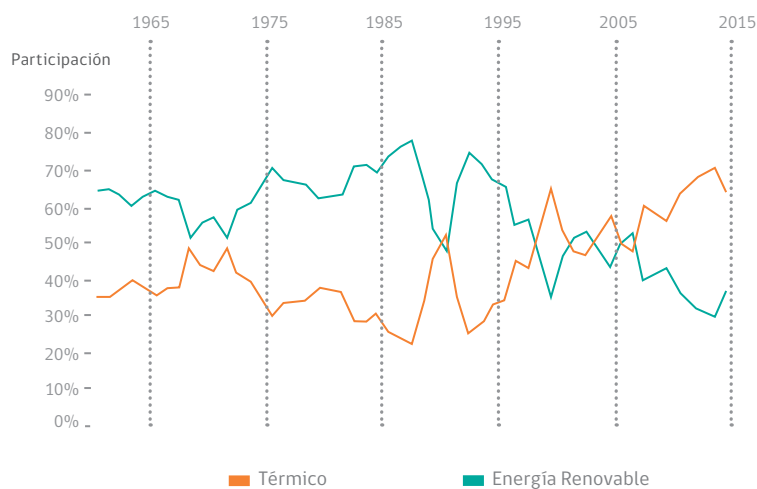
La generación promedio entre los años 2010 - 2014 del SIC fue de 48.207 GWh, siendo principalmente hidro-térmica, con una componente hidroeléctrica del 43%, una generación termoeléctrica carbón, gas natural y diesel del 52% y una componente del 5% que corresponde a solar, biomasa y eólica. El SING es esencialmente térmico, su generación promedio entre los años 2010-2014 fue de 16.530 GWh⁴ con

³ Se encuentra en construcción la interconexión de ambos sistemas.

⁴ CNE: generación bruta SIC-SING

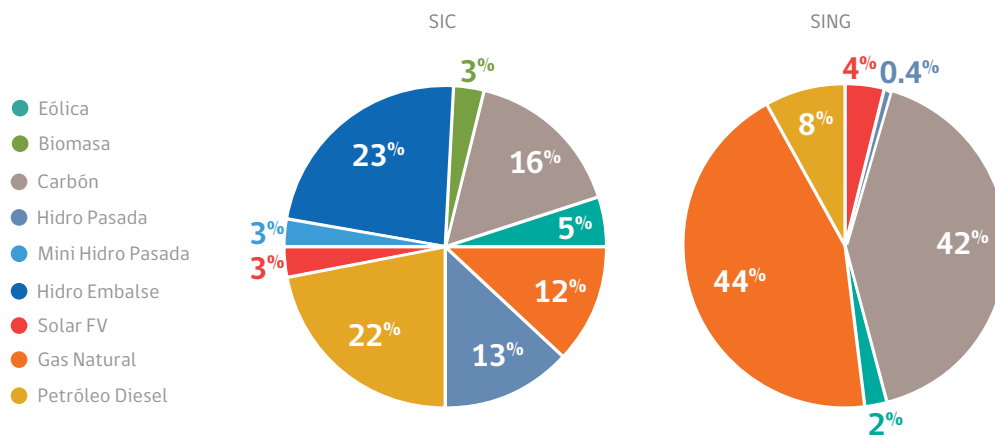


FIGURA 4: GENERACIÓN ELÉCTRICA HISTÓRICA



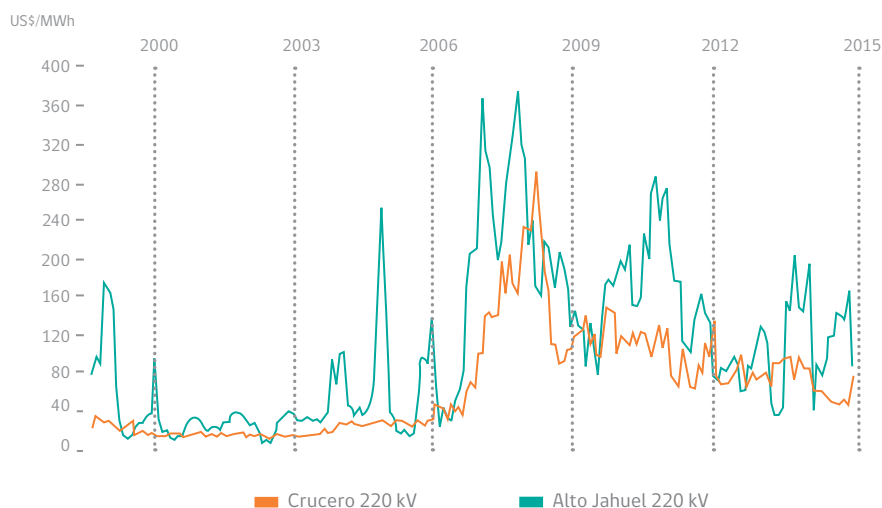
Fuente: Banco Central; Energía Abierta

FIGURA 5: CAPACIDAD INSTALADA SIC Y SING 2015



Fuente: Energía Abierta

FIGURA 6: COSTOS MARGINALES PROMEDIO MENSUAL 1999 - 2015 (US\$/MWh)



Fuente: Energía Abierta

una componente hidroeléctrica mínima, que no alcanza el 1%, y termoeléctrica que se acerca al 98% de la generación. La penetración de ERNC se está recién iniciando a pesar del alto potencial existente en las zonas geográficas que cubre el SING.

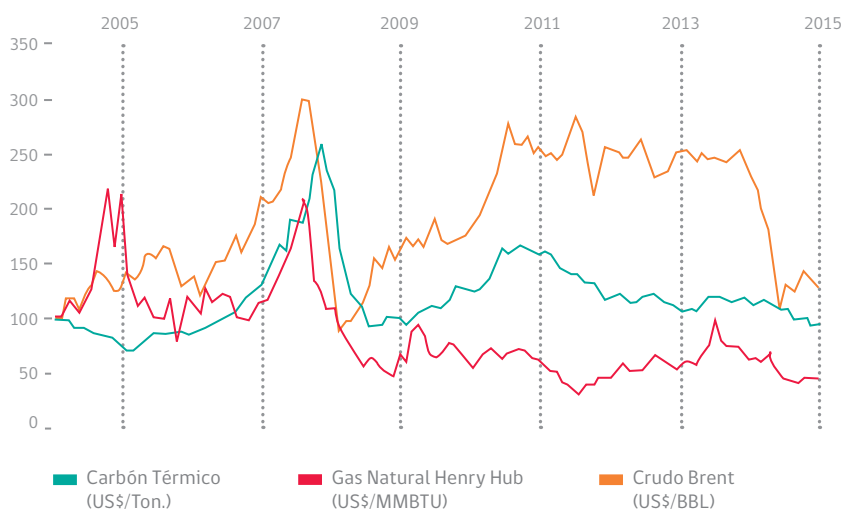
En los últimos años se ha producido un gran crecimiento de las energías solar, eólica, biomasa y mini hidráulica. Al año 2005 existían en el país 286 MW de capacidad en dichas fuentes, mientras que a la fecha se ha alcanzado un total de 2.269 MW, siendo esta un 11,41% de la capacidad eléctrica total en los sistemas eléctricos nacionales, pasando a producir a cerca de un 10% de la generación eléctrica del país en el mes de septiembre del 2015.⁵ Al mismo tiempo, la participación de la capacidad de generación en petróleo diésel también ha aumentado

significativamente durante el mismo periodo, producto de la sustitución del gas natural que era importado desde Argentina. Dicha sustitución sumada a la volatilidad de los precios internacionales de combustibles importados, la dificultad para materializar ciertos proyectos de generación y los extensos períodos de sequía que han afectado la generación hidroeléctrica, han elevado los precios de suministro sostenidamente por varios años, constituyendo un desafío primario para la política energética. La evolución de los costos marginales eléctricos se grafica en la Figura 6, tanto para el SIC (Alto Jahuel 220 kV) como el SING (Crucero 220 kV).

5 Reporte CIFES octubre 2015



FIGURA 7: ÍNDICE DE PRECIOS DE COMBUSTIBLES FÓSILES (ENERO 2005 = 100)



Fuente: Energía Abierta

TENDENCIAS EN FUENTES ENERGÉTICAS

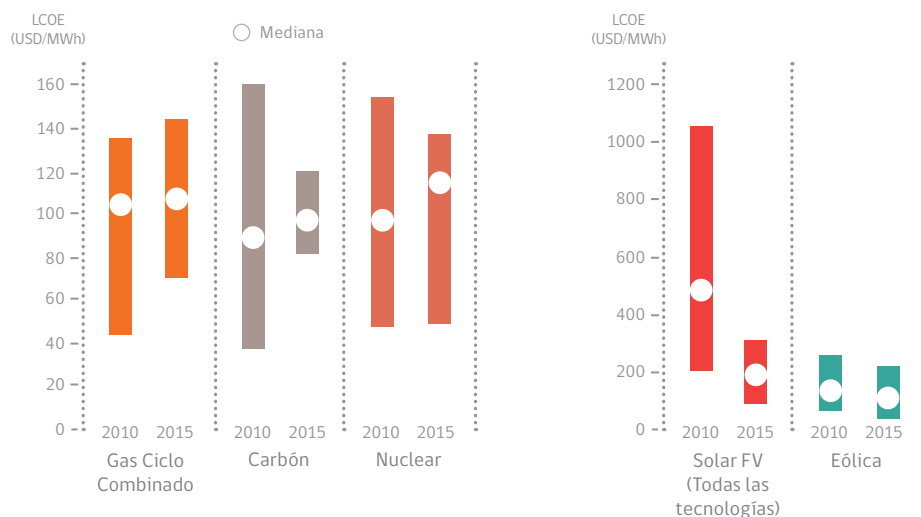
La revolución tecnológica que ha permitido la explotación de gas natural y de petróleo, ambos provenientes principalmente de yacimientos no convencionales ubicados en su mayoría en EEUU, ha cambiado las perspectivas del sector energético en la última década. Específicamente, en el año 2015, EEUU desplazó a Arabia Saudita como el principal país productor de petróleo crudo, y también se ubicó por encima de Rusia como la nación que extrae más hidrocarburos. El hecho que EEUU vaya a pasar de ser un importador neto a un exportador neto de petróleo crudo está produciendo un quiebre en los mercados internacionales de combustibles, con efectos económicos y políticos profundos.

El impacto de la revolución tecnológica en Chile aún está por verse, considerando que sus países vecinos cuentan con potenciales grandes reservas no convencionales, que, si las explotan en algún momento, cambiarían nuevamente las condiciones de la integración energética del continente.⁶

Como contrapartida, la mayor disponibilidad de estos combustibles fósiles a nivel mundial ha generado un descenso en los precios internacionales, lo cual constituye un escenario más favorable para el uso de los energéticos que mayormente contribuyen a la emisión GEI. El efecto sobre los precios de los combustibles fósiles en Chile, puede observarse en la Figura 6.

⁶ Argentina, por ejemplo, cuenta con reservas de 27.000 millones de barriles de petróleo no convencional, y cerca de 802 billones de pies cúbicos de shale gas, según el Departamento de Energía del gobierno de EEUU.

FIGURA 8: COSTOS PROYECTADOS DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD⁷



Fuente: IEA

Las energías renovables, por su parte, se han vuelto "convencionales", con costos decrecientes en los últimos años, lo que han llevado a que puedan competir con los combustibles fósiles. El informe de la IEA (2015) sobre "Projected Costs of Generating Electricity", indica que la tendencia es que las energías renovables tendrán costos de desarrollo cada vez menores, mientras que, para las tecnologías convencionales, los costos se mantienen o aumentan.⁸ Hoy en día, la participación de las energías renovables variables en los sistemas eléctricos, como la solar y la eólica, depende no sólo de sus costos, sino de la flexibilidad del sistema al que éstas se integran. Entre otras condiciones, contribuye a una mejor incorporación de las energías variables,

mayores y más flexibles redes de transmisión, con interconexiones regionales e internacionales que faciliten el intercambio de energía. Los sistemas de almacenamiento aparecen también como una opción a futuro, en la medida que el avance tecnológico facilite su incorporación.

EL CONSUMO ENERGÉTICO

El consumo final de energía, en Chile, se descompone en cinco grandes sectores: Comercial, Público y Residencial (CPR), Industrial y Minero y Transporte.

7 El LCOE (Levelized Cost of Energy), corresponde al pago que debiera recibir el desarrollador de un proyecto eléctrico para recuperar sus costos y obtener un margen de ganancia.

8 El World Energy Outlook 2015 de la IEA indica que se espera que los costos unitarios de tecnologías como la fotovoltaica caigan al 2040 un 40% en promedio y la iluminación eficiente un 50% en promedio, mientras que las tecnologías en base a combustibles fósiles irían al alza.



El sector que comprende la industria y la minería, fue el mayor consumidor de energía al año 2014, con, aproximadamente, un 40% del consumo final del país. Esta cifra se descompone así: el 24% correspondiente a la industria, y el 16%, a la minería. La energía consumida por este sector provino mayoritariamente de tres fuentes energéticas: electricidad (33%), diésel (26%) y biomasa (20%).

El sector transporte fue el segundo mayor consumidor de energía, con un 33% del consumo final total al año 2014. Esta energía provino, casi en un 99%, de derivados del petróleo (principalmente diésel y gasolina asociados al transporte caminero).

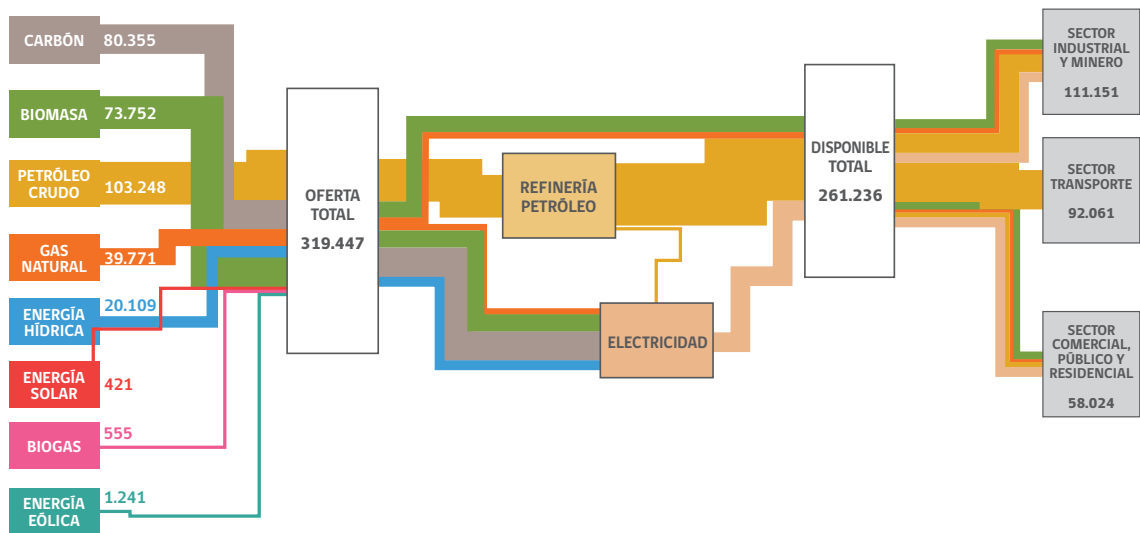
Cerca del 21% del total del consumo final correspondió al sector Comercial, Público y Residencial. En este sector, la fuente energética más usada fue la electricidad cuya participación en el consumo de energía fue de cerca del 34% del total del consumo final. Seguida muy de cerca por la biomasa, principalmente leña, con una participación de 32% del consumo final. Otros energéticos importantes en este sector fueron el Gas Licuado de Petróleo (18% del consumo final) y el gas natural (11%).

En términos totales, los tres energéticos que tuvieron mayor participación en el consumo final fueron: derivados del petróleo (56%), electricidad (22%) y leña y biomasa (15%).

Cabe resaltar que Chile, al año 2014, importó aproximadamente el 90% de sus requerimientos de combustibles fósiles.



FIGURA 9: CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN TERACALORIAS⁹

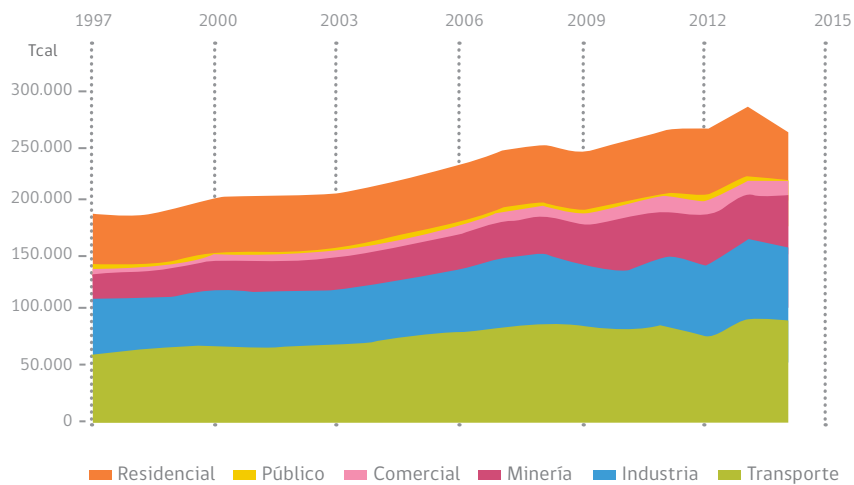


Fuente: Ministerio de Energía

⁹ La Oferta Total corresponde al consumo de energía primaria, y el Disponible Total es el consumo final de energía.

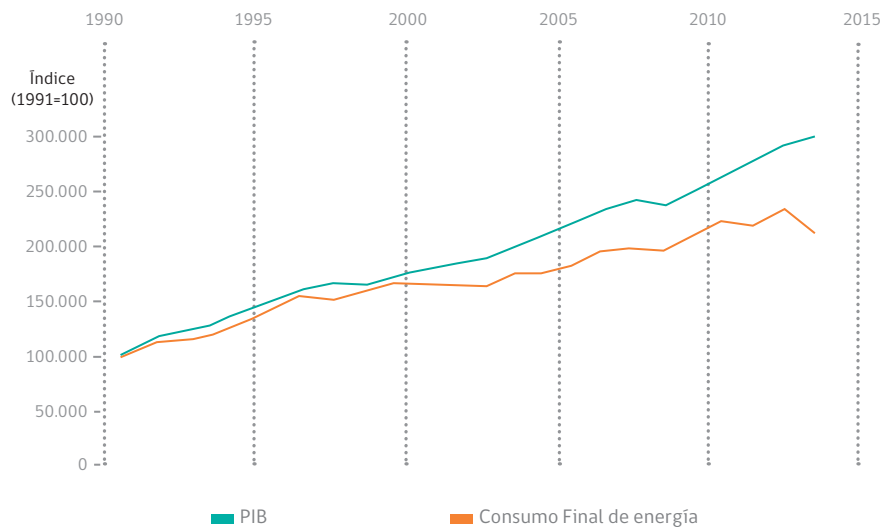


FIGURA 10: CONSUMO ENERGÉTICO FINAL HISTÓRICO POR SECTOR



Fuente: Balance Nacional de Energía

FIGURA 11: ÍNDICE DE CONSUMO FINAL DE ENERGÍA Y PIB (BASE 1991 =100)



Fuente: Banco Mundial; Balance Nacional de Energía

Entre los años 1997 y 2014, el consumo energético final creció paulatinamente, a una tasa promedio del 2,5% anual. El sector minero y el sector comercial experimentaron un alza moderada en su participación en este consumo.

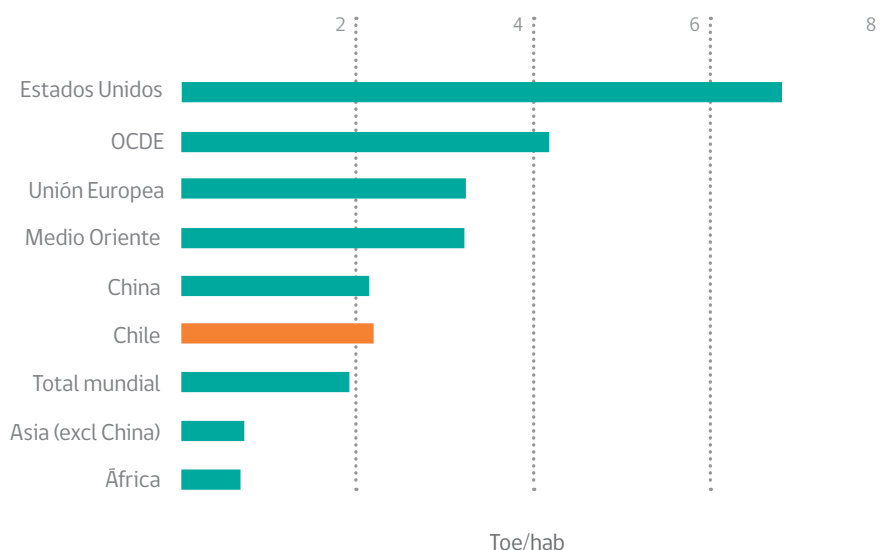
Es sabido que el desarrollo de los países depende de la energía. Existe evidencia a nivel mundial de que un aumento en la actividad económica de un país genera un aumento en su consumo energético. Históricamente, el crecimiento de dicho consumo en Chile ha seguido de cerca el crecimiento económico del país, como puede observarse en la Figura 11.

La tendencia internacional apunta a buscar un desacople entre crecimiento y consumo energético mediante una mayor eficiencia energética. En el caso chileno, el desacople ha sido ma-

yor en los últimos años producto de las medidas de eficiencia introducidas en el sector, así como de los incrementos de precios de la energía que han incentivado un uso más racional de ella.

En todo caso, Chile es un país que ostenta un consumo primario de energía per cápita menor que otros países o regiones que cuentan con un mayor nivel de desarrollo económico. Nuestro país alcanza algo menos de la mitad del consumo per cápita que muestran, en promedio, los países de la OCDE. Por lo tanto es esperable que Chile aumente su consumo de energía per cápita en la medida en que continúe su desarrollo económico. Sobre esto, surge el desafío que presentan los cambios en las tendencias energéticas, sobre cómo se desarrollará la infraestructura energética en cuanto a sus consideraciones ambientales y sociales.

FIGURA 12: CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR HABITANTE, 2012



Fuente: IEA



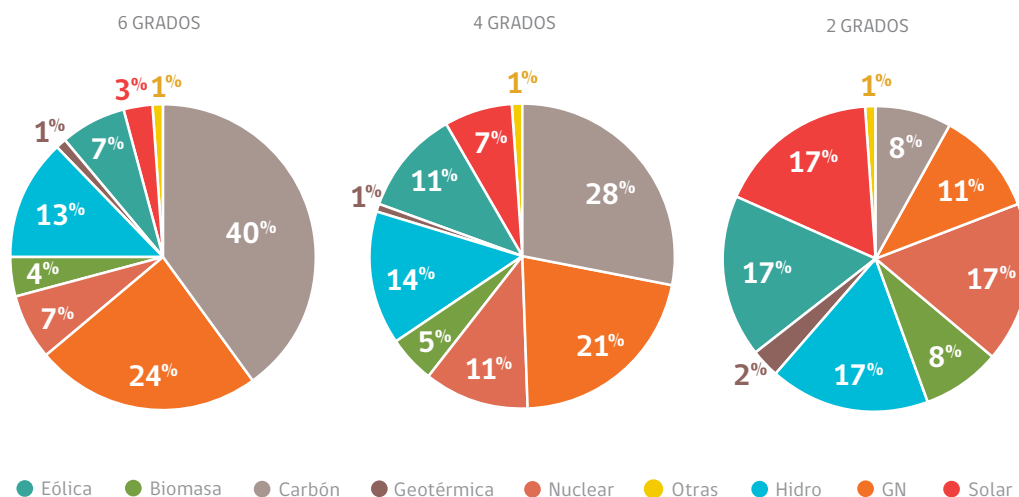
LOS ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

En este momento, la comunidad internacional está desplegando un gran esfuerzo para lograr, de modo equilibrado, la mitigación de las emisiones GEI para limitar el calentamiento global. Según la IEA (2015), el escenario de "business as usual" (BAU) en el sector eléctrico, llevaría a un incremento de la temperatura en el planeta para el año 2050, de 6 grados Celsius más que los existentes en la era preindustrial, provocando consecuencias impensadas para el desarrollo humano. Para abordar este problema, la 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático o COP 21 que se ha llevado a cabo en Diciembre del 2015, buscó redoblar los esfuerzos de disminución de las emisiones GEI, y así, limitar el calentamiento global a 2°C.

La IEA estima que para alcanzar una matriz que se haga cargo de los desafíos del calentamiento global al 2050, ciertas fuentes energéticas deberán aumentar significativamente su participación, además de un aumento significativo en la eficiencia energética. Tal es el caso de las energías renovables hidroeléctrica, solar y eólica, así como de la energía nuclear.

En el caso de Chile, el sector energía ha sido el sector con mayor impacto en cuanto a su participación en las emisiones GEI, principalmente debido al consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad, el transporte terrestre y la minería. En el período 1990-2010, las emisiones de este sector se duplicaron, pasando de una cifra cercana a los 34 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, a 68 millones de toneladas, situando en casi un

FIGURA 13: ESCENARIOS DE MATRICES ELÉCTRICAS EN EL MUNDO AL 2050



Fuente: IEA

75% la participación del sector energético en las emisiones totales de Chile al año 2010. Por su parte, el subsector de generación eléctrica elevó su participación en las emisiones totales de 17% a 36% en igual período. En términos de emisiones per cápita, Chile se encuentra hoy muy cercano al promedio mundial (esto es, 4,5 tCO₂/pp), con 4,4 t CO₂/pp, pero por debajo del promedio de 9,9 t CO₂/pp de los países OCDE.

Si bien Chile solo es responsable del 0,25% de las emisiones globales, es altamente vulnerable a sus efectos, debido al bajo nivel de las costas a lo largo de su territorio, al régimen nival y glacial de sus ríos, a los tipos de bosques que posee, y a sus océanos, que son fuente de la pesca que constituye un recurso clave para el país.

Por esto, la Presidenta Michelle Bachelet informó en Setiembre del 2015 que Chile se compromete, para el año 2030, a reducir sus emisiones de CO₂ por unidad de PIB en un 30% con respecto al nivel alcanzado en 2007, considerando un crecimiento económico futuro que le permita implementar las medidas adecuadas para alcanzar este compromiso. Adicionalmente, y condicionado a la obtención de aportes monetarios internacionales, el país se compromete al 2030 a aumentar su reducción de emisiones de CO₂ por unidad de PIB hasta alcanzar una disminución entre 35% a 45% con respecto al nivel alcanzado en 2007, considerando, a la vez, un crecimiento económico futuro que le permita implementar las medidas adecuadas para alcanzar este compromiso.

LA POLÍTICA ENERGÉTICA EN CHILE

Con la entrada en vigencia de la Ley General de Servicios Eléctricos (DFL N° 1) en el año 1982 y el proceso de privatización de las empresas

estatales de energía, se sentaron las bases de la Política Energética vigente. Esta última quedó plasmada en el documento "El Sector Energía en Chile", de la Comisión Nacional de Energía (1989). En dicho texto, se explicitó que "La estrategia que orienta el desarrollo energético es consistente con la política general de desarrollo económico y social del país. Ella busca lograr el máximo bienestar de la comunidad a través de establecer condiciones de eficiencia económica en el sector energía, en un marco de subsidiariedad del Estado." Asimismo, el documento definió explícitamente el rol subsidiario del Estado indicando que "éste no actúa ni decide en tanto existan personas, organismos e instituciones intermedias de la sociedad que sean capaces de actuar y decidir a su nivel, en los más variados campos."

La estrategia país para mantener un crecimiento económico sostenido se basó en el resguardo del preponderante rol del sector privado, dejando el Estado un rol subsidiario y regulador de aquellas actividades en donde la competencia no se diera de manera natural. La Política Energética, entonces, debía, primordialmente, promover la eficiencia económica en el sector. Por eficiencia económica se entendía generar las condiciones para la competencia en las industrias de energéticos o, de no ser posible ésta, emular estas condiciones en los mercados respectivos, mediante una adecuada regulación.

El rol regulador y subsidiario del Estado se instituyó mediante un marco normativo con acotadas atribuciones de tarificación en caso de monopolios naturales, y de fiscalización en general, con el objeto de generar reglas del juego que facilitaran la inversión privada. Así, la normativa se diseñó de manera de evitar distorsiones de precios a partir de la completa liberalización de los precios de todos los derivados del



petróleo y el carbón, así como de los precios de suministro eléctrico para grandes clientes libres de regulación.

En cuanto a la coordinación de las inversiones en infraestructura energética, salvo en el caso de los monopolios naturales regulados como distribución eléctrica, se consideró un carácter indicativo del Estado en la planificación. Sin embargo, se dejó margen para que el Estado pudiera realizar una permanente evaluación de los recursos energéticos que, por fallas de mercado, no estuvieran siendo considerados por el sector privado. Por ejemplo, el Estado podría realizar, directamente o a través de empresas estatales, estudios de pre-inversión para el desarrollo de recursos energéticos cuyas perspectivas lo justificaran, como la evaluación del potencial de gas natural y petrolero en Magallanes, y la licitación para su desarrollo.

Un primer cambio a esta visión de Política Energética se produjo a comienzos de la década de 1990 con la vuelta a la democracia, al mismo tiempo que se comenzó a integrar los conceptos de sustentabilidad y equidad a dicha política. No obstante, se consolidó el papel preponderante del sector privado, dejando la inversión pública para cubrir necesidades sociales y de infraestructura que no podían ser cubiertas por privados.

Así se creó, a fines del año 1994, el Programa Nacional de Electrificación Rural, dentro de la estrategia para superar la pobreza, elevar la calidad de vida de los sectores rurales, e integrarlos al proceso de desarrollo económico y social del país. Sus objetivos específicos apuntaban a solucionar las carencias de electricidad y/o a mejorar la calidad del abastecimiento energético de viviendas y centros comunitarios en el medio rural, disminuyendo los incentivos para

la migración de familias campesinas a zonas urbanas; fomentando el desarrollo productivo, y mejorando la calidad de vida.

Al mismo tiempo, adquirieron relevancia factores como la problemática medioambiental; el aprovechamiento óptimo de la energía; las energías renovables, y la integración energética con los países vecinos. Sin embargo, la crisis que afectó al sector eléctrico debido a la sequía y consecuente racionamiento en 1999, así como la crisis del gas natural argentino a partir del 2005, llevaron a que el objetivo principal de la Política Energética fuera alcanzar seguridad en el abastecimiento energético bajo estrictas condiciones de eficiencia económica, y actuando en consonancia con el desarrollo sustentable del país. Dichas crisis incentivaron la discusión sobre eficiencia energética ya que se volvió relevante impulsar la conservación y uso eficiente de energéticos a costos razonables y consistentes con el nivel de desarrollo del país.

El documento de la CNE (2008) "Política Energética: Nuevos Lineamientos. Transformando la Crisis Energética en una Oportunidad", da cuenta, por primera vez, de la necesidad de contar con una Política Energética de largo plazo con carácter de política de Estado que integre a diferentes sectores y que posea un enfoque sistémico. El documento planteaba lo siguiente: "dada la incertidumbre que enfrenta el sector energético y la constatación de que los impactos de la energía que se tenga no incumben sólo al sector si no que se vinculan con –y son un pilar fundamental de– la competitividad global de la economía nacional y su desarrollo social, las políticas energéticas no sólo deben seguir los principios de eficiencia técnica y económica, sino que, además, deben integrar, activamente, consideraciones de seguridad, sustentabilidad y equidad."



La IEA revisó la Política Energética del país en el año 2009, indicando que constataba una evolución de los fundamentos de política del sector en las décadas anteriores. En dicha revisión se enfatizó el cambio institucional del sector mediante la separación de funciones de formulación de políticas, con la creación del Ministerio de Energía; de las funciones de regulación, y fiscalización y supervisión, en coordinación con la Comisión Nacional de Energía y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Sin embargo, la IEA también recomendó elaborar un documento sobre Política Energética de largo plazo, con un enfoque integral, fijando metas y objetivos claros, en un marco de consenso, por medio de mecanismos de consulta pública.

Finalmente, en el año 2012, el Ministerio de Energía, diseñó y publicó una Estrategia Nacional de Energía 2012-2030, estableciendo que la Política Energética debe enmarcarse en la política general cuyo objetivo es llevar a Chile a ser un país desarrollado. Esto implica, según el texto, alcanzar ciertas metas macroeconómicas y también sociales, como por ejemplo en educación, salud, vivienda, y reducción de la pobreza. Todo ello, señaló el documento, requiere de un crecimiento sostenido de la economía, lo que demanda, a su vez, mayor disponibilidad de energía limpia, segura y económica. El escrito también propuso que la implementación de la estrategia fuera trabajada con diversos actores a nivel nacional y regional incluyendo diversas instancias de participación ciudadana. Además, el documento reconoció la necesidad de una institucionalidad de largo plazo que revise y establezca los objetivos de la matriz energética periódicamente, incorporando criterios técnicos, económicos y sociales. Esta instancia debería involucrar la contribución de expertos, de organizaciones afines y de la ciudadanía, además de la orientación de las autoridades.

PRINCIPIOS DE UNA NUEVA POLÍTICA ENERGÉTICA

La Política Energética no debe ser considerada en forma aislada, sino que inserta en la estrategia de desarrollo económico, social e institucional del país.

El contexto y aprendizaje de estas décadas nos hacen afirmar que la Política Energética no puede limitarse a definir las reglas para el funcionamiento del mercado y a reaccionar ante contingencias, sino que es esencial el rol articulador del Estado para proponer visiones de desarrollo energético de largo plazo. Todos los actores de la sociedad están llamados a ser parte de este proceso de definición y validación de la visión; la participación de cada persona, comunidad y entidad es un principio fundamental para tener una política de largo plazo que represente a todos los chilenos.

Pilar esencial de esta nueva política es la iniciativa privada como motor del desarrollo energético, pero los desafíos de las próximas décadas requieren un Estado que, con el objeto de garantizar el bien común de los chilenos y chilenas, articule a los diversos actores en torno a una visión compartida de largo plazo, construida participativamente, y oriente el desarrollo energético. La institucionalidad que sustenta este rol del Estado, centrado en el Ministerio de Energía pero que involucra a una diversidad de servicios públicos, es crucial para darle coherencia y continuidad a la política.

El rol del Estado es complementado con el correcto monitoreo del funcionamiento de los mercados, la disminución de las barreras a nuevos emprendimientos y el arribo de nuevos inversionistas, el resguardo ambiental, la protección de los usuarios, el acceso a la energía



y el fomento de la educación así como de la eficiencia energética de parte de la ciudadanía. Asimismo, el Estado tiene la misión de canalizar el debate y la participación de la sociedad en las decisiones estructurales que se han de tomar en el sector energético. Finalmente, el Estado tiene un rol indelegable en cuanto a la planificación de estrategias para enfrentar emergencias y contingencias energéticas.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA

En el Programa de Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet presentado en el mes de octubre del año 2013, se recogió como aspiración principal del país el contar con un desarrollo energético seguro, eficiente, con precios razonables, que aproveche los recursos renovables de Chile de manera sustentable y no contaminante. Dentro de este marco, y como una de las 50 medidas para los 100 primeros días de Gobierno, se encomendó al Ministerio de Energía la elaboración de una “Agenda de Energía” que definiera los principales lineamientos de política energética a desarrollar durante los 4 años de Gobierno, y que sirviera como hoja de ruta para diseñar y ejecutar una Política Energética de largo plazo que contara con validación social, política y técnica.

La Agenda de Energía, entregada a la Presidenta en mayo de 2014, planteó como uno de los siete objetivos principales, y que además constituye una de las líneas de acción del eje “Un Nuevo rol del Estado”, la “Elaboración de una Política Energética de Estado con validación social, política y técnica”, según la cual el Estado se compro-

metiera a realizar un proceso de diálogo amplio sobre los temas clave que se desprenden de la Agenda y que definen la planificación del sector.

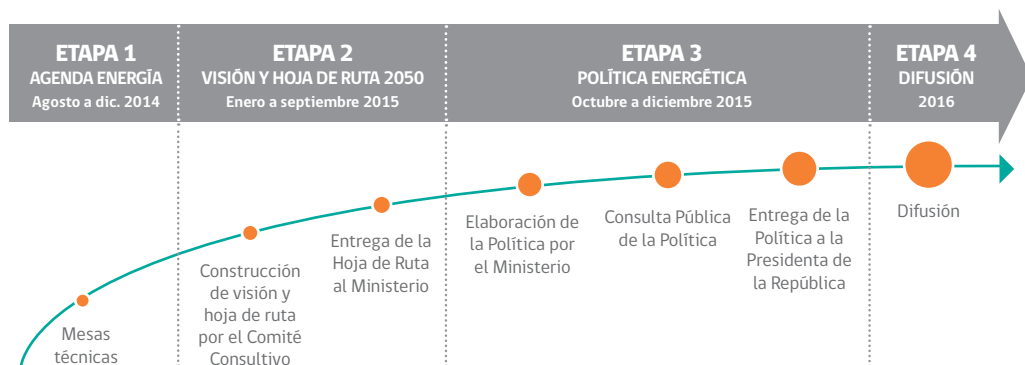
La metodología para la elaboración de esta Política Energética no surgió del azar: el Ministerio de Energía decidió adscribirse a las prácticas internacionales en esta materia.¹⁰ En esta línea, en julio de 2014, el Ministerio de Energía estructuró y dio inicio a la iniciativa “Energía 2050” (E2050), concebida como un proceso participativo de construcción de la Política Energética. Energía 2050 considera cuatro etapas de desarrollo y tres segmentos de participación (participación en los niveles político-estratégico con un Comité Consultivo; en el nivel técnico, experto y de sectores involucrados en energía con las mesas temáticas; y en un nivel que comprende a toda la población, con la plataforma ciudadana, talleres deliberativos y consulta pública).

El documento que a continuación se presenta ha sido el resultado de un proceso de un año y medio, el cual se describe en detalle en el Anexo 2.

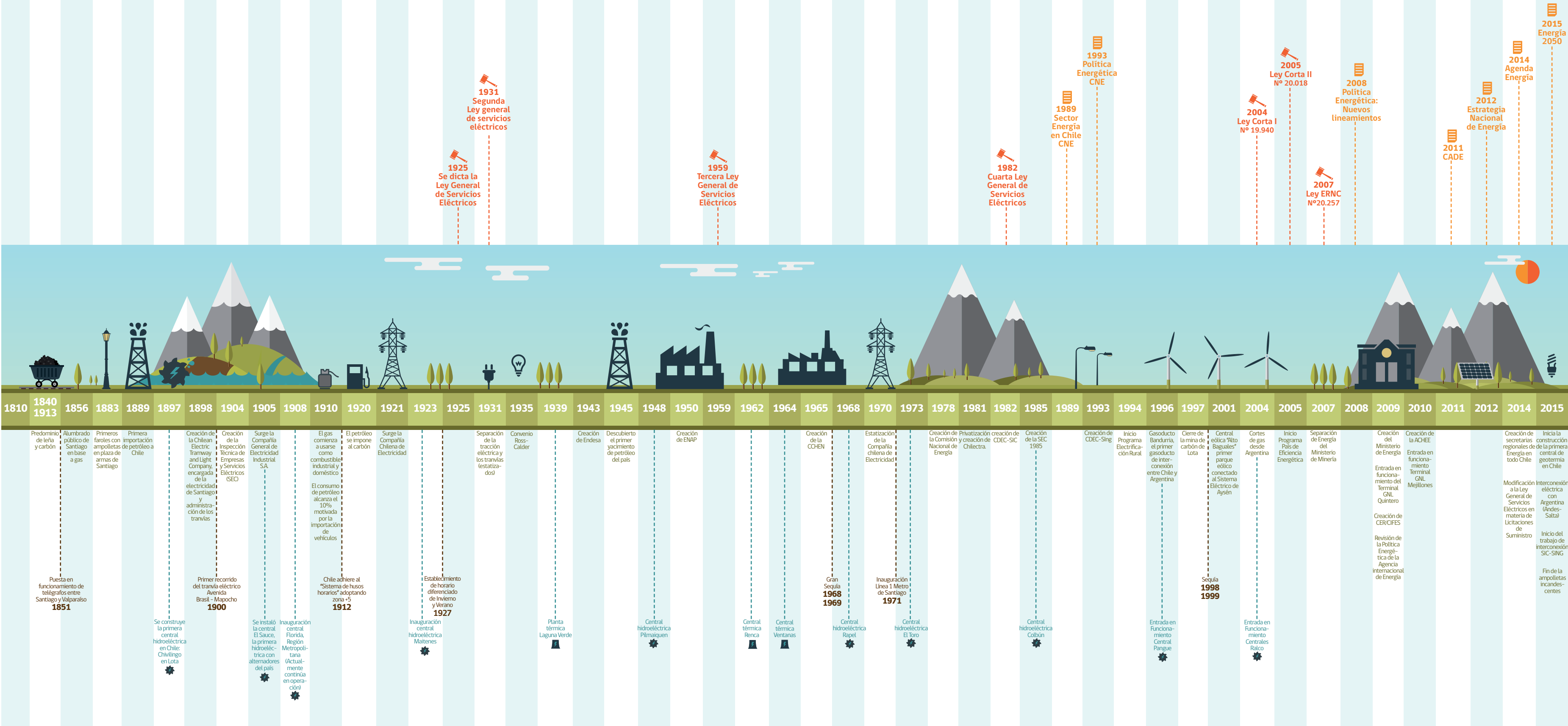
10 Para cumplir con este postulado, el Ministerio de Energía de Chile consideró, entre otros documentos, la Estrategia de Desarrollo Energético de Nueva Zelanda, la Política Energética 2005-2030 de Uruguay, el proceso de política energética de Alemania y el Green Paper y el White Paper, ambos de Australia.



ETAPAS DEL PROCESO DE ENERGÍA 2050



Historia de la Energía en la República de Chile



II. VISIÓN Y PILARES DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA





1. Visión

La visión del sector energético de Chile al año 2050 es la de un sector energético confiable, inclusivo, competitivo y sostenible. La energía será un motor de desarrollo del país, pero no de cualquier tipo; un desarrollo consciente de las personas, del medio ambiente y de la productividad, en un proceso continuo de mejoramiento de las condiciones de vida. En definitiva, se establece como objetivo avanzar hacia una **energía sostenible, en todas sus dimensiones**, basada en éstos cuatro atributos de confiabilidad, inclusividad, competitividad y sostenibilidad ambiental.

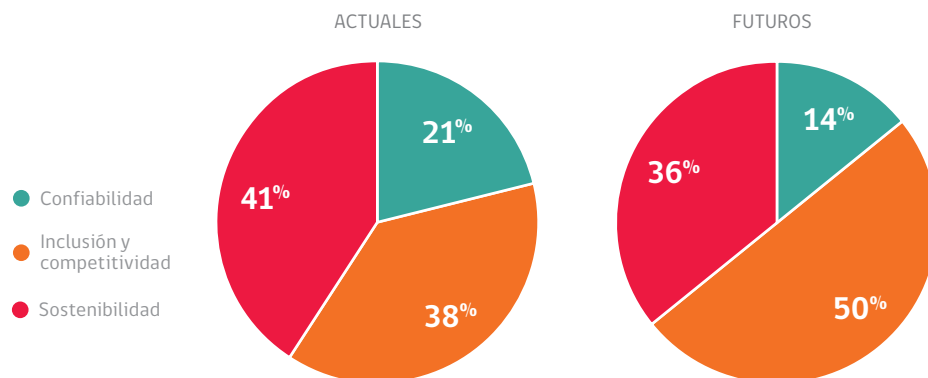
La Política Energética de Chile, a través de su proceso participativo de Energía 2050, adscribe a los atributos propuestos por la Hoja de Ruta 2050 y, a la vez, define la necesidad de construir una visión que jerarquice y articule dichos atributos en función de los desafíos que enfrenta el país en su camino al desarrollo, siempre asegurando el bienestar de las personas a lo largo y ancho del territorio.

La visión de la Política Energética 2050 prioriza los distintos componentes bajo una fórmula que

interrelaciona a los diversos objetivos, desde un enfoque sistémico. El objetivo prioritario es la confiabilidad del sistema energético, lo cual no puede ser a cualquier costo, ni de manera que afecte la inclusividad y competitividad de la economía. A su vez, ambos objetivos tienen que conciliarse con una adecuada sustentabilidad ambiental, eficiencia y cultura energética. Un sistema confiable permitirá la inclusividad social y la protección del medio ambiente, pero requerirá de eficiencia energética y competitividad del mercado.



FIGURA 14: PRINCIPALES PREOCUPACIONES CIUDADANAS SOBRE EL PRESENTE Y EL FUTURO DE LA ENERGÍA ¹¹



Fuente: IEA; Ministerio de Energía

El proceso de Encuestas Deliberativas llevadas a cabo en el 2015, permitió obtener información sobre las percepciones de la ciudadanía respecto de asuntos vinculados a la Política Energética 2050. En la Figura 14, se muestran las principales preocupaciones expresadas por la ciudadanía sobre el presente y el futuro de la energía, agrupadas siguiendo los atributos de visión de la Política Energética 2050.

Puede observarse que las principales preocupaciones actuales en torno a la energía se encuentran proporcionalmente repartidas en

tres grandes atributos. Sin embargo, a futuro, la inclusión y la competitividad del sector pasan a tener un rol preponderante.

La visión que esta Política busca está en concordancia también con lo que propone el World Energy Council (WEC) sobre políticas energéticas sustentables, las que se logran a través de las siguientes dimensiones: Seguridad energética, Equidad energética y Sustentabilidad ambiental. El WEC desarrolla el índice *Trilemma* para rankear a los países (129 países en total) en cada una de estas dimensiones, y en el equilibrio

¹¹ Esta figura fue construida a partir de las siguientes preguntas del proceso deliberativo y su posterior asociación de sus respuestas a los objetivos de la Política Energética: ¿Cuál es su principal preocupación acerca de la energía?: (i) Precio (Inclusión y competitividad), (ii) Que se acaben los recursos (Confiabilidad), (iii) Que se acabe la luz (Confiabilidad), (iv) La contaminación (Sostenibilidad), (v) Que se desarrollen las energías limpias (Sostenibilidad), (vi) Sobre explotación de recursos naturales (Sostenibilidad), (vii) Que no hay energía renovable (Sostenibilidad) ¿Cuál de los siguientes es el principal desafío que enfrenta el país en materia energética en los próximos años?:(i) Que se impulse la producción de energía no contaminantes (Sostenibilidad), (ii)Que el Estado planifique las formas de producción de energía (Inclusión y competitividad), (iii) El precio de la electricidad y combustibles (Inclusión y competitividad), (iv) Asegurar el abastecimiento en todo el país/cortes de luz (Confiabilidad), (v) Que los proyectos energéticos se desarrollen en conjunto con las comunidades (Inclusión y competitividad), (vi) Lograr una mayor eficiencia en el consumo energético (Sostenibilidad) y (vii) Que exista más competencia en las empresas eléctricas (Inclusión y competitividad).



que logran los países en la interacción de ellas.¹² Chile no destaca por su desempeño, encontrándose, en el ranking del año 2014, **en el lugar 89 en Seguridad energética, 55 en Equidad energética, 67 en Sustentabilidad ambiental, y en el lugar 53 en el ranking general.**

Dada la situación actual de Chile en materia energética, y considerando las ambiciones que como país nos hemos propuesto alcanzar hacia 2050, esta Política Energética constituye un elemento clave para encauzar las acciones de todas y todos para alcanzar el futuro deseado.

12 Energy Trilemma Index Chile, 2014. Disponible en <https://www.worldenergy.org/data/trilemma-index/country/chile/2014/>.





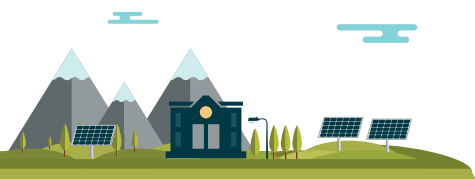
2. Pilares de La Política

Para alcanzar la visión del sector que contemple los atributos antes mencionados, esta Política propone los siguientes pilares que sostienen la visión de largo plazo, permitiendo definir metas y planes de acción del Estado, el sector privado y los ciudadanos. El equilibrio entre los cuatro pilares es fundamental para alcanzar los objetivos y metas de la Política a largo plazo, sin que prime un pilar sobre otro.

a) Seguridad y calidad del suministro

Los atributos al 2050 con los que deberá contar nuestro sistema energético en materia de seguridad y calidad de suministro son:

- El país cuenta con un sistema energético robusto y resiliente, que gestiona los riesgos, permitiéndole enfrentar y anticipar los efectos de crisis energéticas, catástrofes naturales, eventos climáticos y conflictos geopolíticos, entre otros desafíos.
- El país aprovecha las oportunidades de intercambio energético regional y global, minimizando la vulnerabilidad del sistema energético, para lo cual ha logrado flexibilidad sostenida para la incorporación de nuevas tecnologías.
- El acceso y suministro de los servicios energéticos posee un estándar de confiabilidad, calidad y universalidad que permite satisfacer las necesidades de los diversos usos finales de la energía en Chile.
- El país tiene un sistema eléctrico inteligente, que empoderara a los ciudadanos y las organizaciones, pasando de un consumidor pasivo a un "productor/gestor/consumidor" que maneja y usa de manera inteligente la energía, haciendo un sistema más seguro frente a las contingencias.



b) Energía como motor de desarrollo

Los atributos con los que deberá contar nuestro sistema energético para ser un motor de desarrollo son:

- La energía se convierte en una buena noticia para los ciudadanos y las comunidades, generando oportunidades de desarrollo económico local, que faciliten una distribución equitativa de los costos y beneficios asociados al desarrollo energético del país.
- El sector energético contribuye a mejorar la calidad de vida de la población mediante un acceso equitativo a los servicios energéticos.
- La infraestructura energética es respetuosa de las visiones y necesidades regionales y locales, potenciando el desarrollo nacional, coherente con una gestión territorial determinada participativamente y donde el rol del Estado en la planificación del territorio es clave.
- Los logros en torno a los precios competitivos de la energía son una condición esencial para el desarrollo sustentable del país, constituyendo una fuente de competitividad para los sectores productivos, y aprovechando las oportunidades de intercambio energético regional y global.
- El sector energético está abierto a la innovación, el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías en producción y consumo eficiente, así como el desarrollo de capital humano.

c) Energía compatible con el Medio Ambiente

Los atributos con los que deberá contar nuestro sistema en materia ambiental son:

- La infraestructura energética genera bajos impactos ambientales los que son primero

evitados, mitigados y compensados, considerando el desarrollo energético y sus implicancias en ecosistemas aéreos, terrestres, marinos y de aguas continentales.

- El sistema energético se destaca por ser bajo en emisiones de gases efecto invernadero y es un instrumento para impulsar y cumplir los acuerdos internacionales para un futuro climático seguro.

d) Eficiencia y Educación Energética

Los atributos con los que deberá contar nuestro sistema en eficiencia y educación energética son:

- La sociedad chilena, la industria y los servicios, tanto públicos como privados, mantienen y difunden hábitos y una cultura energética responsable.
- La educación energética ha llevado a un cambio cultural, donde los usuarios asumen su responsabilidad y tienen conciencia de la importancia de la producción, transporte y el uso eficiente de la energía.
- El buen uso de la energía y mejoras en eficiencia energética mejoran la calidad de vida de nuestros hogares, reduciendo el gasto de las familias en energéticos.
- La eficiencia y la gestión energética contribuyen al desarrollo sustentable de nuestras industrias, ciudades y sistemas de transporte.

En su conjunto, la interacción de estos cuatro pilares entrega el sustento necesario para abordar los atributos de visión que se han consensuado.

Resulta relevante indicar que la visión estratégica, pilares, metas y lineamientos del presente documento buscan, más que definir acciones específicas, establecer líneas de acción que guíen las decisiones concretas (temáticas, territoriales,



CONFIABILIDAD

INCLUSIVIDAD

COMPETITIVIDAD

SOSTENIBILIDAD

PILAR 1

SEGURIDAD
Y CALIDAD
DE SUMINISTRO

PILAR 2

ENERGÍA
COMO MOTOR
DE DESARROLLO

PILAR 3

ENERGÍA COMPATIBLE
CON EL MEDIO
AMBIENTE

PILAR 4

EFICIENCIA
Y EDUCACIÓN
ENERGÉTICA

normativas, etc.) del sector público de aquí al 2050. Por ello, una vez desarrollados los Pilares de la Política, se especificará el proceso de actualización periódica de la Política y la Agenda de Corto Plazo respectiva.

Los pilares enunciados no deben entenderse como puntos de partida hacia direcciones opuestas o contradictorias. Por el contrario, el desarrollo conjunto de los mismos ha sido pensado para dar sustento apropiado a la visión de largo plazo para el sector energético, considerando sus interacciones y dinamismo en el tiempo.

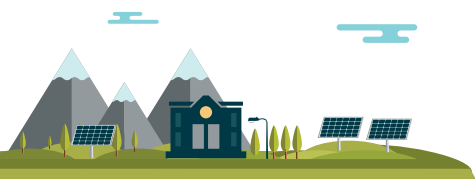
El pilar de **Seguridad y Calidad de Suministro** quiere dar cuenta de la necesaria confiabilidad que debe tener el sistema energético chileno. También aporta al desarrollo inclusivo del país asegurando a sus habitantes un acceso de calidad. Un sistema energético seguro constituye la base para precios competitivos, colaborando en un mejor uso y producción de la energía, así como en menores impactos ambientales.

El pilar de **Energía como Motor de Desarrollo** apunta principalmente a alcanzar objetivos de desarrollo inclusivo y una economía competitiva. Al mismo tiempo, el desarrollo energético es indispensable para avanzar en la creación de infraestructura nacional, regional y comunal,

todo lo cual el país y las regiones necesitan para contar con un sector energético confiable, que avance hacia una matriz energética con menores impactos socio-ambientales. No será posible contar con un sector sostenible ambientalmente sin una adecuada gestión del territorio, o un buen uso de la energía sin una estrategia en investigación y desarrollo para la innovación en eficiencia energética.

El pilar de **Energía compatible con el Medio Ambiente** alberga los principales objetivos de sostenibilidad ambiental. Cabe señalar que una matriz energética renovable, flexible y diversificada contribuye a la seguridad del sistema. La eficiencia energética y las energías renovables pueden desarrollarse en forma integrada, aprovechando las sinergias que se dan entre ambas y que hacen posible transitar más rápidamente hacia una matriz energética mucho más sustentable. Finalmente, para lograr la inclusividad social con reales aumentos en calidad de vida de la población, se debe reducir los impactos ambientales, tanto a nivel local como global.

El pilar que hemos llamado de **Eficiencia y Educación Energética** cumple la función de facilitador para alcanzar los atributos de la visión de largo plazo en conjunto. Por una parte, la confiabilidad



es sostenida con un uso eficiente de la energía y con una población que practica el buen uso de la misma. La eficiencia energética reduce el gasto de las familias y hace más competitivo al sector productivo. Un apropiado uso de la energía reduce el impacto en el medio ambiente, mientras

que la educación energética contribuye transversalmente a todos los objetivos anteriores.

En cuanto a las metas de la Política Energética de Chile, éstas serán abordadas considerando sus interacciones sin privilegiar una por sobre otra.

PRINCIPALES METAS 2050



PRINCIPALES METAS ENERGÍA 2035





III. POLÍTICA ENERGÉTICA



El presente capítulo se enfoca en los principales lineamientos y metas de la Política Energética de largo plazo, que dan forma a la visión que se tiene para el sector. En cada pilar se introduce un breve diagnóstico de la situación actual, para dar paso a la meta correspondiente. Las metas se han planteado en horizontes al 2035 y al 2050. Cabe señalar que existen metas intermedias y planes de acción que contribuyen a la consecución de los objetivos principales de la política que son desarrollados más en extenso en el Anexo 1.¹³

13 Gran parte de los planes de acción involucran una coordinación interministerial a fin de alcanzar las metas propuestas, por lo cual la mayoría de los ministerios ha sido parte del Comité Consultivo de Energía 2050.



1. Seguridad y Calidad de Suministro

En la base de la visión de largo plazo se encuentra la confiabilidad del sistema energético, en dos dimensiones. Por una parte, la seguridad de suministro a nivel de sistema, y por otra, el acceso confiable a nivel local. Tanto la confiabilidad a nivel de sistema centralizado como a nivel local descentralizado se constituyen como complementos antes que sustitutos para la obtención de los objetivos del sector. El objetivo es avanzar hacia un sector seguro a nivel de sistema como a nivel local como individual.

A. SEGURIDAD Y FLEXIBILIDAD A NIVEL DE PRODUCCIÓN CENTRALIZADA

El concepto de seguridad de suministro debe entenderse no solamente como la disponibilidad ininterrumpida de energía¹⁴, sino que,

además, que ésta se encuentre disponible a un precio razonable, predecible, y que favorezca la competitividad del país. La seguridad de suministro en el largo plazo se relaciona con un sistema energético resiliente que pueda disponer oportunamente de las inversiones necesarias en infraestructura, para así entregar la energía de acuerdo a los requerimientos de desarrollo económico, ambiental y social. Por otra parte, en el corto plazo, la seguridad de suministro se relaciona más con la capacidad del sistema energético de anticiparse, reaccionar y adaptarse ante cambios no esperados en el balance oferta-demanda de energía.

El sistema energético nacional está constantemente expuesto a amenazas que afectan tanto a la actividad económica como a las personas. En particular, desastres naturales como terremotos, maremotos o aluviones, o fallas inesperadas de infraestructuras estratégicas pueden

¹⁴ Dicha disponibilidad está relacionada con el concepto de suficiencia se refiere a la capacidad del sistema de abastecer la demanda en todo momento.

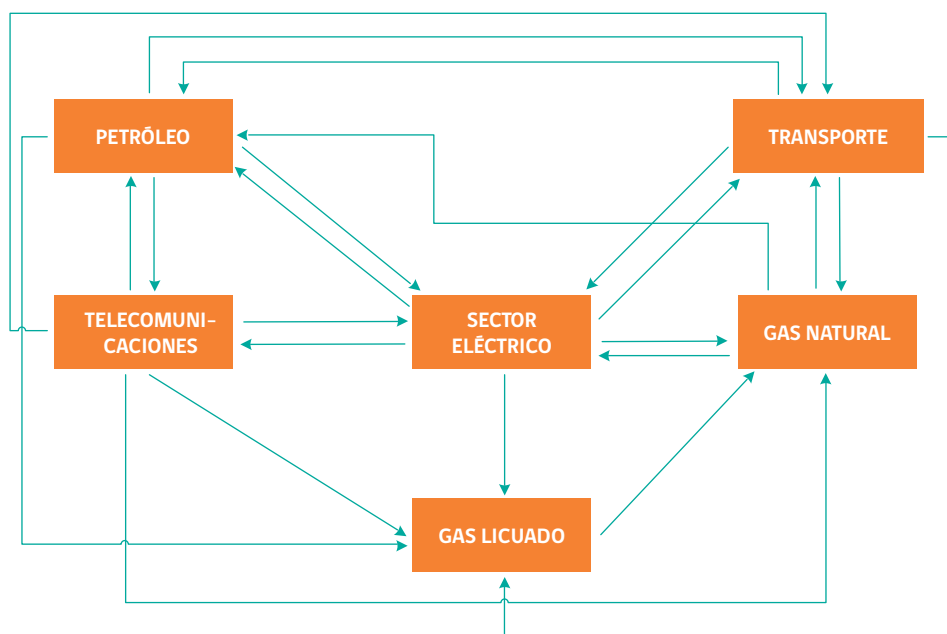


afectar simultáneamente las redes eléctricas, de hidrocarburos y transporte, impactando la confiabilidad en el abastecimiento energético del país.¹⁵ Si bien muchas de estas condiciones tienen una baja tasa de ocurrencia, es de vital importancia analizar los riesgos y dimensionar las consecuencias a las cuales está expuesto el país, para anticipar acciones preventivas, apoyar la concepción de medidas de mitigación frente

a determinadas condiciones y avanzar en políticas que propendan a un sistema resiliente, más seguro y confiable.

La operación de los sectores energéticos es el resultado de la compleja interrelación de múltiples agentes, sectores, redes y canales de distribución. En el caso chileno, el sector eléctrico está estrechamente relacionado con

FIGURA 15: INTERDEPENDENCIA DEL SECTOR ENERGÉTICO



Fuente: Ministerio de Energía

15 A modo de ejemplo, la sequía del año 1998, que trajo como consecuencia el racionamiento eléctrico ante la imposibilidad de disponer de la oferta suficiente para suplir la demanda. En épocas más recientes, el corte no previsto del flujo de gas natural desde Argentina, el que comenzó en el año 2004 y fue casi total a partir de 2007, sumado a un periodo de sequía puso a prueba la capacidad del sistema energético para poder responder y adaptarse a dichas circunstancias no previstas en el desarrollo del sector.



el sector de los combustibles líquidos y gas natural. A su vez, todos estos sectores se vinculan con el transporte y telecomunicaciones. El sector transporte es intensivo en el consumo de productos derivados del petróleo y es utilizado para abastecer puntos de consumo asociados al mismo u otros sectores. La Figura 15 ilustra las interdependencias entre diversos sectores, incluidos el eléctrico, hidrocarburos, transporte y telecomunicaciones.

En el marco de estas interdependencias, el rol de las integraciones energéticas es fundamental para proveer mayor flexibilidad y seguridad a los sistemas energéticos. En este sentido, los países de la región han comenzado a abandonar la habitual visión sobre esta materia, en términos de países “exportadores” y otros “importadores” de energía. La visión que comienza a desarrollarse en Sudamérica es la de complementariedad en la integración energética regional.

La tendencia a nivel mundial es a la creación o implementación de redes enmalladas, tanto eléctricas como de gas o de hidrocarburos líquidos, las cuales se van interconectando entre sí, con el fin de optimizar los recursos energéticos de los países; también mejorando la seguridad de suministro, logrando un aumento en la penetración de energía renovable variable y logrando disminución de los gases de efecto invernadero. Desde el punto de vista económico, las interconexiones eléctricas han permitido el aumento de la competencia a nivel del mercado de la generación, logrando la obtención de precios competitivos para los clientes usuarios finales.

En la Figura 16 se detalla un mapa de Latinoamérica con las interconexiones eléctricas existentes. Como se puede apreciar, prácticamente todos los países poseen algún tipo de interconexión eléctrica, adicionales a los intercambios

de hidrocarburos líquidos o gaseosos. Sin embargo, en la actualidad, los intercambios son limitados dada la inexistencia de un mercado y marco regulatorio apropiado.



FIGURA 16: MAPA REGIONAL DE LAS INTERCONEXIONES ENERGÉTICAS FÍSICAS DE LA REGIÓN



Fuente: CIER

Resulta entonces evidente la necesidad de avanzar un mercado de excedentes regionales asegurando la seguridad de suministro energético, con una mirada amplia y de largo plazo. Asimismo es necesario promover un intercambio regional eficiente, que aumente la flexibilidad y seguridad del sistema energético. Los siguientes lineamientos y metas dan cuenta de ello:

META AL 2050

El Sistema Energético es robusto y altamente resiliente a shocks exógenos.

METAS AL 2035:

- El país dispone de planes nacionales, regionales y comunales de gestión de riesgos y emergencias energéticas, que se actualizan periódicamente mediante un procedimiento regular.
- El país cuenta con un sistema de abastecimiento y stocks suficientes para garantizar la disponibilidad de suministro en todo el territorio.
- La interconexión de Chile con los demás países miembros del SINEA¹⁶, así como con otros países de Sudamérica, particularmente los del MERCOSUR, es una realidad

Como lineamientos intermedios para la obtención de las metas principales enunciadas será necesario:

- Disponer de planes nacionales, regionales y comunales de gestión de riesgos y emergencias para el sector energético que estén en línea con otros planes sectoriales y los planes nacionales.
- Promover infraestructura costo-efectivo para enfrentar situaciones críticas derivadas de fuerza mayor.
- Aumentar la seguridad de aprovisionamiento, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles.
- Promover la investigación, exploración y explotación de los recursos de hidrocarburos del país.¹⁷
- Promover un intercambio regional eficiente que aumente la flexibilidad del sistema eléctrico.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados para alcanzar Seguridad y Flexibilidad a Nivel de Producción Centralizada, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 1 a 4 y 6.

B. PRODUCCIÓN DESCENTRALIZADA Y GESTIÓN ACTIVA DE LA DEMANDA

La evolución de la tecnología ha permitido transformar el día a día de las personas, la manera en que se llevan a cabo los negocios, y el rol de cada agente de la sociedad. La energía no es la excepción, en este campo, las tecnologías de la información aplicadas a redes y medidores inteligentes están colaborando en la creación de un nuevo paradigma en el sector. En la provisión de energía del futuro,

16 Sistema de Interconexión Eléctrica Andina, con Chile, Colombia, Ecuador y Perú como miembros y Bolivia como país observador

17 Este lineamiento se relaciona con la posibilidad de mantener un nivel de seguridad de suministro de combustibles adecuado a lo largo de todo el país. Los lineamientos sobre investigación y desarrollo de otras fuentes de energía se han condensado en el pilar de Energía como Motor de Desarrollo.



los usuarios ya no serán meros receptores de lo que provenga de productores, generadores y comercializadores, con modelos de negocios rígidos en cada uno de los segmentos, sino que la demanda será lo suficientemente flexible como para influenciar y tomar un rol activo en la provisión de energía. Los avances en las aplicaciones de comunicación y gestión enmarcadas en el paradigma de “redes inteligentes” (smart grids) habrán llevado a que el uso de la energía sea gestionable, incluso en el caso de los dispositivos más intensivos en consumo a nivel residencial, comercial e industrial.

Los mecanismos de gestión de la demanda en conjunto con las aplicaciones de redes inteligentes tienen como finalidad entregar flexibilidad y elasticidad a la demanda. Esta flexibilidad puede realizar un gran aporte en lo que se refiere a la seguridad y confiabilidad de suministro, ya que, según la evidencia existente, con tecnologías de smart grid se pueden reducir drásticamente los tiempos de indisponibilidad a nivel de distribución. Durante el 2014, clientes chilenos estuvieron sin suministro eléctrico, por causas atribuibles a la empresa distribuidora, un promedio de 6,3 horas. Estos datos permiten predecir que las ganancias que se podrían obtener al adoptar tecnologías de Smart grid, como ya lo han hecho otros países, pueden ser importantes.¹⁸

Aún cuando sus beneficios son evidentes, el desarrollo de redes inteligentes ha tenido un lento despegue en muchos países, incluido Chile, a causa de barreras tanto de mercado y regulatorias como tecnológicas y de información.

En cuanto a calidad del acceso a suministro energético, la situación del país es heterogénea.

Por una parte, el estado de la electrificación en Chile ha alcanzado una alta cobertura, similar a la de países desarrollados. En la Figura 17 es posible notar que la cobertura eléctrica en Chile es la más alta de la región, con un total de más del 99% de la población.

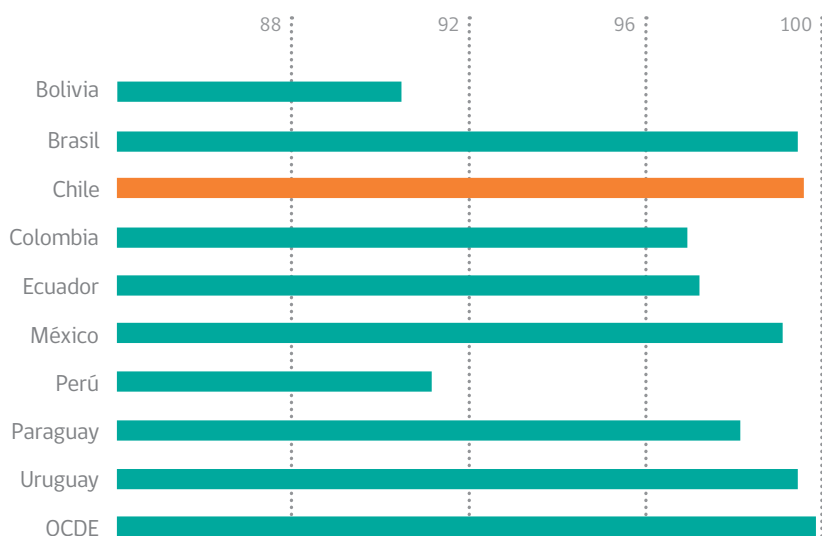
Sin embargo, hay disparidades dentro del país en cuanto al acceso de la electricidad. Tomando datos de 2010, se puede ver que la Región de Magallanes y la Antártica Chilena tenía una cobertura rural menor al 90% en el año 2010, mientras que a nivel nacional, la electrificación rural alcanzaba el 96,1%. En materia de combustibles, de las 346 comunas que tiene el país, el 11% no posee estaciones de servicio que puedan proveer de combustibles a la población.

Si bien el país tiene buenos índices de acceso como medida absoluta, aún existen desafíos en cuanto a equiparar al acceso para toda la población de Chile. También existen brechas relacionadas con la continuidad y seguridad del suministro. El índice SAIDI (por sus siglas en inglés, System Average Interruption Duration Index), que da cuenta de las horas promedio que un cliente ha estado sin suministro eléctrico, muestra que existen regiones del país en donde la interrupción del servicio en el año 2014 superó las 25 horas (Figura 18). Especialmente crítica fue la situación de la Región de Tarapacá, en donde los usuarios de ese territorio estuvieron sin suministro eléctrico durante casi 60 horas durante ese año, en gran parte debido a eventos de la naturaleza y por situaciones ajenas a la empresa distribuidora (por ejemplo, fallas en líneas de transmisión), lo cual refleja la vulnerabilidad de la red eléctrica. Más aún, en

18 Entre los beneficios que la gestión de demanda, la generación distribuida y las redes inteligentes pueden brindar se incluyen efectos relevantes en eficiencia energética, a partir del aprovechamiento de las oportunidades en el sector Residencial, Público y Comercial. Las metas y lineamientos al respecto han sido incluidas en el pilar de Eficiencia Energética.



FIGURA 17: ACCESO A LA ELECTRICIDAD (% DE POBLACIÓN), AÑO 2012

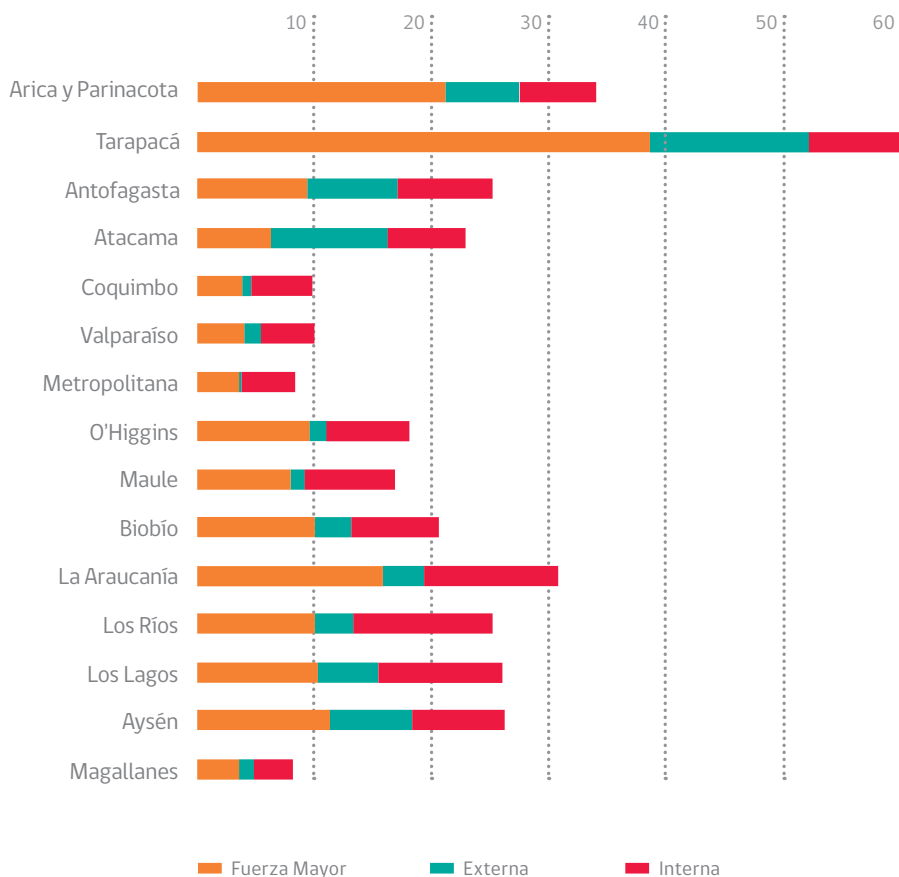


Fuente: Banco Mundial

11 de las 15 regiones, los usuarios estuvieron sin electricidad durante más de 15 horas en 2014, lo que ciertamente evidencia que la continuidad no es la mayor virtud de la red eléctrica nacional. Como contraste, en países europeos, el índice SAIDI no supera las 8,5 horas anuales, y es menor a 1 hora en países como Dinamarca, Alemania y Suiza.¹⁹

¹⁹ Council of European Energy Regulators (2014) "CEER Benchmarking Report 5.1 on the Continuity of Electricity Supply".

FIGURA 18: SAIDI²⁰ POR REGIÓN, AÑO 2014 (HORAS)



Fuente: Banco Mundial

En vista de los datos expuestos, el proveer de mayor acceso energético a la población debe tener en cuenta no sólo aquellas familias que no tienen una conexión eléctrica o un suministro de combustibles, sino que también los casos en donde la calidad, continuidad y seguridad del servicio esté comprometida. De esta manera,

esta Política propone hacerse cargo del acceso continuo, seguro y sostenible, dado el reconocimiento de que la energía es un motor esencial para el desarrollo de las personas, familias, comunidades y para el crecimiento del país.

20 El SAIDI (System Average Interruption Duration Index) representa las horas promedio que un cliente ha estado sin suministro. Corresponde a la suma de las causas externas (ajenas a la empresa distribuidora), causas de fuerza mayor (no resistibles para la empresa concesionaria) y causas internas (atribuibles a la empresa concesionaria que abastece al cliente).



META AL 2050

- La indisponibilidad de suministro eléctrico promedio, sin considerar fuerza mayor, no supera a una hora/año en cualquier localidad del país.
- 100% de la población con acceso continuo y de calidad a los servicios energéticos.
- El sector público, comercial y residencial aprovecha su potencial de generación distribuida y gestión de la demanda eléctrica.

METAS AL 2035:

- La indisponibilidad de suministro eléctrico promedio, sin considerar fuerza mayor, no supera las 4 horas/año en cualquier localidad del país.
- El sistema energético es completamente bidireccional con sistemas de tecnologías de la información que permiten producir y gestionar la energía a todo nivel, en forma similar a otros países OCDE.
- 100% de viviendas de familias vulnerables con acceso continuo y de calidad a los servicios energéticos

A principios de la década del 2000, países con niveles de desarrollo similares a los de Chile, como, por ejemplo, Portugal, tenían cerca de 9 horas de corte promedio de suministro eléctrico. En la última medición disponible del 2012, Portugal había alcanzado un promedio de 1,5 hs

de indisponibilidad. Por otra parte, Polonia tiene hoy en día más de 4 horas de indisponibilidad al año.²¹ Chile, a medida de avance hacia el desarrollo, debe adoptar la meta de alcanzar a países como los mencionados.

Dadas las condiciones geográficas, las dificultades de acceso, el hecho de ser un país sísmico y con alta probabilidad de eventos de fuerza mayor, es necesario considerar que las horas de indisponibilidad de suministro deben apuntar a reducirse en los casos de razón interna y externa.²² Sin embargo, la promoción de infraestructura para enfrentar situaciones críticas derivadas de fuerza mayor así como disponer de planes nacionales, regionales y comunales de gestión de riesgos y emergencias para el sector energético, apuntan a reducir la probabilidad de indisponibilidad prolongada por fuerza mayor.

Como lineamientos para la obtención de las metas principales enunciadas será necesario:

- Promover un Sistema Inteligente de Producción y Gestión descentralizada de la energía para los sectores residencial, público y comercial, no sólo para usuarios particulares, sino también para cooperativas, municipalidades y organizaciones interesadas.
- Asegurar el acceso continuo al suministro energético a las familias vulnerables, considerando estándares y criterios de seguridad y eficiencia comunes a toda la población.

La vulnerabilidad energética del país se vincula también a la dependencia que existe de energéticos importados. El objetivo de avanzar hacia

²¹ Council of European Energy Regulators (2014)

²² Interna hace referencia a causas en la red de distribución, mientras que externas hace referencia a causas en la red de transmisión y en el segmento de generación.



una mayor participación renovable en la matriz energética, como aprovechar las oportunidades de generación distribuida, con fuentes locales, contribuye a una menor dependencia. Esto se complementa con el lineamiento de promoción de la investigación, exploración y explotación de los recursos de hidrocarburos en el país, así como con una política que promueva ciencia, tecnología e innovación en energía para facilitar el desarrollo de soluciones energéticas locales.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados para una Producción Descentralizada y Gestión Activa de la Demanda, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 5 y 7.



2. Energía como Motor de Desarrollo

Sobre la base de un sector energético confiable, es posible introducir el pilar de la energía como motor de desarrollo. Para lograrlo, se requiere conjugar un desarrollo energético inclusivo, con acceso equitativo, con una gestión adecuada del territorio que coordine los niveles de decisión nacional, regional y local y precios que impulsen la competitividad.

A. DESARROLLO ENERGÉTICO INCLUSIVO

El actual contexto social, económico y político de nuestro país está marcado por una mejor y mayor participación ciudadana. Producto de este cambio en la sociedad, aspectos que anteriormente no se cuestionaban en la gestión de los proyectos de inversión – y en particular en los de energía–,

hoy generan nuevas formas de conflicto y controversia. Esto requiere soluciones diferentes, así como una redefinición del concepto de desarrollo, hacia uno que sea inclusivo en los niveles nacionales, regionales y locales.

Esta Política asume la necesidad de avanzar en la incorporación de mejores estándares, en los que se consideren –a la par de los aspectos económicos y técnicos– la visión y expectativas de las comunidades locales en torno al medio ambiente y el desarrollo. Al respecto, uno de los resultados de los eventos deliberativos de Energía 2050 fue que un 58%²³ de las personas no rechaza la construcción de centrales de generación eléctrica en su región. Adicionalmente, un 83%²⁴ de las personas señalaron que estarían dispuestas a apoyar la construcción de proyectos de generación energética en su comuna,

23 Este dato fue extraído del siguiente ítem del proceso de encuestas deliberativas: "¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la posición que usted tiene frente a la construcción de nuevas centrales en su región para la generación de energía?"

24 Este dato fue extraído del siguiente ítem del proceso de encuestas deliberativas: "¿En qué medida estaría usted dispuesto a apoyar la construcción de nuevos proyectos para la generación de energía en su comuna o en las comunas cercanas, en cada uno de los siguientes casos?"



siempre y cuando estos cumplan con los estándares ambientales y sociales más rigurosos de los países desarrollados. El país está avanzando hacia nuevas formas de colaboración entre los diversos actores que habitan un territorio y aquéllos que quisieran incorporarse a éste –como las comunidades, organizaciones y autoridades locales, y las empresas– con el Estado.

Para lograrlo, se requiere avanzar hacia procesos participativos más robustos. Sin embargo, para asegurar la integración armónica de los proyectos de energía no basta con abordar de manera apropiada los aspectos de participación. Es necesario también asegurar que la instalación de los proyectos tenga aparejado un mayor desarrollo, desde una mirada local, para las comunas y localidades que los acogen. Es aquí donde surge con fuerza el concepto de asociatividad, entendido como un mecanismo de colaboración o trabajo conjunto entre los actores locales y los titulares de proyectos para generar desarrollo en los territorios donde se ubican.

La implementación de la Agenda de Energía y el proceso participativo desarrollado para gestar esta Política Energética, han permitido evidenciar brechas, de lo que se desprende que Chile puede avanzar mucho en un trabajo asociativo para el desarrollo local.

En definitiva, el lineamiento principal del desarrollo energético inclusivo consiste en asegurar que el desarrollo energético favorezca el desarrollo local definido por las comunidades, de manera coherente con la estrategia nacional y regional.

META AL 2035

- La totalidad de los proyectos energéticos desarrollados en el país cuenta con mecanismos de asociatividad comunidad / empresa, que contribuyen al desarrollo local y a un mejor desempeño del proyecto.
- Las comunidades aprovechan proyectos energéticos, ya sea a través de la gestión de recursos propios y/o mediante mecanismos de asociatividad, que sean económicamente viables, contribuyan al desarrollo local y sean de su interés.

Para alcanzar estas metas, es necesaria una estructura de información y participación de las comunidades y agentes interesados. Para ello, es preciso definir como lineamientos intermedios para el desarrollo energético inclusivo

- Asegurar el fortalecimiento de actores, organizaciones y comunidades en materia de desarrollo energético, tanto referido a información sobre proyectos e impactos asociados y participación en el desarrollo de éstos, como a las capacidades que permitan generar oportunidades para un desarrollo local acorde a las características del territorio y con pertinencia cultural.
- Garantizar por parte del Estado la existencia de procesos formales de participación ciudadana temprana, informada, simétrica e incidente²⁵ en políticas, planes y proyectos, a nivel nacional, regional y local.
- Asegurar que el desarrollo energético

25 La participación incidente apunta a procesos que involucren a la ciudadanía para que sus preocupaciones y aspiraciones estén comprendidas y consideradas de manera consistente, influyendo sobre el tema en cuestión.



- favorezca el desarrollo local definido por las comunidades, de manera coherente con la estrategia nacional y regional, y promoviendo la implementación de desarrollos energéticos y proyectos impulsados por pequeños productores y comunidades interesadas en aprovechar los recursos energéticos de su territorio.²⁶

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados para un Desarrollo Energético Inclusivo, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 8 a 10.

B. ACCESO EQUITATIVO A SERVICIOS ENERGÉTICOS Y CALIDAD DE VIDA

En septiembre de 2015, se realizó el lanzamiento a nivel mundial de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. Específicamente el Objetivo N° 7 afirma que se debe “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”. Para ello, la ONU se propone “Asegurar acceso universal a servicios energéticos modernos, confiables y asequibles al 2030.” Sumado a esto, la iniciativa SE4all (“Sustainable Energy for All”) de Naciones Unidas define que el “acceso a la energía es la disponibilidad física de servicios modernos de energía para satisfacer las necesidades humanas básicas, a costos asequibles y que incluyen la electricidad y artefactos mejorados como las estufas para cocinar.”

El acceso a la energía no puede separarse de

la dimensión de equidad para satisfacer las necesidades de la población.²⁷ Para ello, la definición de pobreza, vulnerabilidad o satisfacción energética se vuelve relevante. En Chile, es necesario responder cuáles son los elementos que determinan la pobreza energética y cuál es su nivel actual en el país. Adicionalmente, es necesario definir las necesidades básicas que la energía debe satisfacer en un horizonte al 2050, recogiendo la diversidad climática de nuestro país y tomando en cuenta las diversas definiciones que existen sobre el tema en la literatura académica y de políticas públicas. Entre las mismas, se debe considerar el acceso a la energía para calefacción en viviendas; para alcanzar confort térmico; para agua caliente sanitaria; para la cocción de alimentos; para la refrigeración de alimentos; para iluminación y otros consumos eléctricos, para transporte y para actividades productivas y de desarrollo de los ciudadanos, entre otros. Asimismo, se vuelve relevante definir cómo el acceso a la energía puede favorecer el propio desarrollo productivo de los ciudadanos.

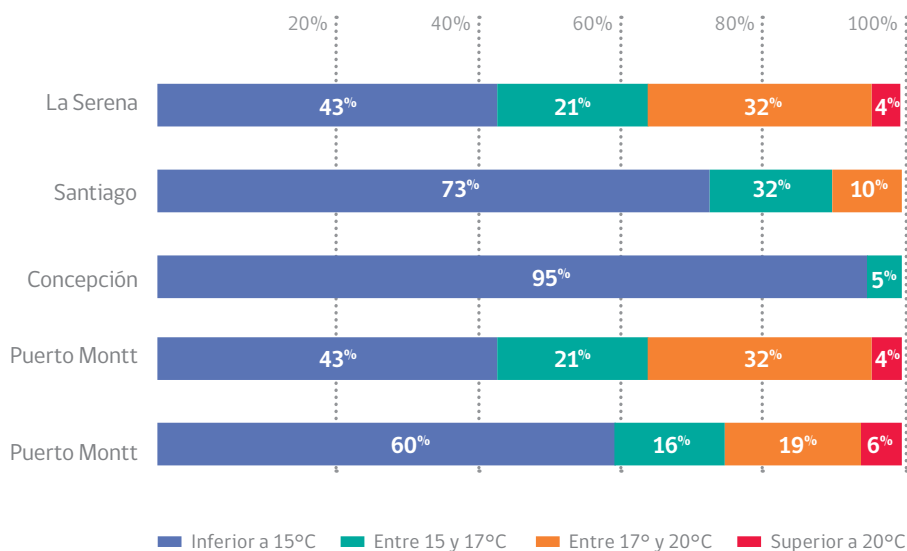
En relación al confort térmico, actualmente la mayoría de las viviendas en Chile no cuenta con un nivel adecuado de temperatura en el interior del hogar, sobre todo en las estaciones extremas, lo que se traduce en que sus habitantes pasan frío en invierno, y calor en verano. Según Campos (2008), un 76% de las viviendas cuenta con temperaturas inferiores a 17°C en invierno y un 94% inferiores a 20°C (Figura 19).

26 En esta línea el Ministerio de Energía impulsa el desarrollo de Estrategias Energéticas Locales (EEL), programa voluntario que apoya a los municipios que quieren potenciar la generación descentralizada y la utilización de recursos energéticos locales para mejorar la calidad de vida de sus vecinos, involucrándolos en un proceso participativo. En el transcurso del Gobierno de la Presidenta Bachelet se espera tener al menos un 10% de todos los municipios del país involucrados y adheridos a este Programa.

27 En este punto la equidad tiene una dimensión de acceso y asequibilidad a los servicios energéticos. No basta con brindar acceso sino también dar cuenta de las potenciales carencias en cuanto al consumo de energía que la ciudadanía posee, afectando su calidad de vida.



FIGURA 19: RANGOS DE TEMPERATURA AMBIENTAL AL INTERIOR DE LOS HOGARES EN INVIERNO



Fuente: Campos, 2008.

Hacia el 2050 el desafío es lograr que este acceso considere un suministro de calidad para las familias vulnerables, con condiciones de seguridad y eficiencia adecuadas al nivel de desarrollo del país y comunes a toda la población. Esto, tanto para usuarios de sistemas interconectados, como de sistemas aislados. Para ello se propone como lineamiento principal del acceso equitativo el reducir la pobreza energética logrando que los hogares cuenten con los servicios energéticos básicos que les permitan cubrir sus necesidades.

META AL 2050

Asegurar acceso universal y equitativo a servicios energéticos modernos, confiables y asequibles a toda la población.

METAS AL 2035:

- Asegurar acceso universal y equitativo a servicios energéticos modernos, confiables y asequibles a familias vulnerables.

Para alcanzar las metas propuestas, es necesario llevar adelante lineamientos intermedios, los que requerirán un trabajo intersectorial dando cuenta



de las múltiples dimensiones que tienen, tanto la pobreza energética, como el acceso equitativo. Para alcanzar un acceso equitativo será necesario:

- Definir el concepto y medición de la pobreza energética, con el objeto de establecer políticas específicas para su reducción.
- Reducir la relación entre el ingreso y el gasto energético de las familias vulnerables, sin descuidar los estándares necesarios de confort térmico y lumínico.
- Alcanzar estándares de confort térmico y lumínico en las viviendas de familias vulnerables de Chile

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados para alcanzar Acceso Equitativo a Servicios Energéticos, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 11 a 13.

C. INCLUSIVIDAD TERRITORIAL

El actual sistema de gestión territorial se encuentra fragmentado en múltiples instrumentos, operando a diversas escalas territoriales y administrativas, sin que éstos tengan necesariamente coherencia y vinculación entre ellos, y con deficiencias en la compatibilización de la infraestructura energética.

Ante una sociedad más participativa, consiente de su entorno y que exige ser tomada en cuenta en los procesos de planificación, se vuelve ineludible para el Estado abordar las complejidades territoriales que se originan en la insuficiencia de los procedimientos existentes. En el ámbito internacional, se han desarrollado distintas líneas en materia de planificación y ordenamiento del territorio, siendo los países europeos los que han prestado especial atención al tema y su regulación. Entre los aspectos más relevantes

en materia de planificación y ordenamiento del territorio de países con alto desarrollo, es posible identificar una ley marco de ordenamiento territorial y una integración de las distintas vocaciones a nivel regional. En estos países, los asuntos relativos a energía están contemplados dentro de dicho marco, y son abordados, principalmente, a través de la localización de infraestructura.

Teniendo en consideración la evidencia internacional, se hace necesario proponer alternativas para nuestro país que faciliten la búsqueda de condiciones para el desarrollo de proyectos energéticos, equilibrando la visión sistémica del sector con la construcción participativa e inclusiva de las decisiones que se decida implementar en determinados territorios.

En primer lugar, respecto a infraestructura eléctrica, es necesario formular una Planificación Energética de largo plazo, que en forma periódica oriente el adecuado y oportuno desarrollo de la infraestructura de transmisión eléctrica y polos de desarrollo. En segundo término, la materialización de los Planes Energéticos Regionales (PER), que el Ministerio de Energía ya ha comenzado a elaborar acompañado por las Comisiones Regionales de Desarrollo Energético respectivas, comprenden las primeras iniciativas de planificación energética con enfoque territorial, bajo un marco de coordinación e integración con otros instrumentos de ordenamiento regional. Uno de los objetivos concretos de estos planes es incidir directamente en la formulación de los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT). Por ello es necesario implementar los PER, con carácter indicativo, articulados con los PROT y las Estrategias Regionales de Desarrollo (ERD), y coherentes con la Planificación Energética de largo plazo y la Política Energética. Finalmente, es necesario integrar la consideración del tema energético en las Estrategias Regionales de Desarrollo.



FIGURA 20: PRINCIPALES INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN U ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL (IPT)

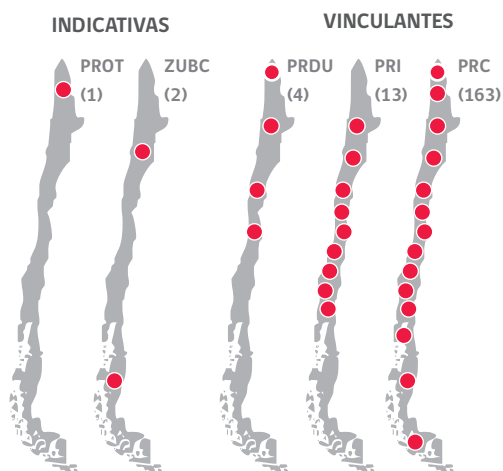
- Ley (LGUC) y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC)
- Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU)
- Plan Regulador Intercomunal (PRI)
- Plan Regulador Comunal (PRC)
- Planes seccionales (seccional)
- Límite Urbano (LU)

INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

- Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT)
- Zonificación de Usos del Bordo Costero (ZBC)
- Manejo Integrado de Cuencas (MIC)

OTROS INSTRUMENTOS QUE ORIENTAN EL USO DEL TERRITORIO

- Estrategia Regional de Desarrollo (ERD)
- Zonas y Centros de Interés Turísticos (ZOIT y CEIT)
- Áreas de Desarrollo Indígena (ADI) y Espacios Costeros Marinos de los Pueblos Originarios (ECMPO)
- Áreas Protegidas (naturales y culturales)
- Concesiones Mineras, Marítimas, Acuícolas, Energéticas, entre otras.



Fuente: Ministerio de Energía

Mediante las metas que se presentan a continuación, se busca integrar y dar coherencia a los intereses de los diferentes actores, sectores, instituciones y escalas territoriales (nacional, regional y local) asociados a la gestión del territorio para el desarrollo energético. En todo caso, para avanzar será necesario un trabajo intersectorial entre todos los actores involucrados.

META AL 2050

Los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial regionales y comunales son coherentes con los lineamientos de la política energética

METAS AL 2035:

- Todas las regiones tienen Planes Energéticos Regionales, que se actualizan periódicamente, e inciden en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial.²⁸
- Las Estrategias Regionales de Desarrollo y otros instrumentos de planificación y ordenamiento territorial regional y comunal contemplan adecuadamente los lineamientos de la Política Energética.

Como lineamientos para la inclusividad territorial es necesario:

- Integrar y dar coherencia a los intereses de los diferentes actores, sectores, instituciones y escalas territoriales (nacional, regional y local) asociados a la gestión del territorio para el desarrollo energético.

28 Para ello, el Ministerio de Energía ha elaborado una Guía para la Elaboración de Planes Energéticos Regionales, la cual fue presentada públicamente en diciembre de 2015.



- Integrar en la planificación del territorio urbano y rural los requerimientos necesarios para implementar sistemas de transporte y edificaciones eficientes y menos contaminantes.
- Reducir las distancias y el número de viajes para mayor eficiencia del sistema de transporte.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados en Inclusividad Territorial, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 14 a 16.

PUEBLOS ORIGINARIOS

Para incorporar debidamente la mirada de los pueblos originarios a la política de energía para el 2050, se ha propiciado una instancia participación específica para los pueblos originarios en la iniciativa. La estrategia desarrollada por el Ministerio, tuvo, en una primera etapa, un proceso de diagnóstico general a partir de encuentros de diálogo con representantes de los diferentes pueblos en conformidad a sus contextos culturales y territoriales. Durante 2014 se realizaron 18 encuentros locales y durante 2015 se desarrollaron 13 encuentros locales y 5 encuentros macrozonales con comunidades.

Se espera que para el año 2016 se puedan validar las líneas de acción planteadas hasta la fecha y diseñar, en conjunto con los pueblos originarios, los lineamientos estratégicos y las metas de la política de energía desde la perspectiva indígena. El proceso de participación para el año 2016, será diseñado con los pueblos indígenas, y se espera que sea un proceso participativo amplio y conforme a los lineamientos

establecidos por el Convenio 169 de la OIT, y de acuerdo a los tiempos y modalidades que se defina en conjunto con ellos.

D. COMPETITIVIDAD DEL SECTOR ENERGÉTICO

Chile ha atravesado distintos ciclos de precios de la energía eléctrica, pero nunca antes se había encontrado con precios de suministro sostenidamente altos por varios años. Entre las principales causas del alza en los precios de la energía eléctrica, estuvo la sustitución no planificada de gas natural argentino por diésel, luego la interrupción del flujo desde el país vecino; la volatilidad de los precios internacionales de combustibles fósiles siendo Chile un país tomador de precios; la dificultad para materializar algunos proyectos de generación; los prolongados períodos de sequía que han afectado la generación hidroeléctrica, entre otros.

Aunque los costos actuales de la energía eléctrica se encuentran en un rango medio comparados con los de países OCDE, en el contexto de América Latina, el país presenta uno de los más altos precios de la energía eléctrica.

Los elevados precios de la electricidad en Chile afectan la capacidad de desarrollo del país. Por un lado, los costos de la energía eléctrica tienen una alta participación en los costos totales de la industria, afectando su competitividad, sobre todo de la industria minera. El Consejo Minero²⁹ indica que aproximadamente el 20% de los costos operacionales de las empresas mineras está constituido por el costo de la energía eléctrica, el que, si se le suma el costo de combustibles, puede llegar a constituir un tercio de los costos

29 <http://www.consejominero.cl/ambitos-estrategicos/energia-y-cambio-climatico/>



operacionales. Esta situación adquiere mayor relevancia si se considera que el sector minero ha representado, históricamente, cerca del 20% del PIB nacional, y más del 50% de las exportaciones del país.³⁰ Por otro lado, los altos costos de la electricidad afectan a usuarios residenciales y comunidades del país, impactando regresivamente a los segmentos de la población de más bajos ingresos.

Por lo tanto, comenzando con esfuerzos inmediatos, pero abordando estos desafíos con un enfoque estratégico de largo plazo, el país requiere generar los cambios regulatorios, de estructura y operación de mercados y de entornos sociales, de manera que éstos sean propicios para la expansión y desarrollo de tecnologías de generación eléctrica. Corresponde a un lineamiento estratégico el promover precios competitivos como una condición esencial para el desarrollo sustentable del país, de manera que la energía sea un factor de competitividad para los sectores productivos.

META AL 2050

Chile se encuentra entre los 3 países OCDE con menores precios promedio de suministro eléctrico a nivel residencial e industrial.

METAS AL 2035:

- Chile se encuentra entre los 5 países OCDE con menores precios promedio de suministro eléctrico a nivel residencial e industrial.

Las proyecciones a la fecha indican que si nuestro país continúa en una senda de precios descendentes en los contratos de suministro eléctrico, tanto para clientes regulados como para clientes libres, será posible alcanzar la meta propuesta. Ejemplo de ello son los resultados obtenidos en las licitaciones de suministro regulado de septiembre del 2015, con precios promedio de 79 USD/MWh. Para ello será indispensable avanzar en un mercado de generación eléctrica más competitivo. La Figura 21 exhibe la posición relativa de Chile en relación a las principales economías OCDE en materia de precios de la electricidad, y dónde debería posicionarse en los años 2035 y 2050, suponiendo que se mantuviesen los mismos niveles de precios en los países desarrollados.

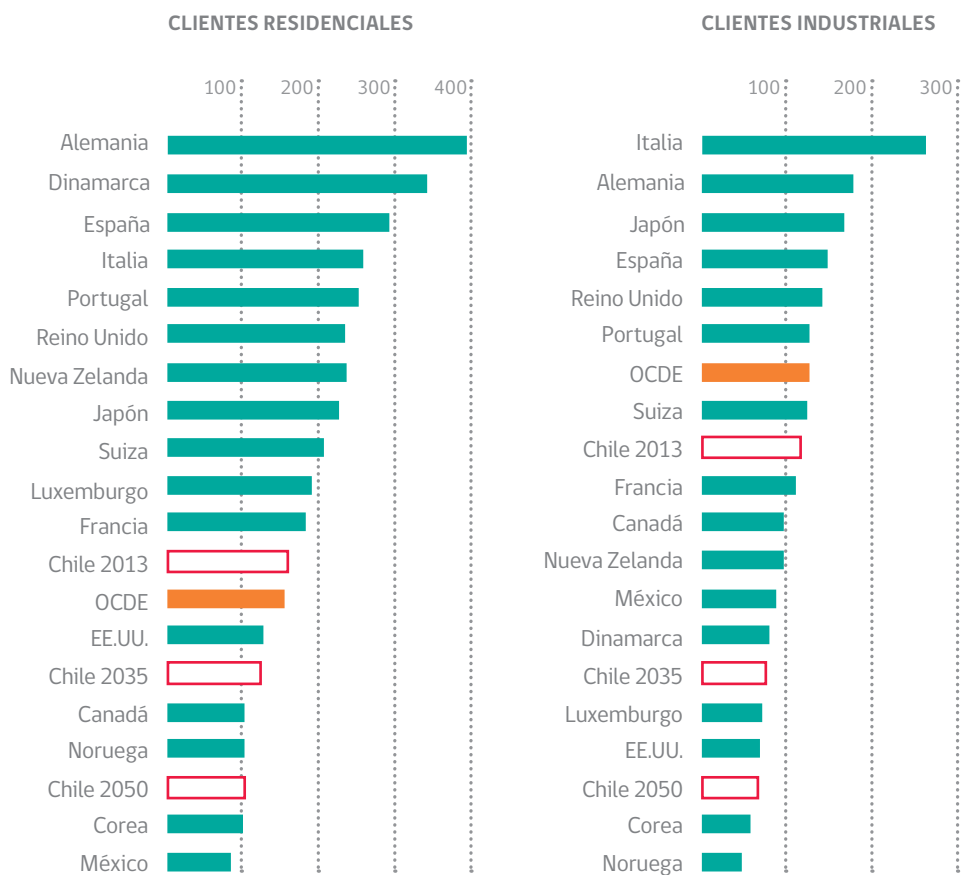
Que Chile dé el salto desde su situación actual de país en vías de desarrollo, a la situación de país desarrollado, es un anhelo que se ve cada día más cercano. Sin embargo, no queremos cualquier tipo de desarrollo, sino uno que sea inclusivo, equitativo, y además respetuoso con el medio ambiente y con la convivencia social. Por ello hacer más de lo mismo, aunque sea de mejor manera, ya no es suficiente. En este punto es donde la innovación surge como una gran oportunidad en un sector clave para la competitividad del país como es el energético. Para promover la energía como motor de desarrollo de manera innovadora se propone como lineamientos:

- Definir una política de ciencia, tecnología e innovación en energía.
- Reducir las barreras a la innovación y emprendimiento en energía.
- Potenciar y articular las capacidades tecnológicas del país en investigación, desarrollo e innovación en energía.

30 http://www.consejominero.cl/wp-content/uploads/2015/08/Miner%C3%ADa-en-Cifras_0815.pdf



FIGURA 21: PRECIO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO [US\$/MWH]



Fuente: IEA; CIER - OCDE.

La meta al 2035 es que al 2035, Chile se convierte en exportador de tecnología y servicios para la industria solar, mientras que al 2050 lo hace en los diferentes focos de innovación energética identificados. A esto se suma que las políticas de innovación en la industria contribuyen a alcanzar los potenciales de reducción del consumo energético.

En este ámbito, será necesario implementar actividades de seguimiento de desarrollos tecnológicos de punta del sector energético, que permita adelantarse y aprovechar los escenarios de cambio tecnológico del sector, de modo que sirva como una herramienta para la elaboración de políticas públicas. Para ello, el Ministerio de Energía incluirá en su informe anual de avance

de la política un análisis de tendencias en desarrollos tecnológicos que son relevantes para el sector energético, del país. En este punto, hoy se consideran relevantes ciertos desarrollos tecnológicos que podrían cambiar la configuración del sector. Sin embargo, y a medida que se vaya consolidando la vigilancia tecnológica, los focos pueden ir variando en el tiempo. Una oportunidad a la luz de esta política de vigilancia inicial son los sistemas de almacenamiento que introduzcan mayor flexibilidad al sistema eléctrico y que faciliten el rol de “prosumidor” de los hogares. En esta materia, Chile cuenta con un gran potencial para el aprovechamiento del litio, para el desarrollo y utilización de sistemas de almacenamiento. Una segunda oportunidad se refiere a la electrificación y uso masivo del hidrógeno como fuente de energía para el transporte público y privado, lo que colaboraría con el cumplimiento de metas comprometidas de emisiones locales y globales. Un tercer caso tiene relación con el posible desarrollo de Smart Cities o ciudades inteligentes, en donde la ciudad es pensada por y para los ciudadanos, haciendo uso de procesos de innovación, aplicación y desarrollo de tecnologías que permiten implementar soluciones integrales y sustentables al diseño urbano. Es así que las ciudades inteligentes pueden convertirse en plataformas que faciliten la introducción de medios de transporte con bajos niveles de emisiones, generación distribuida limpia y uso eficiente de los recursos energéticos, de modo tal de impactar positivamente en el desarrollo sustentable a nivel local.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados para alcanzar la Competitividad del Sector Energético, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 17 a 20.



3. Energía Compatible con el Medio Ambiente

La compatibilidad entre el desarrollo energético y el Medio Ambiente debe ir en dos planos: fuentes energéticas y efectos medioambientales. En cuanto a las fuentes, se propone una meta de matriz energética renovable. En cuanto a los efectos medioambientales se proponen lineamientos para abordar los efectos locales y globales.

A. MATRIZ ENERGÉTICA RENOVABLE

La presencia de una participación creciente de nuevas fuentes de energía renovable en la matriz de generación eléctrica se ha vuelto una realidad en Chile. Esto no es casualidad, ya que históricamente la generación eléctrica en base

a fuentes renovables (principalmente hidroeléctrica) ha tenido una participación importante, con un promedio cercano al 65% en la década de los sesenta, alcanzando el 80% en la década de los ochentas. En las décadas que siguieron, este porcentaje disminuyó hasta alcanzar el 40% en el año 2014, ello pese a que el potencial físico de energías renovables para generación eléctrica en el país es muy significativo.

Cabe señalar que como resultado del proceso de Encuestas Deliberativas, las personas manifestaron que no rechazan la construcción en su comuna de proyectos que se basan en todas las tecnologías de energías renovables para la generación eléctrica, siempre y cuando éstos cumplan con estándares ambientales internacionales.³¹

31 Este dato fue extraído del siguiente ítem del proceso de encuestas deliberativas: "¿En qué medida apoyaría usted la construcción de los siguientes tipos de proyectos de generación eléctrica en su comuna o en las comunas cercanas, considerando que estos cumplirán con exigencias ambientales y sociales rigurosas que se hacen en los países desarrollados, y que además se traducirán en beneficios concretos para su comunidad?" la cual arrojó como resultado (pre-evento deliberativo) que un 97% no rechaza la instalación de centrales eólicas, un 97% de centrales solares, un 90% de centrales mareomotrices, un 71% de centrales geotérmicas, un 57% de centrales hidroeléctricas de embalse y un 56% de centrales hidroeléctricas de paso.

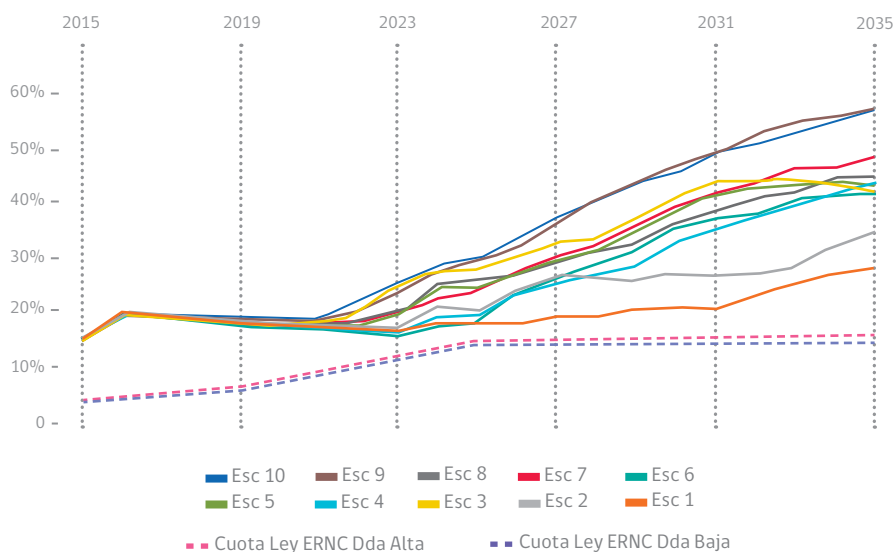


En los últimos años se ha producido un gran crecimiento de las energías renovables no convencionales (ERNC). Al año 2005 existían 286 MW de capacidad ERNC instalados, mientras que a la septiembre del 2015 se ha alcanzado un total de 2.135 MW,³² pasando a constituir un 11,43% de la generación eléctrica del país en el mes de octubre del 2015.

En el marco de la Mesa de ERNC³³ de Energía 2050 se desarrolló una evaluación de los impactos tanto técnicos como económicos, a nivel de gestionabilidad, derivados de una penetración importante de fuentes renovables

variables (eólico y solar). En una primera fase se proyectaron escenarios de largo plazo para determinar niveles plausibles de penetración ERNC en la expansión de los principales sistemas interconectados, SIC y SING, bajo el criterio de mínimo costo global directo. En esta fase, los resultados al 2035 indican que, bajo distintos escenarios, en promedio, las ERNC pueden llegar a constituir un 40% de la generación del país, y si consideramos el conjunto de las energías renovables, esa participación podría situarse en torno al 60%.

FIGURA 22: ESCENARIOS DE PARTICIPACIÓN ERNC EN GENERACIÓN, 2015-2035



Fuente: Mesa ERNC - Ministerio de Energía

32 Considerando SIC, SING, Aysén y Magallanes.

33 La Mesa sobre ERNC en el marco del proceso de Energía 2050 reunió a especialistas del sector público, privado y académico, con apoyo de la cooperación del Gobierno Alemán a través de GIZ, quienes aportaron su experiencia para que investigadores de la Universidad de Chile realizaran un análisis inédito en el país. Disponible en <http://www.energia2050.cl/material/633>



En este análisis se vislumbra una creciente participación de las energías renovables en nuestro país, en particular de la hidroelectricidad, de la energía eólica y de la solar, sin perjuicio del aporte de otras fuentes renovables.

Como complemento y análisis de robustez para el resultado de la Mesa ERNC, el mismo Centro de Energía de la Universidad de Chile analizó escenarios plausibles de expansión de la matriz eléctrica para el horizonte 2015-2050, en el marco del proceso de Energía 2050.³⁴ Los resultados obtenidos muestran, bajo prácticamente todos los escenarios analizados donde todos ellos consideran medidas importantes de eficiencia energética, una gran penetración de energía renovable, lográndose una matriz de generación con al menos un 70% de energía renovable al 2050.³⁵

Los análisis dan cuenta de una tendencia creciente hacia la penetración de energías renovables que los modelos señalan como fuentes costo-efectivas, principalmente solar y eólica (más de 20 GW, respectivamente) hacia el 2050. La geotermia también podría aportar al sistema, aunque con un potencial menor que otras fuentes renovables.³⁶

La hidroelectricidad surge como una fuente relevante en todos los escenarios analizados. Contar con un mayor nivel de hidroelectricidad con capacidad de regulación es muy importante para habilitar una mayor penetración de fuentes variables, agregando flexibilidad al sistema

y minimizando emisiones y costos económicos. Aunque habrá cada vez más y mejores alternativas tecnológicas de almacenamiento de energía, se destaca la ventaja de la hidroelectricidad en términos de costos y su disponibilidad como recurso doméstico. En un país en el que existe un buen potencial para tener energía embalsada, se deben explorar las posibilidades de su uso al máximo posible, resguardando la sustentabilidad ambiental antes mencionada, y también evaluando los impactos que el cambio climático tendrá sobre la disponibilidad hídrica futura. Así, el potencial de generación de las energías renovables deberá corregirse de acuerdo a su vulnerabilidad climática.

Según se indica en el documento de Hoja de Ruta 2050, el potencial bruto hidroeléctrico del país corresponde a aproximadamente 16 GW. No será posible desarrollar este potencial eléctrico sin incorporar elementos de sustentabilidad en los proyectos, al igual que en todas las fuentes que se implementen, tanto renovables como no renovables, de manera de resguardar el medio ambiente, las dinámicas sociales y los valores culturales, integrándolos adecuadamente al progreso económico local y nacional. Efectivamente, la Política Energética para el 2050 ofrece la oportunidad de abordar el desarrollo hidroeléctrico en el país incorporando los conceptos de sustentabilidad y de resguardo social y ambiental, promoviendo las ventajas que esta fuente de energía representa para el país, en especial las ventajas de la hidroelectricidad que tienen relación con la independencia energéti-

34 Para ello se utilizó la información de MAPS Chile en el caso de la demanda, y en el caso de la generación, se utilizó la información levantada en el marco de la Mesa de ERNC.

35 Para mayores detalles de los escenarios y supuestos incluidos, es posible consultar el documento en <http://www.energia2050.cl/uploads/libros/hojaderuta.pdf>.

36 Fuentes como la energía de los mares, biomasa/biogás, hidrógeno y nuclear no fueron analizados en detalle, pero serán evaluadas a partir del desarrollo de una Política de Ciencia, Tecnología e Innovación en Energía tal como se indicó en la sección anterior, de precios competitivos.



ca; la flexibilidad; la capacidad de regulación y los servicios adicionales que entrega al sistema eléctrico favoreciendo la incorporación de otras fuentes renovables. A todo ello, se suman los aportes que la hidroelectricidad pueda hacer a la reducción de gases de efecto invernadero.

Para complementar esta matriz renovable, se deberá utilizar al máximo la infraestructura de generación existente contribuyendo así a un desempeño eficiente del sistema, privilegiando los nuevos desarrollos con tecnologías de menores emisiones y costo-eficientes, como son el gas natural y la biomasa. En el futuro será posible incluir nuevas tecnologías en sistemas de almacenamiento así como combustibles como el hidrógeno, en caso de ser económicamente viables. Por lo tanto se propende a un sector energético que pueda adaptarse flexiblemente al cambio tecnológico, pudiendo incorporar nuevas fuentes de energía que permitan avanzar hacia una matriz más renovable y limpia en emisiones.

En definitiva, los análisis realizados evidencian que es posible alcanzar las metas de precios competitivos sin sacrificar objetivos medioambientales y sociales, o de calidad de suministro. En las simulaciones realizadas en la Mesa ERNC se encontró que la incorporación de energía renovable variable no incrementa los costos del sistema eléctrico para alcanzar las metas propuestas, aún sin considerar futuras mejoras de flexibilidad en dicho sistema. Los aumentos de competencia y las reducciones de costos esperados, además de una adecuada política de innovación y eficiencia energética, apuntan a compensar los incrementos en costos que acarrearían una mejor infraestructura, una mayor calidad de servicio y la internalización de externalidades.

META AL 2050

- Al menos el 70% de la generación eléctrica nacional proviene de energías renovables
- El complemento de esta matriz renovable deberá utilizar al máximo la infraestructura de generación existente que contribuya a un desempeño eficiente del sistema, privilegiando los nuevos desarrollos con tecnologías bajas en emisiones y que sean costo-eficientes

METAS AL 2035:

- Al menos 60% de la generación eléctrica nacional proviene de energías renovables.³⁷
- El complemento de esta matriz renovable deberá utilizar al máximo la infraestructura de generación que contribuya a un desempeño eficiente del sistema, privilegiando los nuevos desarrollos con tecnologías bajas en emisiones y que sean costo-eficientes, como el Gas Natural en la actualidad, y otras fuentes que se desarrollen en el futuro.

Como lineamientos fundamentales para alcanzar la meta de una matriz más renovable surgen:

- Promover una alta penetración de Energías Renovables en la matriz eléctrica.
- Promover un desarrollo hidroeléctrico sustentable que permita alcanzar una alta participación renovable en la matriz eléctrica.

³⁷ Esta meta se encuentra alineada con el compromiso de los Objetivos de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas, entre los cuales se encuentra incrementar sustancialmente la proporción de energías renovables en la matriz energética mundial al 2030.



- Fomentar la participación de combustibles de bajas emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos en la matriz energética.

La Agencia Internacional de Energía suscribe que la energía nuclear puede jugar un rol clave para la reducción de emisiones de CO₂.³⁸ En el caso chileno, y a pesar que la Política Energética no descarta a priori ninguna tecnología de generación, la energía nuclear de potencia no ha sido incluida como una opción a corto plazo pues requiere de estudios en aspectos claves, como la viabilidad económica de largo plazo ante distintas condiciones legales y de mercado, los ajustes legales e institucionales requeridos, entre otros.³⁹ Estos estudios deben ser dirigidos desde la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN) convocando a los organismos nacionales competentes. Dado esto, se establece que en el próximo proceso de evaluación de la Política Energética de largo plazo, se revise la conveniencia de incorporar esta tecnología a la matriz de generación eléctrica.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados para obtener una Matriz Energética Renovable, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 21 a 23.

B. EXTERNALIDADES LOCALES

Un resguardo ambiental sólido forma parte esencial de una Política Energética orientada a un sistema energético sostenible. Los efectos ambientales de la generación, transmisión y dis-

tribución eléctrica, así como de la explotación y el consumo de combustibles, líquidos y sólidos, conllevan riesgos e impactos ambientales que deben ser anticipados, manejados, incorporados y mitigados o compensados cuando corresponda, considerando los otros objetivos de la Política Energética asociados a la seguridad, la inclusión y la competitividad que la energía le ofrece al país.

Actualmente, el rechazo ciudadano al desarrollo de nuevos proyectos de inversión se fundamenta en buena parte en aspectos ambientales, en forma consistente con los reclamos por los impactos ambientales generados por la instalación de infraestructura energética. Cabe señalar que, en los eventos deliberativos, un 70%⁴⁰ de las personas que rechazan la construcción de proyectos energéticos en su región, lo hacen argumentando que es por el impacto ambiental que estas producen.

Esta Política Energética reconoce que el avance del país requerirá perfeccionar y mejorar el marco regulatorio de manera periódica, a través de programas de revisión y elaboración de nueva normativa e instrumentos de gestión ambiental y estándares de sustentabilidad ambiental atingentes al sector energía, con coordinación interministerial. Estos programas deben reflejar los intereses de la sociedad, asegurando la maximización del bienestar social, así como reduciendo progresivamente las brechas existente entre la regulación ambiental vigente en Chile y la que rige en otros países de la OCDE. Lo anterior también implicará revisar dichas

38 IEA (2015) "Technology Roadmap. Nuclear Energy". <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/technology-roadmap-nuclear-energy-2015-.html>

39 Estos y otros aspectos, son mencionados en las conclusiones del Informe del Comité de Energía Nuclear de Potencia del año 2015, "Generación Nucleo-Eléctrica en Chile, Hacia una decisión racional".

40 Este dato fue extraído del siguiente ítem del proceso de encuestas deliberativas: "¿Por qué tiene usted esta posición frente a la construcción de nuevas centrales de energía en su región?"



normas y estándares para mantener nuestro marco regulatorio al día con las mejores prácticas internacionales.

Compatibilizar el desarrollo energético de nuestro país con la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad presenta un importante desafío al Estado, ya que el 80% del territorio nacional no está afecto al esquema de Áreas Silvestres Protegidas. Tomando en cuenta que la biodiversidad garantiza la mantención de los servicios ecosistémicos, es relevante avanzar hacia un esquema de Pérdida de Biodiversidad Neta Cero, bajo el cual se busca primero evitar impactos, luego mitigar aquellos inevitables y finalmente compensar. En ningún caso se plantea que los impactos sean nulos. En el corto plazo, se requiere definir el concepto de Pérdida de Biodiversidad Neta Cero aplicado al desarrollo energético, mejorar la base de información disponible para su correcta adopción e implementar la “Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA” del Ministerio de Medio Ambiente.

La situación descrita evidencia la necesidad de generar, junto al Ministerio de Medio Ambiente, un Programa de Revisión y Elaboración de nueva normativa e instrumentos de gestión ambiental atinente al sector energía. En este proceso, el Ministerio de Energía en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente se abordarán los temas de gestión ambiental que se consideran necesarios de incluir en la revisión de normativa e instrumentos, siguiendo el proceso existente de Análisis General de Impacto Económico y Social.

META AL 2050

Las modificaciones regulatorias –a normas nuevas y existentes– y los estándares ambientales de los proyectos energéticos son coherentes con lineamientos internacionales y con los intereses de la sociedad en estos ámbitos.

METAS AL 2035:

- Los proyectos energéticos que entran en operación consideran el enfoque de Pérdida de Biodiversidad Neta Cero.

Como lineamientos intermedios para alcanzar las metas propuestas se tiene que promover la internalización de las externalidades ambientales de la infraestructura energética, así como la producción y uso sustentable de **biomasa** forestal con fines energéticos para resguardar el patrimonio natural y la salud de las personas.

Las particularidades geográficas y climáticas de nuestro país, con una gran extensión de zonas relativamente frías, hacen necesario el uso de calefacción en una parte importante del territorio. Históricamente se ha utilizado la leña y sus derivados (pellet, briquetas, carbón vegetal, entre otros), por la alta disponibilidad de bosques en el país, haciendo de la leña una solución económica para satisfacer esta necesidad.⁴¹ La relación con este energético se ha transformado en una expresión cultural de la

41 Es importante señalar que desde la VI región hacia el sur, el 81% de la energía para calefacción proviene de la leña, siendo los otros energéticos como el gas natural (9%), la parafina (5%), gas licuado (4%) y otros (carbón, electricidad y pellets) de menor importancia (Fuente BNE, 2013).



población que la utiliza, y una parte importante de su idiosincrasia. Al mismo tiempo ha traído problemas relacionados con la salud de las personas, contaminación atmosférica y una explotación poco sustentable de los bosques.

Chile tiene la oportunidad de contar en la biomasa con una abundante fuente de energía que es local, renovable, limpia y equitativamente accesible, siempre que se tomen las decisiones correctas en su uso. Por ejemplo, en cuanto al uso de biomasa de bajo índice de humedad. En este punto la Política Energética toma lo recogido en la elaboración de la **Política de Uso de Leña y Derivados para Calefacción** del Ministerio de Energía, la cual apunta a mejorar la forma en que nos calefacionamos en el país avanzando desde la leña hacia productos con mayor valor agregado y eficiencia y menores niveles de emisiones. Para ello, será necesario contar con edificaciones más eficientes, leña sustentable, desarrollo de mercados de otros energéticos para calefacción, tales como el uso de gas o electricidad, mejoras en tecnologías de calefacción, modificaciones de institucionalidad y una mejor educación energética. En concreto, se apunta a que todas las comunas cuenten con regulación que declare a la biomasa forestal como combustible sólido, así como un proceso de recambio de calefactores o sistemas de calefacción en zonas saturadas o latentes.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados para internalizar las Externalidades Locales, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 24 a 25.

C. ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Hoy existe un amplio consenso científico en cuanto a considerar el fenómeno del cambio climático es un hecho inequívoco, causado principalmente por las actividades humanas⁴² que generan emisiones de gases de efecto invernadero. En muchas regiones del planeta, cambios de precipitación o derretimiento de nieve y hielo están alterando los sistemas hidrológicos, afectando a los recursos hídricos en términos de cantidad y calidad, así como a infraestructura productiva y de servicios, particularmente aquella localizada en puntos cercanos a cursos de agua y bordes costeros. Asimismo, el IPCC proyecta que durante el siglo XXI, el cambio climático reducirá significativamente los recursos renovables de aguas superficiales y subterráneas en la mayoría de las regiones secas subtropicales, intensificando la competencia por el agua entre diversos sectores.

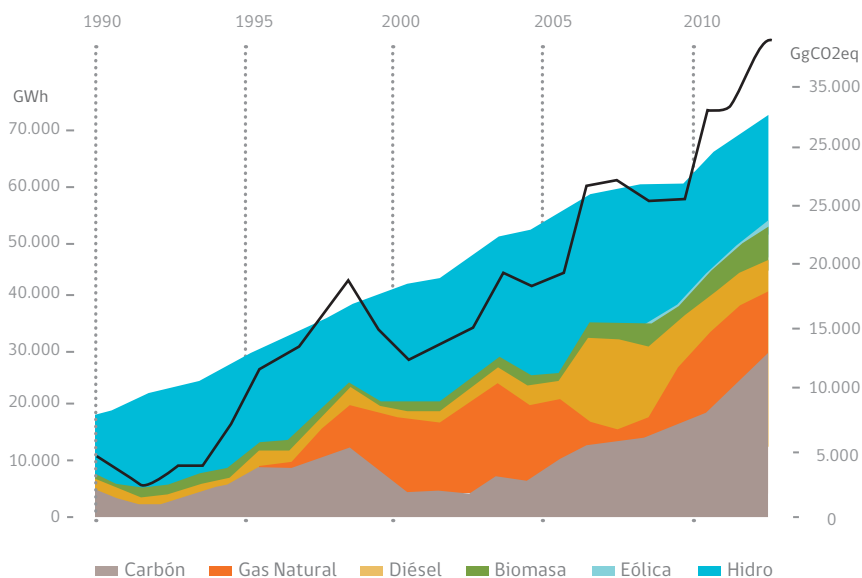
En nuestro país, el pronóstico no es muy distinto. De acuerdo a proyecciones climatológicas locales,⁴³ se esperan impactos importantes en las condiciones hidrológicas de las diferentes cuencas hidrográficas del país, particularmente, en aquellas ubicadas entre las regiones de Coquimbo y Los Lagos (en las que en gran parte se concentra también la generación hidroeléctrica). Según el estudio La Economía del Cambio Climático en Chile-Síntesis (CEPAL 2009), las variaciones en el potencial de generación hidroeléctrica para todo el SIC irían desde una disminución del 11% en el período cercano analizado (2011-2040), hasta una disminución del 22% en el período futuro lejano (2079-2100)

42 Principalmente, a través de la quema de combustibles fósiles para la generación de energía, el transporte y las actividades industriales energo-intensivas como la minería; los cambios en el uso de la tierra y silvicultura, y las actividades derivadas de la agricultura y la ganadería.

43 La Economía del Cambio Climático en Chile-Síntesis, CEPAL 2009; 2ª Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 2011



FIGURA 23: GENERACIÓN ELÉCTRICA POR TIPO DE FUENTE Y EMISIONES DE GEI, SERIE 1990-2013



Fuente: IEA, Ministerio de Energía

para el escenario A2 del IPCC. Asimismo, en el caso de las cuencas donde se concentra la actividad minera, este mismo estudio postula que la gran mayoría de ellas se mantiene en estado de déficit hídrico.

Todo esto afectará aún más a la generación de energía hidroeléctrica, y tendrá un impacto sobre otras actividades donde el agua es un factor clave, como minería y agricultura. Las centrales hidroeléctricas son sensibles al volumen de los flujos de corriente, por lo que un flujo menor puede reducir la producción de electricidad de manera importante. Por otro lado, en períodos en que las condiciones climatológicas reducen la disponibilidad de generación hidroeléctrica, aumenta la generación a través de combustibles fósiles. Esta situación puede observarse en la Figura 23, que muestra la evolución de las emisiones GEI en el país y cómo ésta ha de-

pendido históricamente de la disponibilidad de generación hidroeléctrica.

Por lo anteriormente expuesto, se hace imperioso evaluar en profundidad los impactos del cambio climático sobre la generación de energía, y, de este modo poder diseñar un Plan de Adaptación al Cambio Climático que pueda aplicar en las décadas que vienen en este sector.

Sumado a lo anterior, es necesario abordar paralelamente la causa antrópica del cambio climático. Según el IPCC, si queremos estabilizar el cambio climático alrededor del objetivo de 2°C por encima de las temperaturas pre-industriales, límite acordado por la ciencia como el máximo aceptable de calentamiento global, necesitaremos llegar a “emisiones netas cero” para el año 2100. La comunidad internacional está consciente de que esto es lo que se requiere



para abordar eficazmente el problema de cambio climático, razón por la que está empeñada en la búsqueda de un nuevo acuerdo —legalmente vinculante— que involucre a todas las partes en la lucha contra el cambio climático, con un foco central que es la *reducción de emisiones de gases con efecto invernadero*. Mediante esta acción colectiva mundial, se minimizarán los impactos de este fenómeno y se reducirán los costos que significará la adopción de medidas de adaptación.

El hito para alcanzar este acuerdo es la 21ª Conferencia de las Partes de la Convención de Cambio Climático (COP21), que tuvo lugar en París, en diciembre de 2015. Al alcanzarse este acuerdo, se estima que habrá un “antes y un después de París” para el mundo, y en especial para los países en desarrollo, los que tendrán que sumarse activamente a la reducción de emisiones para bajar a los niveles que aconsejan los científicos. Chile ya ha iniciado ese camino al anunciar su contribución nacional al nuevo tratado de cambio climático. En materia de mitigación, el país se comprometió a una reducción de un 30% en la intensidad de sus emisiones⁴⁴ de gases de efecto invernadero al año 2030, respecto al año 2007. De obtenerse financiamiento internacional, esta meta podría aumentar hasta un 45% de reducción de emisiones de CO2 por unidad de PIB.⁴⁵

Considerando que el sector energía contribuyó con el 75% al total de emisiones del país en el año 2010, y que aproximadamente un 28% de ese total proviene del sector de generación eléctrica, un 22,5% de Transporte y un 13,5% de Minería e Industria, los esfuerzos en mitigación

de emisiones han de concentrarse en estos sectores. La implementación de un Plan de Mitigación de Emisiones centrado en estos sectores, permitirá reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, y a su vez, complementar las demás acciones definidas para el sector que apuntan a un desarrollo energético sostenible, competitivo y seguro.

La presente Política refleja este compromiso en el sentido de apoyar decididamente una transición paulatina hacia una economía —y una matriz energética— significativamente más baja en carbono hacia el 2050. El aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, así como combustibles de bajas emisiones, y la profundización de acciones en materia de eficiencia energética, son elementos cruciales en esta transición.

El precio del carbono combinado con una inteligente reforma energética puede ser fundamental en el desencadenamiento de tecnologías limpias y la construcción de economía baja en carbono. Chile ha establecido un impuesto a la contaminación global de la generación de energía, lo que aumenta los costos de la energía contaminante. El análisis de otros instrumentos de precios al carbono, será importante para internalizar las externalidades ambientales del desarrollo energético. A través de la iniciativa “Alianza para la Preparación de Mercados” con el Banco Mundial (PMR por sus siglas en inglés), se evaluarán estos instrumentos económicos y de mercado, tales como esquemas de transacción de emisiones (ETS, o Cap & Trade), que apunten a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y de otros gases de efecto invernadero

44 Medida en términos de Emisiones por Unidad de Producto Interno Bruto.

45 El compromiso incluye también el manejo sustentable y la recuperación de 100 mil hectáreas de bosque, principalmente nativo, para la captura de casi 600 mil toneladas de CO2 equivalente al año.



en el sector energía. Esta iniciativa se enfoca en el análisis de instrumentos de precios al carbono para generar mecanismos de mercado o mediante regulación directa, que permitan ir internalizando parte del costo social y ambiental, local y global de las emisiones.

El diseño de la Política Energética para el 2050 se presenta como una oportunidad única y estratégica para integrar el tema de cambio climático en el desarrollo energético futuro. Al incorporar el análisis sobre objetivos en mitigación y adaptación se generan nuevas perspectivas sobre impactos y beneficios sociales; ambientales y económicos que conlleva el diseño de cada iniciativa pensada para fortalecer el desarrollo energético nacional, regional y local.

META AL 2050

Las emisiones de GEI del sector energético chileno son coherentes con los límites definidos por la ciencia a nivel global y con la correspondiente meta nacional de reducción, promoviendo medidas de mitigación costo-efectivas.

METAS AL 2035:

- Contribuir al compromiso de la COP 21, según el cual al 2030 debemos reducir en un 30% de la intensidad de las emisiones de GEI del país, respecto del 2007.
- Se aplica un Plan de Mitigación de Emisiones de GEI sector energía, coherente con las me-

tas comprometidas por Chile en el marco de las negociaciones internacionales.

- Existe un mecanismo de revisión periódica de los instrumentos de política pública aplicados para lograr las metas de mitigación de GEI.
- Se aplica un Plan de Adaptación del sector energía al cambio climático, dentro del marco de un plan nacional al respecto, que promueve medidas para abordar la variabilidad climática y los daños potenciales sobre la infraestructura energética. Todas las empresas de mayor tamaño reportan y gestionan sus emisiones de GEI, de manera compatible con los compromisos adquiridos por el país.

Para lograr coherencia con las normas de emisión y regulaciones ambientales a nivel internacional, se requiere mayor incorporación de combustibles de bajas emisiones de GEI en la matriz: gas natural, hidrógeno, biocombustibles, leña con estándar de calidad, pellets, energía solar térmica, entre otros. Las metas en este sentido apuntan al menos un 65% de combustibles bajos en emisiones de GEI y de contaminantes atmosféricos en la matriz de combustibles al 2050, y un 50% al 2035. Para alcanzar esta meta, se debe considerar su relación con la de matriz eléctrica renovable, ya que mientras una mayor proporción de electricidad provenga de fuentes de energía renovables, se necesitará una menor proporción de combustibles en la matriz energética.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados sobre Energía y Cambio Climático, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 26 a 27.



3. Eficiencia y Educación Energética

Pese a todas sus bondades, la eficiencia energética no se da en forma automática, por lo que es necesario abordarla con una política integral desde el Estado, abarcando a todos los segmentos de la sociedad. El Pilar de Eficiencia y Educación Energética propone lineamientos, metas y planes para abordar este desafío.

A. EFICIENCIA ENERGÉTICA

En tanto Chile siga su tránsito hacia el desarrollo, el crecimiento económico del país continuará demandando mayores cantidades de energía⁴⁶. Incluso si – mediante la aplicación de medidas de eficiencia energética – se logra desacoplar ambos índices, hará falta

un esfuerzo similar al desplegado por países desarrollados para que la mayor demanda de energía sea viable y sustentable.⁴⁷

Una manera de visibilizar los desafíos pendientes que tiene Chile en lo que respecta a mejorar del uso de la energía, es observar el índice de intensidad energética (energía requerida para producir una unidad de producto). El índice de Chile está por sobre países de la OCDE, es decir, éstos son más eficientes energéticamente que nuestro país.

46 Grandes esfuerzos en eficiencia energética son centrales para lograr la visión de largo plazo. Los escenarios de demanda a partir de los cuales se generaron las metas, tienen incorporados importantes medidas de eficiencia energética, además de consideraciones de costos competitivos. Los escenarios de crecimiento de demanda energética analizados se encuentran en <http://www.energia2050.cl/uploads/libros/hojaderuta.pdf>.

47 Por desacople se entiende que la tasa de crecimiento consumo energético sea significativamente menor a la tasa de crecimiento de la economía.

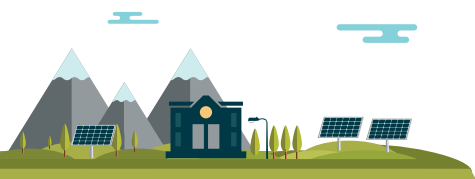
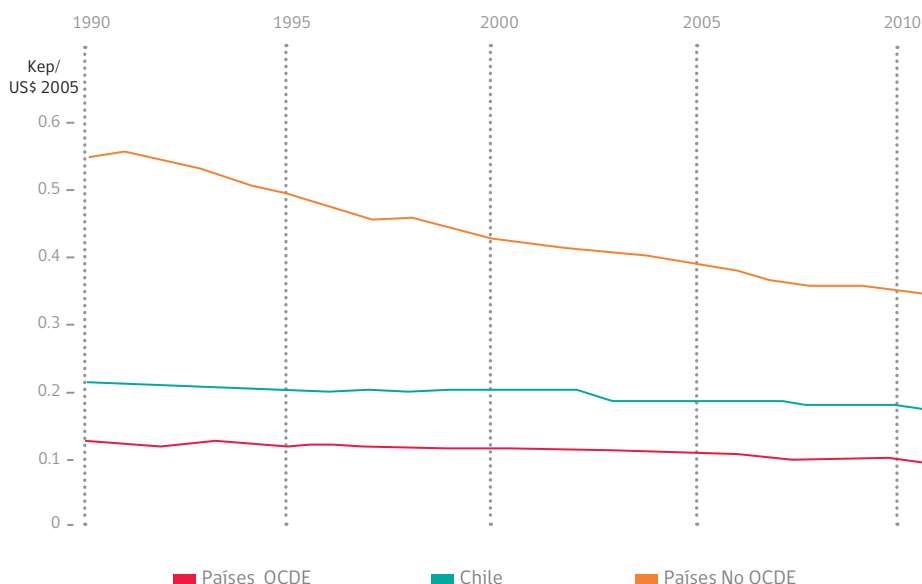


FIGURA 24: EVOLUCIÓN DE INTENSIDAD ENERGÉTICA PROMEDIO GLOBAL DE CONSUMO DEL PROMEDIO DE PAÍSES OCDE, NO OCDE Y CHILE



Fuente: CEPAL

No obstante, Chile es más eficiente que otros países en vías de desarrollo y subdesarrollados (no-OCDE), lo que evidencia una ventaja competitiva de Chile frente a estos últimos (Figura 23).⁴⁸ Por otro lado, Chile está por sobre el promedio de los países OCDE y de los de Sudamérica y Caribe en tasa del crecimiento del consumo de energía per cápita, lo que es esperable, dado el proceso de desarrollo en el que se encuentra el país, pero ciertamente impone presiones y riesgos al aprovisionamiento de la energía requerida en el futuro (Figura 24).

La eficiencia energética o buen uso de la energía surge como un pilar o plataforma transver-

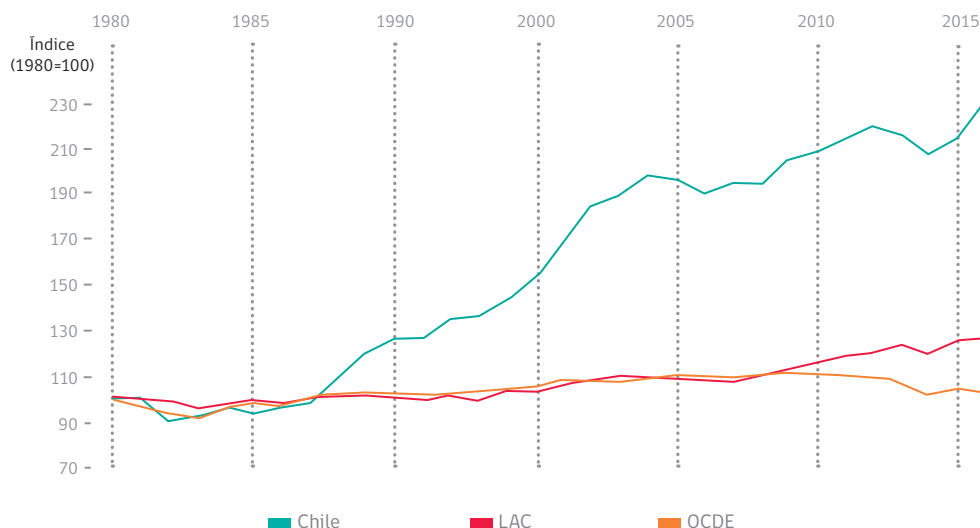
sal para el cumplimiento de los demás pilares de la Política Energética, toda vez que aumenta la seguridad energética de nuestro país, reduciendo nuestra dependencia de combustibles fósiles importados; disminuyendo el costo de generar energía al reducir la demanda por ésta y; aumentando la sustentabilidad del sector, al reducir la contaminación local y las emisiones de GEI como efecto de un consumo menor.

Adicionalmente, la eficiencia energética tiene beneficios en múltiples áreas que van más allá del sector energético. A nivel de la industria, genera mejoras en productividad y competitividad; permite la creación de empleos y actividad

⁴⁸ Cabe mencionar que al utilizar la intensidad energética para comparar el consumo de energía entre distintos países, se debe tener en cuenta que estos pueden tener diferentes estructuras productivas. Por lo que una diferencia en este indicador se puede deber tanto a políticas de eficiencia energética adoptadas en un país como al desarrollo de actividades industriales energo-intensivas (ej.: procesos mineros versus industria de servicios).



FIGURA 25: TASA DE CRECIMIENTO DEL CONSUMO ENERGÉTICO PER CÁPITA PARA DIFERENTES PAÍSES



Fuente: Banco Mundial

económica en torno a la prestación de servicios energéticos; y estimula mejoras en capital humano del país al introducir sofisticaciones en los procesos productivos. A nivel de hogares, mejora la calidad de vida de las personas al incrementar los estándares de confort, reducir sus gastos en energía y disminuir la contaminación ambiental local e intradomiciliaria.

Si bien, en la última década se ha logrado un avance en esta materia, aún existe un amplio espacio de mejora, y las políticas públicas que se desarrollen en dicha instancia serán críticas para el fomento de la eficiencia energética, tal como ha demostrado la experiencia internacional.

Desde hace décadas, parte importante del mundo desarrollado cuenta con políticas y normativas que promueven la eficiencia ener-

gética, y que se enfocan en los distintos tipos de consumidores de energía. Si queremos avanzar decididamente en la misma dirección, debemos proponer acciones a implementar por los grandes consumidores de energía; los hogares, comercios y pequeña industria; el transporte; las edificaciones y; el sector público. Además, debemos fomentar el desarrollo de una industria de servicios energéticos que pueda prestar soluciones eficientes e innovadoras.

En este sentido, necesitamos contar con un marco regulatorio moderno que fomente e incentive la incorporación de la eficiencia energética en las industrias, empresas mineras, comercio y hogares; que fomente el recambio hacia un parque vehicular más eficiente; que asegure mejores estándares de eficiencia en las construcciones nuevas y existentes y que



incentive al sector público a reducir sus gastos en energía para destinar dichos recursos a otros fines y, por último, que active el mercado de los servicios energéticos, de manera de ir desarrollando la industria de éstos servicios.

Adicionalmente, debemos continuar avanzando en entregar información a los consumidores a través de los etiquetados; fijando estándares mínimos de consumo para distintos tipos de artefactos y; educando a la población sobre el buen uso de la energía.

El avanzar en estas líneas nos permitirá contar con industrias, mineras y comercio altamente eficientes en el uso de la energía, haciéndolas más productivas y competitivas, a la vez que reducen su huella de carbono y su impacto al medioambiente producto de la mayor generación de energía necesaria para cubrir sus necesidades; y aumentan la seguridad energética del país al requerir menor importación de combustibles fósiles.

En el sector transporte, tendremos un parque vehicular liviano, mediano y pesado más eficiente, que reducirá los gastos en combustible y las emisiones de gases contaminantes, contribuyendo a una mayor seguridad energética del país. Adicionalmente, incorporaremos el criterio de eficiencia en los nuevos buses del transporte colectivo, de manera de reducir el gasto total en el ciclo de vida de éstos vehículos.

Nuestros hogares aprenderán e incorporarán en su día a día buenas prácticas en torno al buen uso de la energía, accediendo a viviendas más sustentables y a equipos eficientes. Estos les permitirán disminuir significativamente su gasto en energía, mejorando su nivel de confort a la vez que contribuirán a tener ciudades más limpias. Las metas están asociadas a los tres grandes

grupos de consumidores de energía: sector de industria y minería (40% del consumo final de energía en el país), sector transporte (33% del consumo final) y sector residencial, público y comercial (21% del consumo final).

META AL 2050

- El crecimiento del consumo energético está desacoplado del crecimiento del producto interno bruto.
- Sector Residencial, Público y Comercial:
 - El 100% de las principales categorías de artefactos y equipos que se venden en el mercado corresponden a equipos energéticamente eficientes.
 - El 100% de las edificaciones nuevas cuentan con estándares OCDE de construcción eficiente, y cuentan con sistemas de control y gestión inteligente de la energía.
- Sector Transporte
 - Chile ha adoptado los más altos estándares internacionales sobre eficiencia energética en los distintos modos de transporte: caminero, aéreo, marítimo y ferroviario.



METAS AL 2035:

- Sector Industrial y Minero
 - El 100% de los grandes consumidores de energía industriales, mineros y del sector transporte deberán hacer un uso eficiente de la energía, con activos sistemas de gestión de energía e implementación activa de mejoras de eficiencia energética.
- Sector Residencial, Público y Comercial
 - El 100% de las edificaciones de uso público y edificaciones de uso residencial nuevas cuentan con estándares OCDE de construcción eficiente.
 - El 70% de las principales categorías de artefactos y equipos que se venden en el mercado corresponden a equipos energéticamente eficientes.
 - El Sector Público tiene altos estándares de eficiencia energética en sus instalaciones y proyectos, cumpliendo con su rol ejemplificador.
 - Todas las edificaciones de uso residencial que se venden en el país informan el consumo energético de éstas.
- Sector Transporte
 - Chile cuenta con estándares de cumplimiento de eficiencia energética para los mayores consumidores de energía del modo caminero.
 - El 100% de vehículos nuevos licitados para transporte público de pasajeros incluyen criterios de eficiencia energética entre las variables a evaluar.
 - Existen estándares de Eficiencia Energética para el parque de vehículos nuevos livianos.

nes Unidas que apuntan a duplicar la tasa de mejoramiento de la eficiencia energética global al 2030.

Como lineamientos intermedios para eficiencia energética, es necesario:

- Contar con un marco regulatorio robusto para Eficiencia Energética.
- Implementar progresivamente herramientas de gestión energética validadas por entidades competentes.
- Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos.
- Edificar de manera eficiente por medio de la incorporación de estándares de eficiencia energética en el diseño, construcción y reacondicionamiento de edificaciones, a fin de minimizar los requerimientos energéticos y las externalidades ambientales, alcanzando niveles adecuados de confort.
- Promover sistemas de control, gestión inteligente y generación propia que permitan avanzar hacia edificaciones con soluciones eficientes para sus requerimientos energéticos.
- Fortalecer el mercado de la edificación eficiente, avanzando hacia el desarrollo de mercados locales más productivos y eficientes.
- Mejorar la eficiencia energética de los vehículos y de su operación.
- Fomentar el cambio modal hacia alternativas de transporte más eficientes.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados sobre Eficiencia Energética, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 28 a 35.

Estas metas se encuentran alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sustentable de Nacio-



B. EDUCACIÓN Y CULTURA ENERGÉTICA

La energía es factor preponderante del desarrollo de nuestro país. La necesitamos en todo momento de nuestras vidas puesto que es el insumo básico que nos permite contar con educación, salud, seguridad, transporte, comunicación, alimentación, entre otros. Sin embargo muchas veces no reparamos en el rol que cumple detrás de todas nuestras actividades cotidianas. Sobre todo, no nos percatamos de sus beneficios y de las potencialidades de desarrollo adicional que ofrece; y visualizamos, en cambio, los problemas que nos presentan la instalación y operación de proyectos de energía. Esto redundará, entre otras cosas, en un rechazo de la ciudadanía al desarrollo de infraestructura energética y en una baja valoración y escasa dedicación de la comunidad al cuidado de la energía.

El diagnóstico actual es que existe una asimetría de información y de conocimiento entre diversos públicos sobre la cuestión energética. Esto releva la necesidad de informar y educar a los distintos sectores en la materia, promoviendo el debate público sobre los desafíos presentes y futuros de la Política Energética de nuestro país. Se hace necesario distinguir entre “información” y “educación”, ya que el primer concepto alude a antecedentes más bien coyunturales o a la entrega de datos básicos sobre un asunto específico, en tanto que el concepto de “educación” es más vasto y profundo, e implica una mirada de largo plazo que hace posible la construcción de un saber.⁴⁹

Por otra parte, no basta con corregir las asimetrías de información entre los distintos públicos

sobre el tema energético. Se requiere, también, generar conocimiento; desarrollar capacidades; y alinear intereses y objetivos, para construir una visión compartida del desarrollo del país de modo de superar las brechas que impiden el logro de objetivos estratégicos para el sector energético al año 2050.

En la senda hacia un país desarrollado, se hace urgente generar acciones concretas y extendidas que permitan a la ciudadanía conocer el rol de la energía en nuestras actividades, valorar su contribución, desarrollarla, transformarla en una oportunidad, mejorarla y cuidarla.

La respuesta a gran parte de los desafíos arriba planteados es la educación en sus distintos niveles y modalidades educativas, entendidas como:

- **Educación informal:** Proceso vinculado con el desarrollo de las personas en la sociedad, facilitado por la interacción de unos con otros y sin la tuición del establecimiento educacional como agencia institucional educativa. Se obtiene de forma no estructurada y sistemática del núcleo familiar, de los medios de comunicación, de la experiencia laboral y, en general, del entorno en el cual está inserta la persona.
- **Educación formal o regular:** Aquella que está estructurada y se entrega de manera sistemática y secuencial. Está constituida por niveles y modalidades que aseguran la unidad del proceso educativo y facilitan la continuidad del mismo a lo largo de la vida de las personas.
- **Educación no formal:** Proceso formativo, realizado por medio de un programa sistemático, no necesariamente evaluado y que

49 La importancia de la educación ha sido señalada por la Cumbre de Johannesburgo (2002), indicando “no se puede lograr el objetivo del desarrollo sustentable y erradicación de la pobreza, sin inversiones en educación primaria y actividades de difusión pública”.



puede ser reconocido y verificado como un aprendizaje de valor, pudiendo finalmente conducir a una certificación.

Dado lo anterior, tanto los niveles de educación parvularia, como básica y media presentan una oportunidad de transmitir a las nuevas generaciones conocimientos que permitan modificar los hábitos actuales, propiciando la instalación de una cultura de educación energética a nivel país.

En el nivel de educación superior, es relevante permear los planes formativos de los planteles de educación técnica y profesional, que faciliten la captura de valor y potenciales externalidades positivas para los territorios donde tiene lugar el desarrollo energético, promoviendo simultáneamente la innovación en nuestro país. Esto se puede lograr con la incorporación de fondos concursables para promover la investigación en nuevas tecnologías energéticas, otorgamiento de becas y pasantías nacionales e internacionales para promover la educación técnico profesional, de post grado y becas de especialización a profesionales en el sector de energía.

Adicionalmente es necesaria una educación cívica con el fin de promover una cultura energética; tanto en educación preescolar, básica, media y superior como a la ciudadanía en general. Esto tiene por objeto formar personas conscientes e informadas, impartidas en instancias informales y no formales, a través de campañas sistemáticas de promoción de principios relacionados con la valoración y el cuidado de la energía. En este ámbito, existe una gran oportunidad para el diseño de iniciativas comunicacionales que permitan concientizar a la ciudadanía y generar el cambio cultural necesario avanzar hacia las metas que el país se ha propuesto.

Es necesario educar a la ciudadanía en general y a las organizaciones sociales, a las autoridades y a los organismos públicos cuyas decisiones cruzan la temática de la energía. Además, es imprescindible propiciar la coordinación con iniciativas de certificación ambiental a nivel comunal, así como la ampliación de competencias en temas energéticos, de técnicos y profesionales de los distintos organismos públicos y privados que hasta ahora participan de los procesos formales e informales de evaluación ambiental.

En la educación formal, se debe incorporar la temática energética desde la educación preescolar, siguiendo con la educación básica y media, para promover la comprensión integral de la energía, más que impartir conocimientos específicos que luego caigan en la obsolescencia tecnológica. Se puede desarrollar iniciativas que promuevan cambios y mejoras curriculares y extracurriculares, de manera de generar un conocimiento amplio y generalizado entre las nuevas generaciones, entregando opciones de profundización a aquéllos que demuestran un interés especial. Para ello, la actualización del currículo nacional en todos sus niveles educativos es fundamental, junto a la provisión de recursos educativos que ofrezcan a docentes y estudiantes una intervención teórico-experimental en el aula, incorporando el desarrollo de intervenciones específicas que permitan abordar las temáticas por parte de la comunidad educativa, capacitación y formación de docentes, generación de fondos concursables para dotar de laboratorios de ciencias en establecimientos educativos, alianzas público-privadas para generación de programas educativos, entre otros.

Es fundamental promover la formación y certificación de capacidades técnicas y profesionales, de manera de poder contar con las competen-



cias y habilidades necesarias para desarrollar la energía en Chile. Para lo cual es imprescindible avanzar en el levantamiento de perfiles laborales como también capacitación laboral para contribuir al soporte técnico de la matriz energética, desarrollando capital humano profesional y técnico para la producción, innovación y uso de la gestión sustentable de la energía.

Si bien hoy contamos con establecimientos de educación superior que cuentan con carreras relacionadas, aún existen brechas en la formación de aquellos trabajadores y profesionales que un mercado maduro exige para satisfacer internamente las necesidades de expansión de nuestra matriz energética y de innovación que impulse el desarrollo social y productivo de nuestro país.

En la educación formal, no formal e informal diseñar programas informativos y/o educativos especialmente para distintos actores prioritarios, con la finalidad de aportar a la generación de un saber colectivo, cercano a la ciudadanía, que permita modificar hábitos de consumo, contribuir al debate del desarrollo del sector y a su crecimiento sustentable. En este contexto, aprovechar las potencialidades de los medios digitales y plataformas e-learning, lo cual representa una oportunidad para ampliar la cobertura del público objetivo.

Resulta importante la articulación y coordinación de organismos del Estado para proveer una oferta pertinente y oportuna, diferenciada para los distintos públicos objetivos, incentivando también alianzas público-privadas que permitan potenciar la implementación de iniciativas prioritarias para la instalación de una cultura de educación energética en el país.

Si se hace de manera planificada y sistemática, podremos contar, de aquí al 2035, con una nueva generación de jóvenes conscientes del rol fundamental de la energía en todas las actividades humanas; comprometidos con su promoción y cuidado; dispuestos a sentar las bases de una nueva cultura cívica para el desarrollo de la energía en Chile, e integrando su vocación energética a las diversas regiones de nuestro país.

El propósito de las metas y los planes detallados a continuación es robustecer la educación energética de manera de fomentar cambios conductuales en los miembros de nuestra sociedad sobre la producción y consumo sustentables de energía, ya sea a través de programas o mecanismos vigentes en otros servicios públicos, o bien generando una oferta focalizada, que valore e incorpore los requerimientos del sector, tanto por su importancia estratégica de sector productivo, como por la promoción de una cultura energética hacia toda la población.

META AL 2050

- La cultura energética está instalada en todos los niveles de la sociedad, incluyendo los productores, comercializadores, consumidores y usuarios.
- Una nueva cultura energética está instalada en las instituciones públicas y privadas.

METAS AL 2035:

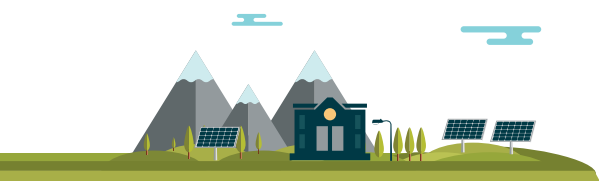
- Toda la población interesada en energía es un agente informado.



- 100% de los planes de educación formal incorporan contenidos transversales sobre desarrollo energético.
- Programas nacionales de concientización y difusión sobre buen uso de la energía y energía sustentable, con enfoque macrozonal, que recogen las particularidades de los territorios y sus comunidades, están desarrollados e implementados.
- Programas nacionales de educación energética con enfoque macrozonal, que recogen las particularidades de los territorios y sus comunidades, están desarrollados e implementados.
- Programas nacionales de formación de capacidades para el desarrollo con enfoque macrozonal, que recogen las particularidades de los territorios y sus comunidades, están desarrollados e implementados.

Adicionalmente, será necesaria la formalización, implementación y seguimiento del levantamiento de perfiles de competencias para el sector energía, para diagnosticar los requerimientos del mercado en la implementación de la Política Energética de largo plazo.

El detalle de Planes de Acción, Metas adicionales y Actores involucrados sobre Educación y Cultura Energética, se encuentra en el Anexo 1, en los Lineamientos 36 a 38.





5. Proceso de Seguimiento y Revisión de la Política Energética

La presente Política Energética se gestó a partir de un proceso que le ha permitido construir una validación política, técnica y social. El objetivo de un proceso de tales características ha sido disponer de una Política Energética de Estado, que guíe la elaboración de políticas públicas relacionadas al sector energético por los años venideros. Para ello, la Política Energética será aprobada por Decreto Supremo emanado de la Presidencia de la República, el cual es refrendado por todos los Ministerios involucrados, con el objeto de propiciar un adecuado trabajo interministerial.

Una vez publicada esta Política, es imprescindible desarrollar mecanismos institucionales acordados y validados que permitan dar seguimiento, monitoreo y evaluación de su grado de implementación.

Durante la implementación de esta Política, pudieran producirse cambios tecnológicos, shocks externos o el surgimiento de nuevas prioridades para la sociedad que modifiquen el escenario

proyectado. Por lo tanto, se requiere que estos mecanismos institucionales permitan la revisión de la Política a la luz de las nuevas condiciones dadas por el contexto nacional, regional e internacional, para corregir el rumbo en caso de que sea necesario.

En razón de lo señalado, los elementos clave de la institucionalidad asociada a la implementación, seguimiento y monitoreo de la Política Energética de largo plazo incluye los siguientes criterios:

- Compromiso de largo plazo y actualización: una Política Energética de largo plazo con compromiso del Estado, con actualización periódica y participativa, cada 5 años.
- En cada actualización se convocará a un Comité Consultivo que provenga de diversos ámbitos relacionados con el sector energético, para que proponga cambios a la Política Energética de largo plazo vigente.
- Seguimiento y monitoreo: existencia de mecanismos de monitoreo, seguimiento y evaluación permanente.



- Informe anual de seguimiento de las políticas y metas establecidas por parte del Ministerio de Energía, presentado al Consejo de la Sociedad Civil del Ministerio y a la ciudadanía, en su Cuenta Pública Participativa definida por la Ley 20.500 sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública.
- Instrumentos de coordinación adecuados entre el Ministerio de Energía y otros servicios públicos.

Para cumplir con el compromiso relativo a implementación, actualización y seguimiento, será necesario contar con los mecanismos, recursos y procesos necesarios, para asegurar que estas actualizaciones sean validadas en términos políticos, sociales y técnicos. El Ministerio de Energía procurará que exista la adecuada generación de conocimiento e información necesaria para el seguimiento y actualización de la Política Energética de largo plazo.

Como primer paso para la implementación de la Política Energética de largo plazo, será necesario elaborar una Agenda de Corto Plazo que dé cuenta de los desafíos a enfrentar durante el lapso previo al 2020, año en que una nueva revisión de la Política Energética debe actualizar las prioridades para este sector. Dicha Agenda contendrá los cambios regulatorios y legales que se requieran implementar para seguir avanzando en la misma dirección entre 2035 y 2050. Esta agenda se preparará durante el año 2016.



ANEXO 1:

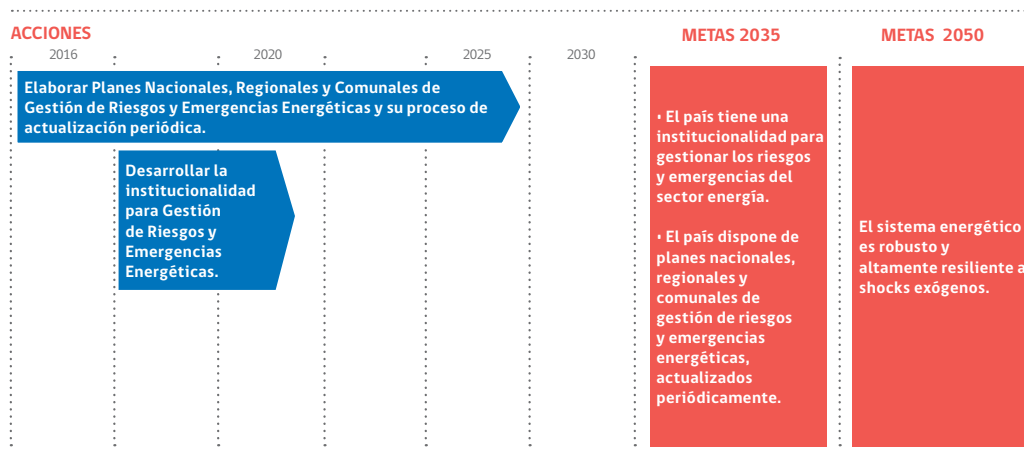
Detalle de Lineamientos, Planes de Acción, Metas y Actores





Seguridad y Calidad de Suministro

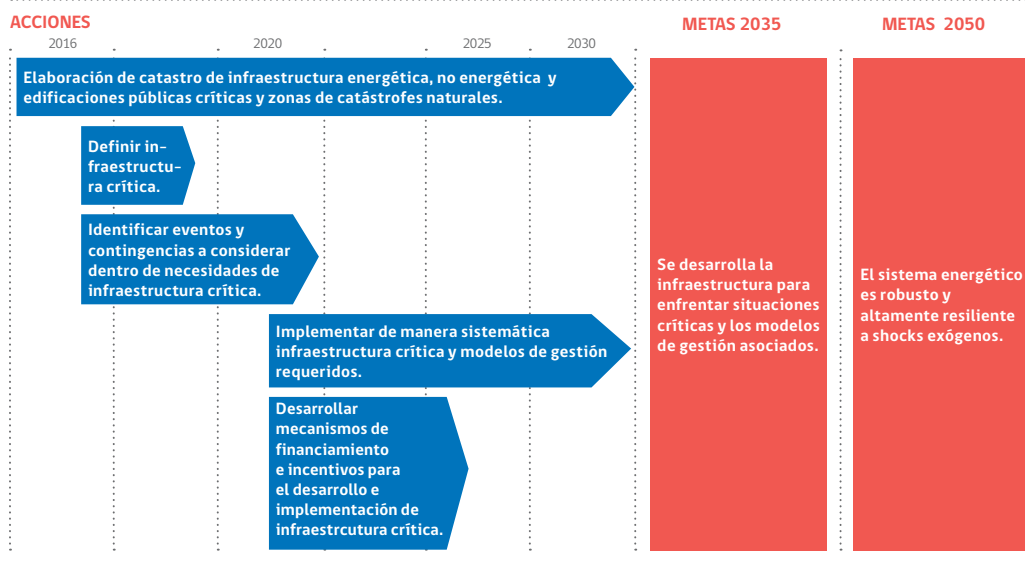
LINEAMIENTO 1: DISPONER DE PLANES NACIONALES, REGIONALES Y COMUNALES DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS PARA EL SECTOR ENERGÉTICO QUE ESTÉN EN LÍNEA CON OTROS PLANES SECTORIALES Y LOS PLANES NACIONALES.



ACTORES: Ministerio de Energía, SEC, ONEMI, Agentes del mercado, Operador del Sistema Eléctrico, Ministerio del Interior.

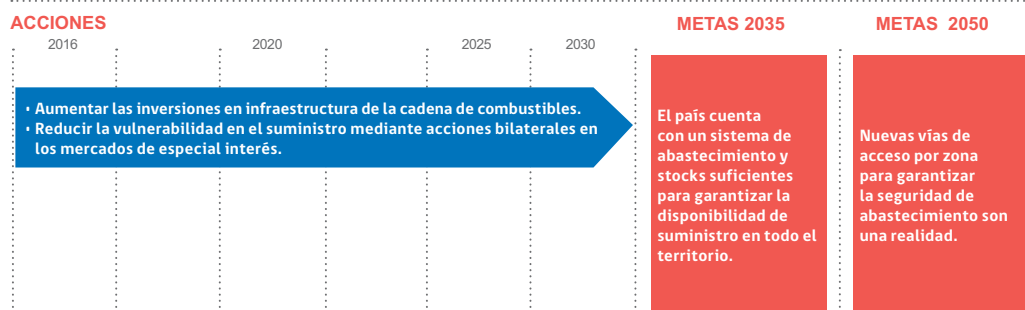


LINEAMIENTO 2: PROMOVER INFRAESTRUCTURA COSTO-EFECTIVA PARA ENFRENTAR SITUACIONES CRÍTICAS DERIVADAS DE FUERZA MAYOR.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio del Interior, ONEMI, Operador de Sistema Eléctrico, CNE, Universidades, Agentes del mercado.

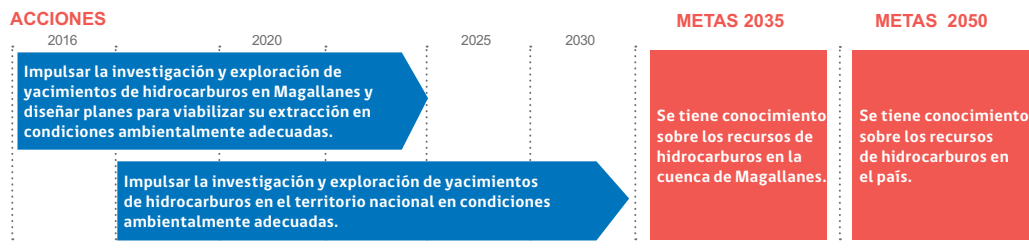
LINEAMIENTO 3: AUMENTAR LA SEGURIDAD DE APROVISIONAMIENTO, ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Relaciones Exteriores, ENAP, Empresas distribuidoras, Empresas transportistas, Nuevos actores privados.

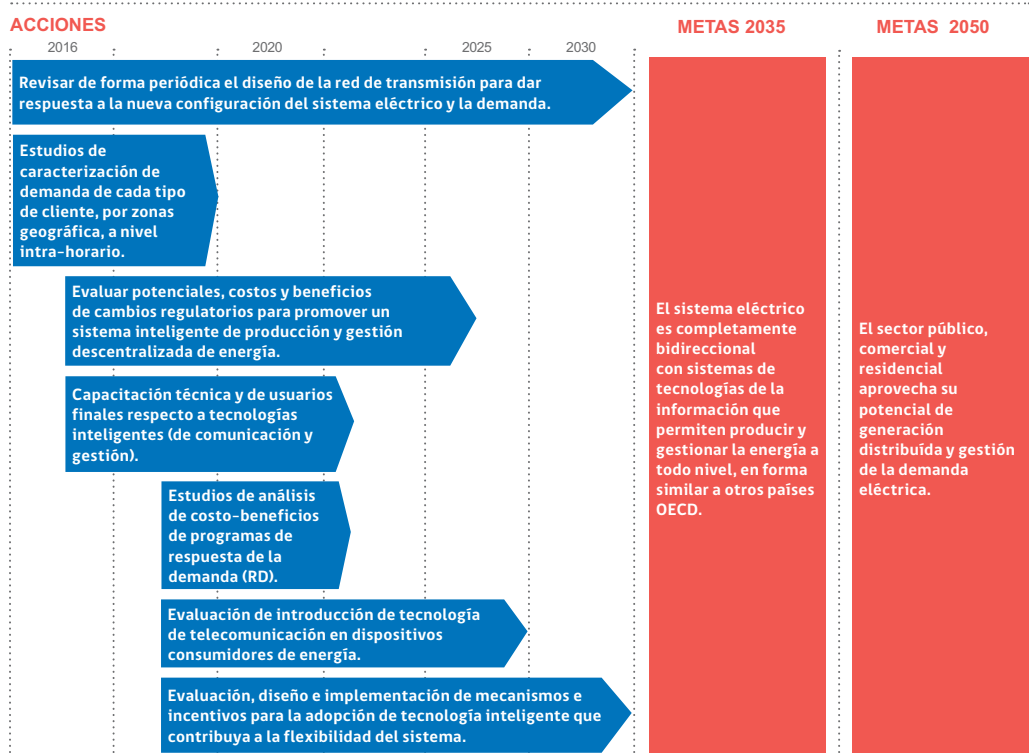


LINEAMIENTO 4: PROMOVER LA INVESTIGACIÓN, EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS DE HIDROCARBUROS DEL PAÍS.



ACTORES: Ministerio de Energía, ENAP, Petroleras, Empresas Petroquímicas y de GNL.

LINEAMIENTO 5: PROMOVER UN SISTEMA INTELIGENTE DE PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DESCENTRALIZADA DE LA ENERGÍA PARA LOS SECTORES RESIDENCIAL, PÚBLICO Y COMERCIAL, NO SÓLO PARA USUARIOS PARTICULARES, SINO TAMBIÉN PARA COOPERATIVAS, MUNICIPALIDADES Y ORGANIZACIONES INTERESADAS.



ACTORES: Ministerio de Energía, Operador del Sistema Eléctrico, CNE, Universidades.



LINEAMIENTO 6: PROMOVER UN INTERCAMBIO REGIONAL EFICIENTE QUE AUMENTE LA FLEXIBILIDAD DEL SISTEMA ELÉCTRICO.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Relaciones Exteriores, CNE, Organismos Multilaterales, Operador del Sistema Eléctrico.

LINEAMIENTO 7: ASEGURAR EL ACCESO CONTINUO AL SUMINISTRO ENERGÉTICO A LAS FAMILIAS VULNERABLES, CONSIDERANDO ESTÁNDARES Y CRITERIOS DE SEGURIDAD Y EFICIENCIA COMUNES A TODA LA POBLACIÓN.

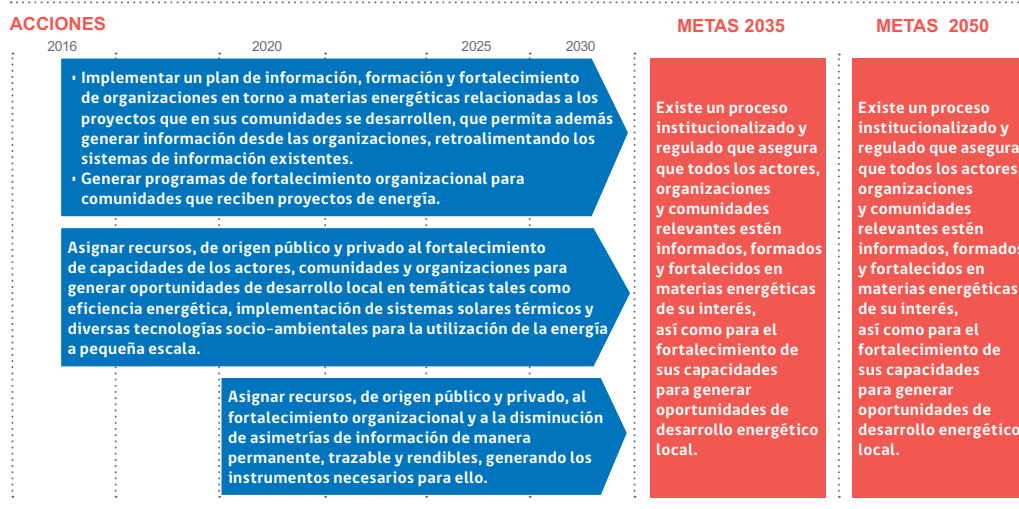


ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Desarrollo Social, CNE, SEC, SUBDERE, CONADI, Sociedad Civil, Ciudadanía, Poder legislativo, Universidades.



Energía como Motor de Desarrollo

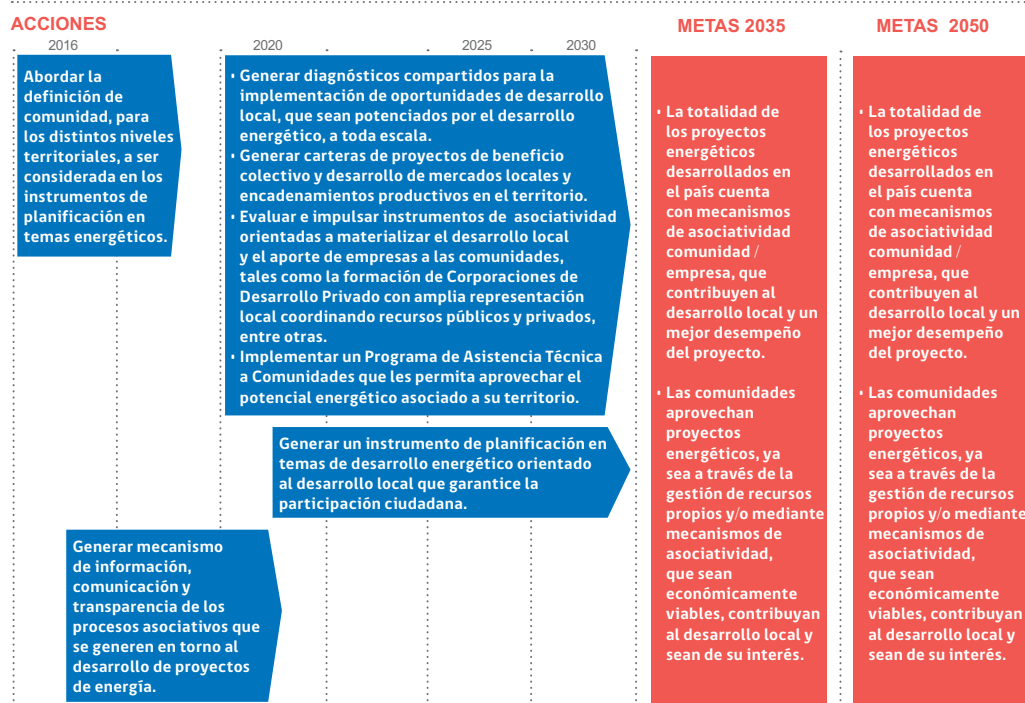
LINEAMIENTO 8: ASEGURAR EL FORTALECIMIENTO DE ACTORES, ORGANIZACIONES Y COMUNIDADES EN MATERIA DE DESARROLLO ENERGÉTICO, TANTO REFERIDO A INFORMACIÓN SOBRE PROYECTOS E IMPACTOS ASOCIADOS Y PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO DE ÉSTOS, COMO A LAS CAPACIDADES QUE PERMITAN GENERAR OPORTUNIDADES PARA UN DESARROLLO LOCAL ACORDE A LAS CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO Y CON PERTINENCIA CULTURAL.



ACTORES: Ministerio de Energía, División de Organizaciones Sociales (MSGG), Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Hacienda, SUBDERE, Sociedad Civil, Privados.



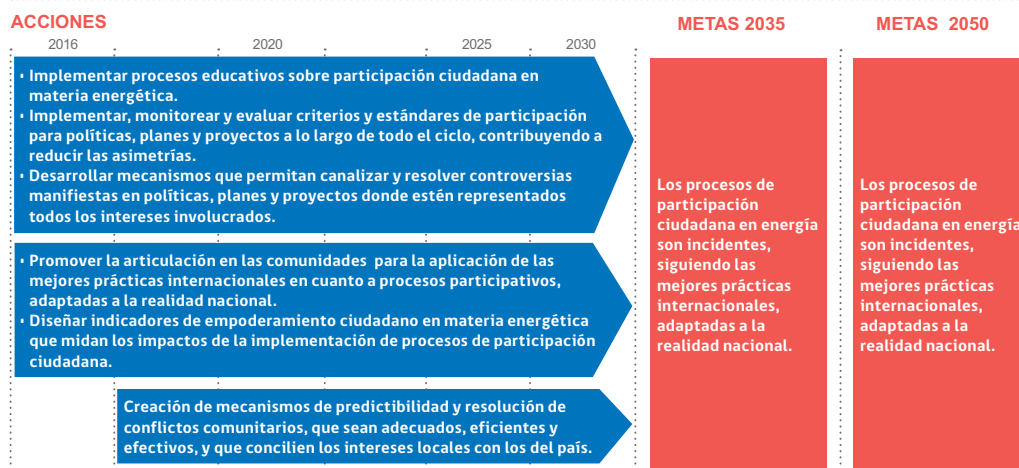
LINEAMIENTO 9: ASEGURAR QUE EL DESARROLLO ENERGÉTICO FAVOREZCA EL DESARROLLO LOCAL DEFINIDO POR LAS COMUNIDADES, DE MANERA COHERENTE CON LA ESTRATEGIA NACIONAL Y REGIONAL, Y PROMOViendo LA IMPLEMENTACIÓN DE DESARROLLOS ENERGÉTICOS Y PROYECTOS IMPULSADOS POR PEQUEÑOS PRODUCTORES Y COMUNIDADES INTERESADAS EN APROVECHAR LOS RECURSOS ENERGÉTICOS DE SU TERRITORIO.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Agricultura, Gobiernos Regionales, SUBDERE, CONADI, Municipios, Sociedad civil, Ciudadanía, ONGs, Universidades Gremios y empresas.



LINEAMIENTO 10: GARANTIZAR POR PARTE DEL ESTADO LA EXISTENCIA DE PROCESOS FORMALES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA TEMPRANA, INFORMADA, SIMÉTRICA E INCIDENTE EN POLÍTICAS, PLANES Y PROYECTOS, A NIVEL NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, División de Organizaciones, Sociales (MSGG), Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Educación, CONAF, Municipalidades, Sociedad Civil, Ciudadanía, Universidades.



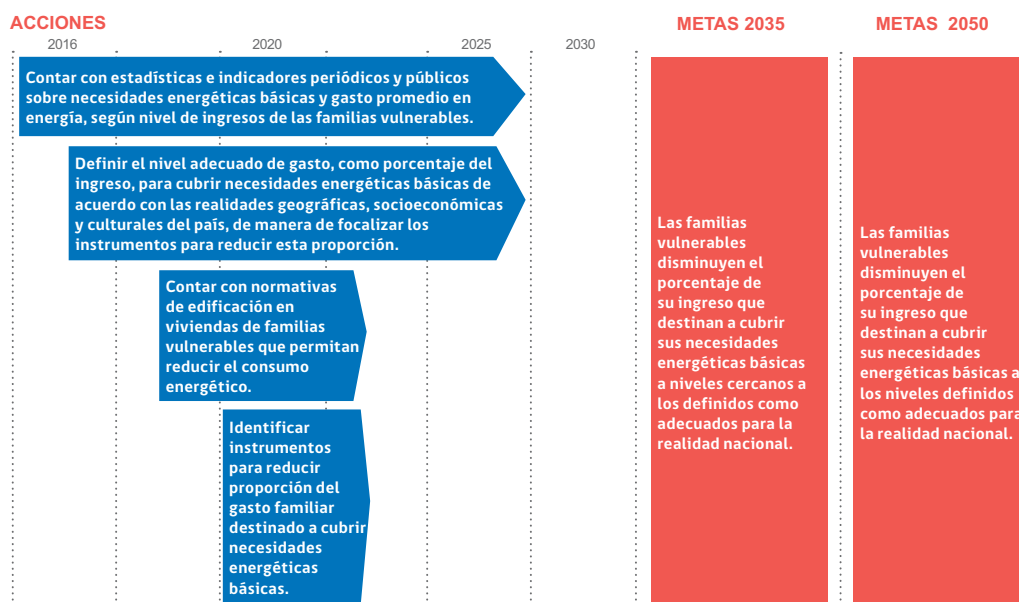
LINEAMIENTO 11: DEFINIR EL CONCEPTO Y MEDICIÓN DE LA POBREZA ENERGÉTICA, CON EL OBJETO DE ESTABLECER POLÍTICAS ESPECÍFICAS PARA SU REDUCCIÓN.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Gobiernos Regionales, Seremías, Municipalidades, SEC, CNE, INE, Sociedad Civil, Ciudadanía, Universidades.

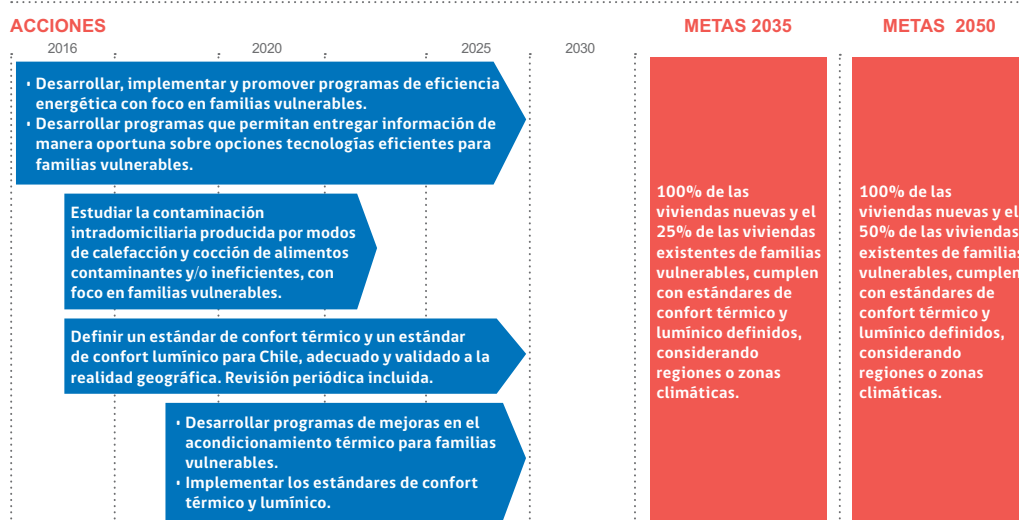


LINEAMIENTO 12: REDUCIR LA RELACIÓN ENTRE EL INGRESO Y EL GASTO ENERGÉTICO DE LAS FAMILIAS VULNERABLES, SIN DESCUIDAR LOS ESTÁNDARES NECESARIOS DE CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Hacienda, SUBDERE, INE, Universidades y Centros de Investigación, Seremías.

LINEAMIENTO 13: ALCANZAR ESTÁNDARES DE CONFORT TÉRMICO Y LUMÍNICO EN LAS VIVIENDAS DE FAMILIAS VULNERABLES DE CHILE.

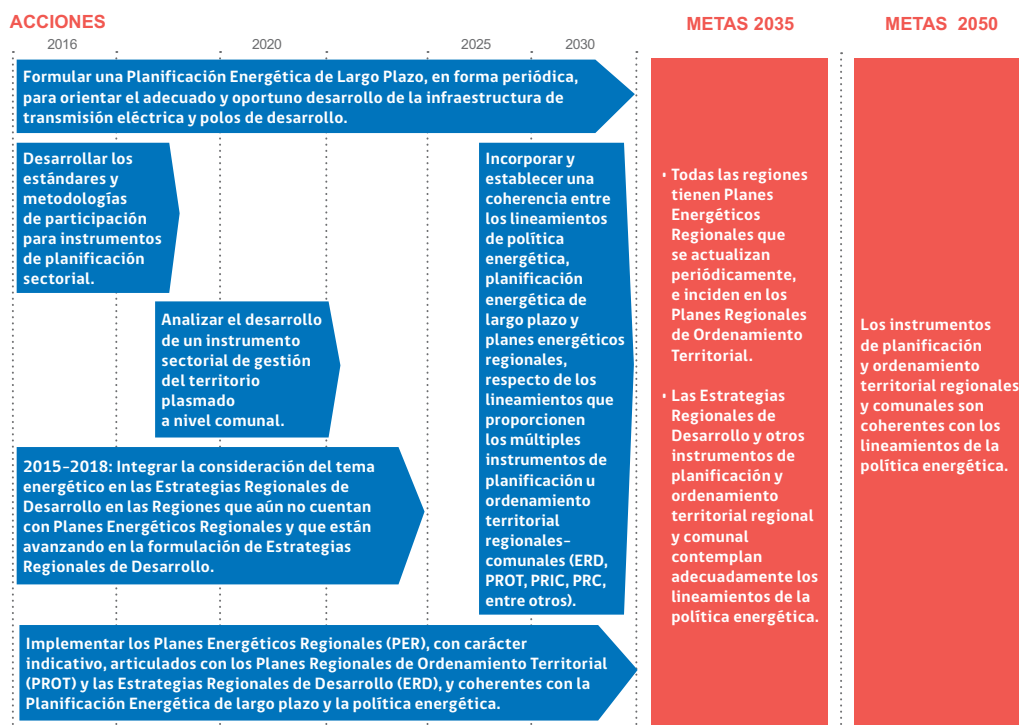


ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, ACHEE, Sociedad civil, Universidades, Gremios.



LINEAMIENTO 14: INTEGRAR Y DAR COHERENCIA A LOS INTERESES DE LOS DIFERENTES ACTORES, SECTORES, INSTITUCIONES Y ESCALAS TERRITORIALES (NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL) ASOCIADOS A LA GESTIÓN DEL TERRITORIO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO.

LINEAMIENTO 15: INTEGRAR EN LA PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO URBANO Y RURAL LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS PARA IMPLEMENTAR SISTEMAS DE TRANSPORTE Y EDIFICACIONES EFICIENTES Y MENOS CONTAMINANTES.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, SUBDERE, CONAF, Gobiernos Regionales, Municipalidades, Seremías, CNE, Universidades, Empresas.

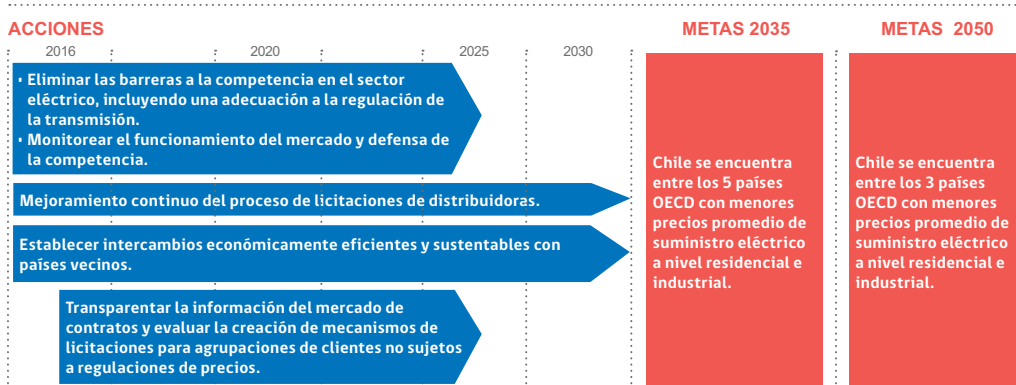


LINEAMIENTO 16: REDUCIR LAS DISTANCIAS Y EL NÚMERO DE VIAJES PARA MAYOR EFICIENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio del Trabajo, Municipalidades, SUBDERE, Gremios.

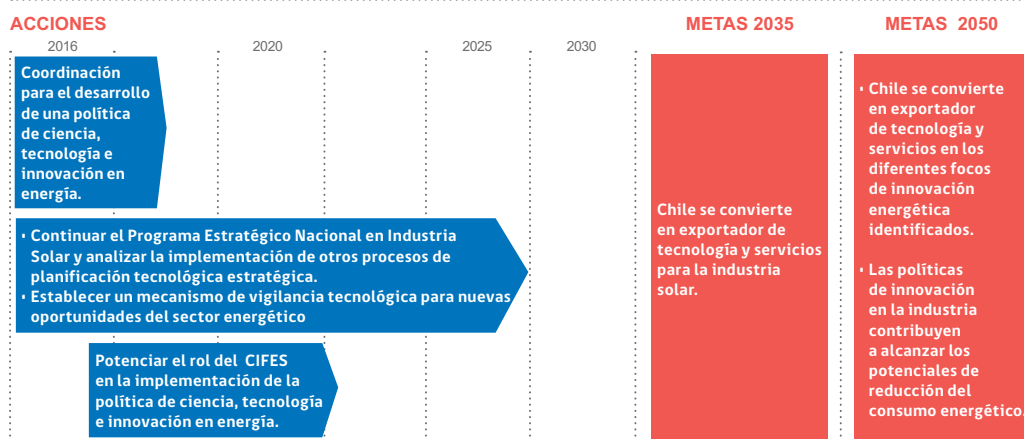
LINEAMIENTO 17: PROMOVER PRECIOS COMPETITIVOS COMO UNA CONDICIÓN ESENCIAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL PAÍS, SIENDO UNA FUENTE DE COMPETITIVIDAD PARA LOS SECTORES PRODUCTIVOS.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Relaciones Exteriores, CNE, Fiscalía Nacional Económica, Tribunal de Defensa de la Libre Competencia, Consumidores libres, Universidades, Distribuidoras, Operador del Sistema Eléctrico, Sector privado.

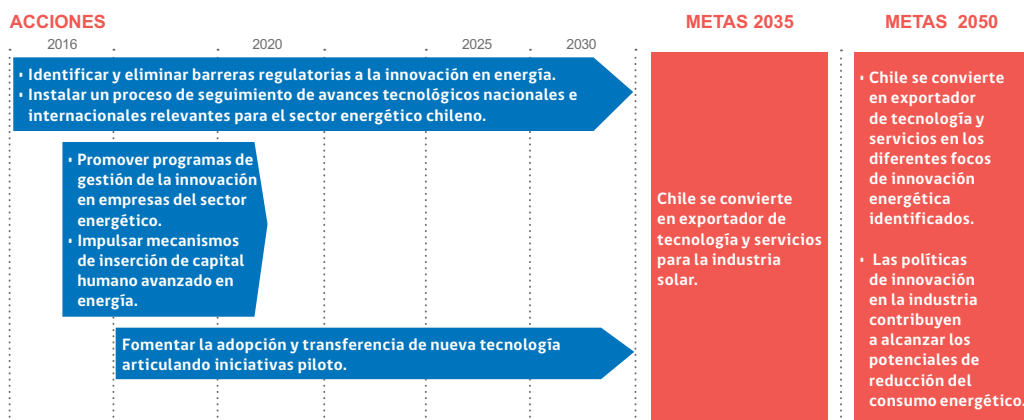


LINEAMIENTO 18: DEFINIR UNA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN ENERGÍA.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Economía, CORFO, CIFES, CONICYT, Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo, Universidades, Centros de Investigación, Gremios.

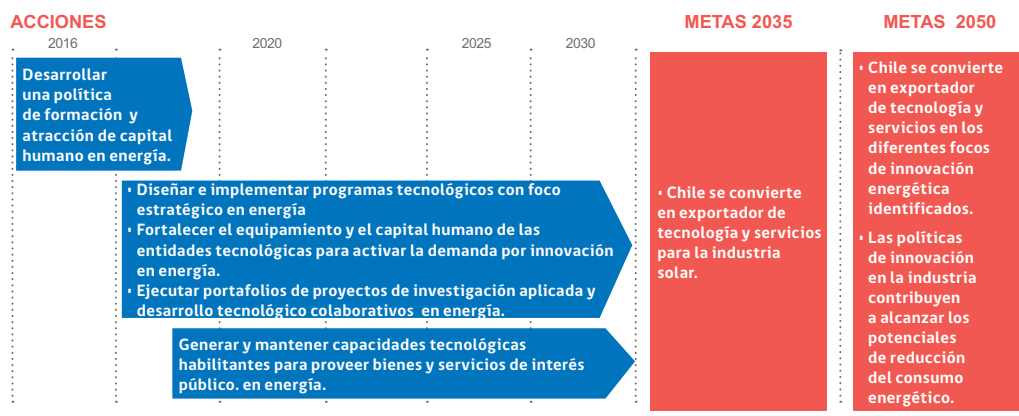
LINEAMIENTO 19: REDUCCIÓN DE BARRERAS A LA INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN ENERGÍA.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Economía, Ministerio de Educación, CORFO, Universidades, Centros de Investigación, CIFES, Gremios.



LINEAMIENTO 20: POTENCIAR Y ARTICULAR LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DEL PAÍS EN INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN ENERGÍA.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Educación, CORFO, CONICYT, AGCID, Universidades, Centros de Investigación, Gremios.

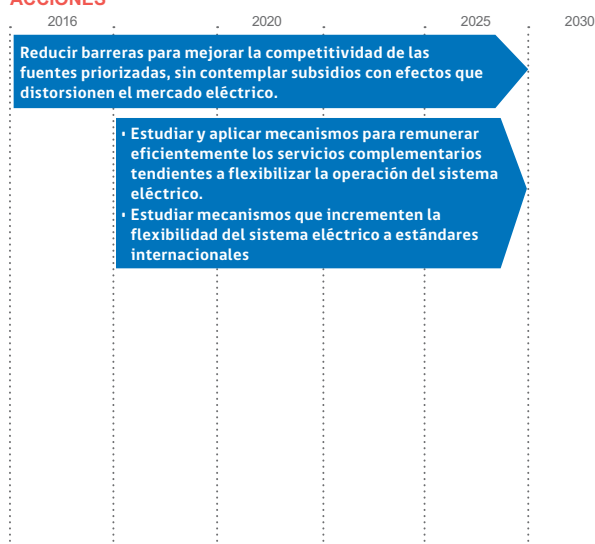




Energía compatible con el Medio Ambiente

LINEAMIENTO 21: PROMOVER UNA ALTA PENETRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA MATRIZ ELÉCTRICA.

ACCIONES



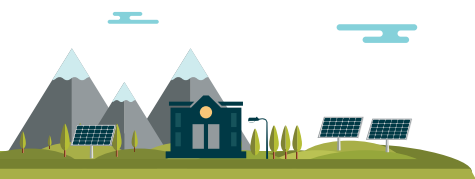
METAS 2035

- Más del 60% de la generación eléctrica nacional proviene de energías renovables.
- El complemento de esta matriz renovable deberá utilizar al máximo la infraestructura de generación que contribuya a un desempeño eficiente del sistema, privilegiando los nuevos desarrollos con tecnologías bajas en emisiones y que sean costo-eficientes, como el Gas Natural en la actualidad, y otras fuentes que se desarrollen en el futuro.

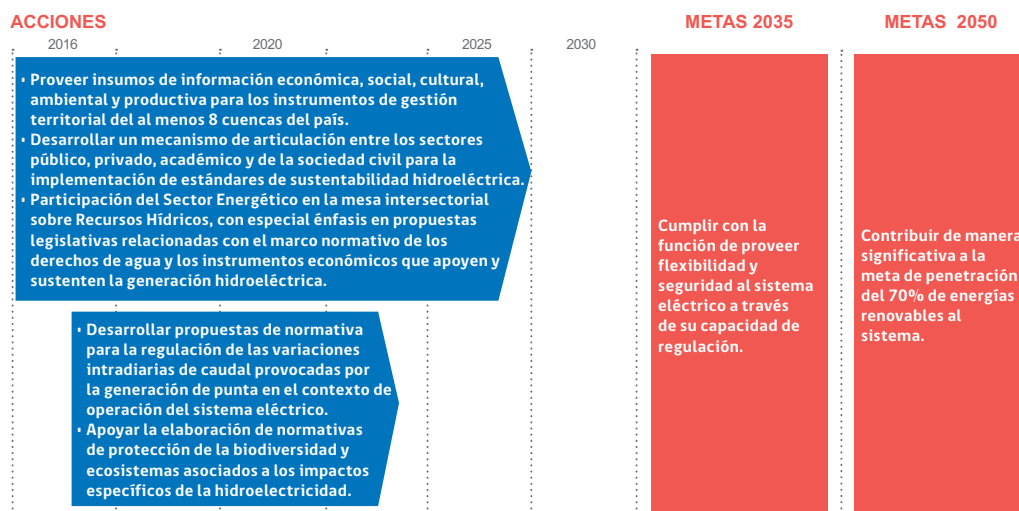
METAS 2050

- Al menos el 70% de la generación eléctrica nacional proviene de energías renovables.
- El complemento de esta matriz renovable deberá utilizar al máximo la infraestructura de generación que contribuya a un desempeño eficiente del sistema, privilegiando los nuevos desarrollos con tecnologías bajas en emisiones y que sean costo-eficientes.

ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, CONAF, Dirección General de Aguas, CNE, Operador del Sistema, Universidades, Gremios.

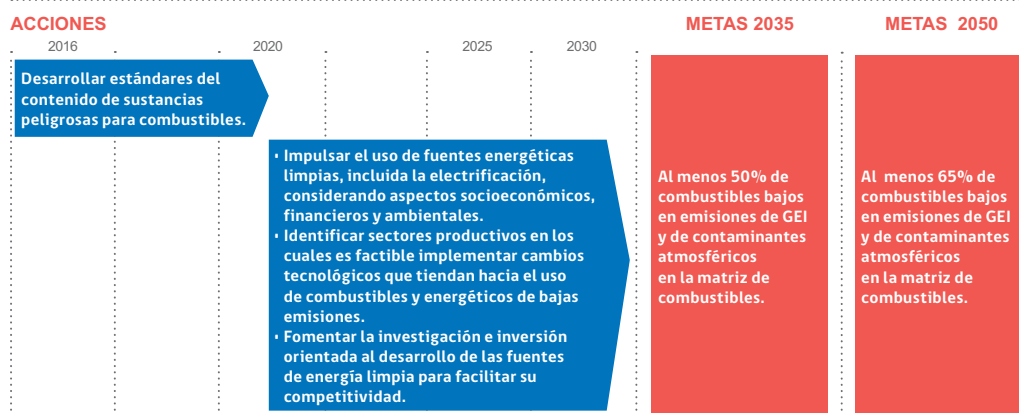


LINEAMIENTO 22: PROMOVER UN DESARROLLO HIDROELÉCTRICO SUSTENTABLE QUE PERMITA ALCANZAR UNA ALTA PARTICIPACIÓN RENOVABLE EN LA MATRIZ ELÉCTRICA.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Aguas, Servicios Públicos, Universidades, Sociedad Civil, Operador del Sistema Eléctrico, Gremios.

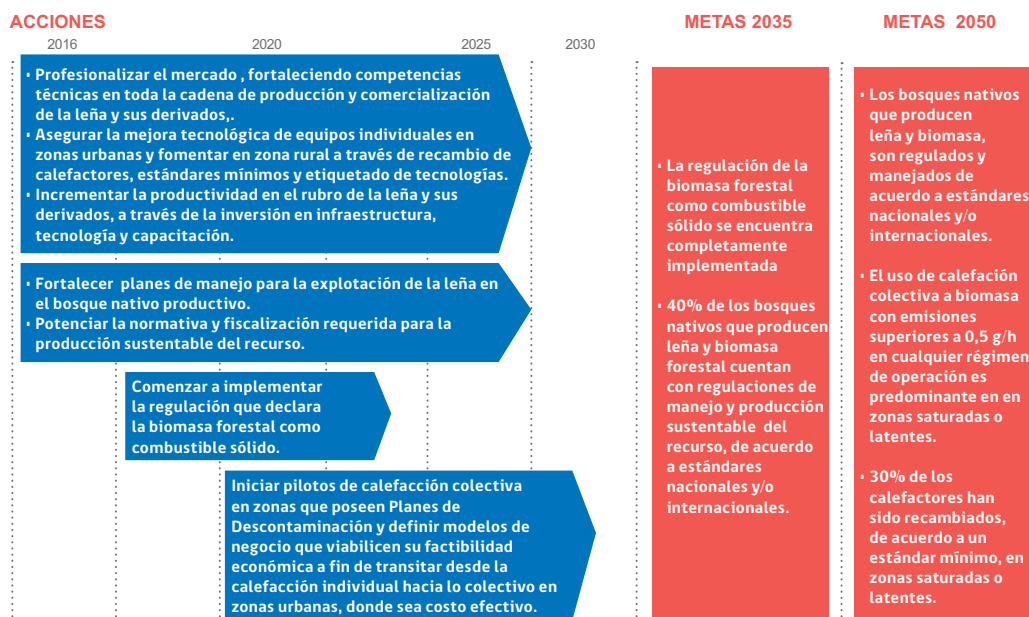
LINEAMIENTO 23: FOMENTAR LA PARTICIPACIÓN DE COMBUSTIBLES DE BAJAS EMISIONES DE GEI Y CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS EN LA MATRIZ ENERGÉTICA.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Ministerio de Economía, Ministerio de Hacienda, CORFO, Instituto Forestal, DGA, Universidades.



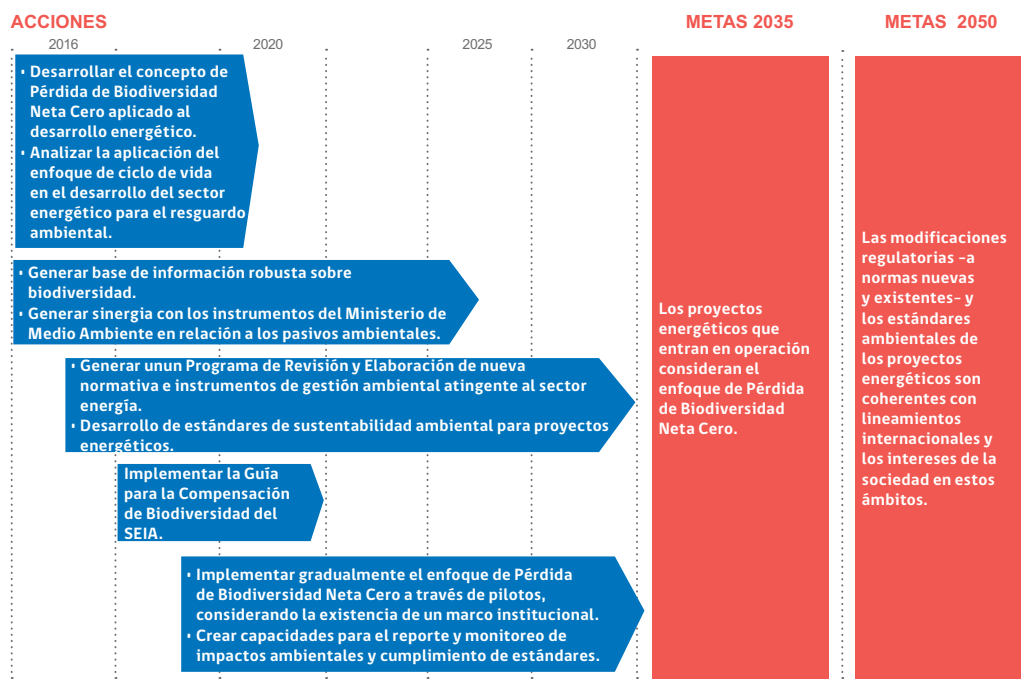
LINEAMIENTO 24: PROMOVER LA PRODUCCIÓN Y USO SUSTENTABLE DE BIOMASA FORESTAL CON FINES ENERGÉTICOS PARA RESGUARDAR EL PATRIMONIO NATURAL Y LA SALUD DE LAS PERSONAS.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Economía, SEC, CONAF, Servicio de Impuestos Internos, Carabineros de Chile, Universidades, Empresas distribuidoras.



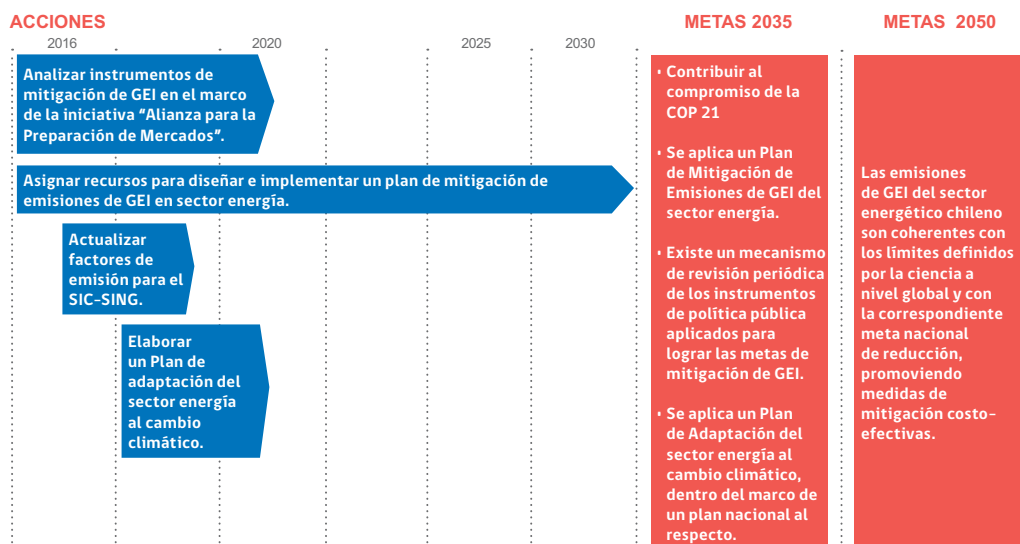
LINEAMIENTO 25: PROMOVER LA INTERNALIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES AMBIENTALES DE LA INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, CONAF, Universidades, Empresas de energía, Gremios.

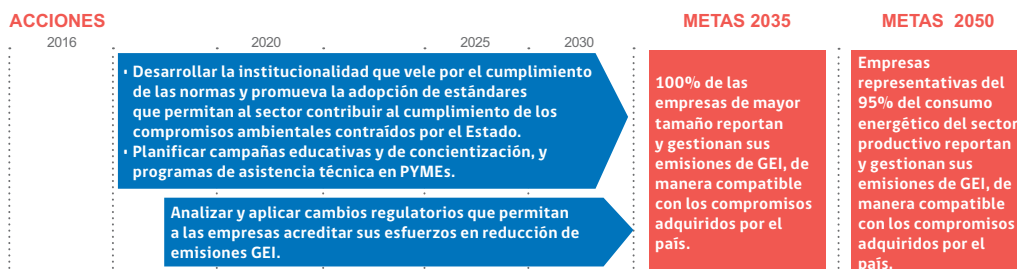


LINEAMIENTO 26: PROMOVER LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES GEI EN EL SECTOR ENERGÉTICO.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Medio Ambiente, CONAF, Universidades, Industria, Gremios, Empresas.

LINEAMIENTO 27: REPORTAR Y GESTIONAR LAS EMISIONES DIRECTAS E INDIRECTAS Y EL IMPACTO AMBIENTAL.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía, CORFO, CONAF, Gremios.





Eficiencia y Educación Energética

LINEAMIENTO 28: FORMAR UN MERCADO ROBUSTO DE CONSULTORES Y EMPRESAS DE SERVICIOS ENERGÉTICOS.

ACCIONES



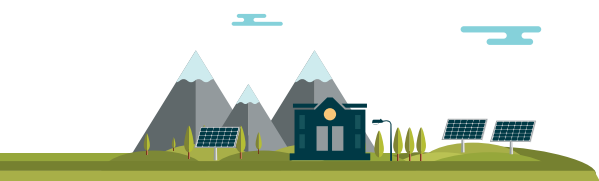
METAS 2035

Se ha logrado consolidar el mercado de servicios energéticos en el sector público y privado existiendo una cultura arraigada del uso eficiente de la energía en estos sectores.

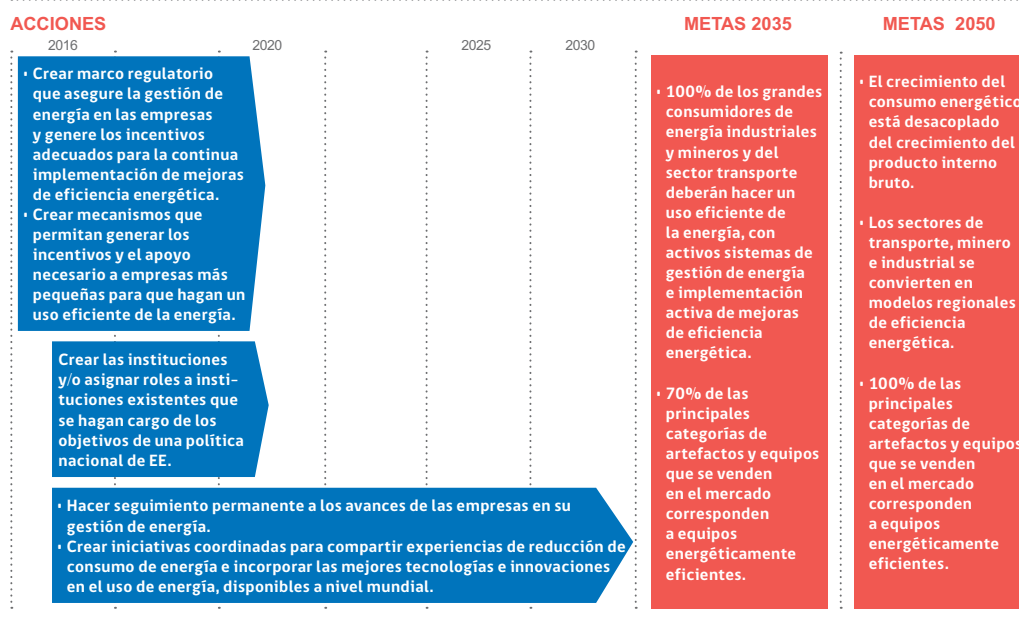
METAS 2050

Chile se convierte en exportador de servicios de eficiencia energética.

ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Minería, Ministerio de Hacienda, ACHEE, CORFO, Gremios.



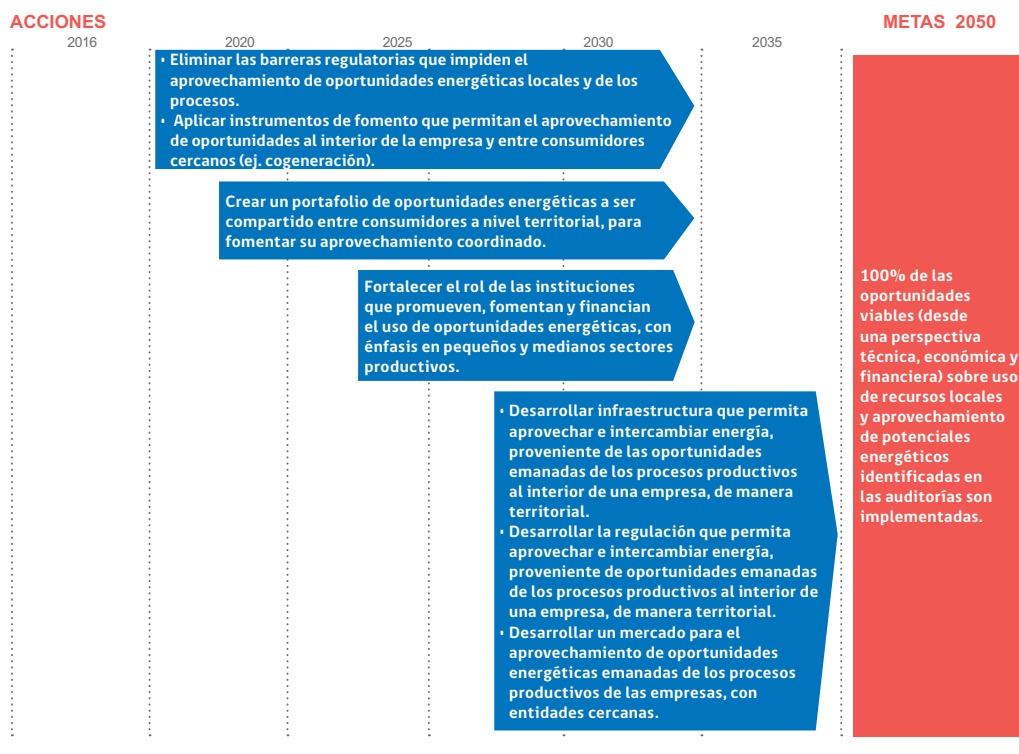
LINEAMIENTO 29: IMPLEMENTAR PROGRESIVAMENTE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA VALIDADAS POR ENTIDADES COMPETENTES.



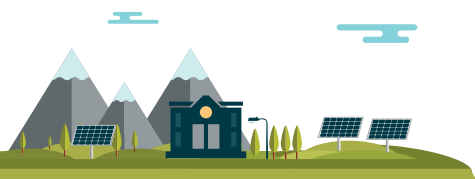
ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Minería, Ministerio de Hacienda, ACHEE, CORFO, Gremios.



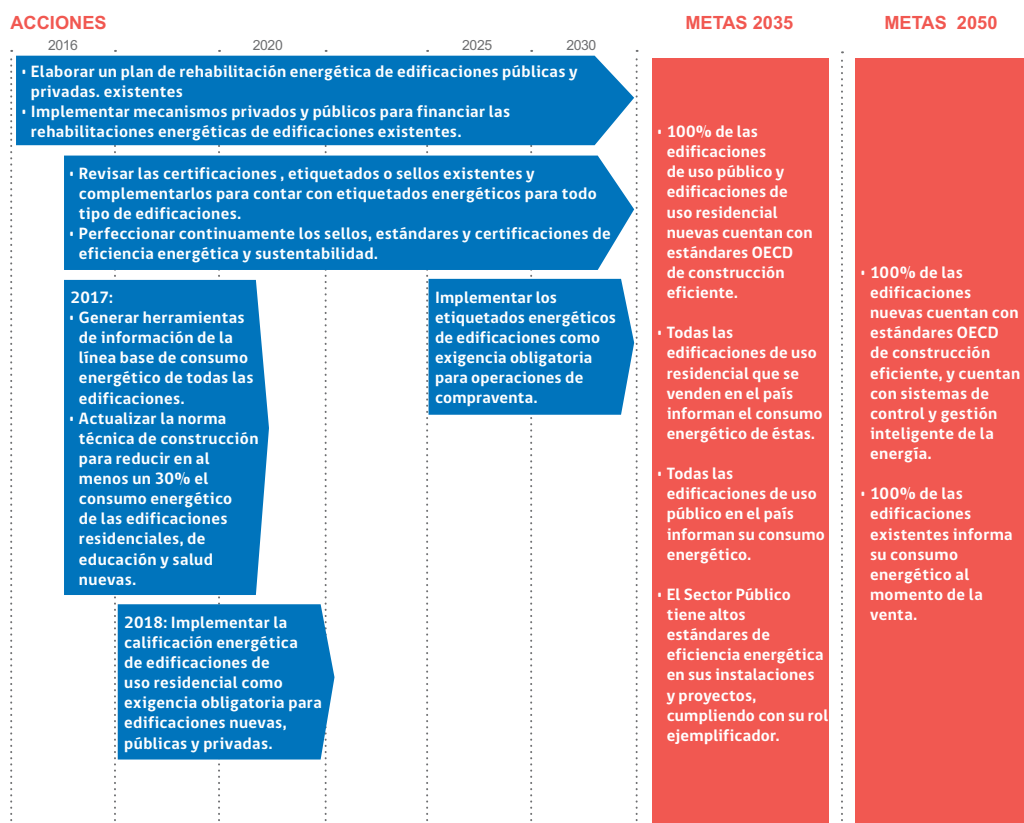
LINEAMIENTO 30: UTILIZAR LOS RECURSOS DISPONIBLES LOCALMENTE Y APROVECHAR LOS POTENCIALES ENERGÉTICOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Hacienda, CNE, CORFO, Gobiernos Regionales, Universidades.



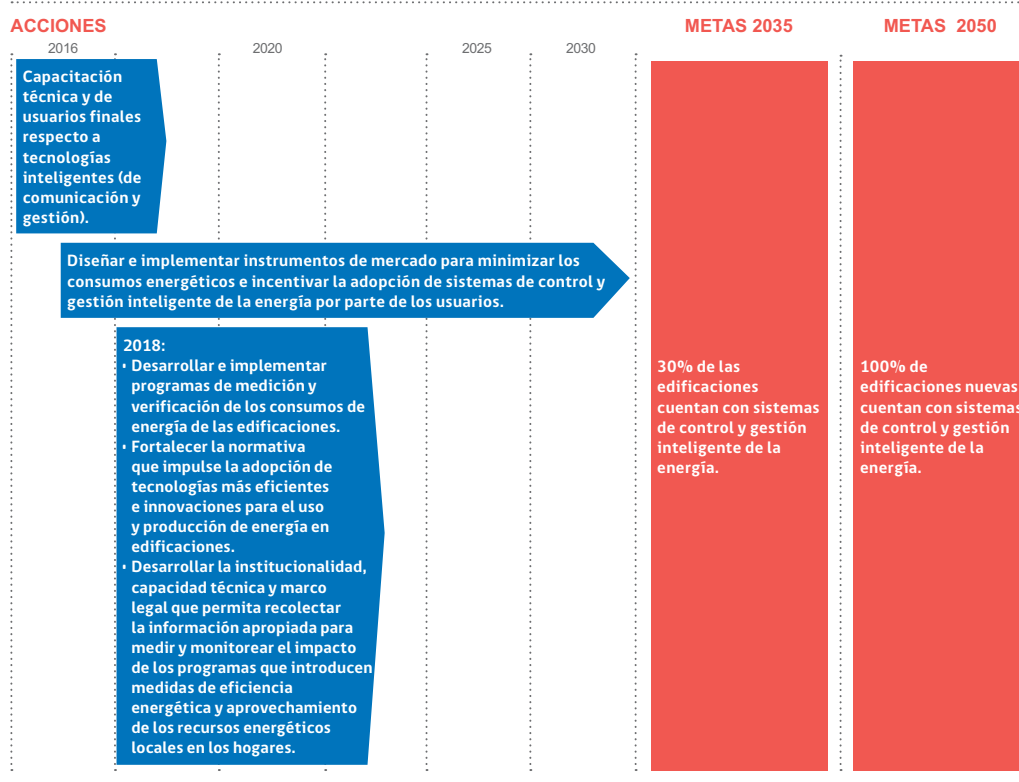
LINEAMIENTO 31: EDIFICAR DE MANERA EFICIENTE POR MEDIO DE LA INCORPORACIÓN DE ESTÁNDARES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y REACONDICIONAMIENTO DE EDIFICACIONES, A FIN DE MINIMIZAR LOS REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS Y LAS EXTERNALIDADES AMBIENTALES, ALCANZANDO NIVELES ADECUADOS DE CONFORT.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Salud, Gremios.



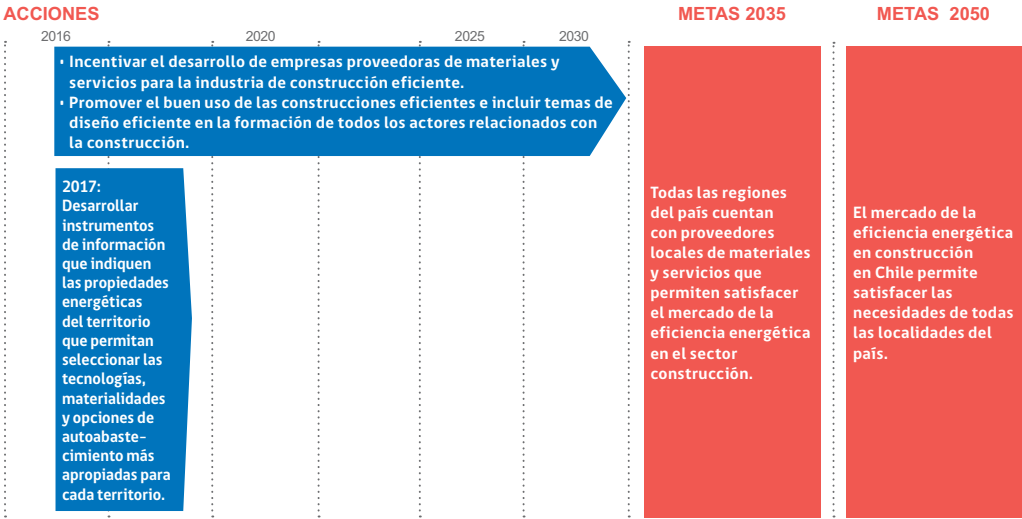
LINEAMIENTO 32: PROMOVER SISTEMAS DE CONTROL, GESTIÓN INTELIGENTE Y GENERACIÓN PROPIA QUE PERMITAN AVANZAR HACIA EDIFICACIONES CON SOLUCIONES EFICIENTES PARA SUS REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Educación, Comisión Nacional de Energía, Municipalidades, Universidades, Centros Formación Técnica.



LINEAMIENTO 33: FORTALECER EL MERCADO DE LA EDIFICACIÓN EFICIENTE, AVANZANDO HACIA EL DESARROLLO DE MERCADOS LOCALES MÁS PRODUCTIVOS Y EFICIENTES.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Economía, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Educación, CORFO, Universidades, Centros de Formación Técnica.



LINEAMIENTO 34: MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VEHÍCULOS Y DE SU OPERACIÓN.

ACCIONES



METAS 2035

- 100% de los modelos de vehículos de transporte caminero que se comercializan nuevos cuentan con una etiqueta de eficiencia energética.
- 100% de vehículos nuevos licitados para transporte público de pasajeros incluyen criterios de EE entre las variables a evaluar.
- 100% de los vehículos de transporte caminero que adquiere el Estado incorpora en su evaluación de compra criterios de EE.
- Se reduce al mínimo el desfase con estándares internacionales sobre EE, emisión de contaminantes locales y emisión de GEI en los modos caminero y aéreo.
- Existen estándares de Eficiencia Energética para el parque de vehículos para el parque de vehículos nuevos livianos.

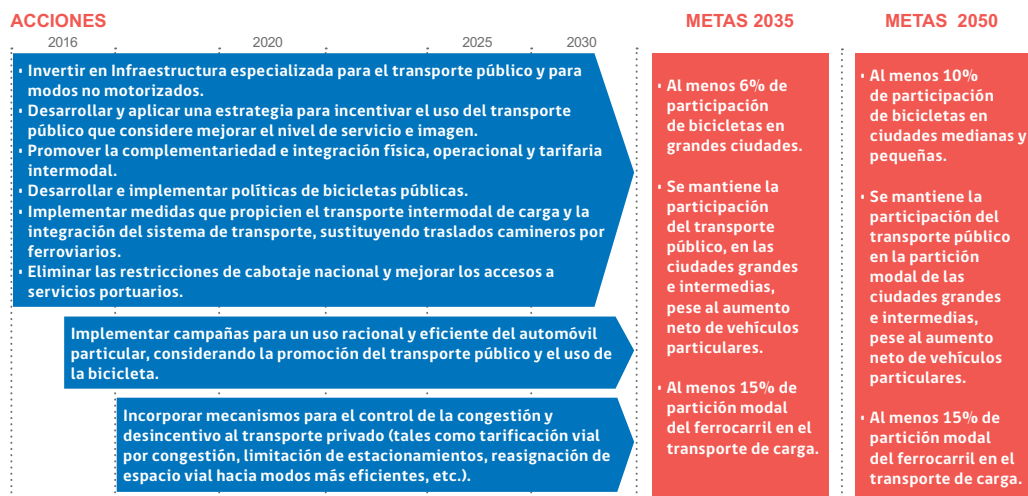
METAS 2050

Chile ha adoptado los más altos estándares internacionales sobre eficiencia energética en los distintos modos de transporte: caminero, aéreo, marítimo y ferroviario."

ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía, Ministerio de Relaciones Exteriores, Dirección General de Aeronáutica Civil, Junta de Aeronáutica Civil, Municipalidades, Gremios.

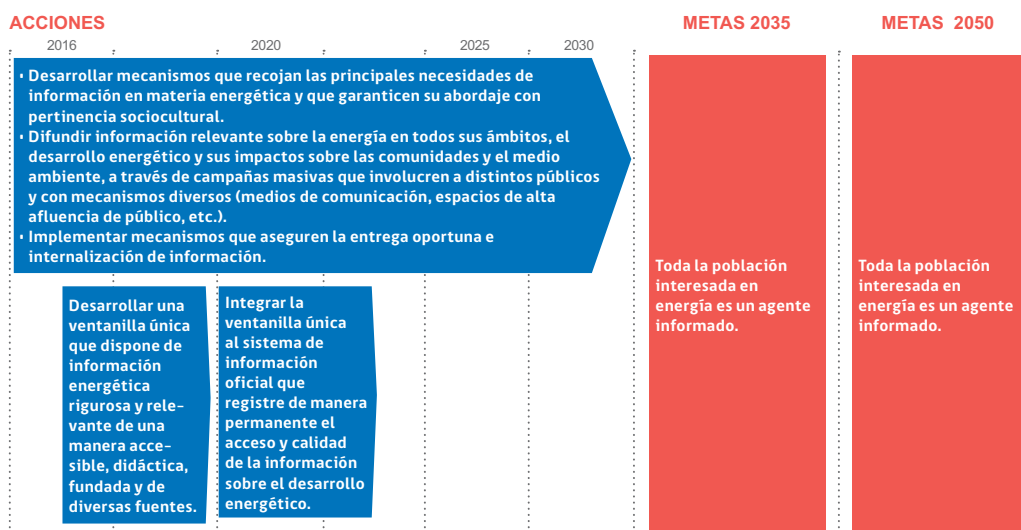


LINEAMIENTO 35: FOMENTAR EL CAMBIO MODAL HACIA ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE MÁS EFICIENTES.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Educación, Gobiernos Regionales, Municipalidades, CONASET, ACHEE, Sociedad Civil, Ciudadanía, Empresa de los Ferrocarriles del Estado, Gremios.

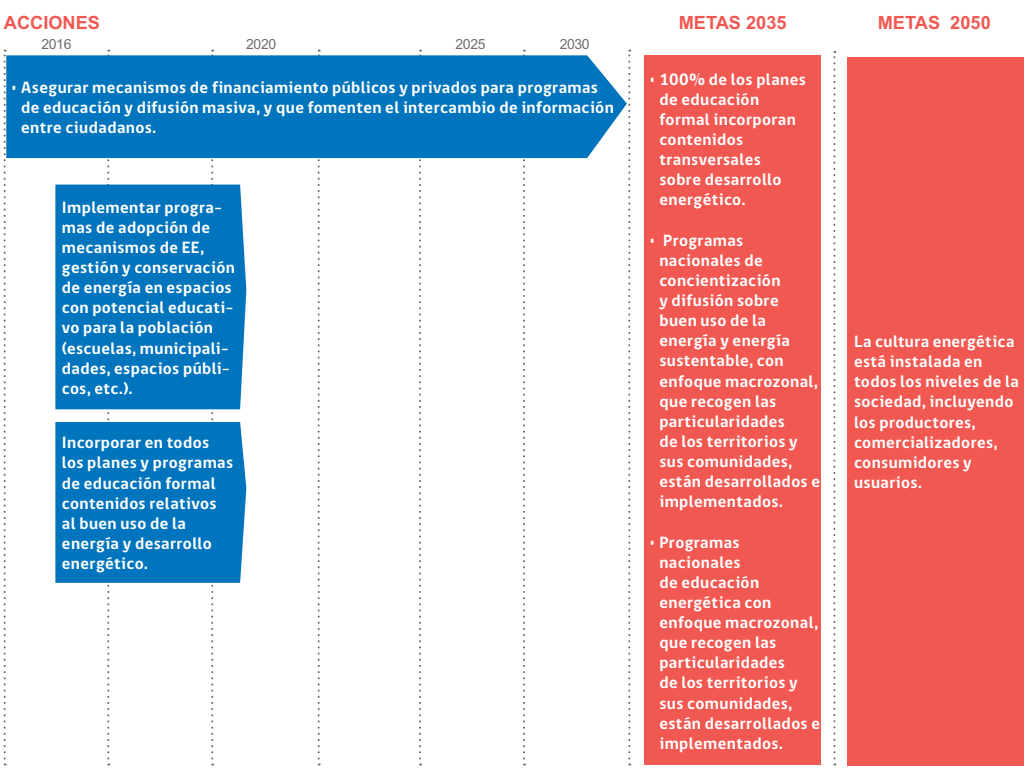
LINEAMIENTO 36: ASEGURAR QUE LA POBLACIÓN CUENTE CON INFORMACIÓN MASIVA, OPORTUNA, CLARA Y TRANSPARENTE, EN CUANTO A DEBERES Y DERECHOS COMO CONSUMIDORES, RESPECTO DE LA ENERGÍA EN TODOS SUS ÁMBITOS, INCLUYENDO EL DESARROLLO ENERGÉTICO Y SUS IMPACTOS SOBRE LAS COMUNIDADES Y EL MEDIO AMBIENTE, ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y MÉTODOS ALTERNATIVOS.



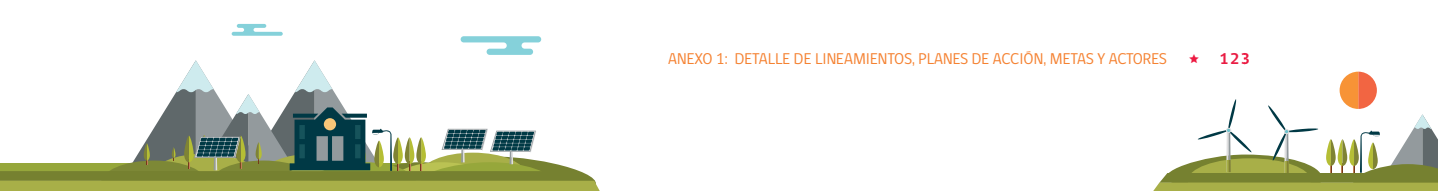
ACTORES: Ministerio de Energía, CONADI, ACHEE, SERNAC, Municipalidades, Sociedad civil, Universidades, Distribuidoras Eléctricas, (Otros actores para información y difusión).



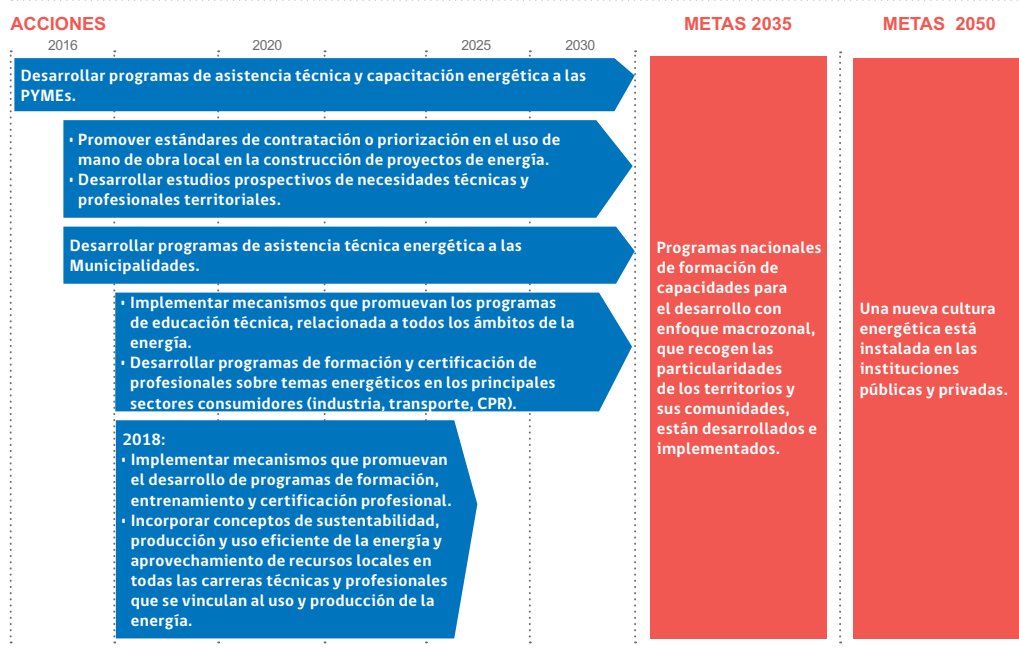
LINEAMIENTO 37: DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA ENERGÉTICA QUE CONSOLIDE Y ARTICULE LAS DISTINTAS INICIATIVAS DESARROLLADAS POR EL MINISTERIO Y DE LAS INSTITUCIONES ASOCIADAS.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Educación, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Hacienda, Municipalidades, CORFO, Universidades, Organizaciones sociales, Gremios, Sector privado.



LINEAMIENTO 38: DESARROLLAR CAPITAL HUMANO PROFESIONAL Y TÉCNICO PARA LA PRODUCCIÓN, USO Y GESTIÓN SUSTENTABLE DE LA ENERGÍA.



ACTORES: Ministerio de Energía, Ministerio de Educación, Ministerio del Trabajo, CORFO, SUBDERE, SENCE, SEA, Municipalidades, Universidades, Centros Formación Técnica, Gremios, ESCOs.



ANEXO 2:

Detalle del Proceso

Energía 2050





PROGRAMA DE GOBIERNO

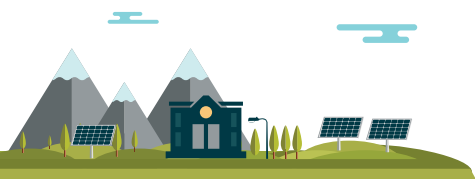
En el Programa de Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet presentado en el mes de octubre del año 2013, se recogió como aspiración principal del país el contar con un desarrollo energético seguro, eficiente, con precios razonables, que aproveche los recursos renovables de Chile de manera sustentable y no contaminante. Para ello, el Programa explicitó un diagnóstico del sector Energía y posibles escenarios que podrían tener un impacto sobre los chilenos en el corto y mediano plazo, declarando la necesidad de contar con una "Política Nacional de Energía" y una estrategia energética de largo plazo.

Dentro de este marco, y como una de las 50 medidas para los 100 primeros días de Gobierno, se encomendó al Ministerio de Energía la elaboración de una "Agenda de Energía" que definiera los principales lineamientos de política energética a desarrollar durante los 4 años de Gobierno, y que sirviera como hoja de ruta para diseñar y ejecutar una Política Energética de

largo plazo y que contara con validación social, política y técnica.

AGENDA DE ENERGÍA

Desde la génesis de la Agenda de Energía, el Ministerio se propuso que su elaboración fuera el resultado de un proceso abierto y participativo, por lo que se sostuvieron reuniones y se intercambiaron ideas con diversos actores sociales, políticos, parlamentarios, municipales, empresariales, académicos y de ONGs que hubieran reflexionado sobre la situación energética del país y/o la hubieran evaluado. Como parte del debate de ideas, se llevó a cabo un taller energético organizado en conjunto con la Comisión Futuro del Senado, en el ex Congreso Nacional, con más de un centenar de actores del sector. En este proceso, resultó fundamental recibir las inquietudes y requerimientos planteados desde las regiones y conocer, de primera fuente, los problemas y desafíos que enfrentan los habitantes de distintas zonas en cuanto a energía.



La Agenda de Energía, entregada a la Presidenta en mayo de 2014, planteó la necesidad de profundas transformaciones, las cuales estructuró en siete (7) ejes fundamentales:

- Un nuevo rol del Estado
- Reducción de los precios de la energía mediante mayor competencia, eficiencia y diversificación en el mercado energético
- Desarrollo de recursos energéticos propios del país
- Mayor conectividad para el desarrollo energético
- Un sector energético eficiente y que gestione el consumo
- Impulso a la inversión en infraestructura energética
- Participación ciudadana y ordenamiento territorial

Uno de los siete objetivos/metastas a los cuales se orienta la Agenda de Energía y que además constituye una de las líneas de acción del eje “Un Nuevo rol del Estado”, es la “Elaboración de una Política Energética de Estado con validación social, política y técnica”, según la cual el Estado se comprometa a realizar un proceso de diálogo amplio sobre los temas clave que se desprenden de la Agenda y que definen la planificación del sector. Para ello, se precisaron dos horizontes: uno de corto plazo, para someter a discusión las líneas de trabajo en términos de los estándares, políticas y regulaciones que garantizan la factibilidad técnica y sustentabilidad de la matriz energética, con un horizonte al año 2025; y uno de mediano y largo plazo, para discutir aquellos aspectos estratégicos y tecnológicos que definen la matriz energética que el país impulsará hacia el año 2050, identificando horizontes de mediano plazo para las décadas previas a la del 2050.

Consistentemente con ello, se desarrolló un proceso de discusión, se convocó a actores relevantes del sector público, la industria, la academia, la sociedad civil, las regiones y la ciudadanía en general, con miras a obtener, como resultado final, la “Política Energética” de largo plazo del país. Esta Política debería identificar la visión de largo plazo, los lineamientos y las metas necesarias para garantizar su sustentabilidad y factibilidad en los distintos plazos señalados. Además, debería definir planes de acción y énfasis para aquellos aspectos estratégicos de dicha Política al año 2050. Finalmente, se definió un proceso de diálogo destinado a dar legitimidad a las definiciones que se adopten, con el propósito de avanzar en las políticas concretas que el país requiere.

JUSTIFICACIÓN PARA UNA POLÍTICA ENERGÉTICA DE LARGO PLAZO

Las políticas públicas son las herramientas que disponen los gobiernos no sólo para satisfacer las necesidades de la población de su país, sino que también para cambiar el rumbo en temas tan variados como el mercado laboral, la competitividad del país, la sustentabilidad del sistema financiero, o la calidad ambiental del territorio. Las políticas públicas son una herramienta para alcanzar el futuro soñado en cualquier ámbito, y tienen como fin el bienestar de las personas.

Las definiciones de Estado en temas de energía tienen su justificación en aspectos tanto técnicos como estratégicos. En cuanto a aspectos técnicos, varios segmentos del sector energético evidencian un elevado potencial para presentar imperfecciones de mercado que hacen necesaria la correcta regulación estatal de manera de asegurar el buen funcionamiento a futuro. Muchas de las inversiones necesarias



para el desarrollo del sector son intensivas en capital fijo, y muy específicas y duraderas, lo que exacerba la condición de monopolio natural en donde se dan estas inversiones necesitando una buena regulación, y se requiere que dicha regulación entregue seguridad y certidumbre a los inversionistas. Otra falla de mercado que invita a una mayor regulación y un rol más activo del Estado, es la asimetría de la información, sobre todo en las circunstancias actuales, en que es evidente que los ciudadanos ya no son receptores de lo que suceda en su entorno, sino que son cada vez más protagonistas en la construcción del futuro común, y para ello exigen información oportuna y clara.

La energía es, además, un factor estratégico para alcanzar metas en otros ámbitos, tales como seguridad, competitividad, condicionantes ambientales y sociales, donde las soluciones técnicas y de mercado no necesariamente llevan a preservar el bien común. Es un motor esencial del desarrollo económico y social, por lo que es de suma importancia el asegurar el suministro a futuro. Pero, si bien, y en este sentido, la energía es un medio para otros fines, también su generación constituye en sí una oportunidad para promover cambios positivos en la calidad de vida de las personas. La manera en cómo se obtiene y utiliza la energía tiene una incidencia directa no sólo en el crecimiento económico, sino que también en muchos otros temas de relevancia, tales como el cuidado del medio ambiente y las oportunidades de desarrollo de las personas. Es por ello que se requieren definiciones de política y un rol activo del Estado.

En razón de lo anterior, no son triviales las definiciones de política pública relativas a la energía. Es un deber, pero también una oportunidad, el establecer en conjunto un rumbo a largo

plazo que permita hacer del sector energético un medio seguro, inclusivo, competitivo y sostenible, cuyos beneficios se extrapolen a todos los ámbitos de la vida de los chilenos.

PRÁCTICAS INTERNACIONALES PARA LA ELABORACIÓN DE UNA POLÍTICA ENERGÉTICA

La metodología para la elaboración de esta Política Energética no surgió del azar: el Ministerio de Energía decidió adscribirse a las prácticas internacionales en esta materia. Tales prácticas implican una decisión del gobierno nacional –representado, según el país, por un departamento o un ministerio de energía– de elaborar una política de Estado con altura de miras y proyectada al largo plazo, que encauce las acciones, tanto del gobierno como del sector privado, en las materias más relevantes del ámbito energético.

Según la experiencia internacional, una política de Estado de largo plazo que represente las aspiraciones de la generación presente y futuras, debe considerar una activa participación ciudadana. Para cumplir con este postulado, el Ministerio de Energía de Chile consideró, entre otros documentos, la Estrategia de Desarrollo Energético de Nueva Zelanda, la Política Energética 2005–2030 de Uruguay, el proceso de política energética de Alemania y el Green Paper y el White Paper, ambos de Australia.

Además de la participación amplia de la ciudadanía en la elaboración de una política con visión de futuro, los procesos de política energética observados internacionalmente también cuentan con la colaboración de agentes externos para con el organismo que diseña la política –en el caso de Chile, el Ministerio de Ener-



gía- los cuales proporcionan asesoría política, estratégica y técnica útil a la discusión. Otros países, como Alemania y Australia, también se han apoyado en la asesoría de expertos del ámbito privado y público; en la academia y en la sociedad civil para la elaboración de sus estrategias en materia de energía. En Dinamarca, por ejemplo, la estrategia de energía a 2050, toma como referencia las conclusiones de la Comisión Danesa de Política de Cambio Climático, creada por mandato del gobierno e integrada por 10 científicos expertos en diferentes ámbitos relacionados con el cambio climático.

De las prácticas internacionales se desprende que, para la correcta implementación de una política estratégica, es clave el seguimiento y monitoreo de la misma. Es así que, en Ontario, Canadá, la autoridad instauró dicho seguimiento, el que es informado anualmente mediante un reporte sobre el progreso del plan energético de largo plazo y sobre el cambio en condiciones de oferta y demanda. Cada tres años, la autoridad da a conocer una actualización del plan, dando cuenta de los avances y otorgando espacio para la participación ciudadana. Asimismo, en Alemania, se ha instaurado un proceso de monitoreo de la política, según el cual, cada año, el Ministerio de Economía y Energía publica un reporte de seguimiento del avance de la política, con datos de los diferentes sectores; y cada tres años elabora un reporte de avance de la política más detallado, que incluye análisis de barreras para la implementación, impactos, y posibles modificaciones. La elaboración de los reportes cuenta con la asesoría de un comité de cuatro expertos independientes, asignados por el go-

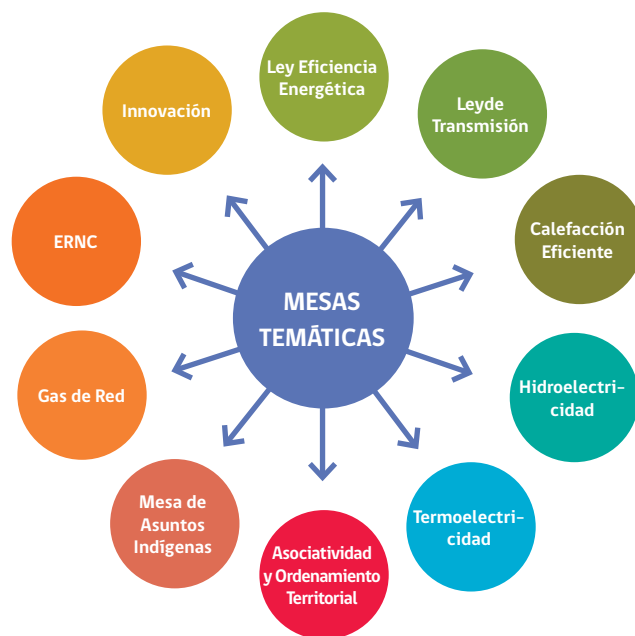
bierno, quienes también publican sus opiniones separadamente. La entidad reguladora cuenta con una unidad administrativa como apoyo organizacional para este proceso.

Según dicta la experiencia internacional, una política estratégica llamada a definir el rumbo de un sector, debe tener su énfasis en el largo plazo, precisando claramente las metas a alcanzar en el futuro y en un periodo intermedio. Brasil, por ejemplo, definió políticas a 10 años y a 35 años plazo; Uruguay estableció metas a 25 años e intermedias, mientras que Alemania, Dinamarca y Suiza elaboraron sus respectivas políticas apuntando al 2050.

ENERGÍA 2050

Cumpliendo con la línea de acción número 3 del primer eje de la Agenda de Energía, en julio de 2014, el Ministerio de Energía estructuró y dio inicio a la iniciativa “Energía 2050” (E2050), concebida como un proceso participativo de construcción de la Política Energética. Energía 2050 considera cuatro etapas de desarrollo y tres segmentos de participación (participación en los niveles político-estratégico con el Comité Consultivo; en el nivel técnico, experto y de sectores involucrados en energía con las mesas temáticas; y en un nivel que comprende a toda la población, con la plataforma ciudadana). Para el trabajo que significaría abordar Energía 2050, se conformó un equipo coordinador, facilitador, técnico y académico dedicado exclusivamente a ello, liderado por la Secretaría Ejecutiva de Energía 2050, la cual se radicó en el Ministerio de Energía.





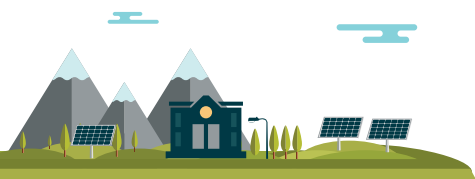
ETAPA 1 DE E2050 – MESAS TEMÁTICAS

La Etapa 1 de Energía 2050, que se desarrolló mayormente durante el segundo semestre de 2014, tuvo como objetivo general tratar desafíos de corto y mediano plazo definidos por la Agenda de Energía. Para ello, se conformaron diez mesas temáticas lideradas por Divisiones del Ministerio de Energía, las cuales contaron con el apoyo de grupos académicos de diferentes universidades del país. La idea fue recoger visiones y directrices, desde diversos ámbitos ciudadanos, para contribuir a encauzar las políticas del sector. La mayoría de las mesas incluyó la realización de talleres en varias regiones de Chile. Hubo cerca de 130 reuniones a lo largo del país, involucrando a más de 3.500 personas.

A continuación, se presenta un resumen de la conformación de las mesas temáticas desarrolladas en la Etapa 1 de E2050:

i. Ley de Eficiencia Energética

El objetivo de la Mesa de Ley de Eficiencia Energética, liderada por la División de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía, y que contó con un equipo técnico de la Universidad de Chile, fue el de discutir y proponer lineamientos que debieran ser incorporados en una futura Ley de Eficiencia Energética. Para esto, se convocó a actores relevantes de todos los sectores de la sociedad, lo que incluyó al sector público, privado, sociedad civil y academia. En total, se realizaron 15 sesiones de discusión entre septiembre y diciembre de 2014, divididas en 5 sub-mesas sectoriales: Residencial, Industria y Minería, Sector Público y Fuerzas Armadas, Transporte y Tecnologías. Todas las sesiones se realizaron en Santiago. El promedio de asistentes a cada sesión fue de 27 personas.



El trabajo de esta mesa tuvo como resultado la elaboración de un proyecto de ley de eficiencia energética a ser ingresado al Congreso en el año 2016.

ii. Hidroelectricidad

El trabajo de la mesa de Hidroelectricidad, que se realizó en Santiago y Concepción, tuvo como objetivo proponer lineamientos para un desarrollo hidroeléctrico sustentable. La mesa estuvo liderada por la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía, y contó con el apoyo de equipos técnicos de la Universidad de Chile y de la Universidad de Concepción. Las sesiones de Santiago se subdividieron en tres sub-mesas para tratar la temática principal: Rol de la Hidroelectricidad en la Matriz Energética; Legislación y Normativa, y Política de Emplazamiento para el Desarrollo Hidroeléctrico. Se llevaron a cabo 12 sesiones de trabajo en total (dos talleres participativos y dos reuniones de expertos por sub-mesa). La asistencia promedio a cada taller participativo en Santiago fue de 34 personas. De ellas, el 21% correspondió a representantes del sector público, 21% provino de la sociedad civil, 49% de instituciones privadas y 9% de la academia.

En el caso de Concepción, las sesiones se llevaron a cabo entre noviembre y diciembre de 2014, y también hubo tres sub-mesas: Rol de la Hidroelectricidad en la Matriz Energética; Diseño y Operación Sustentable, y Factores de Localización de Proyectos Hidroeléctricos. Se llevaron a cabo 6 sesiones de trabajo en total (dos rondas por sub-mesa). La asistencia promedio fue de 22 personas, siendo el grupo más numeroso el de representantes del sector público, con un 30%, seguido de representantes de empresas del sector hidroeléctrico con 26%,

y académicos y expertos con un 26% del total. Los representantes de ONGs constituyeron el 10% de la asistencia, y otros grupos, el 8%.

iii. Termoelectricidad

El trabajo de la mesa de Termoelectricidad, liderada por la División de Desarrollo Sustentable, tuvo como objetivo desarrollar los lineamientos de una propuesta de desarrollo termoeléctrico a incorporar en una política energética sustentable. Dentro de este marco, se discutió el rol de la energía termoeléctrica en la matriz energética; sus impactos ambientales; tecnologías disponibles y gestión del territorio. Para agrupar las discusiones de esta mesa, se trabajó con tres escenarios basados en el rol de la termoelectricidad: termoelectricidad como energía de base, termoelectricidad como respaldo a las ERNC, y transición hacia una matriz sin termoelectricidad fósil.

En octubre de 2014, se llevaron a cabo dos talleres en Santiago. El número de asistentes a los talleres fue de 41 y 42 personas respectivamente, cifra a la que se sumaron 14 miembros del equipo académico de la Universidad Católica de Chile en apoyo al trabajo de esta mesa. El 36% de los asistentes provino del sector privado, el 28% del sector público, el 23% correspondió a académicos y consultores, y el 13% correspondió a representantes de la sociedad civil y ONGs.

Con posterioridad al trabajo de la mesa en Santiago, se realizó una jornada de trabajo en Valparaíso y otra en Concepción, con el objeto de recoger las visiones regionales sobre el futuro de la termoelectricidad en la matriz energética en el contexto de una Política Energética sustentable. La jornada en Concepción se realizó en marzo de 2015, y contó con la participación



de 27 personas, de las cuales el 37% fueron representantes del sector privado; el 33% de la sociedad civil; el 19% de la academia y el 11%, del sector público. La jornada de trabajo en Valparaíso, realizada en abril de 2015, contó con 34 participantes, y la representación por sector fue la siguiente: 59% del sector privado, 21% de la sociedad civil y ONGs, 12% de académicos y consultores, y 9% del sector público.

iv. ERNC en los Sistemas Interconectados

La mesa de ERNC en los sistemas interconectados fue liderada por la División de Energías Renovables del Ministerio de Energía, con el apoyo de un equipo conformado por académicos de la Universidad de Chile y de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ). El trabajo de esta mesa contó con la realización de plenarios con una orientación inclusiva y participativa, es decir, fueron convocados todos los actores involucrados con ERNC tales como ONGs, los sectores público y privado, organizaciones de la sociedad civil y universidades. Además, se convocó a estos talleres a un grupo más acotado de actores con conocimientos técnicos. Este último grupo trató, mediante el análisis de modelos, los temas surgidos en los plenarios. La mesa de ERNC buscó identificar escenarios de expansión para la matriz de generación incorporando distintos niveles de ERNC y, a la vez, se abocó a determinar la capacidad de los sistemas interconectados para incorporar y administrar, de manera eficiente y segura, altos niveles de participación de generación renovable variable.

Entre octubre de 2014 y agosto de 2015, se realizaron 3 plenarios participativos a los que asistieron, en promedio, 67 personas por plenario. También se realizaron 6 sesiones de talleres técnicos, con una asistencia promedio de 28

personas, asistencia a la que se sumó el equipo de la Universidad de Chile. En total, participaron 59 técnicos en los talleres, de los cuales el 61% provino del sector privado, el 36%, del sector público y el 3%, de la academia. En septiembre de 2015, fueron entregados los resultados finales de la mesa ERNC.

v. Ordenamiento Territorial y Asociatividad

Entre agosto y noviembre de 2014, se llevaron a cabo dos rondas de talleres en siete ciudades de Chile (Santiago, Punta Arenas, Coyhaique, Concepción, Valparaíso, La Serena y Antofagasta) para un total de 14 reuniones en el marco de la mesa de Ordenamiento Territorial y Asociatividad. Esta mesa estuvo liderada por la División de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía, y su objetivo fue tomar nota de las expectativas y opiniones de la comunidad sobre los lineamientos del Ministerio de Energía relacionados con los temas de asociatividad y ordenamiento territorial.

En la primera ronda de talleres, se contó con 323 asistentes provenientes de las siete ciudades, mientras que, en la segunda ronda, el total fue de 227. Del total de 550 asistentes a las dos rondas de talleres, Santiago contó con el mayor número de participantes (128 personas), mientras que Punta Arenas contó con el número menor, (54 personas). En cuanto a participación sectorial promedio de los 14 talleres, el sector privado representó el 37% de la asistencia; el sector público representó el 28%; la sociedad civil aportó el 23%; la academia, el 11%, y otros grupos, que incluyeron, por ejemplo, a representantes de comunidades indígenas, constituyeron el 1%.



vi. Calefacción Eficiente y Dendroenergía

La mesa de Calefacción Eficiente y Dendroenergía estuvo liderada por la División de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía, y contó con el apoyo de equipos académicos de diferentes universidades del país según la localización de las mesas regionales (U. de Chile, U. de Talca, U. de Concepción, U. de la Frontera, U. Austral, U. de Los Lagos, y U. Austral y U. Católica, ambas de Temuco). El objetivo de la mesa fue entregar lineamientos para una política de calefacción y uso de la leña y otros dendroenergéticos, considerando criterios y aspectos regionales.

La labor de esta mesa, que sesionó entre julio de 2014 y mayo de 2015, se desplegó en 43 sesiones de trabajo en las regiones de O'Higgins, Maule, Bío-Bío, Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén, con un promedio de 5 sesiones por región. Se convocó a actores relevantes del sector público y privado, juntas de vecinos, ONGs y otras agrupaciones de la sociedad civil, y académicos. Participaron más de 1.000 personas, con un promedio de 29 asistentes por sesión. El 50% de la asistencia correspondió a representantes del sector público. Además, se llevaron a cabo entrevistas personalizadas para reunir información relevante para el diagnóstico de la mesa, y se realizaron talleres participativos en diferentes localidades para recoger opiniones de un público más amplio.

vii. Futuro de la Red de Transmisión

El trabajo de esta mesa estuvo liderado por la Comisión Nacional de Energía, con el apoyo de la P. Universidad Católica de Chile, y estuvo orientado a generar propuestas de reforma al sistema de transmisión, las que servirían como insumo para una nueva Ley de Transmisión. Para efectos de implementar la discusión, esta mesa

se subdividió en cuatro sub-mesas: Expansión de la Red, Libre Acceso y Remuneración; Seguridad, Tecnologías, Continuidad y Calidad de Servicio; Operación del Sistema Interconectado, y Emplazamiento de las Redes y Territorios. Se realizaron cuatro sesiones de trabajo por sub-mesa, con un total de 16 sesiones de trabajo, durante julio y agosto de 2014, en Santiago. Esta mesa estuvo conformada por expertos técnicos de los sectores privado, público y académico, y, en total, participaron 273 personas. Asimismo, entre marzo y julio de 2015, se convocaron dos mesas de trabajo público-privadas para discutir las propuestas de cambios regulatorios, una centrada en el nuevo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico y la segunda sobre el nuevo proceso de planificación y tarificación de los sistemas de transmisión. En estas mesas participaron más de 40 expertos, en sesiones quincenales, totalizando 16 reuniones. El trabajo de esta mesa concluyó con la elaboración de un proyecto de ley de transmisión, el que fue ingresado al Congreso en agosto de 2015.

viii. Gas de Red

Esta mesa, liderada por la Comisión Nacional de Energía, se conformó con el objetivo de entregar directrices para el perfeccionamiento de la Ley de Servicio de Gas. La mesa trabajó en dos temáticas principales: perfeccionamientos prioritarios de la Ley de Servicio de Gas, y una reforma al modelo de mercado del gas. La conformación de esta mesa fue altamente técnica, y en ella participaron ministerios, la SEC y la CNE, y expertos técnicos externos. Además, la instancia contó con el apoyo técnico de la Universidad de Chile y del Banco Mundial. El trabajo de esta mesa concluyó con la elaboración de un proyecto de ley que fue ingresado al Congreso en enero de 2015.



ix. Innovación en Energía

Los talleres participativos de la mesa de Innovación en Energía tuvieron como objetivo recabar información relevante para las definiciones y recomendaciones de políticas destinadas a promover la innovación y el desarrollo industrial en el sector energético en el corto, mediano y largo plazo. El trabajo fue liderado por la División de Prospectiva y Política Energética del Ministerio de Energía, con el apoyo técnico de la Universidad de Chile. La mesa se dividió en dos sub-mesas de talleres participativos para tratar dos grandes temáticas: Oferta y Almacenamiento de Energía, y Demanda, Redes de Energía y Eficiencia Energética. Para complementar el trabajo de ambas sub-mesas, se invitó a un comité ejecutivo integrado por representantes del Ministerio de Energía, CORFO, CONICYT, Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), Centro Nacional para la Innovación y Fomento de las Energías Sostenibles (CIFES) y la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACHEE). Además, se realizaron cerca de 30 entrevistas a expertos para mejorar los antecedentes del diagnóstico y para contar con más referencias para la discusión.

La sub-mesa de Demanda, que se desarrolló entre octubre y noviembre de 2014, se orientó a identificar oportunidades y problemas para la innovación en cinco sectores: Comercial; Residencial; Urbanismo y Construcción; Industrial y Minería; Transporte; y Redes de Energía. Hubo 4 talleres realizados en las ciudades de Santiago, Concepción, Puerto Montt y Antofagasta. En total, asistieron 131 actores relacionados con las distintas áreas del consumo energético nacional, de los cuales el 65% representó al sector privado; el 19%, al sector público, y el 16%, al ámbito académico.

Por su parte, la sub-mesa de Oferta se abocó a entregar los lineamientos para un mapa de ruta para la innovación industrial local, tomando en cuenta la evolución de las tecnologías y soluciones de oferta de energía. Se llevaron a cabo 4 reuniones en las ciudades de Antofagasta, La Serena, Santiago y Concepción, entre los meses de septiembre y octubre de 2014, y se contó con una activa colaboración de la Universidad de Antofagasta, la Universidad Católica del Norte, la Universidad de la Serena, la Universidad de Concepción y la Universidad Técnica Federico Santa María. Participaron 135 actores relevantes del sector (representantes de la industria de energía, sectores de servicios de apoyo e infraestructura, emprendedores, representantes del mundo académico y de la investigación, y del sector público y de organizaciones de la sociedad civil, tanto a nivel nacional como regional).

x. Asuntos Indígenas

La mesa de Asuntos Indígenas fue liderada por la División de Participación y Diálogo Social del Ministerio de Energía.

Entre octubre de 2014 y enero de 2015, se realizaron 18 talleres participativos en 9 regiones del país (I, III, VIII, IX, X, XI, XIV, XV y RM), y participaron representantes de los Consejos Indígenas de CONADI; de las SEREMIs del Ministerio de Desarrollo Social; de Gobernaciones Provinciales; dirigentes ADI, y dirigentes de mesas indígenas regionales y provinciales. La asistencia promedio a estos talleres fue de 26 personas.



ETAPA 2 DE E2050 – COMITÉ CONSULTIVO Y LA HOJA DE RUTA

El trabajo de las 10 mesas temáticas fue discutido en el Comité Consultivo, y sirvió como insumo para la elaboración de la Hoja de Ruta, labor que se enmarcó en la Etapa 2 de E2050.

La Etapa 2 de Energía 2050, estuvo marcada por el trabajo del “Comité Consultivo” de Energía 2050 un grupo transversal, presidido por el Ministro de Energía y compuesto por 27 actores clave del sector, a nivel nacional y regional, incluyendo representantes de ministerios e instituciones públicas, gremios, ONGs, sociedad civil y académicos universitarios. El rol del Comité Consultivo incluyó construir una visión compartida para el sector energético al año 2050 y una Hoja de Ruta que propusiera grandes lineamientos y acciones conducentes a logro de dicha visión. El Comité sesionó entre el 9 de septiembre de 2014 y el 7 de septiembre de 2015, totalizándose 30 sesiones plenarias. La construcción de la Hoja de Ruta propiamente tal, comenzó con dos jornadas de trabajo en las Termas de Jahuel los días 13 y 14 de enero de 2015. En esas jornadas, se definieron las visiones globales al 2050, que guiarían las deliberaciones del Comité. En reuniones anteriores (9 de septiembre y 20 de noviembre de 2014), el Comité definió su rol como guía estratégico de Energía 2050, y se acordó el mecanismo de gobernanza para el trabajo del Comité. Se confirmó, además, que el producto clave del Comité sería el documento de Hoja de Ruta al 2050, y se definió la metodología para el desarrollo de ésta.

Las sesiones del Comité Consultivo fueron alimentadas por las propuestas que surgieron por más de 150 reuniones de los Grupos de Expertos Temáticos, además de una serie de seminarios y talleres especializados. En estas, se confor-

maron mesas de expertos temáticos en las que participaron tanto miembros del Comité como otros actores invitados provenientes de los diversos sectores para tratar las diferentes aristas en donde la energía tiene un rol importante. Del trabajo de estos grupos, emanaron propuestas que fueron discutidas en los plenarios del Comité, delineando así las propuestas finales de este grupo de expertos.

Los grupos de expertos temáticos tuvieron alcances distintos dependiendo de la fase de la elaboración de la Hoja de ruta. En la primera fase, los grupos de expertos temáticos se reunieron en torno a 5 subsectores de oferta y demanda energética (Generación, Almacenamiento, Transporte y uso de Electricidad; Producción, Almacenamiento y Distribución de Combustibles e Integración Energética; Sector comercial, Público y Residencial; Transporte; e Industrias y Minería) y en función de 5 temáticas transversales (Sostenibilidad Ambiental y Servicios Ecosistémicos; Pobreza, Equidad, Participación, Asociatividad y Pueblos Indígenas; Ordenamiento Territorial, Planificación Urbana y Descentralización; Innovación y Desarrollo Productivo; e Institucionalidad). Del trabajo de estos grupos de expertos de trabajo, debían emerger las visiones a 2050 de cada subsector y criterios transversales de las y temáticas transversales, que en su análisis conjunto permiten identificar las principales brechas del sector.

En la segunda fase, a partir de un análisis consistente de las visiones y grandes brechas se definieron 6 ejes estratégicos para alcanzar las visiones a 2050, estructurados mediante 34 lineamientos estratégicos, y metas concretas a los años 2035 y 2050, respectivamente, y plan de acción de corto plazo para encaminar al país en la dirección deseada. Los 6 ejes estratégicos fueron: Energía Sustentable; Gestión del Te-



territorio; Relación con Comunidades y Pobreza Energética; Uso Eficiente de la Energía y Cultura Energética; Innovación y Desarrollo Productivo; y un eje transversal de Institucionalidad

ETAPA 3 DE E2050 – POLÍTICA ENERGÉTICA

La Etapa 3 de Energía 2050, que correspondió a la construcción de la “Política Energética”, comenzó con la entrega del documento “Hoja de Ruta 2050: Hacia una Energía Sustentable e Inclusiva para Chile”, el 29 de septiembre de 2015.

La construcción de la Política Energética se apoyó, también, en otros insumos provenientes directamente de la ciudadanía. Para esto, se contó con una plataforma de participación virtual, la que permitió hacer público el material generado en todo el proceso de E2050; recibir opiniones de los ciudadanos; realizar encuestas deliberativas, y hacer una consulta pública sobre el documento de Política.

Una instancia importante de participación ciudadana la constituyeron las encuestas deliberativas, cuya metodología fue más allá de las encuestas tradicionales al permitir recabar información emanada de un proceso de deliberación que fue experiencia piloto en Chile. En el mundo se han realizado, entre los años 1998 y 2015, cerca de 36 encuestas deliberativas, de las cuales solo 7 han correspondido a temas de energía y medio ambiente. El objetivo de estas encuestas fue el de recoger las opiniones informadas, desde la ciudadanía, sobre las diferentes visiones del futuro de la energía en el país definidas en la Hoja de Ruta del Comité Consultivo.

Las encuestas deliberativas consistieron en la realización de una encuesta de opinión a una muestra representativa de la población de tres

provincias: Concepción, Valparaíso y Gran Santiago Urbano, dejándolas invitadas a participar de un foro deliberativo en su respectiva capital regional. Este evento contempló las siguientes actividades: (i) Presentación 1 “¿Cómo produciríamos energía en el futuro?”, (ii) Presentación 2 “¿Cómo va a interactuar la ciudadanía con el desarrollo energético en el futuro?”, (iii) División del plenario en grupos de conversación, (iv) Presentación 3: “¿Cómo ahorraremos energía en el futuro?”, (v) División del plenario en los mismos grupos de conversación y (vi) Aplicación de encuesta post evento deliberativo. Cabe resaltar que se entregó información acerca de temáticas relacionadas a la energía a los participantes de modo de propiciar espacios de debate. Además, la encuesta aplicada post evento deliberativo, fue igual a la que anteriormente realizaron las personas que permitió dimensionar cómo cambiaron tanto la opinión como la posición de estas frente a los temas tratados al contar los encuestados con mayor grado de conocimiento y con una instancia para la reflexión. En cuanto a la participación, cabe señalar que la encuesta inicial fue aplicada a 1.362 personas, de las que 212 de ellas asistieron a los eventos deliberativos, de las que a su vez 209 contestaron la encuesta post-foro.

Como parte importante de la elaboración de la Política, se realizó un proceso de “Consulta Pública” sobre este documento entre los días 4 de noviembre y 4 de diciembre de 2015. Esta consulta se realizó vía web, en el portal www.energia2050.cl, pudiendo los interesados hacer comentarios u observaciones a todas las secciones del documento. En el marco de este proceso, fueron recibidos más de 400 comentarios con diferentes alcances y puntos de vista. De forma complementaria, se llevaron a cabo además 5 talleres, en Santiago, Calama, Puerto Montt, La Serena y Concepción, en donde se realizaron conversacio-



nes en torno al documento de Política Energética sometido a consulta pública. En estos talleres regionales participaron alrededor de 420 personas de diversos sectores de la sociedad interesados en el sector energético. En estas instancias los asistentes trabajaron repartidos en mesas, en las cuales se discutieron los temas asociados a cada uno de los 4 pilares de la Política Energética, para posteriormente exponer en plenario una síntesis de los temas abordados en cada una de las mesas. A su vez, los asistentes tuvieron la posibilidad de hacer comentarios adicionales a lo que expusieron en sus respectivas mesas de trabajo, mediante un buzón que estuvo disponible durante todo el evento, recibiendo cerca de 316 comentarios adicionales. Los comentarios recogidos en el proceso de consulta pública y en los talleres regionales, fueron un importante insumo para el presente documento.

DISTRIBUCIÓN DE COMENTARIOS RECIBIDOS EN LA CONSULTA CIUDADANA POR PLATAFORMA WEB

Región	N° de Comentarios
Región Metropolitana de Santiago	286
Región de Los Lagos	29
Región de Valparaíso	25
Región Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	19
Región de la Araucanía	13
Región del Biobío	7
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	5
Región de Coquimbo	4
Región del Maule	4
Región de Antofagasta	2
Región de Tarapacá	2
Región de Atacama	1
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	1
No específica	3

Adicionalmente, en el proceso de elaboración del presente documento de política, se llevaron a cabo reuniones específicas para afinar y validar las propuestas aquí presentadas, realizándose múltiples reuniones de trabajo personalizadas con las diferentes divisiones del Ministerio de Energía; la Comisión Nacional de Energía, La Superintendencia de Electricidad y Combustibles, la Comisión Chilena de Energía Nuclear y con los Secretarios Regionales Ministeriales de Energía.

EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Todo el proceso de Energía 2050, incluyendo el trabajo del Comité Consultivo; las instancias participativas y la elaboración de la Política Energética (Etapas 1 a la 3), fue acompañado por una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). La EAE es una metodología relativamente nueva en Chile, y es primera vez que se aplica a una política tan importante como la que aquí se describe. El rol de la EAE es acompañar el proceso de elaboración de la Política, entregando oportunamente señales sobre las implicancias de las decisiones de política para la sustentabilidad del sector energético y del país. Es, por lo tanto, una herramienta estratégica para la toma de decisiones, que incorpora a éstas, explícita y activamente, consideraciones económicas, ambientales y sociales.

ETAPA 4 DE E2050 – DIFUSIÓN E IMPLEMENTACIÓN

Finalmente, para la Etapa 4 de Energía 2050, el Ministerio de Energía contempló la difusión de la Política Energética entre los ciudadanos, lo que se llevará a cabo durante el año 2016, en paralelo con su implementación.



GLOSARIO





Biomasa	La biomasa es aquella materia orgánica renovable de origen vegetal o animal, o procedente de la transformación natural o artificial de la misma; y constituye una fuente muy variada de energía.
Capacidad de regulación	Se entiende por capacidad de regulación de un embalse, como el porcentaje de la aportación media que este es capaz de asegurar para cierto periodo de tiempo, el cual puede ser de naturaleza intra-diaria, intra-mensual, intra-anual o inter-anual.
Combustibles fósiles	Corresponden a los combustibles no renovables, producidos particularmente del material extraído de depósitos geológicos de origen orgánico, como plantas y animales, enterrados y en descomposición, que al estar sometidos a condiciones especiales durante millones de años se convierten en petróleo crudo, carbón o gas natural.
Confort lumínico	Iluminación directa, indirecta y ambiental acorde al espacio y a las necesidades, según la actividad que se realiza en el mismo.
Confort térmico	Existe confort térmico cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío, es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.
Consumo energético	Es el uso de la energía como fuente de calor o de energía, o como materia prima a ser utilizado en un proceso determinado. En el caso de los hogares, el consumo energético está integrado por el consumo de energía eléctrica y de gas, gasoil y biomasa, además del que se realiza con los medios de transporte particulares (automóviles, motocicletas, etc.), que se concreta en el consumo de productos derivados del petróleo.
Costo Efectividad	Se refiere a un criterio que privilegia la alternativa de menor costo para alcanzar un objetivo deseado, una vez que se han considerado todos los costos en la evaluación económica, incluyendo la valorización directa e indirecta de las externalidades dadas por el marco normativo.
Cuencas hidrográficas	Refiere exclusivamente a las corrientes continentales de agua continua que desembocan en el mar, en un lago o en otro río principal; es decir, a los ríos.



Desacople	Dinámicas y políticas que adoptan los países, para lograr tendencias independientes entre el crecimiento económico y el consumo energético.
Desarrollo Inclusivo	Es el desarrollo que busca ampliar las oportunidades de las personas para alcanzar el mayor despliegue de su potencial y promover una mejor calidad de vida, respetando la vocación territorial, acorde a los contextos territoriales mayores en que una localidad se inserta (comunal, regional y nacional). Su definición es relativa a cada territorio y se debe realizar en base a información relevante, integrando la visión de los actores locales, en base a sus capacidades y su subjetividad, buscando una relación equilibrada entre las personas, el medioambiente y la tecnología.
Eficiencia energética	Conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Por eso, ser eficientes con el uso de la energía significa “hacer más con menos”.
Energía primaria	Es la energía que se encuentra en la naturaleza antes de ser sometida a procesos de transformación. Esta se encuentra en el carbón, el petróleo, el gas natural, la radiación solar, el agua embalsada o en movimiento, las mareas, el viento, el uranio, calor almacenado en la tierra (geotermia), etc.
Energía secundaria	Se denomina energía secundaria a los productos resultantes de las transformaciones o elaboración de recursos energéticos naturales (primarios) o en determinados casos a partir de otra fuente energética ya elaborada (por ej. Alquitrán). El único origen posible de toda energía secundaria es un centro de transformación y, el único destino posible un centro de consumo.
Energía eólica	La energía eólica es una fuente de energía renovable, producto de la transformación de la energía cinética contenida en el viento, en energía utilizable. El principal medio para obtenerla son los aerogeneradores, “molinos de viento” de tamaño variable que transforman con sus aspas la energía cinética del viento en energía mecánica.
Energía fotovoltaica	Es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos.



Energía geotérmica

La energía geotérmica es una fuente de energía renovable que aprovecha el calor que existe en el subsuelo de nuestro planeta. Esta fuente de energía es un recurso renovable existente principalmente, en zonas de alta actividad volcánica y fallas geológicas.

Energía nuclear

Es la energía obtenida por la división de átomos pesados (fisión) o la unión de átomos ligeros (fusión). Una planta de energía nuclear utiliza una reacción en cadena atómica controlada para producir calor. El calor se utiliza para generar vapor en turbinas convencionales.

Energía solar

La energía solar es una fuente de energía renovable que se obtiene del sol y con la que se pueden generar calor y electricidad. Existen varias maneras de recoger y aprovechar los rayos del sol para generar energía que dan lugar a los distintos tipos de energía solar: la fotovoltaica (que transforma los rayos en electricidad mediante el uso de paneles solares), la fototérmica (que aprovecha el calor a través de los colectores solares) y termoeléctrica (transforma el calor en energía eléctrica de forma indirecta).

Energías variables

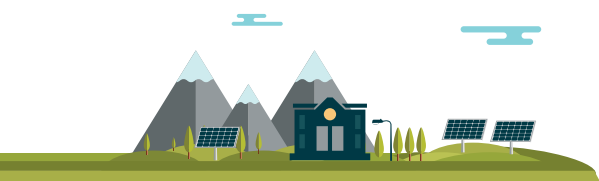
Fuente de energía que no está continuamente disponible debido a algún factor fuera del control directo (es decir, viento soplando, o sol brillando).

Energías renovables

Las energías renovables son aquellas energías que provienen de recursos naturales que no se agotan y a los que se puede recurrir de manera permanente. Se consideran energías renovables la energía solar, eólica, geotérmica, hidráulica, biomasa y mareomotriz, entre otras.

Familias vulnerables

Grupo de personas en parentesco, en condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales y ambientales, que presentan capacidades disminuidas para hacer frente, resistir y recuperarse de los mismos, aumentando la susceptibilidad y exposición a efectos de un peligro natural o causado por la actividad humana.



Gases de efecto invernadero (GEI)

Los gases de efecto invernadero son aquellos gases con potencial de calentamiento global. La presencia de estos gases en la atmósfera aumenta la capacidad de ella de absorber y retener la radiación calórica, provocando el aumento de la temperatura. Algunos ejemplos de estos gases son el dióxido de carbono (CO₂) y el metano. Algunos GEI se producen naturalmente en la atmósfera (como el dióxido de carbono (CO₂), el metano, el ozono y el vapor de agua), mientras que otros son el resultado de las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, que aumentan sus cantidades contribuyendo al calentamiento global.

Generación eléctrica

Es la conversión de una fuente de energía primaria (por ejemplo, carbón, gas natural, o el viento) en electricidad.

Matriz de combustibles

Corresponde al consumo energético final de todos los combustibles utilizados en el país en un determinado período de tiempo.

Matriz eléctrica

Corresponde a todas las fuentes con que se generó la energía eléctrica en un determinado período de tiempo.

Participación Incidente

Consiste en ser considerados en la forma y tiempo adecuado en los asuntos de interés público que le afecten o interesen, de manera de poder influir en sus resultados. Esto significa por parte de los participantes, ser incluido entre aquellos que pueden participar, tener las condiciones adecuadas para poder participar en términos de información y conocimientos, que sea en un momento oportuno, de manera sistemática y no esporádica. Por parte de los que invitan a participar, significa promover las condiciones anteriores y ponderar adecuadamente las opiniones entregadas por los participantes, haciendo el máximo esfuerzo por incluirlas en la toma de decisiones, fundamentando apropiadamente cuando no sea posible, así como rindiendo cuentas a los participantes respecto a cómo fueron consideradas las opiniones entregadas. Para ambas partes, se debe tener voluntad de llegar a acuerdo y actuar con responsabilidad frente al proceso de participación y su resultado.

Pérdida de Biodiversidad Neta Cero

Enfoque bajo el cual se busca primero evitar impactos sobre la biodiversidad, luego mitigar aquellos inevitables y finalmente compensar.



Régimen glacial	Régimen fluvial de los ríos que reciben sus aportaciones en primavera y/o verano, desde los deshielos de nieves y glaciares y que dependen fundamentalmente de la radiación solar.
Régimen nival	Régimen fluvial de los ríos que reciben sus máximas aportaciones de agua durante el deshielo, que suele ser en los meses de verano.
Servicio Energético	La aplicación de energía utilizable hacia las tareas deseadas por el consumidor.
Sistemas eléctricos aislados	Sistemas de autogeneración de energía eléctrica que operan en forma aislada de los sistemas interconectados (SING o SIC) y sistemas medianos.
Sistema Eléctrico	Es un sistema de generadores de electricidad y consumidores conectados por líneas de transmisión y distribución, operados por uno o varios centros de control, que pueden incorporar sistemas de almacenamiento.

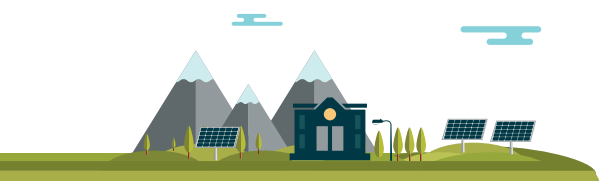


ACRÓNIMOS

ACHEE	Agencia Chilena de Eficiencia Energética
AGCID	Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo
CCHEN	Comisión Chilena de Energía Nuclear
CIFES	Centro Nacional para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables
CNE	Comisión Nacional de Energía
CO2	Dióxido de Carbono
CONADI	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
CONAF	Corporación Nacional Forestal
CONICYT	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica
COP 21	21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
E2050	Energía 2050
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
ENAP	Empresa Nacional del Petróleo
ERD	Estrategia Regional de Desarrollo
ERNC	Energías renovables no convencionales
ESCOs	Empresas de Servicios Energéticos
GEI	Gases de efecto invernadero
GW	Giga-Watt
IEA	Agencia Internacional de Energía
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
MW	Mega-Watt
MWh	Mega-Watt hora



OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONEMI	Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PER	Planes Energéticos Regionales
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
SE4ALL	Sustainable Energy for All o Energía Sustentable para Todos
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
SENCE	Servicio Nacional de Capacitación y Empleo
SEREMIA	Secretaría Regional Ministerial
SIC	Sistema Interconectado Central
SINEA	Sistema de Interconexión Eléctrica Andina
SING	Sistema Interconectado del Norte Grande
SUBDERE	Subsecretaría de Desarrollo Regional







TALLERES REGIONALES





LANZAMIENTO CONSULTA PÚBLICA



COMITÉ CONSULTIVO









ENERGÍA 2050

POLÍTICA ENERGÉTICA DE CHILE

www.energia2050.cl

www.energia.gob.cl

