

Hoja de Ruta Energética

Región de Aysén
del General Carlos Ibáñez del Campo

Julio 2017



Hoja de Ruta Energética

Región de Aysén
del General Carlos Ibáñez del Campo

Julio 2017



ENERGÍA 2050
PROCESO PARTICIPATIVO
POLÍTICA ENERGÉTICA PARA AYSÉN

Índice

Resumen Ejecutivo	p.7
--------------------------	------------

Introducción	p.10
---------------------	-------------

I. Proceso de elaboración y metodología aplicada **p.12**

1. Comisión Regional de Desarrollo Energético de Aysén	p.13
2. Grupos Temáticos de Trabajo	p.16
3. Encuesta sobre materias de energía a ciudadanos de Aysén	p.24
4. Evaluación Ambiental Estratégica	p.26
5. Instancias de participación	p.27

II. Diagnóstico energético **p.29**

1. Antecedentes	p.30
2. Balance energético	p.32
3. Combustibles	p.35
4. Electricidad	p.46
5. Potencial de generación eléctrica	p.55
6. Eficiencia energética	p.68
7. Proyecciones de demanda	p.72
8. Participación, desarrollo local y energía	p.72
9. Resguardo ambiental	p.74

III. Visión y ejes estratégicos **p.77**

1. Visión general	p.78
2. Ejes estratégicos	p.78

IV. Lineamientos y metas por ejes estratégicos **p.80**

- 1. Eje: Energía sustentable p.81
 - 2. Eje: Eficiencia y educación energética p.89
 - 3. Eje: Acceso equitativo y universal, seguridad y calidad p.96
 - 4. Eje: Fortalecimiento energético regional p.100
-

Siglas y acrónimos **p.108**

Glosario **p.110**

Referencias **p.117**

Resumen ejecutivo

Este documento refleja el trabajo participativo llevado a cabo en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo para establecer una visión y una hoja de ruta al año 2050 en materias de energía. Este proceso responde al compromiso emanado de la Agenda de Energía de 2014, de acompañar un proceso de discusión técnica y participativa en la Región de Aysén, para la definición de una política energética de corto y largo plazo, que asegure un abastecimiento de energía seguro, a precios razonables, con el máximo aprovechamiento de los recursos propios e incorporando medidas de eficiencia energética.

A fines del año 2014 se dio inicio a este proceso participativo, que convocó a actores provenientes del sector público, privado, académico y la sociedad civil a ser parte de talleres provinciales, comunales y locales. A partir de 2015, el proceso participativo continuó con la Comisión Regional de Desarrollo Energético de Aysén (CRDE), y se intensificó con la creación de los Grupos Temáticos de Trabajo (GTT) en julio de 2016 cuyos miembros, provenientes de diferentes sectores de la sociedad aysenina, fueron convocados a sesiones de trabajo hasta enero de 2017.

Fue en estas sesiones de la CRDE y de los GTT que los diferentes temas abordados por esta Hoja de Ruta se discutieron y trabajaron desde las posturas de cada integrante, en un esfuerzo por alcanzar puntos de común acuerdo que permitan al sector energético avanzar en armonía.

Sumado a que Aysén es la región menos poblada del país, la geografía y características climáticas le imponen desafíos importantes al desarrollo energético, como es el aprovechamiento de sus recursos locales, una disposición de energía que alcance a todos los habitantes, y una educación energética que llegue a todos los rincones de su territorio. Los desafíos en términos de acceso, cultura, contaminación, sosten-

tabilidad, innovación, etc., son importantes al considerar que una región en la que abundan los recursos naturales contrasta con la realidad de una matriz energética basada fuertemente en el uso de combustibles fósiles que no están presentes en Aysén, además de una mala utilización de la leña.

Es así que la visión regional de largo plazo establece lo siguiente:

En 2050, la Región de Aysén cuenta con un sistema energético sustentable, diversificado y competitivo.

Los habitantes disponen de energía en forma equitativa y confiable, lo que promueve su calidad de vida y el desarrollo regional sustentable.

Se potencia el ahorro energético y la autogeneración con ERNC, la energía se usa eficientemente y las personas respiran aire limpio.

Esta visión constituye el marco de referencia para todo el proceso de elaboración de la presente Hoja de Ruta Energética, refleja los principales ámbitos del accionar en energía, y entrega un norte general. A partir de esta visión se definieron Ejes Estratégicos que sostienen y concretizan la visión de largo plazo en sus lineamientos estratégicos, acciones y metas:

Eje 1: Energía sustentable

Eje 2: Eficiencia y educación energética

Eje 3: Acceso equitativo y universal, seguridad y calidad

Eje 4: Fortalecimiento energético regional

El primer Eje sobre Energía sustentable, apunta a que en 2050, la matriz energética de la región esté basada en el uso de recursos locales complementados con fuentes y tecnologías de bajas emisiones,

de manera de contar con un sector energético sustentable ambientalmente, con resguardo del patrimonio natural, y que sea compatible con la visión de desarrollo de la región, alcanzando una disposición de energía a costos razonables. Si bien existen puntos de diseño especialmente referidos al nivel de penetración de las energías renovables en la matriz energética y a la escala e impacto de los proyectos e infraestructura energética, sí se distinguen objetivos comunes. Entre ellos se encuentran: potenciar el uso de recursos energéticos sustentables y locales y así reducir la dependencia a los combustibles fósiles; contribuir a dar solución a los problemas de contaminación del aire en la región propendiendo a un uso más sustentable de la biomasa; avanzar en la disminución del gasto de las familias en electricidad y combustibles; y propender a que el desarrollo energético en la Región de Aysén sea compatible y respetuoso con el patrimonio natural y cultural.

En cuanto al Eje 2 sobre Eficiencia y educación energética, el objetivo es que al 2050, los ayseninos tengan la oportunidad de aprovechar los potenciales de eficiencia energética existentes en la región, tanto en las edificaciones como en los procesos productivos, en calefacción y en transporte, internalizando que es crucial establecer procesos educativos efectivos y durables en el tiempo, tanto para la eficiencia energética como para otros aspectos relacionados a la energía, y en suma, para lograr en la población un cambio cultural respecto a su relacionamiento con la energía. Es así que este eje entrega lineamientos, acciones y metas para instalar la eficiencia energética en la región, en todos los niveles de producción, comercialización, distribución y uso. También instalar una cultura en torno a la energía que permita generarla y utilizarla de manera responsable y sustentable, y fomentar el conocimiento de la población respecto a energía, logrando que la información y la educación energética sean soporte y sustento a la participación ciudadana en energía. Así se podrá avanzar en la reducción del gasto de las familias en electricidad y combustibles, mediante una disminu-

ción en el consumo energético a través de una mejor educación energética y de mejores prácticas de eficiencia energética. En cuanto a la leña, no existe una posición unánime en cuanto a su rol en el uso domiciliario para superar los problemas medioambientales asociados, pero sí se reconoce que se debe avanzar en implementar planes y medidas que permitan disminuir la demanda de calefacción en todas las edificaciones, con arquitectura pasiva y mejoras térmicas.

Dentro del Eje 3 sobre Acceso equitativo y universal, seguridad y calidad, se aspira a que en 2050, la disposición de energía a la población sea equitativa, de calidad y segura, y se promueva la autogeneración como una de las opciones para lograr estos atributos. Se pone especial énfasis en las comunidades de zonas aisladas de Aysén, logrando así una mejora en su calidad de vida, pero incorporando también acciones para que familias y pymes urbanas puedan desarrollar proyectos de autogeneración. Un concepto importante corresponde a la introducción de criterios de equidad en la disposición de energía para todos los habitantes de la Región de Aysén. No se alcanza consenso respecto al nivel de incentivos estatales para el desarrollo de soluciones de autogeneración, ya sea a través de subsidios u otros. No obstante, es reconocido transversalmente el objetivo de que comunidades aisladas, que hoy no cuentan con acceso a la energía, cuenten con ella de manera de mejorar su calidad de vida.

Por último, en el Eje 4 sobre Fortalecimiento energético regional se abordan temas relacionados con que al año 2050, la población disponga de los debidos procesos de participación, que el desarrollo del sector contribuya al desarrollo local, que existan las condiciones para la generación comunitaria, y que se cuente con los debidos procesos de innovación e investigación y desarrollo para conducir este desarrollo energético instalando espacios de reflexión para concordar cuáles son los desafíos de la región que requieren una respuesta desde la I+D+i+e¹, to-

mando en cuenta en todos los casos las particularidades y potencialidades territoriales. En cuanto a la participación ciudadana, no existe acuerdo en el nivel de vinculación de ciertas posturas en los procesos de ordenamiento territorial, sobre todo en relación al anhelo de algunos grupos de avanzar hacia un desarrollo a “escala humana” y hacia la autosuficiencia energética. Sin embargo, existe el objetivo común de que la población pueda ser partícipe del desarrollo del sector energético, no sólo participando en los respectivos procesos energéticos, sino que también mediante el desarrollo de iniciativas propias o comunitarias de generación y auto-suministro energético.

Finalmente, cabe destacar que el desarrollo de la Política Energética para Aysén está siendo acompañada por un procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), el que comenzó en septiembre de 2016, en paralelo al desarrollo de los grupos temáticos de trabajo. Esta es la primera política sectorial de aplicación regional a la que formalmente se le aplica EAE. La presente Hoja de Ruta Energética, junto con los resultados que se obtengan del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, serán los insumos clave para la Política Energética para Aysén al 2050, que será elaborada por el Ministerio de Energía durante 2017 siendo sometida a consulta pública en su estado de Anteproyecto y en conjunto con su Informe Ambiental.

Introducción

En mayo de 2014, la presidenta Michelle Bachelet presentó la Agenda de Energía, una hoja de ruta con ejes, líneas de acción y metas específicas a ser desarrolladas durante los cuatro años de Gobierno. Una de las líneas de acción de la Agenda de Energía, consideró el desarrollo, en conjunto con las regiones y comunas, de políticas especiales para zonas extremas y aisladas.

En particular, la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo posee características que la diferencian de otras regiones del país. Aysén es la región de Chile con menor población total, y su irregular geografía y diversidad de relieves está marcada por canales, islas, fiordos, montañas y glaciares. Debido a estos factores, los asentamientos poblacionales se encuentran distantes unos de otros, mientras que su conectividad dentro de la región y con el resto del país es compleja. En términos energéticos, el consumo regional es relativamente bajo. Sin embargo, el consumo de leña es alto, siendo la región con mayor penetración a nivel país, debido a que las extremas condiciones climáticas obligan al uso de calefacción durante gran parte del año. Esto se suma a que muchas edificaciones no cuentan con la debida aislación térmica que optimice el uso del calor generado al interior de ellas, trayendo consigo un efecto no deseado como lo es la contaminación atmosférica de las ciudades más pobladas, causada por el uso de leña de baja calidad, calefactores ineficientes y viviendas con mala aislación térmica. A lo anterior también se suma la contaminación intradomiciliaria.

Por otra parte, la región tiene un gran potencial energético renovable donde destaca la biomasa, el agua y el viento, constituyéndose al mismo tiempo como un aspecto relevante el cómo y en qué medida aprovechar este potencial. Este atributo regional ha generado diferencias entre los ciudadanos de la región, ya que parte de la población aysenina aprueba

la construcción de diversos proyectos energéticos en la zona, mientras que otra parte no concuerda con aquello, situación que se ha traducido en movilizaciones de rechazo a grandes proyectos, como es el caso de Patagonia Sin Represas, campaña de oposición a los mega proyectos hidroeléctricos en la Patagonia chilena.

En virtud de lo señalado anteriormente, el Ministerio de Energía, como parte de los compromisos de la Agenda de Energía, estableció acompañar un proceso de discusión técnica y participativa en la Región de Aysén, para la definición de una política energética de corto y largo plazo, que asegure un abastecimiento de energía seguro, a precios razonables, con el máximo aprovechamiento de los recursos propios e incorporando medidas de eficiencia energética.

En línea con el proceso participativo de formulación de la Política Energética Nacional (PEN), se contempló elaborar en primera instancia, una Hoja de Ruta Energética para la Región de Aysén, en base a una metodología de trabajo participativa, estructurada en diferentes etapas. A fines del año 2014 se dio inicio a este proceso participativo, que convocó a actores provenientes del sector público, privado, académico y la sociedad civil a ser parte de talleres provinciales, comunales y locales. A partir de 2015, el proceso participativo continuó con la Comisión Regional de Desarrollo Energético de Aysén (CRDE), y se intensificó con la creación de los Grupos Temáticos de Trabajo (GTT) en julio de 2016 cuyos miembros, provenientes de diferentes sectores de la sociedad aysenina, fueron convocados a sesiones de trabajo hasta enero de 2017.

Además, y también en concordancia con la elaboración de la Política Energética Nacional, el desarrollo de una Política Energética para Aysén está siendo acompañada por un procedimiento de Evaluación

Ambiental Estratégica (EAE), el que comenzó en septiembre de 2016. Así, esta es la primera política sectorial de aplicación regional a la que formalmente se le aplica EAE.

El marco para la Política Energética para Aysén y para esta Hoja de Ruta Energética a nivel nacional y regional, son la PEN y la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD). La PEN tiene como visión al año 2050 un sector energético que logre mantener la confiabilidad de todo el sistema energético, al mismo tiempo que se cumpla con criterios de sostenibilidad e inclusión, y se contribuya 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. Esta visión se sustenta en cuatro pilares: Seguridad y calidad de suministro, Energía como motor de desarrollo, Compatibilidad con el medio ambiente y Eficiencia y educación energética. Mediante estos pilares se estructuran las metas y medidas comprometidas para alcanzar la visión de largo plazo.

A su vez, la ERD cuenta con ocho objetivos de desarrollo al año 2030; en su sexto objetivo establece que se debe “Dotar a la región con una matriz energética eficiente, diversificada y de bajo costo para los consumidores, que sustente las actividades económicas y sociales”. El sector energético está también directamente relacionado con otros de los objetivos de desarrollo de la ERD, tales como “Conectar a la región física, virtual e internamente con el país y con el resto del mundo, potenciando su desarrollo territorial y su inserción nacional e internacional, manteniendo sus particularidades culturales y ambientales” (Objetivo 1); “Incrementar la población a partir de un patrón de asentamientos humanos que permita sustentar actividades económicas y sociales sobre el territorio regional, aportando a la diversidad cultural y fortaleciendo el sentido de pertenencia territorial” (Objetivo 2); y “Operar con elevados niveles de eficiencia, encadenamientos y competitividad, en la actividad económica regional, de acuerdo con

las diversas vocaciones productivas acordes al territorio” (Objetivo 3). La ERD se construyó en base a principios orientadores del desarrollo, entre los que se cuentan la sustentabilidad, la equidad, la eficiencia, la calidad, y la transparencia y comunicación. A partir de esto, entre los aspectos ambientales, institucionales, de infraestructura y económicos a considerar para el escenario de planificación probable más deseado, se define que la región es abundante en recursos eólicos potencialmente generadores de energía, se aprovecha la geotermia para el desarrollo de la matriz energética, y se aprovechan los recursos hídricos, con condiciones especiales de gestión de acuerdo a las necesidades de la región.

El presente documento de Hoja de Ruta Energética para la Región de Aysén contempla, en su primer capítulo, una descripción del proceso de elaboración de la misma y de la metodología utilizada. El segundo capítulo entrega un diagnóstico que ahonda en las diferentes características de la región a nivel energético. La visión regional de largo plazo está plasmada en el tercer capítulo, en donde además se introducen los ejes estratégicos que la sostienen al año 2050. Finalmente, en el cuarto capítulo se detalla el plan de acción y las metas de corto, mediano y largo plazo comprometidas para cada eje estratégico.

Esta Hoja de Ruta, junto con los resultados que se obtengan del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica, serán los insumos clave para la Política Energética para Aysén al 2050, que será elaborada por el Ministerio de Energía durante 2017 siendo sometida a consulta pública en su estado de Anteproyecto y en conjunto con su Informe Ambiental.

I

Proceso de elaboración y metodología aplicada

La Hoja de Ruta Energética para la Región de Aysén al 2050 ha sido elaborada con los aportes recabados a lo largo de un extenso trabajo participativo. Este proceso se inició a finales de 2014 con los talleres comunales realizados por la Secretaría Regional Ministerial de Energía de Aysén, en adelante SEREMI, en el contexto de la elaboración del estudio "Línea base para la construcción de una política energética para la Región de Aysén Carlos Ibáñez del Campo", encargado por el Ministerio de Energía al Centro de Energía de la Universidad de Chile, institución que posteriormente realizó talleres provinciales a mediados de 2015 con apoyo de la SEREMI. La participación de los diversos sectores de la sociedad continuó luego con la Comisión Regional de Desarrollo Energético (CRDE), creada a mediados de 2015, y se intensificó con la conformación de los Grupos Temáticos de Trabajo (GTT) en julio de 2016. Adicionalmente, se expandió la oportunidad de recoger las percepciones y preocupaciones de la ciudadanía, más allá de aquellas personas interesadas o relacionadas directamente con el sector energético, con el levantamiento de la Encuesta de Percepciones, Actitudes y Prácticas de los Ciudadanos de la Región de Aysén, en materias de energía, realizada durante el primer semestre de 2016.

El documento que aquí se entrega es el fruto de la discusión y las colaboraciones de una amplia gama de personas, aportando sus diversas opiniones y visiones de futuro, constituyendo un insumo fundamental para la futura elaboración de la Política Energética para la Región de Aysén por parte del Ministerio de Energía.

La Hoja de Ruta es una síntesis de los resultados del

proceso participativo llevado a cabo para aportar a su formulación. Se cuenta con información complementaria, también de acceso público, que da cuenta del proceso en detalle, para su trazabilidad: las actas de las sesiones de la CRDE y de su antecesor Consejo Asesor del Diagnóstico Energético Regional, y de las sesiones de los GTT². Se puso especial cuidado en que las opiniones y propuestas fueran debida y sintéticamente registradas en las actas de cada sesión, cautelando el sentido de los aportes y señalando quiénes los realizaron. Se consideró que esto resultaba necesario, principalmente en los GTT, para generar confianza en un proceso relacionado con materias localmente sensibles, al que los participantes concurren buscando legítimamente incidir, pero sin tener control sobre los resultados. Asimismo, se hizo un creciente esfuerzo para que las actas contuvieran síntesis de presentaciones técnicas y de las preguntas y respuestas derivadas de esas presentaciones. Las actas además contienen planteamientos y discusiones relativas a diferentes aristas del trabajo que se estaba desarrollando: discusión respecto a integrantes y reglas de conformación de las instancias de participación; alcances, criterios y contenidos de algunos insumos de trabajo; aspectos administrativos y de gobernanza; y en general interpretaciones y opiniones de los participantes respecto a diversas materias que se fueron abordando sesión tras sesión.

1. Comisión Regional de Desarrollo Energético de Aysén

En marzo de 2015 se creó el Consejo Consultivo para el Diagnóstico Energético Regional, entidad que en julio del mismo año derivó en la actual Co-

2. Se encuentra disponible en <http://www.energia2050.cl/es/politicas-regionales/ayesen/>, en la sección de Actas del Proceso Participativo, un documento de más de 400 páginas que compila las actas de las sesiones de la CRDE y de los GTT realizadas a partir de julio de 2016, cuando comenzaron a operar los Grupos Temáticos de Trabajo en vistas de la elaboración de la política energética. Mediante el índice de contenidos, links y un buscador, resulta fácil acceder a contenidos de detalle. Otro documento compila las actas de las sesiones previas de la CRDE y del Consejo Asesor del Diagnóstico Energético Regional que la antecedió, correspondientes a la etapa de diagnóstico energético.

misión Regional de Desarrollo Energético de Aysén (CRDE), creada por el Decreto N° 87 del Ministerio de Energía, contando además con la firma de los ministros del Interior, Medio Ambiente, Vivienda y Urbanismo, Minería y Economía, Fomento y Turismo. Sus integrantes y reemplazantes han sido designados mediante resoluciones de la Intendencia Regional³, siendo representantes de organizaciones sociales y actores relevantes de las distintas provincias de la Región de Aysén. La Tabla 1 detalla los integrantes de la CRDE de Aysén.

El Consejo Consultivo tuvo su primera sesión el 23 de marzo del año 2015. En su cuarta sesión, el 24 de julio de 2015, la entidad se transformó en la actual CRDE. A abril de 2017 se han desarrollado otras 13 sesiones.

Dentro de las 17 sesiones efectuadas, se presentó y discutió diferentes acciones, productos e iniciativas

llevadas a cabo por el Ministerio de Energía, de interés para la Región de Aysén, como lo es el Balance Energético Regional, la regulación de los sistemas medianos y aislados, las Estrategias Energéticas Locales, el Estudio de Cuencas, el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) de Coyhaique, la ley de equidad tarifaria, los avances en la Política Energética Nacional (en su etapa de elaboración el año 2015), los diversos talleres comunales y provinciales realizados, los resultados del estudio diagnóstico de la Matriz Energética de la Región de Aysén y la definición de la configuración de escenarios, el diseño de la Encuesta de Percepciones, Actitudes y Prácticas de los Ciudadanos de la Región de Aysén, en materias de Energía, y temas relativos a la Evaluación Ambiental Estratégica que acompaña al proceso de construcción de la Política para la región, entre otros. Dentro de estas instancias, se comenzó a gestar el proceso de elaboración de la Hoja de Ruta Energética de Aysén, discutiendo su metodología y alcances.

Tabla 1: Integrantes de la Comisión Regional de Desarrollo Energético de Aysén⁴

N°	DESCRIPCIÓN DE ACTOR	ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	SUPLENTE
1	Presidente	Intendente, Gobierno Regional	Karina Acevedo Auad	
2	Secretario Ejecutivo	Seremi de Energía	Juan Antonio Bijit	
3	Sector Público	Consejo Regional	Julio Rossel G.	Carlos Campos S.
4	Sector Público	Consejo Regional	Eligio Montecinos A.	Jorge Avello M.
5	Sector Público	Seremi de Economía	Mark Buscaglia S.	Claudio Montecinos
6	Sector Público	Seremi de Vivienda	Gabriela Retamal R.	Natacha Pot
7	Sector Público	Seremi de Minería	Ana Valdés Durán	Rodrigo Moreno
8	Sector Público	Seremi de Medio Ambiente	Susana Figueroa	Jimena Silva



3. La Resolución Exenta N° 1479 de la Intendencia de la Región de Aysén de 15 de septiembre de 2016, además de su modificación mediante Resolución Exenta N° 01 de 04 de enero de 2017, detalla la información de cada integrante de la CRDE de Aysén, indicando la descripción de cada actor, su organización y suplente. Esta resolución deja sin efecto resoluciones anteriores (Resoluciones Exentas N° 1237/2015, N° 649/2016 y N° 1199/2016).

4. Según Res. Exenta N°1479/2016 y Res. Exenta N°001/2017 de Intendencia Región de Aysén.

9	Sector Público	Intendencia, DIPLADE	Javier Rodríguez	Sergio Herrera
10	ONG y/u OBC	Aysén Reserva de Vida	Peter Hartman	Natalia Miranda
11	ONG y/u OBC	ONG Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo	Enrique Higuera	O. Patricio Sanhueza U.
12	ONG y/u OBC	CODESA	Patricio Segura	Claudia Torres Delgado
13	ONG y/u OBC	Corporación de Desarrollo Aysén por Aysén	Héctor Canales	Baldemar Carrasco Muñoz
14	Organizaciones Gremiales	Corporación Multigremial de Aysén	Eladio Manuel Muñoz Seitz	Andrés Pincheira
15	Organizaciones Gremiales	Cámara de la Construcción	Claudio Ojeda	Yenny Fernández
16	Academia	Universidad Austral de Chile	Juan Carlos Osorio A.	Luis Gómez Parada
17	Academia	CIEP	Giovanni Daneri	Alex Fajardo
18	Comunidades Indígenas	Comunidad Mapuche de Puerto Aysén	Luisa Guanquel	Cristina Melipichún
19	Comunidades Indígenas	Asociación y Comunidades Indígenas de Coyhaique	Elsa Canumán	Gustavo Antiñirre
20	Empresa Estatal de Energía	ENAP	Francisco Peralta Cortés	
21	Cooperativa Energética	Enercoop	Pamela Cárdenas Seguel	Miriam Chible C.
22	Instancia de Electrificación Municipal	Cooperativa eléctrica de Caleta Tortel, Alcalde I. Municipalidad de Tortel	Bernardo Alejandro López Sierra	Mauricio Aguilera López
23	Proyectos Energéticos a Pequeña y/o Mediana Escala	Eneraysén	Pedro Walker	Claudio Campusano
24	Proyectos Energéticos a Gran Escala	Energía Austral	Alejandro Bórquez	Gustavo Charme
25	Empresa de Distribución, Transmisión y/o Generación Operativa	Edelaysén	Germán Monje	Patricio Shaw
26	Organización Comunitaria Provincia de Aysén	Junta de Vecinos Población Litoral Austral	Carlos Víctor Díaz Mansilla	
27	Organización Comunitaria Provincia de Capitán Prat	Voz de la Patagonia	Carlos Olivares Maldonado	Eduardo Romero Jaramillo
28	Organización Comunitaria Provincia de Coyhaique	Unión Comunal Pampas del Corral	Alicia Barrientos	Ema Vega Urrutia
29	Organización Comunitaria Provincia de Coyhaique	JJV 31 de Los Alamos	Miriam del Carmen Navarro Cárdenas	Sandra Planzer
30	Organización Comunitaria Provincia de General Carrera	Agrupación de Turismo, Deporte y Cultura Calafate	Patricio Aravena Castillo	Mario Reyes

2. Grupos Temáticos de Trabajo

En la décima sesión de la CRDE, en mayo de 2016, se estableció la cronología para la elaboración de la Política Energética para Aysén, y se anunció que se ampliaría el espacio de participación a través de cuatro Grupos Temáticos de Trabajo (GTT), cuyo objetivo fue generar insumos para la Hoja de Ruta de la Política.

En estas instancias participaron la gran mayoría de los comisionados, representantes del sector público con incumbencia en la Política Energética y en la Evaluación Ambiental Estratégica de la misma, y un invitado libre por cada comisionado, que cumpliera con el requisito de tener conocimiento y experiencia en el sector energía o estuviera interesado en el tema.

Entre los diversos participantes se contaron organizaciones sociales y representantes de sectores productivos. Adicionalmente se invitó a participar desde Santiago a algunos integrantes del Consejo Consultivo Energía 2050, del proceso de elaboración de la Política Nacional de Energía.

Se estableció que cada integrante de GTT podría participar en dos de los cuatro grupos temáticos, con excepción de representantes de servicios vinculados al soporte del proceso (Energía, Medio Ambiente y Gobierno Regional).

En conversación con la CRDE, los GTT se denominaron del siguiente modo, en alusión a las materias que prioritariamente abordarían:

- **GTT 1:** Tarifas, conectividad y suministro energético

- **GTT 2:** Fortalecimiento energético regional

- **GTT 3:** Matriz térmica, eficiencia y educación energética

- **GTT 4:** Desarrollo de recursos eléctricos locales

Los GTT tuvieron su primera sesión el 5 de julio de 2016, y la última se realizó el 5 de octubre del mismo año. Entre julio de 2016 y enero de 2017, se realizaron 41 sesiones de trabajo, 36 de ellas correspondientes a cada grupo en forma individual. Se efectuó además una sesión transversal con participación de los integrantes de los cuatro GTT en forma conjunta, y adicionalmente ellos fueron invitados a participar en cuatro sesiones ampliadas de la CRDE, realizadas el 9 de agosto, 4 de octubre y 23 de noviembre de 2016, y 11 de enero de 2017⁵.

En total participaron 79 actores locales como integrantes de los GTT (7 de ellos en Santiago); 15 integrantes de distintas Seremis de la Región de Aysén; 39 del Ministerio de Energía, y 3 de la Comisión Nacional de Energía. Todas las sesiones se realizaron en Coyhaique, con conexión remota y participación acotada⁶ desde las oficinas del Ministerio de Energía en Santiago. La Tabla 2 detalla los integrantes de los GTT.

Las sesiones individuales de los GTT se dividieron por lo general en tres espacios. El primero, más breve, fue destinado a abordar aspectos de funcionamiento, gobernanza y aprobación o comentarios a las actas. Un segundo espacio estuvo centrado en una presentación técnica relativa a contenidos atingentes al tema del grupo temático, realizadas, en general, por profesionales del Ministerio de

5. Las sesiones de los GTT se encuentran documentadas con sus respectivas actas, listas de asistencia y respaldo audiovisual, lo cual muestra la trazabilidad del proceso participativo. Dicha documentación es pública y está disponible en www.energia2050.cl/es/politicas-regionales/ayesen/

6. Desde Santiago, la participación se acotó a espacios de "aperturas de micrófono" cortos y estructurados, además de registrar aportes en tarjetas cuando la dinámica de cada sesión de trabajo así lo requería. Esto, de modo de mantener la discusión principal en Coyhaique.

Energía. A su vez este espacio contempló comentarios y consultas relacionadas con lo planteado. Las presentaciones técnicas entregaron información respecto del estado del arte del tema a nivel nacional y regional, incluyendo las propuestas y metas de la Política Nacional de Energía 2050, de modo de generar una discusión dentro de ese marco. Tam-

bién se dio importancia a contenidos de la Estrategia Regional de Desarrollo y otros instrumentos locales, que también dieron marco al proceso. Por último, en un tercer espacio participativo se desarrollaron dinámicas orientadas a recabar puntos de vista y aportes de todos los participantes y a generar intercambios de opiniones a partir de ellos.

Tabla 2: Integrantes de los Grupos temáticos de trabajo. Fuente: Ministerio de Energía.

DESCRIPCIÓN (a)	ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	SUBROGANTE	GTT 1	GTT 2	GTT 3	GTT 4
ONG y/u OBC	Agrupación Aysén Reserva de Vida	Peter Hartmann				X	X
ONG y/u OBC	Agrupación Costa Carrera	Miriam Chible	Josefina Ruiz		X		X
ONG y/u OBC	Agrupación Coyhaique Sustentable	Orietta Rodríguez	Colombina Schaeffer	X			X
ONG y/u OBC	Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo	Enrique Higuera	O. Patricio Sanhueza		X	X	
ONG y/u OBC	Agrupación Ecológica y Cultural Viva	Luis Gómez			X		X
ONG y/u OBC	Agrupación Mañíos y Baguales	Erwin Sandoval		X			X
Organización Comunitaria	Agrupación Voz de la Patagonia	Carlos Olivares	Eduardo Romero		X		X
ONG y/u OBC	Agrupación Wallmapu de Puerto Aysén	Hugo Díaz		X			X
Organización gremial	Asociación Chilena de Energías Renovables (Acera) A.G.	Carlos Finat	Álvaro Silva	X			
Organización gremial	Asociación de Generadoras de Chile A.G.	Claudio Seebach	Rodrigo Solís				X
Organización gremial	Cámara de la Construcción	Claudio Ojeda	Vanessa Adams y Pamela Molina	X			X
Organización gremial	Cámara de Turismo de Coyhaique A.G.	Ilsie Wolf	Catalina Ríos		X		X



DESCRIPCIÓN (a)	ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	SUBROGANTE	GTT 1	GTT 2	GTT 3	GTT 4
Universidades, CFT, IP y/o centros de investigación y/o estudios	Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP)	Giovanni Daneri	Alex Fajardo			X	
Sector público	Consejo Regional (CORE)	Julio Rossel	Carlos Campos		X	X	X
Consultoría	Consultora Deshielos	Fabian Espinoza	Javier Larrain y Luis Cowper	X			X
Consultoría	Consultora Innergia	Leonardo Ramírez		X			X
Consultoría	Consultora Patagonia Wulf	Daniel Wulf	Felipe Leiva		X		X
Cooperativa eléctrica de la región	Cooperativa Eléctrica de la Municipalidad de Tortel	Bernardo Alejandro López	Marcial Chodil, Carlos Garrido y Mauricio Aguilera				X
ONG y/u OBC	Corporación de Desarrollo Aysén por Aysén	Héctor Canales	Baldemar Carrasco		X		X
Organización gremial	Corporación Multigremial de Aysén	Eladio Manuel Muñoz (b)	Andrés Pincheira			X	X
ONG y/u OBC	Corporación para el Desarrollo de Aysén (CODESA)	Patricio Segura	Charles Samson y Claudia Torres	X	X		
Sector público	DIPLADE (GORE)	Javier Rodríguez	Sergio Herrera y Silvia Vergara		X		
Sector público	Dirección Regional de Aguas	Giovanna Gómez	Jorge O'Kuinghttons	X			X
Sector público	Dirección Regional Servicio Nacional de Turismo	Cristián Alarcón	Marta Rivera y Luis Pérez			X	
Sector público	Dirección Regional Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Osmán Obreque		X			
Empresa de distribución, transmisión y/o generación operativa	Edelaysén	Germán Monje	Patricio Shaw	X			X
Organización gremial	Empresas Eléctricas A.G.	Rodrigo Castillo	Rosa Serrano y Ricardo Eberle	X			

DESCRIPCIÓN (a)	ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	SUBROGANTE	GTT 1	GTT 2	GTT 3	GTT 4
Empresa estatal de energía	ENAP	Francisco Peralta	Rubens Poblete, René Benavides y Paulina Valenzuela			X	X
Cooperativa energética	Enercoop de Aysén	Pamela Cárdenas	Miriam Chible			X	X
Proyecto energético a gran escala	Energía Austral	Alejandro Bórquez	Gustavo Charme y Rodrigo Gutiérrez	X			X
Proyecto energético a pequeña y/o mediana escala	Energías Renovables de Aysén (Eneraysén)	Pedro Walker	Claudio Campusano	X			X
Proyecto energético a gran escala	Engie	Pablo Villarino	Diego Stabile y Louis Ptilipperon				X
ONG y/u OBC	Fundación Avina	Francisca Rivero			X		
ONG y/u OBC	Fundación Chile 21	Patricio Rodrigo			X		X
Proyecto energético a gran escala	HidroAysén	Camilo Charme	Osvin Martinez	X			X
Proyecto energético a pequeña y/o mediana escala	Hidroeléctrica El Chucao (Chile Chico)	Germán Ortega		X			X
Proyecto energético a pequeña y/o mediana escala	Inversiones y Servicios Erre Cuatro	José Rodríguez		X			X
Organización Comunitaria	Junta de Vecinos de Puerto Chacabuco	Miguel Chiguay (b)			X		X
Organización Comunitaria	Junta de Vecinos N° 31 de Los Álamos (Coyhaique)	Miriam del Carmen Navarro (b)	Sandra Planzer	X		X	
Organización Comunitaria	Junta de Vecinos Sector Plaza	Ema Vega		X		X	
Organización Comunitaria	Junta de Vecinos Villa Estancia Austral	Rafael Pla (b)		X			X



DESCRIPCIÓN (a)	ORGANIZACIÓN	REPRESENTANTE	SUBROGANTE	GTT 1	GTT 2	GTT 3	GTT 4
Sector productivo	Pesquera Fríosur (Puerto Chacabuco)	Edgardo Avello (b)		X			X
Universidades, CFT, IP y/o centros de investigación y/o estudios	Pontificia Universidad Católica de Chile	Hugh Rudnick		X			
Proyecto energético a pequeña y/o mediana escala	Punta del Monte Energy	Alejandro Galilea	David Hidalgo	X			X
Proyecto energético a pequeña y/o mediana escala	Punta del Monte Estancia	Patricio Galilea		X		X	
Sector público	Senado	Patricio Walker (b)	Rodrigo Jara	X			X
Sector público	Senado	Antonio Horvath	Mitzi Urtubia	X			X
Sector público	Seremi de Agricultura	Horacio Velásquez (b)	Ricardo Villagrán		X		
Sector público	Seremi de Desarrollo Social	Eduardo Montti	Max Álvarez		X		
Sector público	Seremi de Educación	Patricio Bórquez	Hugo Nicolás Urrutia			X	
Secretario ejecutivo	Seremi de Energía	Juan Antonio Bijit		X	X	X	X
Sector público	Seremi de Medio Ambiente	Susana Figueroa	Jimena Silva, Ignacio Carrasco, Pablo Véliz, Miguel Ángel Rodríguez y Daniela Vidal	X	X	X	X
Sector público	Seremi de Minería	Ana Valdés	Rodrigo Moreno y Paulo Quezada		X	X	X
Sector público	Seremi de Salud	Ana María Navarrete	Felipe Vidal y Silvia Delfín			X	
Sector público	Seremi de Vivienda	Gabriela Retamal	Natacha Pot			X	
Organización Comunitaria	Unión Comunal Pampas del Corral	Alicia Barrientos	Ema Vega			X	X

Universidades, CFT, IP y/o centros de investigación y/o estudios	Universidad Austral de Chile (UACH)	Juan Carlos Osorio	Luis Gómez y Cristián Pailamilla	X		X	
Universidades, CFT, IP y/o centros de investigación y/o estudios	Universidad de Aysén	Julia Cubillos			X	X	
TOTAL DE ORGANIZACIONES EN GRUPOS TEMÁTICOS DE TRABAJO				29	19	20	38

(a) ONG: Organización no gubernamental; OBC: Organización de base comunitaria; CFT: Centro de Formación Técnica; IP: Instituto Profesional.

(b) Si bien el actor se inscribió para participar de los GTT, ni este actor ni su subrogante asistieron a las sesiones.

En las sesiones iniciales se destinó un esfuerzo significativo a concordar y a hacer propia la gobernanza de los GTT por parte de los integrantes de los grupos. El objetivo buscado fue favorecer el diálogo directo en Coyhaique, generar y cuidar el espacio de confianza y respeto entre los participantes, y establecer procedimientos para una adecuada documentación.

Si bien hubo momentos álgidos de discusión, la dinámica grupal se fue distendiendo y se logró establecer un espacio constructivo y colaborativo, estableciendo el criterio de no veto, tanto para integrantes como para opiniones.

A poco andar del proceso, se propuso y acordó realizar una sesión transversal extraordinaria de los GTT –que se efectuó el 1 de septiembre de 2016– sobre visiones de desarrollo regional en relación a escalas de proyectos de generación e interconexión. El propósito fue concentrar en una sesión la discusión de una temática de alto interés entre las personas que

integraron los GTT. Se buscó generar un espacio de escucha múltiple y de comprensión de las visiones de desarrollo de los actores, favorecer la identificación de materias de consenso o relativo consenso entre las diversas aproximaciones, y de buscar alternativas que permitieran generar espacios de diálogo respecto a los disensos.

Los temas que se abordaron en cada GTT se presentan en la siguiente tabla. Las dos primeras sesiones (5 de julio y 13 de julio) se destinaron a establecer el contexto para el desarrollo de los GTT y su gobernanza, y se entregaron antecedentes de las temáticas que serían abordadas por cada grupo. Además, el 10 de agosto se presentó un análisis de aspectos relacionados a cada GTT de la Encuesta de percepciones, actitudes y prácticas de los ciudadanos de la Región de Aysén en materias de energía. Por último, en la sesión del 5 de octubre, se trabajó sobre una propuesta de ejes y lineamientos estratégicos de la Hoja de Ruta Energética para la Región Aysén⁷.

7. Dadas las observaciones de los integrantes de los grupos, la calendarización de temas a tratar en cada sesión se ajustó sobre la marcha de modo de dar cabida a las inquietudes planteadas.

Temas abordados en cada sesión de los GTT.

	GTT 1 Tarifas, conectividad y suministro energético	GTT 2 Fortalecimiento energético regional	GTT 3 Matriz térmica eficiencia y educación energética	GTT 4 Desarrollo de recursos eléctricos locales
05 JUL	Contexto y Gobernanza	Contexto y Gobernanza	Contexto y Gobernanza	Contexto y Gobernanza
13 JUL	Antecedentes de las temáticas por GTT	Antecedentes de las temáticas por GTT	Antecedentes de las temáticas por GTT	Antecedentes de las temáticas por GTT
27 JUL	Planificación del sistema eléctrico: seguridad y resiliencia	Participación Ciudadana	Desafíos en eficiencia energética y oportunidades para Aysén	Diversificación de la Matriz Eléctrica y Recursos renovables
09 AGO	13^{ra} CRDE Ampliada			
10 AGO	Análisis de la Encuesta Percepciones, actitudes y prácticas de los ciudadanos de la región de Aysén en materias de energía	Análisis de la Encuesta Percepciones, actitudes y prácticas de los ciudadanos de la región de Aysén en materias de energía	Análisis de la Encuesta Percepciones, actitudes y prácticas de los ciudadanos de la región de Aysén en materias de energía	Análisis de la Encuesta Percepciones, actitudes y prácticas de los ciudadanos de la región de Aysén en materias de energía
17 AGO	Diversificación de la matriz energética y acceso a los combustibles	Acceso y equidad energética	Uso de leña y sus derivados para calefacción	Rol de la termoelectricidad en la matriz eléctrica
31 AGO	Nuestra cuenta de energía: tarifa por cantidad	Proyectos de Energía Comunitaria Comunidades Energéticas	Matriz de combustibles para calefacción	Rol de la energía renovable en la matriz eléctrica
01 SEP	Sesión Transversal: Interconexión y escalas de proyectos			
07 SEP	Planificación de los sistemas energéticos La visión de futuro	Gestión del territorio para el desarrollo energético	Eficiencia Energética en las Edificaciones	Criterios de Sustentabilidad para la Termoelectricidad
28 SEP	Generación distribuida y Autogeneración	Ciencia, Tecnología e Innovación y Educación Superior	Desafíos en Educación Energética y oportunidades para Aysén	Criterios de sustentabilidad Ambiental en el desarrollo de las Energías Renovables
04 OCT	14^{ra} CRDE Ampliada			
05 OCT	Visión y Propuesta de lineamientos estratégicos de la HDR Energética para Aysén	Visión y Propuesta de Lineamientos estratégicos de la HDR Energética para Aysén	Visión y Propuesta de Lineamientos estratégicos de la HDR Energética para Aysén	Visión y Propuesta de Lineamientos estratégicos de la HDR Energética para Aysén
23 NOV	15^{ra} CRDE Ampliada			
11 ENE	16^{ra} CRDE Ampliada			

Registro fotográfico de las actividades desarrolladas en la CRDE y los GTT.



3. Encuesta sobre materias de energía a ciudadanos de Aysén

Para contar con una mayor diversidad de miradas en cuanto a la energía, y mayor representatividad de las diferentes provincias de la región, el Ministerio de Energía encomendó, mediante licitación pública, a la consultora Statcom la elaboración de la Encuesta de Percepciones, Actitudes y Prácticas de los Ciudadanos de la Región de Aysén, en materias de Energía (en adelante, Encuesta de Energía de Aysén, o Encuesta de Aysén). Esta encuesta se realizó entre el 28 de abril y el 9 de junio de 2016, y fue representativa de las cuatro provincias de la Región de Aysén, considerando el peso poblacional de las distintas comunas⁸. Se realizaron 48 preguntas en temáticas de visión general de la región y su desarrollo, rol de las empresas y beneficios a la comunidad, tipos de tecnologías para generación eléctrica, integración energética, autogeneración, leña y otros combustibles, consumo eléctrico en el hogar y eficiencia energética.

El principal problema identificado en temas energéticos, es el alto precio de la electricidad y los combustibles. En cuanto al rol de las empresas y beneficios a la comunidad, los resultados arrojan que la característica principal con la que debe contar una empresa de generación eléctrica, es cumplir con las exigencias ambientales y minimizar su impacto en el medio natural. Las dos principales medidas o beneficios para la comunidad que deben realizar las empresas que desarrollan proyectos energéticos es rebajar la cuenta de la luz en la región y la construcción de infraestructura pública. En cuanto a fuentes de generación eléctrica, más del 50% de los encuestados conoce las fuentes eólica (84%), solar fotovoltaica (79%), hidroeléctrica de embalse (68%) e hidroeléctrica de pasada (54%) (ver Ilustración 1).

Destaca que son estas mismas cuatro fuentes las que cuentan con mayor tasa de aprobación en cuanto a la construcción de proyectos, donde nuevamente más del 50% afirma estar de acuerdo: 88% eólica, 81% solar fotovoltaica, 58% hidroeléctrica de pasada y 52% hidroeléctrica con embalse, mientras que el resto de las otras ocho fuentes consultadas resultaron evaluadas con menos del 50% de aprobación en su construcción (Ilustración 2).

Los resultados respecto a integración energética también son interesantes: las opiniones sobre la conexión eléctrica con el resto del país están bastante balanceadas entre acuerdo (37% de las respuestas), desacuerdo (33%) e indiferencia (25%). Sin embargo, existe una aprobación relativamente menor respecto a una conexión eléctrica con Argentina (26% considera que sería positivo, 35% que sería negativo, y 34% está indiferente). La autogeneración tiene una baja penetración en la región, ya que más del 95% de los encuestados indica no poseer algún medio de autogeneración eléctrica ni un calentador de agua solar, arguyendo principalmente a la falta de presupuesto. En cuanto a la leña, la encuesta confirma la alta penetración de este combustible para calefacción, y se declara que ésta proviene principalmente del comercio informal, siendo mínimo el porcentaje de encuestados que afirma obtenerla del comercio certificado. Una mayoría de los entrevistados no está dispuesta a aumentar el costo de calefacción a cambio de utilizar medios menos contaminantes. Por último, en temas de eficiencia energética, se observa que más del 80% de los encuestados afirma conocer y usar medidas de eficiencia energética asociadas al uso de ampolletas de ahorro, desenchufar equipos y apagar las luces que no se están usando. No obstante, existe espacio para implementar otras

8. La encuesta realizada fue de tipo cuantitativo estructurada a una muestra probabilística de hombres y mujeres de 18 años y más, residentes permanentes de zonas urbanas y rural de la Región de Aysén. La encuesta contó con 670 casos y un error muestral máximo de $\pm 4,0\%$ con un nivel de confianza del 95%.

medidas de eficiencia energética, ya que más del 30% de los entrevistados, declara no usar pero sí conocer el mejorar los materiales en paredes, pisos

y techos para una mejor aislación térmica, guardar agua caliente en un termo y usar aireadores en las llaves de los baños y lavaplatos.

Ilustración 1: Pregunta 10 de la Encuesta de Aysén. Fuente: Ministerio de Energía, 2016.

¿Usted ha escuchado hablar de las siguientes fuentes de Generación de energía eléctrica?

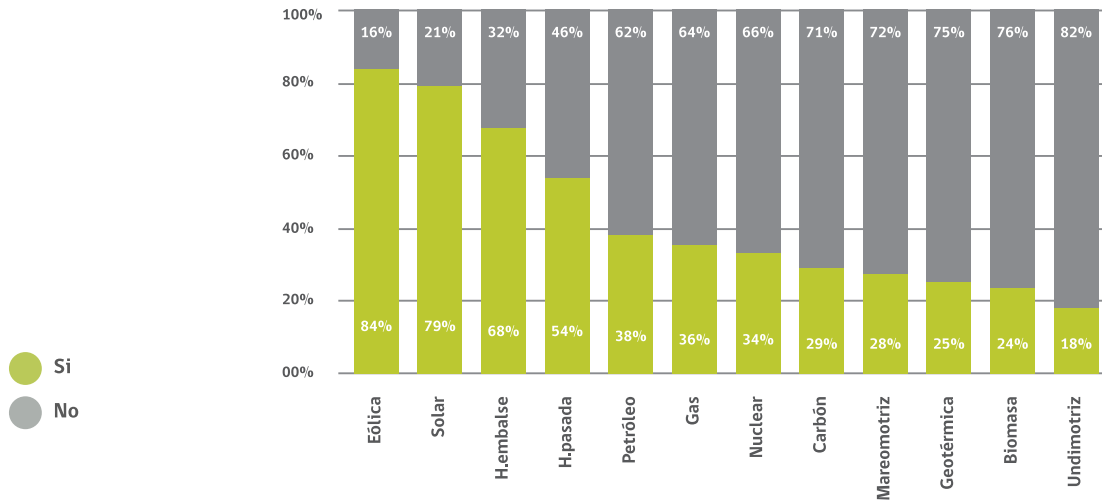
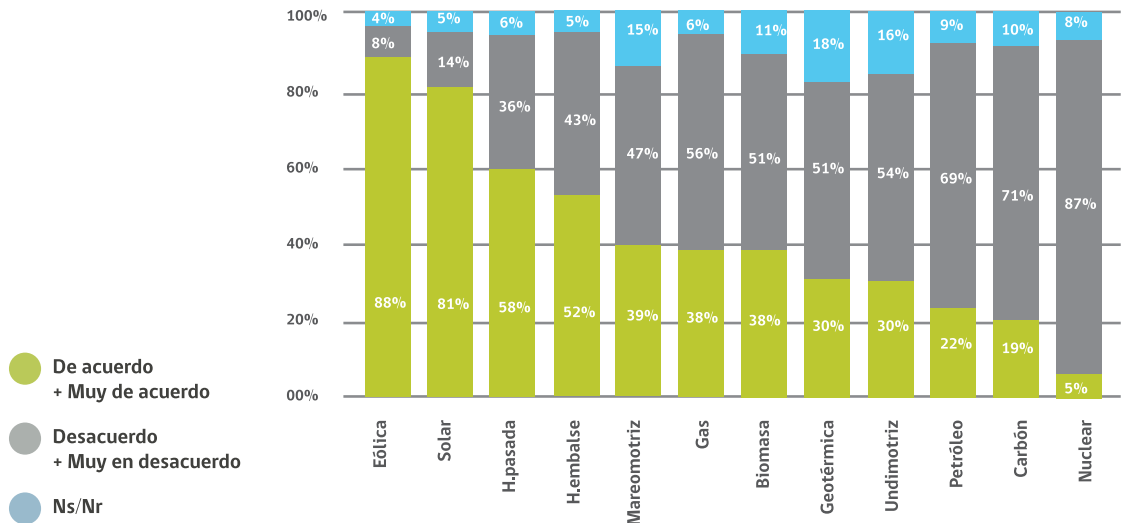


Ilustración 2: Pregunta 14 de la Encuesta de Aysén. Fuente: Ministerio de Energía, 2016.

¿Cuán de acuerdo está usted con la construcción de los siguientes tipos de proyectos?



4. Evaluación Ambiental Estratégica

Mediante Resolución Exenta N° 17, de 30 de septiembre de 2016, del Ministerio de Energía, se dio inicio formal al procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) a la Política Energética para Aysén al 2050, la primera política sectorial de aplicación regional a la que se le aplica EAE.

En la citada resolución de inicio de la EAE se establecieron preliminarmente, entre otros, los criterios de desarrollo sustentable y los objetivos ambientales que se pretenden alcanzar a través de la Política. Estos contenidos de la resolución de inicio, que se transcriben literalmente a continuación, serán ajustados en función del proceso de participación ciudadana, las observaciones de diversos órganos de la administración del Estado invitados y otros aportes a lo largo de la EAE de la Política.

El proceso contempló participación ciudadana formal desde el 13 de octubre hasta el 30 de noviembre de 2016. Desde el 6 al 9 de marzo de 2017 se realizó una

ronda de talleres locales, considerando a las cuatro provincias de la región, con el objetivo de profundizar la participación ciudadana formal. Durante el primer semestre de 2017, continuará con la elaboración de un Informe Ambiental que será sometido a consulta pública formal por 32 días hábiles, en conjunto con el anteproyecto de Política, garantizando de esta forma la consideración de aspectos ambientales y de sustentabilidad en su elaboración. Tanto en la participación ciudadana como en la consulta pública, cualquier persona o institución puede aportar.

Esta Hoja de Ruta Energética es un insumo clave para la elaboración paralela y coordinada del anteproyecto de Política y el Informe Ambiental del proceso de aplicación de EAE.

a. Criterios de desarrollo sustentable

De acuerdo a la Resolución de inicio de la EAE mencionada anteriormente, se señalan a continuación los criterios de desarrollo sustentable preliminares que serán ajustados en función del avance del proceso de aplicación de EAE:

Tabla 3: Criterios de desarrollo sustentable (preliminares). Fuente: Resolución de Inicio de EAE (Res. Ex. N° 17/2016, del Ministerio de Energía).

CRITERIOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE	DESCRIPCIÓN
1. La Política contribuye al desarrollo social de la población regional	Se espera que el desarrollo energético contribuya en el mejoramiento del bienestar humano de la población regional, mejorando el acceso, seguridad y calidad, cautelando al mismo tiempo un proceso de desarrollo endógeno y participativo.
2. La Política fortalece y apoya el desarrollo económico regional	Se espera que el desarrollo energético contribuya al desarrollo económico regional, especialmente en lo referente a eficiencia, encadenamientos y competitividad.
3. La Política compatibiliza el desarrollo energético con la conservación del patrimonio natural	Se requiere considerar el patrimonio natural como un activo a conservar y potenciar.
4. La Política promueve el ahorro y eficiencia en el consumo de energía en la región	Se espera que el desarrollo energético de la región contribuya al ahorro energético, y a su uso eficiente.
5. La Política incentiva el estudio e innovación en el uso y desarrollo sustentable de fuentes energéticas y promueve una cultura energética avanzada	Se espera que se impulse la educación energética a todo nivel, aumentando los niveles de cultura energética entre la población, promoviendo además el estudio en materias energéticas, especialmente por parte de la población local y con foco en las fuentes renovables locales, esperándose que la región sea un referente en esta materia.

b. Objetivos ambientales

De acuerdo a la Resolución de inicio de la EAE mencionada anteriormente, se señalan a continuación los objetivos ambientales preliminares que serán ajustados en función del avance del proceso de aplicación de EAE:

- Apuntar a una disposición de energía sustentable, que compatibilice el resguardo del medio ambiente con bajar los precios y entregar acceso, equidad y seguridad, para contribuir al desarrollo de las actividades económicas y sociales de Aysén.
- Promover el bienestar humano en la región a través del aumento sustentable del confort energético para la población.
- Contribuir a mejorar continuamente la calidad del aire, especialmente en las zonas de la región que presenten los peores índices.
- Compatibilizar el desarrollo energético con los atributos naturales del paisaje, el progreso de otros sectores económicos y el uso o vocación de los territorios de Aysén.
- Propender a que la producción y uso de la energía en la región considere las capacidades de resiliencia de los ecosistemas, apegándose a la pérdida neta cero de biodiversidad o a la ganancia neta.
- Utilizar eficientemente la energía, promoviendo el ahorro y evitando en lo posible pérdidas, desaprovechamientos y usos sub-óptimos.
- Aumentar los niveles de educación energética de la población aysenina, considerando distintos ámbitos y niveles de especificidad.

5. Instancias de participación⁹

En el año 2014, el Ministerio de Energía encomendó al Centro de Energía de la Universidad de Chile realizar un estudio de diagnóstico para la elaboración de la Política para Aysén, que sirviera como línea de base, además de contemplar diferentes escenarios de oferta y de demanda para el desarrollo del sector. La elaboración de este estudio contó con la retroalimentación surgida en sesiones de la Comisión Regional de Desarrollo Energético de Aysén.

Fue en este contexto que la SEREMI realizó talleres comunales y la U. de Chile realizó talleres provinciales para levantar información relevante para la elaboración del estudio. Los 11 talleres comunales que se efectuaron fueron desarrollados entre noviembre de 2014 y abril de 2015, y se trabajó en torno a cinco temas: sectores productivos con más futuro, aspectos de eficiencia energética a desarrollar, visión del desarrollo del potencial energético, aspectos ambientales y sociales a considerar en la Política Energética para la región, y actores relevantes a considerar en las instancias de participación.

Por su parte, en los talleres provinciales, realizados entre el 2 y el 5 de junio de 2015 en las capitales de las cuatro provincias de la Región de Aysén, los objetivos fueron: conocer el consumo actual de energía y su proyección al 2050, evaluando la pertinencia de las medidas de eficiencia energética y recambio tecnológico consideradas en función de la realidad de la región en general y de cada provincia en particular; analizar las zonas favorables con potencial energético y las tecnologías preferentes; y jerarquizar y proponer criterios para definir la matriz energética regional.

En paralelo a la ejecución del estudio de la U. de Chile, la consultora Poch Ambiental realizó un estudio de "Diagnóstico y Evaluación Socio Ambiental

9. Mayor detalle de los estudios y talleres participativos se puede encontrar en la sección Insumos e Información Adicional en www.energia2050.cl/es/politicas-regionales/ayesen/

de la Matriz Energética Potencial de la Región de Aysén, del General Carlos Ibáñez Del Campo”, el que fue entregado en diciembre de 2015 al Ministerio de Energía. El objetivo de este estudio fue evaluar los impactos socio-ambientales de los diferentes escenarios de desarrollo energético construidos en el estudio de la U. de Chile. Para ello se crearon variables críticas socio-ambientales que permitieran una comparación común entre escenarios al evaluar por potenciales impactos. Con el fin de validar y complementar la identificación de los elementos clave a nivel regional asociados a cada variable crítica, se realizaron dos talleres en Coyhaique de modo de ratificar y priorizar los elementos más relevantes para evaluar los impactos socio-ambientales. El primer taller se realizó con los miembros de la Comisión Regional de Desarrollo Energético de Aysén, y el segundo taller se realizó con la División de Planificación y Desarrollo del Gobierno Regional de Aysén. Con el objetivo de levantar las percepciones locales acerca de los impactos y levantar información más específica a nivel comunal, se desarrollaron posteriormente otros tres talleres convocando a actores de las provincias de Aysén, Coyhaique y Capitán Prat.

II

Diagnóstico energético

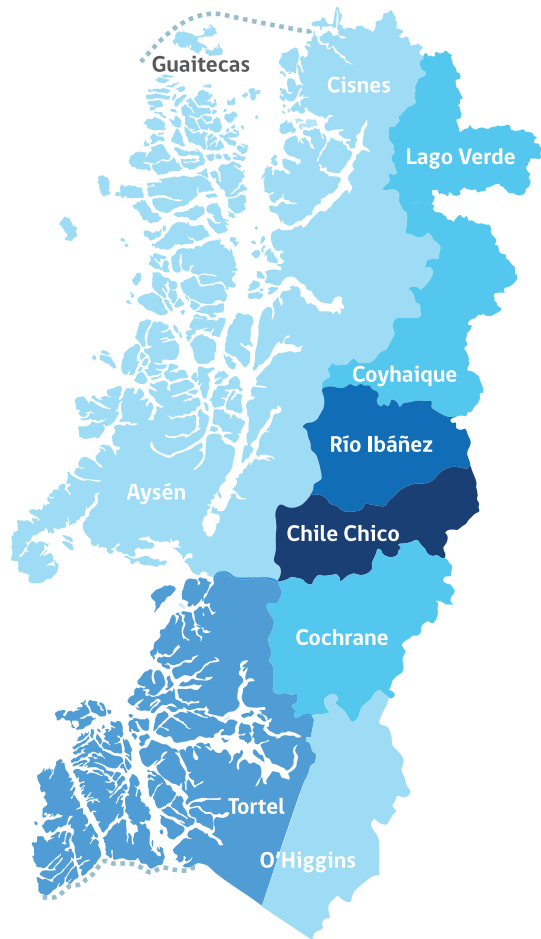
1. Antecedentes

La Región de Aysén se caracteriza por su gran extensión, cuenta con una superficie de 108.494 km² convirtiéndola en la tercera más grande del país, y una población de 109.317 habitantes (proyectado al 2016), siendo así la región menos poblada del país¹⁰. Administrativamente se divide en cuatro provincias y diez comunas; éstas últimas tienen una población inferior a 6.000 habitantes (a excepción de Coyhaique y Aysén) y cuentan con varios centros poblados (la región tiene 32 asentamientos poblacionales), los que se encuentran distantes unos de otros. Las largas distancias y la difícil conectividad tanto dentro de la región como con el resto del país son características de esta zona, y por ende, deben ser consideradas al elaborar una propuesta de Política Energética para la región.

La región tiene una baja industrialización, siendo los principales sectores de su economía: administración pública, pesca, construcción, servicios personales y minería¹¹. A su vez, los principales sectores productivos de la región, que son abordados en la Estrategia Regional de Desarrollo de Aysén, son: acuícola, forestal, turismo y ganadería bovina. Por consiguiente la demanda de energía de la región es baja, consumida fundamentalmente por los sectores transporte y residencial. Las condiciones climáticas de la zona exigen un alto consumo de energía destinado a calefacción. En este contexto, hoy la biomasa, principalmente leña (lenga y ñirre), es el segundo recurso con mayor participación en la matriz energética regional, detrás del diésel, que es consumido principalmente por el sector transporte.

El consumo de leña de baja calidad, en calefactores ineficientes y en viviendas con baja o nula aislación térmica ha llevado a que los principales centros

Ilustración 3: División Político Administrativa de la Región de Aysén.



10. <http://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region11>.

11. En orden decreciente según aporte al PIB regional del año 2014.

poblados enfrenten problemas ambientales. En el caso de la ciudad de Coyhaique es particularmente preocupante la situación de saturación de MP10 y MP2,5, para lo cual se publicó en marzo de 2016 el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) de Coyhaique.

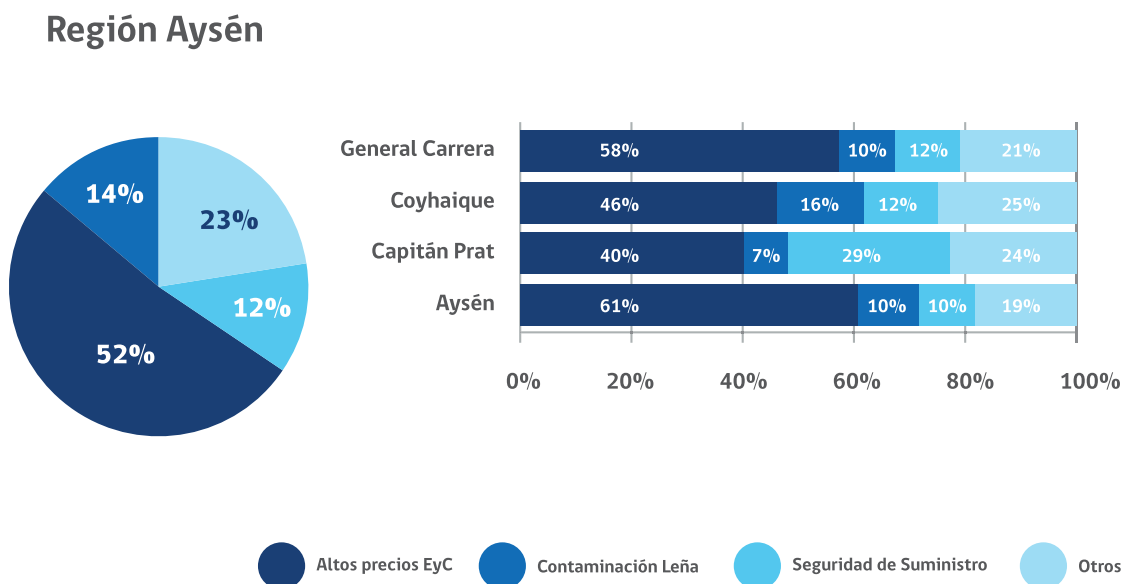
Actualmente la población regional considera que la energía es costosa y tiene reparos sobre la calidad del servicio de suministro tanto eléctrico como de combustibles en algunas zonas de la región. De acuerdo a la Encuesta de Percepciones, Actitudes y Prácticas de los Ciudadanos de la Región de Aysén, en materias de Energía, el 52% considera que el principal problema en energía en la región son los altos precios de electricidad y combustibles, mientras que el 14% piensa que es la contaminación por mal uso de la leña, 12% considera que es la seguridad de suministro, y 23% se refiere a otros

temas (Ilustración 4). La percepción de altos precios tiene especial preponderancia en las zonas rurales. La misma encuesta arroja que el principal desafío que debe enfrentar la región en materia energética durante los próximos años es disminuir los precios de electricidad y combustibles (32%), seguido de impulsar energías limpias (25%), seguridad y calidad de suministro (20%), disminuir contaminación (6%), y más competencia (5%), entre otros. A esto se suma que los principales desafíos percibidos varían según provincia.

En definitiva, la población demanda una matriz eficiente y sustentable que atienda las necesidades de la región y de todos sus poblados, permitiendo un mayor desarrollo socioeconómico, con cuidado de sus ecosistemas y de la salud de la población y la mantención de actividades productivas sustentables.

Ilustración 4: Pregunta N° 5 de la Encuesta de Aysén. Fuente: Ministerio de Energía, 2016.

¿Cuál de los siguientes problemas considera usted que es actualmente el principal en temas de energía para la región?



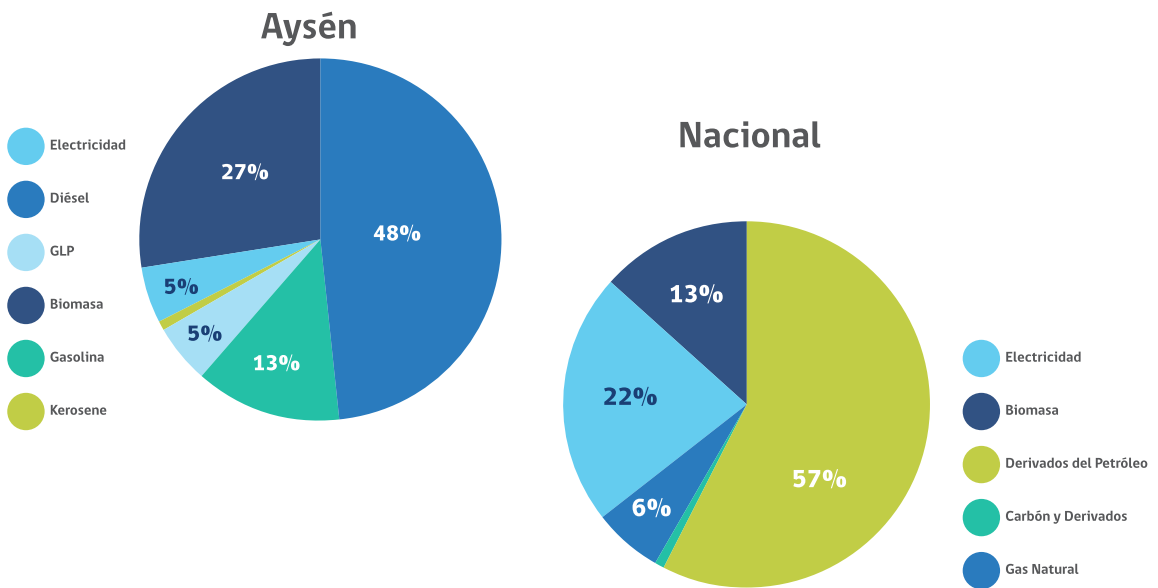
2. Balance Energético

El consumo energético de la Región de Aysén difiere del nacional principalmente en el consumo final de electricidad (5% en Aysén versus 22% nacional en el año 2014) y biomasa¹² (27% en Aysén versus 13% nacional), además del hecho que Aysén no cuenta con gas natural ni con carbón y derivados. El consumo de derivados de petróleo tiene la mayor participación en la matriz de consumo final de la región (Ilustración 5). La región tiene poca industrialización, por lo que los sectores con mayor consumo ener-

gético son el de transporte y el comercial, público y residencial (Ilustración 6).

Al analizar el consumo energético por sector, se observa que en el sector residencial el principal consumo es la leña (biomasa), el cual se utiliza para calefacción y cocina. En el sector público el consumo de biomasa es menor, seguido por el GLP para calefacción. El sector comercial muestra que su mayor consumo es en electricidad y diésel. Por su parte, tanto en el sector transporte como en el de industria el mayor consumo corresponde a petróleo diésel (Ilustración 7).

Ilustración 5: Matriz de consumo final en la Región de Aysén por sector. Fuente: BNE 2014.



12. Existe una diferencia importante entre los datos sobre consumo regional de biomasa del estudio de la Universidad de Chile "Línea base para la construcción de una política energética para la Región de Aysén Carlos Ibáñez del Campo" para el consumo del año 2013 y los datos que entrega el Balance Nacional de Energía (BNE) para el año 2014. Más allá de la diferencia en el año, se trata de distintas metodologías de cálculo, haciéndolos no comparables. La U. de Chile estimó el consumo regional de biomasa a partir de: la proyección de disponibilidad de leña para biomasa de un estudio anterior con datos de 2003, kg de leña utilizados a partir de la encuesta CASEN 2006, y datos de emisiones atmosféricas en Coyhaique del año 2009. El BNE en cambio, utiliza datos de una encuesta a nivel nacional sobre consumo de leña, realizada en forma presencial el año 2015, con desglose regional, a una muestra de 4.015 viviendas y un error asociado al nivel total bajo muestreo aleatorio simple de $\pm 1,3\%$. Es así que la metodología utilizada por el BNE entrega información más precisa. En concordancia a esto, y de manera de exponer datos de fuente común y oficial, en este documento se entregarán los datos de balance energético provenientes del BNE.

Ilustración 6: Consumo energético total por sector en la Región de Aysén. Fuente: BNE 2014.

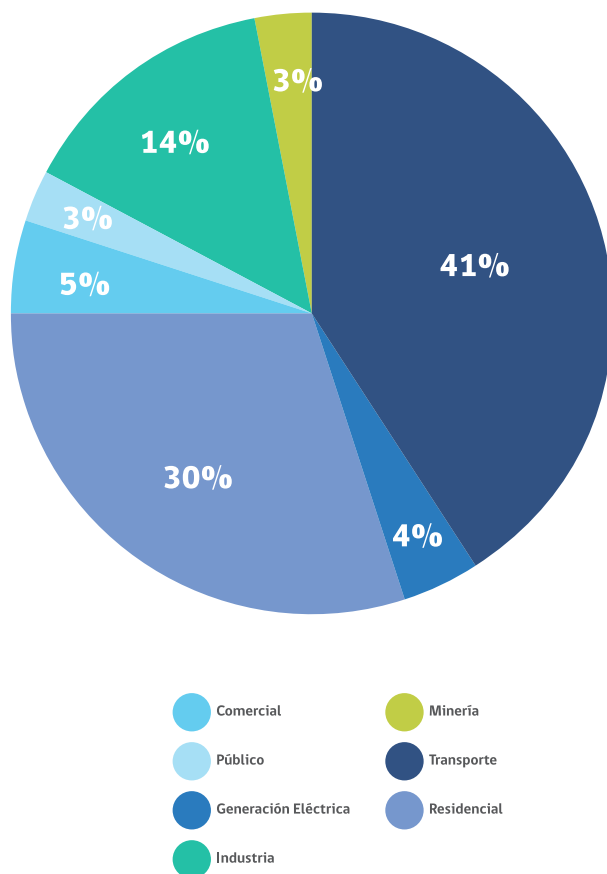
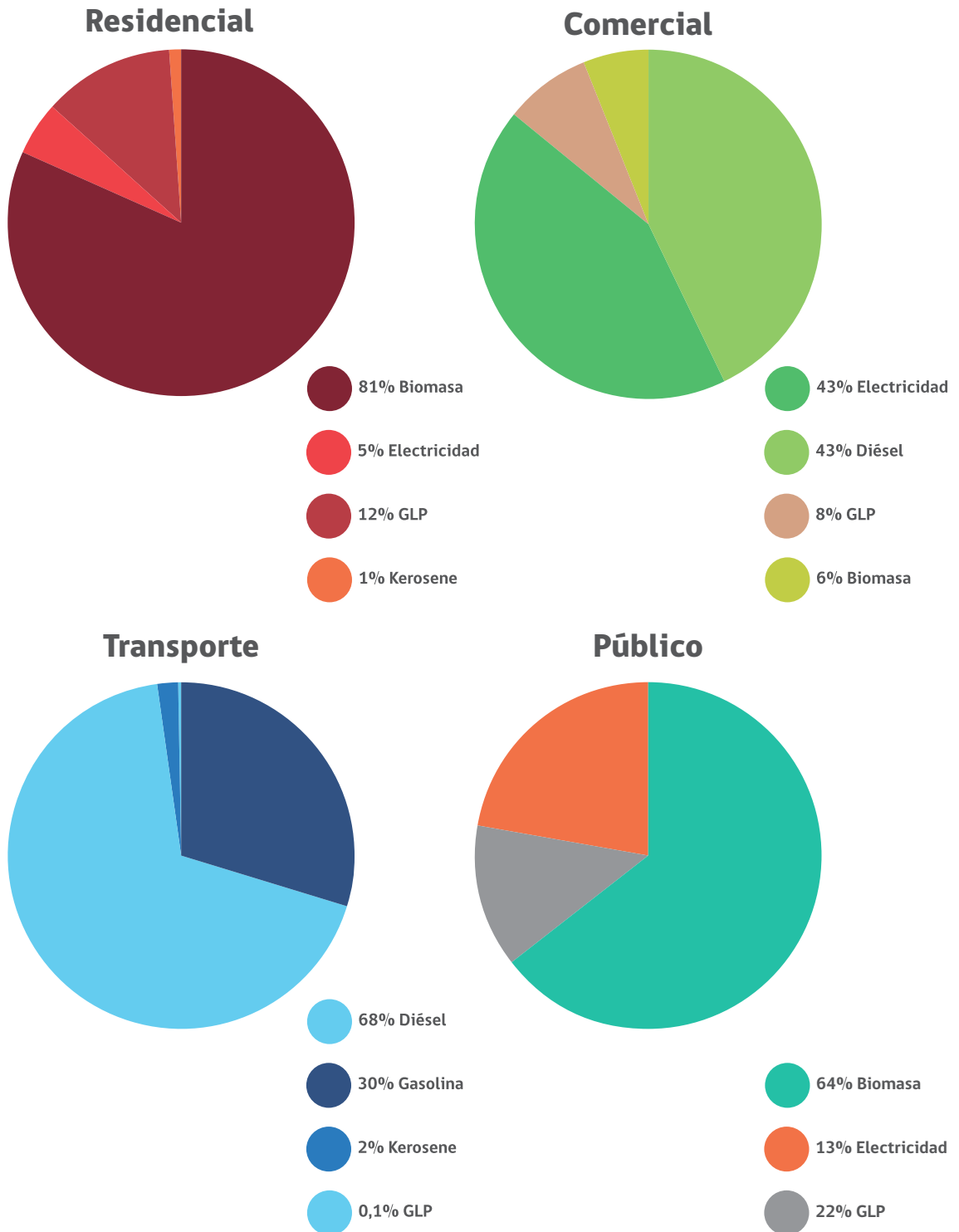
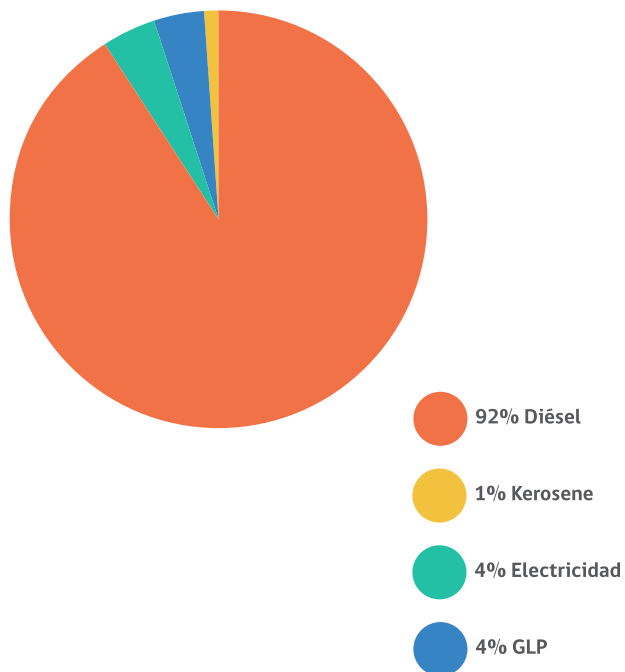


Ilustración 7: Desglose del consumo de energéticos por sector en la Región de Aysén. Fuente: BNE 2014.



Industria



Como se puede apreciar en la Ilustración 7, una parte considerable de los energéticos utilizados en la región son locales, principalmente leña, los cuales son consumidos principalmente por los sectores residencial y público.

Las particularidades de la matriz de consumo final de Aysén pueden estar relacionadas con las condiciones climáticas extremas de la zona, que implican un alto consumo de combustible para calefacción y para transporte en grandes distancias. De similar manera, el bajo costo relativo a otras alternativas de calefacción, así como su disponibilidad, llevan a que la mayor parte de la población escoja la leña. Todos estos factores llevan a que la matriz energética esté basada fuertemente en los combustibles.

3. Combustibles

El consumo de combustibles a nivel regional abarca, por un lado, a derivados del petróleo que son importados desde fuera de la región; y por otro, la biomasa (leña principalmente) que es extraída y consumida en la misma región. Actualmente no hay consumo de gas natural a nivel regional, ya que no existen centros de distribución de gas natural, ni terminales de regasificación de gas natural licuado (GNL) cercanos, así como tampoco gasoductos que lleguen con gas natural a la región.

Dado que la inversión en infraestructura para combustibles es privada, no existe una planificación sistémica de la misma, siendo el sector privado el que define el qué, cómo, cuándo y dónde desarrollarla.

a. Infraestructura y logística de suministro

El abastecimiento de combustibles líquidos en la Región de Aysén se realiza mediante transporte marítimo y terrestre: vía marítima desde Quintero hasta Puerto Chacabuco, desde donde se distribuyen al resto de la región mediante camiones. Sólo para la comuna de Guaitecas el abastecimiento llega desde Puerto Montt.

En el caso del GLP, el transporte se realiza por vía terrestre, y tiene dos orígenes: principalmente desde el parque industrial Cabo Negro de ENAP en la región de Magallanes (GLP proveniente de la explotación de gas natural extraído desde los yacimientos de Magallanes); y en algunas ocasiones desde la provin-

cia de Neuquén, en Argentina (Ilustración 8). El GLP es transportado a granel y luego en las plantas de almacenamiento de cada compañía distribuidora, es envasado en balones para la venta a público. Las plantas de almacenamiento de GLP se encuentran en las afueras de Coyhaique (Ilustración 9).

Ilustración 8: Transporte de combustibles hacia la Región de Aysén. Fuente: Ministerio de Energía 2016.

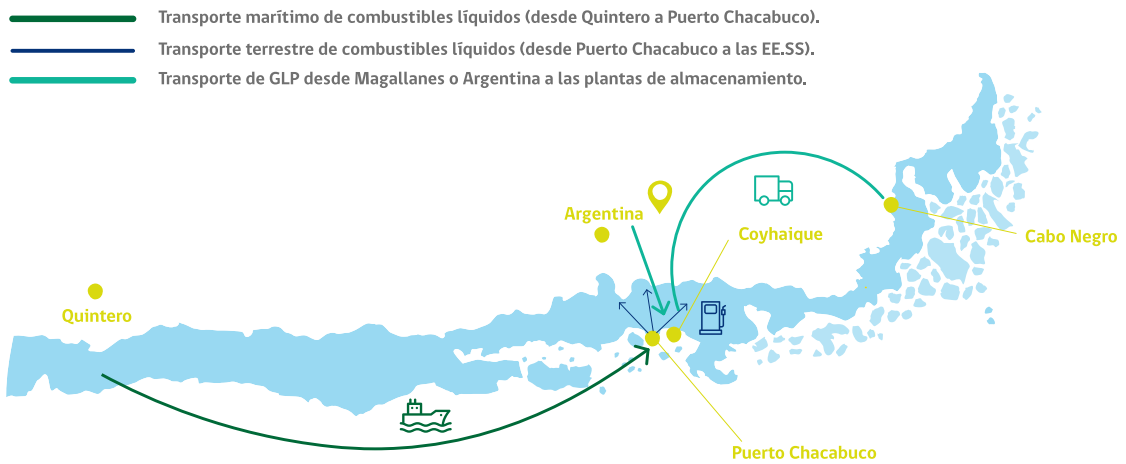
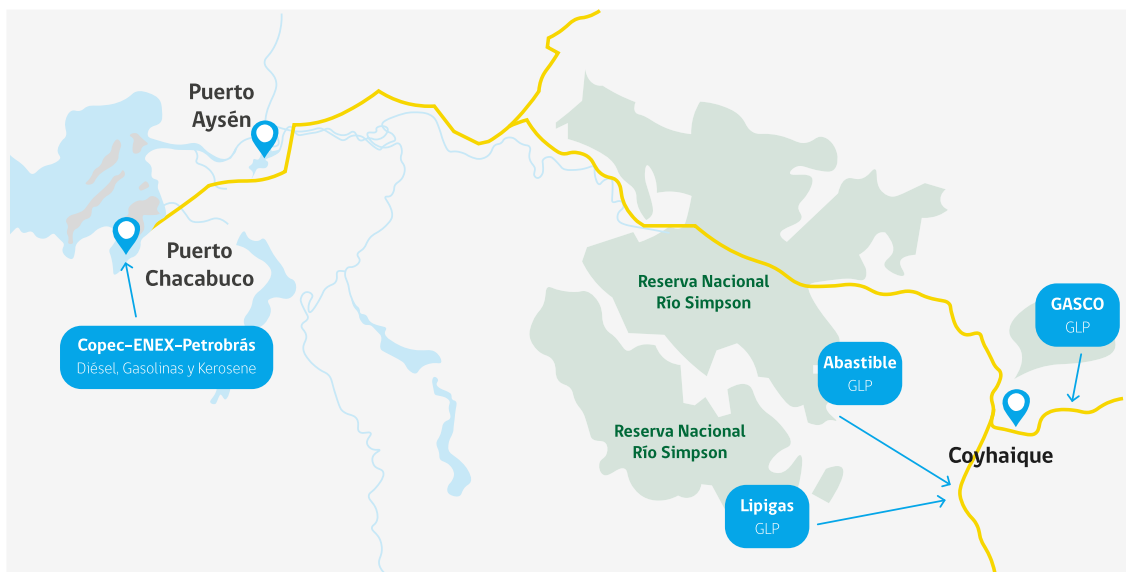


Ilustración 9: Almacenamiento de combustibles en la Región de Aysén. Fuente: Ministerio de Energía 2016.



La disponibilidad de estaciones de servicio es limitada, con ausencia en varios poblados, como Puerto Aguirre (comuna de Aysén) y Puerto Raúl Marín Balmaceda (comuna de Cisnes); e incluso en comunas propiamente tal como Tortel, Guaitecas y Lago Verde (Ilustración 10 y Tabla 4). Además se da la situación de que algunas estaciones de servicios no cuentan con todos los tipos de combustibles para ofrecer.

Tabla 4: Estaciones de servicio y combustibles en venta por comuna, Región de Aysén. Fuente: Elaboración propia en base a datos de www.bencinaenlinea.cl.

Comuna	Cantidad de EE.SS.	Combustible en venta
Aysén	5	Gasolina 93, 95, 97, diesel, kerosene y GLP vehicular
Cisnes	3	Gasolina 93, 95, 97, diesel y kerosene
Guaitecas	-	-
Cochrane	2	Gasolina 93, 95, 97 y diesel
O'Higgins	1	Gasolina 95 y diesel
Tortel	-	-
Coyhaique	7	Gasolina 93, 95, 97, diesel, kerosene y GLP vehicular
Lago Verde	-	-
Río Ibáñez	2	Gasolina 95 y diesel
Chile Chico	2	Gasolina 93, 95, 97, diesel y kerosene
TOTAL	22	

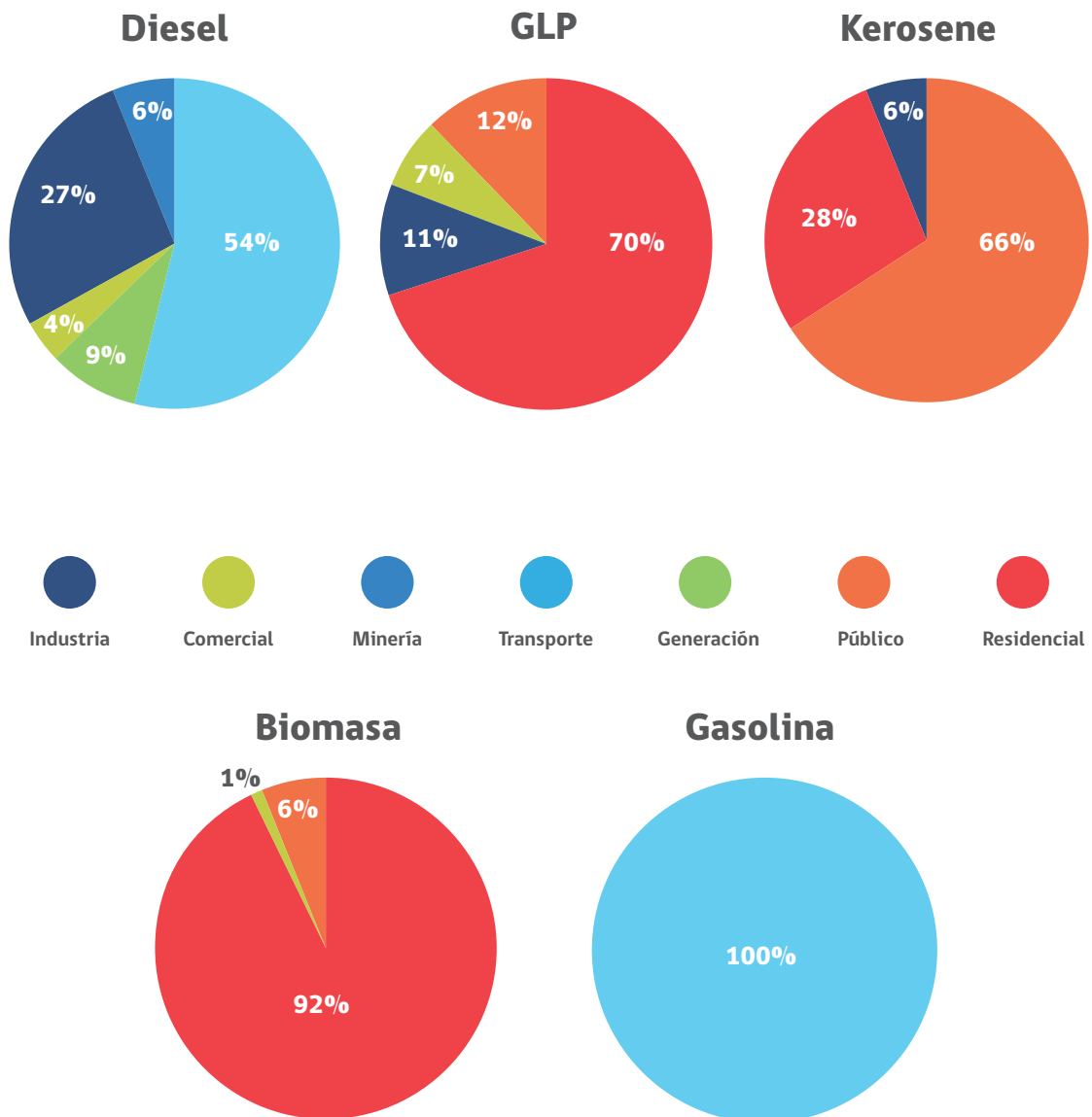
Ilustración 10: Estaciones de Servicio (EE.SS.) en la Región de Aysén a marzo 2017. Fuente: Ministerio de Energía 2017.



a. Consumo El consumo de combustibles en la Región de Aysén es alto, como se vio anteriormente (Ilustración 5), representando un 95% del consumo energético (considerando biomasa y derivados del petróleo). Los principales usos de éstos correspon-

den a transporte, tanto terrestre como marítimo y en menor medida aéreo, industrias en la región, generación eléctrica y sector residencial donde se utilizan para calefacción, cocción y agua caliente sanitaria (Ilustración 11).

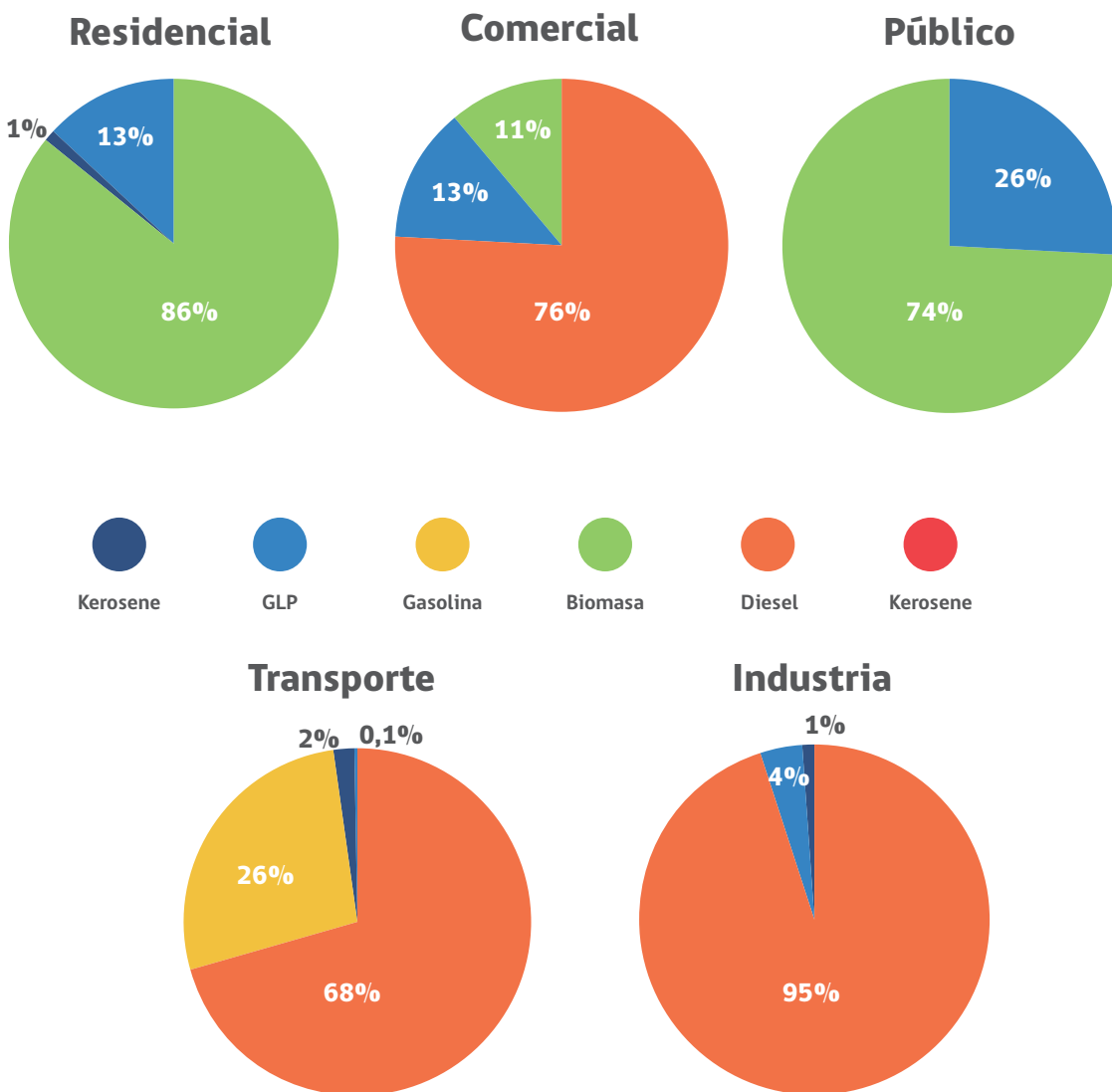
Ilustración 11: Desglose de consumo bruto de combustibles por sector. Fuente: BNE 2014.



Si se analiza el consumo de combustibles por sector en la región, se observa que el sector residencial y público consumen principalmente leña (biomasa) para calefacción y cocción; el sector comercial consume principalmente diésel, seguido de GLP para calefacción y hornos industriales; en tanto que en el sector industrial el consumo es

casi en su totalidad diésel para motores, hornos y calderas. Tal como se mencionó anteriormente, en el sector transporte el mayor consumo corresponde a diésel, seguido por las gasolinas. También se puede encontrar en pequeña medida el uso de GLP que corresponde a GLP vehicular para el transporte público (Ilustración 12).

Ilustración 12: Consumo de combustibles por sector en la región. Fuente: BNE 2014.



b. Precios El precio de los combustibles derivados del petróleo en la región es el más alto a nivel nacional, e inclusive de las regiones colindantes (Tabla 5). De la misma manera, los precios de combustibles se hacen aún son más altos en las localidades más alejadas a Coyhaique (Tabla 6).

A nivel de combustibles para transporte, la condición insular de algunas comunas y de otras donde no hay carreteras para acceder a ellas, encarece los valores de venta de gasolinas y petróleo diésel al cliente final, lo cual genera, en el caso de las comunas de O'Higgins, Chile Chico y Cochrane una inequidad respecto de la capital regional (Tabla 6).

En respuesta a esto, se ha avanzado en introducir equidad en los precios de los combustibles, mediante el subsidio a transporte de combustible en Aysén, establecido por el Decreto N° 198, de diciembre de 2015, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Este subsidio es sólo para gasolina automotriz y petróleo diésel. El monto subsidiado por flete marítimo es de 10,7 \$/litro. Por su parte, el monto subsidiado por flete terrestre se muestra en la siguiente Tabla 7.

Tabla 5: Precios promedio de venta de combustibles para transporte por región. Fuente: Portal Bencina en Línea, datos del 20/04/2017.

	PRECIO PROMEDIO POR REGIÓN		
	Gas 95	Diesel	GLP vehicular
	\$/litro		
Los Lagos	798	529	425
Aysén	852	584	504
Magallanes y Antártica Chilena	782	530	394
PROMEDIO NACIONAL	780	506	434

Tabla 6: Precio promedio de venta de combustibles para transporte por comuna (en rojo se destacan los precios más altos). Fuente: Portal Bencina en Línea, datos del 20/04/2017.

	PRECIO PROMEDIO POR REGIÓN		
	Gas 95	Diesel	GLP vehicular
	\$/litro		
Aysén	825	532	528
Cisnes	893	637	
Cochrane	910	654	
O´Higgins	945	672	
Coyhaique	805	525	479
Chile Chico	900	663	
Río Ibáñez	863	596	
DIFERENCIA ENTRE EL PRECIO MÁX. Y EL MÍN.	15%	22%	9%

Tabla 7: Subsidio al transporte de combustibles en Aysén: Monto subsidiado por flete terrestre según localidad.

LOCALIDAD	MONTO SUBSIDIADO
(\$/litro)	893
Puerto Chacabuco	4,6
Puerto Aysén	5,0
Coyhaique	8,2
Mañihuales	15,3
Puerto Cisnes	18,3
PUYUHUAPI	21,2
La Junta	27,2
Puerto Tranquilo	32,4
Puerto Guadal	43,7
Cochrane	54,5
Chile Chico	66,9
Villa O´Higgins	111,6

c. Leña La leña es el combustible que se encuentra en el 80% de los hogares de la zona centro sur del país (entre las regiones de O'Higgins y Aysén). A nivel nacional se estima una penetración de un 33,2% de consumo de leña en el sector residencial (tipología casas), siendo la Región de Aysén la que presenta la mayor penetración a nivel país, con un 98,2% (Ilustración 13), el cual asciende hasta 99,3% si se considera únicamente la tipología casas.

En tanto, el consumo promedio de leña por hogar a nivel nacional es de 6,8 m³ st (metros cúbicos esté-

reo), y asciende a 17,5 m³ st en la Región de Aysén (Tabla 8).

La cadena de valor para la industria forestal puede diferir considerablemente según el tamaño del consumidor. Para grandes consumidores de leña, como establecimientos, pequeñas y medianas empresas y comercio, normalmente se accede directamente al productor, y en algunos casos, al intermediario mayorista. Mientras que para el sector residencial, donde el consumo individual es menor, se encuentran

Ilustración 13: Penetración de la leña en el sector residencial. Fuente: Medición del Consumo Nacional de Leña y Otros Combustibles Sólidos Derivados de la Madera (CDT, 2015).

* Zona Norte comprende desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Coquimbo.

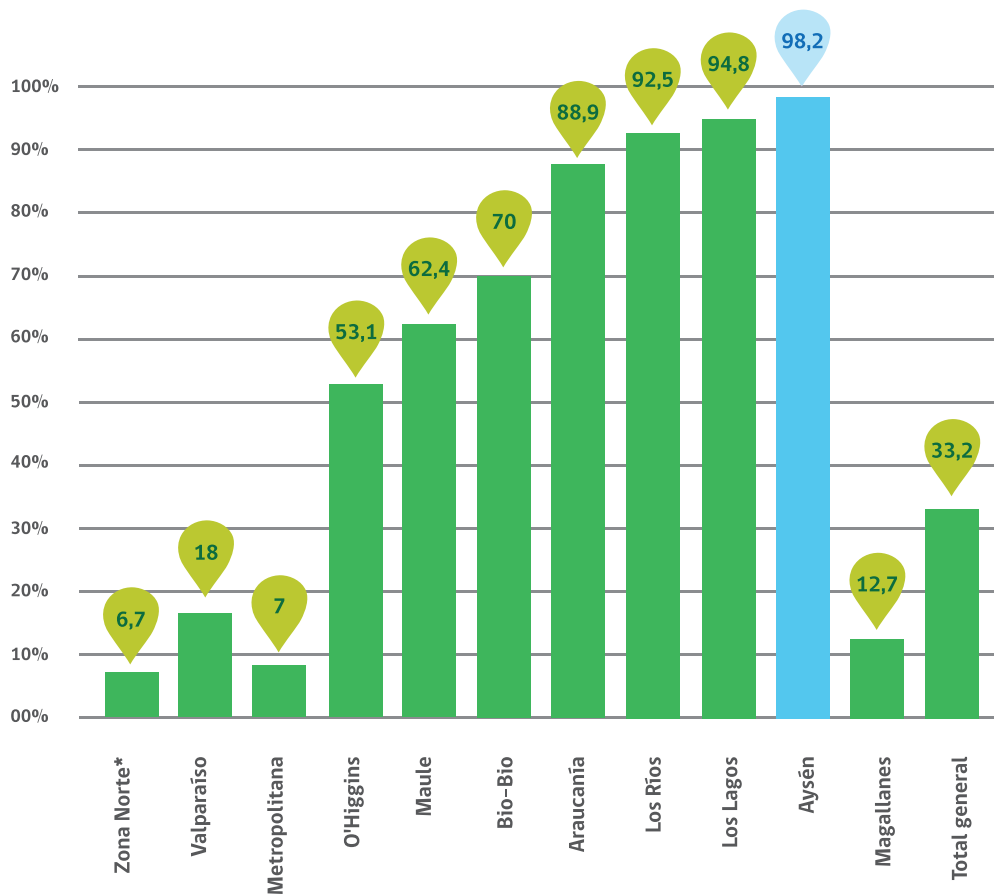


Tabla 8: Consumo promedio de leña y energía en hogares del sector residencial por región. Fuente: CDT (2015).

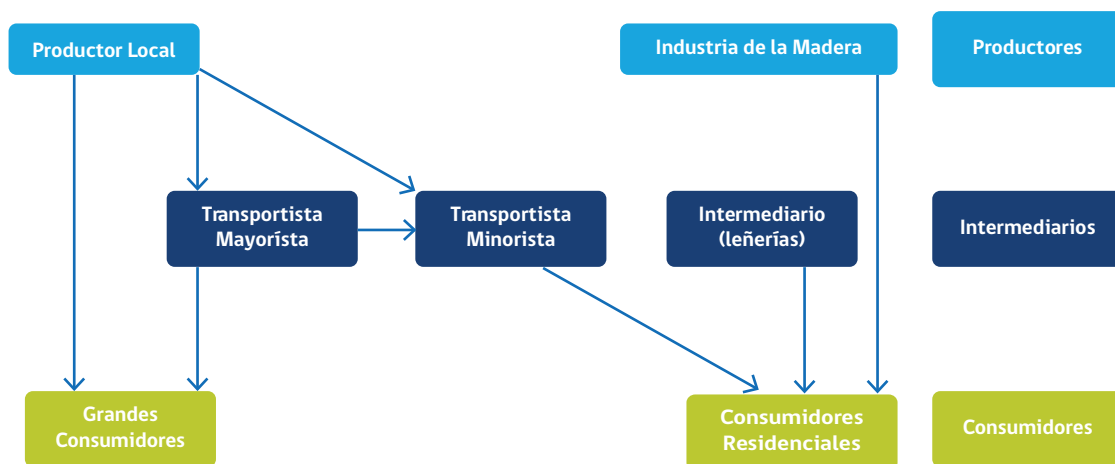
	Penetración	N° de hogares que consumen LEÑA	Consumo promedio por hogar (m³ st)	Consumo Total	ENERGÍA LEÑA MÍNIMO		ENERGÍA LEÑA MÁXIMO	
					Energía leña promedio por hogar (kWh/año)	Energía leña al año (Gwh/año)	Energía leña promedio por hogar (kWh/año)	Energía leña al año (GWh/año)
Zona Norte	6,7%	38.853	1,4	52.762	2.509	97,5	2.892	112
Valparaíso	18,0%	100.835	3,0	305.406	4.260	429,6	5.440	549
RM	7,0%	145.870	3,0	440.105	4.578	667,6	5.244	765
O`Higgins	53,1%	147.251	3,5	520.882	4.993	735,3	6.073	894
Maule	62,4%	205.185	3,5	727.626	4.856	996,4	6.612	1.357
Biobio	70,0%	429.041	5,5	2.339.764	7.138	3.063	9.720	4.170
Araucania	88,9%	267.253	7,7	2.068.053	11.276	3.014	14.269	3.813
Los Rios	92,5%	108.945	14,1	1.539.683,3	19.165	2.088	26.082	2.842
Los Lagos	94,8%	240.452	13,0	3.116.458,4	23.452	5.639	27.847	6.696
Aysén	98,2%	31.314	17,5	549.491,1	19.513	611	25.647	803
Magallanes	12,7%	6.032	18,3	110.444,5	28.898	174,3	30.332	183
TOTAL	33,2%	1.721.031	6,8	11.770.675	10.177	17.515,7	12.890	22.184

más actores implicados, como productores, intermediarios, transportistas y comerciantes (CDT 2015). En este sector, la venta de leña puede darse en grandes empresas con sus propios sistemas de transporte, despacho y comercialización, o a través de comerciantes tradicionales (Ministerio de Energía 2014b).

Tal como se observa en la Ilustración 14, los productores inician la cadena de producción y extrac-

ción de la leña, con la posible adición de un tercero que pueda encargarse de parte del proceso o su totalidad. Los intermediarios aparecen en diferentes partes de la cadena de comercialización. Entre los intermediarios, se pueden encontrar los transportistas minoritarios, transportistas mayoristas y las leñerías. El transportista minoritario responde a la alta demanda de leña y le vende al consumidor de manera directa. El transportista mayorista distribu-

Ilustración 14: Cadena de Valor del Sector. Fuente: Elaborado en base a CDT (2015).



ye a los transportistas minoritarios o bien a grandes consumidores. Las leñerías son los establecimientos donde se puede comprar la leña directamente y suelen ser más formales.

De acuerdo a la Encuesta de Aysén, al menos el 67% de los encuestados a nivel regional adquiere leña a partir del comercio informal, patrón muy similar en todas las provincias de la región, a excepción de Capitán Prat, en donde la mayor parte de la población utiliza leña recolectada, la cual no pasa por un proceso de comercialización (Ilustración 15).

El mal uso de la leña ha generado contaminación del aire en la región, principalmente por la utilización de leña húmeda, deficientes sistemas de combustión y poca regulación de la cadena productiva de la leña. En Coyhaique el tema de la contaminación atmosférica es particularmente relevante, ya que es una de las ciudades más contaminadas de Chile, superando hasta cuatro veces el valor permitido por la norma

primaria de calidad del aire para material particulado respirable menor o igual a 10 micrones (MP10), y en el caso del contaminante MP2,5 se supera en seis veces el valor permitido. Esto afecta gravemente a la población expuesta, aumentando las enfermedades respiratorias y cardiovasculares en niños y adultos mayores debido a la alta concentración de las emisiones. Los altos niveles de contaminación atmosférica se concentran entre los meses de abril y agosto, debido principalmente al uso de leña húmeda, la poca frecuencia de vientos y las bajas temperaturas que se presentan en los meses de invierno.

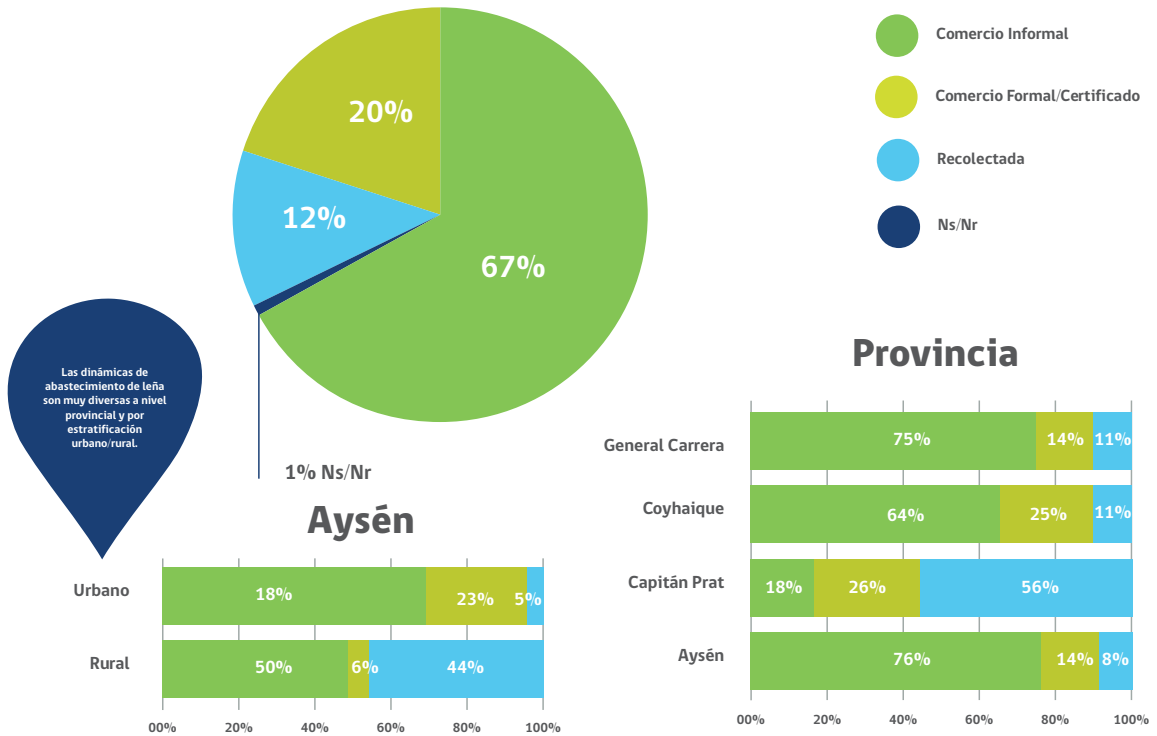
De lo anterior se ve la necesidad de incrementar la oferta de leña seca¹³. Cabe señalar que disponer el secado natural de la leña por un periodo prolongado significa tener activos inmovilizados que significan un alto costo para productores y distribuidores. Buena parte de las transacciones de leña en el país se realizan con algún grado de informalidad¹⁴. A esto se suma que la dispersión de productores o comerciantes di-

13. Para avanzar en la oferta de leña seca está en fase de diseño un gran centro de acopio y secado de leña para Coyhaique. El centro tendrá una capacidad para producir 28.000 metros cúbicos de leña anuales en sus inicios, y en régimen completo podría llegar a una capacidad de 100.000 m³ anuales de leña seca. Será el primer gran centro de su tipo en Chile

14. Fuente: Centro de Microdatos (2005).

Ilustración 15: Pregunta N° 33 de la Encuesta de Aysén, Fuente: Ministerio de Energía, 2016.

¿Desde dónde obtiene principalmente la leña que Ud. usa?



ficulta la fiscalización, lo que se complejiza al existir distintas instituciones públicas con normativas aplicables al rubro. El programa "Más Leña Seca"¹⁵, ejecutado por la SEREMI de Energía desde el año 2014, beneficia a 30 productores y/o comerciantes de la Región de Aysén, lo que se presenta como una oportunidad para realizar un impacto positivo en la oferta de leña seca. Se estima que producto de este programa, se han puesto a disposición del mercado anualmente 48.269 metros cúbicos estéreo de leña de calidad, es decir, leña seca y con origen sustentable, lo que equivale al consumo anual de 2.758 hogares de la región¹⁶.

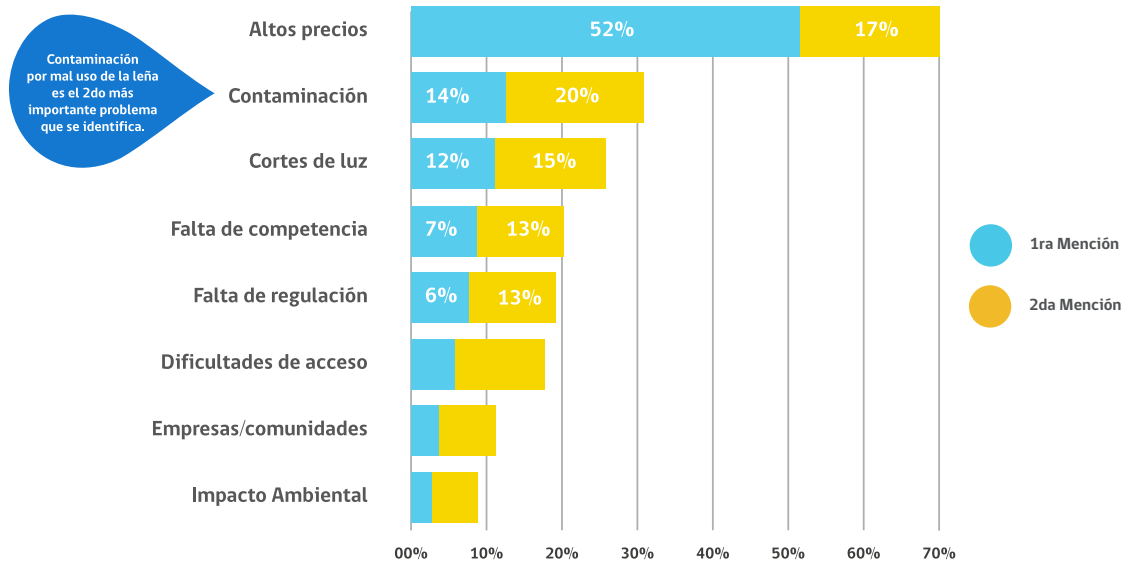
De acuerdo a los resultados de la Encuesta de Aysén, la contaminación atmosférica es el segundo problema más importante en la región. Sin embargo al consultar si estarían dispuestos a cambiar el medio de calefacción, el 58% de la población responde que no. Entre las razones para preferir la leña para la calefacción, los encuestados señalan que se debe a la costumbre (41% de las respuestas), seguido por la calidad del calor que entrega (26%), menor precio (19%), y facilidad de acceso o comodidad (10%) (Ilustración 16). La razón del bajo costo es especialmente importante en Capitán Prat (52% de las menciones).

15. Programa Más Leña Seca es un fondo concursable que financia la construcción e implementación de centros de acopio y secado de leña, con el objetivo de aumentar la producción y comercialización de leña seca.

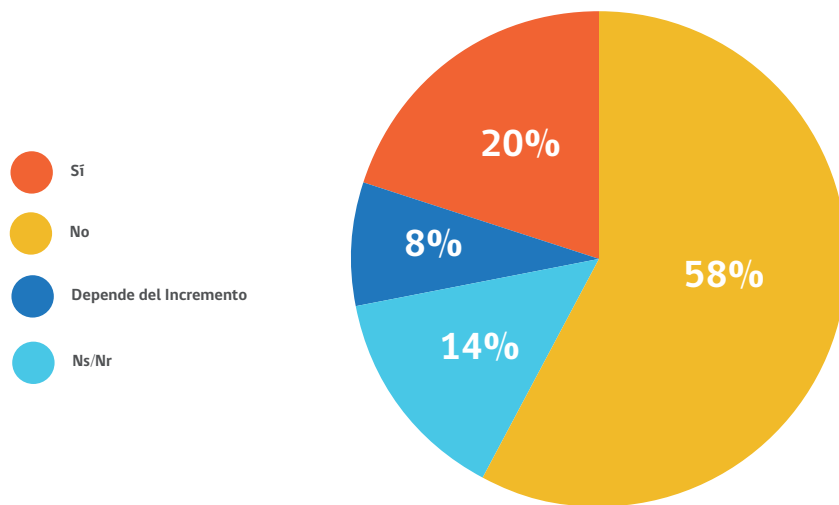
16. Fuente: Datos del Ministerio de Energía, encuesta a beneficiados del programa Más Leña Seca.

Ilustración 16: Preguntas N° 5 y N° 38 de la Encuesta de Aysén. Fuente: Ministerio de Energía, 2016.

"¿Cuál de los siguientes problemas considera usted que es actualmente el principal en temas de energía para la región?"



"Si tuviera la posibilidad de utilizar otro medio de calefacción menos contaminante, ¿estaría dispuesta/o a incrementar el costo de calefacción?"



Cabe mencionar que en marzo del 2016 el Ministerio de Energía publicó la Política de Uso de la Leña y sus Derivados para Calefacción¹⁷, la cual tiene como misión consolidar el uso de leña actual de manera sustentable, posicionándola como un energético local y renovable con una calidad estandarizada, con un sistema de trazabilidad, y que diversifica la matriz de energía reemplazando la leña de mala calidad que hoy se consume.

La Política de Leña también permite dar formalidad al mercado; erradicar el consumo de leña húmeda; asegurar una calefacción eficiente, sustentable y accesible a las familias; y avanzar hacia la sustentabilidad en el manejo de los bosques. Actualmente, no toda la oferta de leña a nivel nacional está amparada en planes de manejo, lo que no asegura la sostenibilidad del recurso forestal. Por otro lado, en los instrumentos de incentivo a los bosques manejados, la tabla de costos para la región está por debajo de los costos reales que lleva realizar las faenas, siendo poco atractivo para los productores introducir prácticas de manejo.

En virtud de lo anterior, resulta relevante el proceso de fiscalización de la leña, en términos de origen y calidad, ante lo cual la Política de Leña compromete entre sus acciones: definir un estándar de calidad que garantice el uso sustentable del recurso energético, desde su origen hasta su comercialización y nuevas funciones para organismos existentes o nuevas instituciones fiscalizadoras; establecer una estrategia de fiscalización, con la finalidad de definir el marco institucional y roles que cada organismo debe asumir; fortalecer programa de fiscalización establecido por Conaf, focalizado en el cumplimiento de los planes de manejo que provean biomasa forestal para energía.

4. Electricidad

Los sistemas eléctricos presentes en la Región de Aysén corresponden a la categoría de Sistemas Medianos (SSMM) y Sistemas Aislados (SSAA). Existen además en la región dos mineras privadas —Cerro Bayo y El Toqui— que cuentan con sus propios medios de generación en base a diésel, hidroelectricidad y eólico, con una capacidad de 22,38 MW. De esta manera, la capacidad total instalada en la región, considerando las mineras, SSMM y SSAA, asciende a poco más de 90 MW.

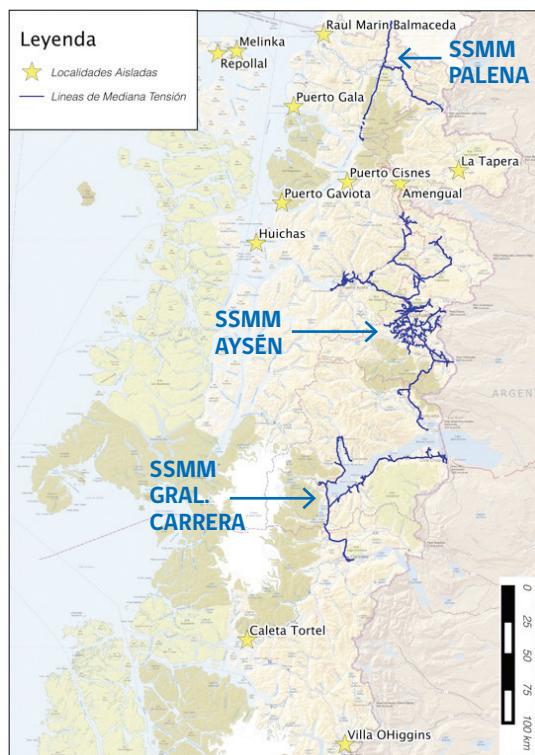
En cuanto a sistemas individuales o comunitarios de generación de energía en la Región de Aysén, sólo el 3% de los encuestados tiene en su hogar algún medio para generar su propia energía eléctrica (datos de la Encuesta de Aysén). Las principales razones de ello son falta de presupuesto (52%) y falta de información (20%), declarando muy pocos encuestados como razón la falta de interés (6%). Cifras similares se dan para calentador de agua solar. Esto indica que hay interés ciudadano en el desarrollo de sistemas de generación comunitaria o autogeneración, pero se evidencia falta de apoyo técnico y financiamiento para hacerlo.

Con respecto a la Ley 20.571¹⁸ (de Facturación Neta o Net Billing) que regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales, a noviembre 2016 existían en la región: tres instalaciones declaradas antes la SEC (dos en Coyhaique y una en Puerto Aysén), 4 solicitudes de conexión y 16 solicitudes de información.

17. Disponible en http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/03/politica_leña_2016_web.pdf.

18. La Generación Ciudadana, establecida mediante la Ley 20.571, es un sistema que permite la autogeneración de energía en base a Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y cogeneración eficiente. Esta Ley, conocida también como Net billing o Generación Distribuida, entrega el derecho a los usuarios a vender sus excedentes directamente a la distribuidora eléctrica a un precio regulado.

Ilustración 17: Sistemas Medianos (SSMM) y Aislados de la Región de Aysén. Fuente: Ministerio de Energía.



a. Sistemas medianos

La Región de Aysén cuenta con tres sistemas medianos¹⁹ (SSMM): Palena, en el norte de la región y extremo sur de la Región de Los Lagos; Aysén, en el centro de la región, que suministra energía principalmente a Coyhaique y Puerto Aysén, además de la comuna de Río Ibáñez; y General Carrera, por el lado sur del Lago General Carrera y hasta Cochrane.

El sistema mediano de Aysén es el más grande, con algo más de 60 MW instalados, los otros dos sistemas tienen poco más de 3 MW cada uno. Las tec-

nologías utilizadas en los SSMM son principalmente diésel (62%), seguido de hidroelectricidad (33%) y eólico (5%) (Ilustración 18 y Tabla 9).

El incremento en la sequía de la región, sumado a las características de las centrales hidroeléctricas existentes —que corresponden principalmente a centrales de paso con afluentes variables— ha resultado en un aumento de generación con unidades diésel para abastecer la demanda del sistema y así asegurar la continuidad de suministro; esto ha sido particularmente marcado en el año 2016 (Ilustración 19).

La planificación en los SSMM es distinta a la de los sistemas interconectados del país, y es realizada de manera centralizada por la Comisión Nacional de Energía (CNE), la que mediante un estudio de planificación y tarificación fija las tarifas y el plan de expansión obligatorio en generación y transporte. En distribución en tanto, no existe planificación sino que se entrega una señal de costos eficientes para la expansión de los sistemas, de manera similar de cómo se regula para el resto del país.

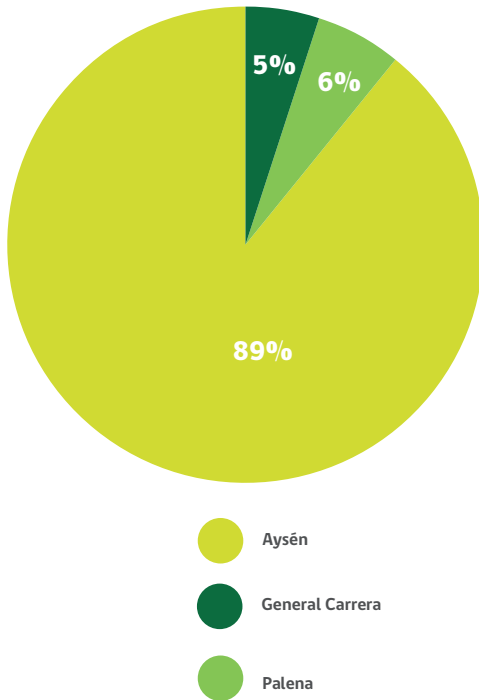
El planificador debe visualizar todos los proyectos existentes en la localidad, renovables y no renovables, para ser alternativa en la competencia por la expansión de los sistemas. La competencia en los SSMM se concibe como competencia por “proyectos”, cuál es la mejor manera de abastecer al suministro presente y futuro, considerando proyectos a escala regional. Hoy existe un desconocimiento de la regulación por parte de potenciales promotores de proyectos, lo que se transforma en una barrera relevante para el ingreso de nuevos actores en generación.

Los costos de generación-transmisión son fijadas a través de un Decreto del Ministerio de Energía, a partir de un proceso cuadriannual de tarificación y

19. Los sistemas medianos, corresponden a aquellos sistemas eléctricos cuya capacidad instalada de generación sea inferior a 200 megawatts y superior a 1.500 kilowatts (Fuente: Energía Abierta).

Ilustración 18: Sistemas Medianos de Aysén: Potencia Instalada (izq.) y Tecnologías (der). Fuente: Seremi de Energía de Aysén.

Potencia Instalada en los Sistemas Medianos
(MW Y %. Total:69 MW)



Tecnologías presentes en los Sistemas Medianos

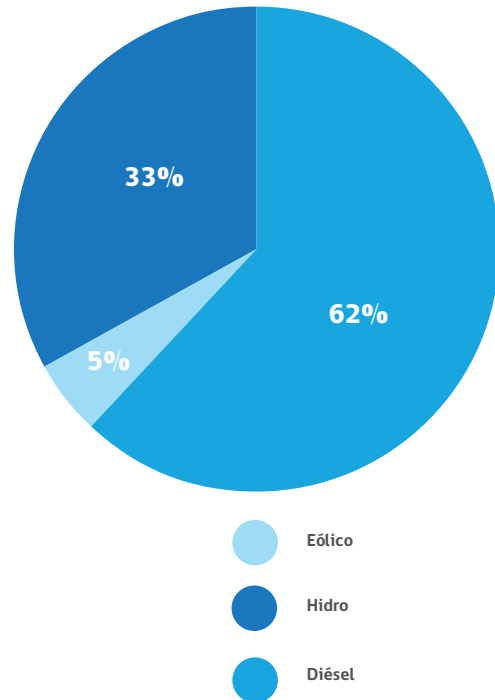
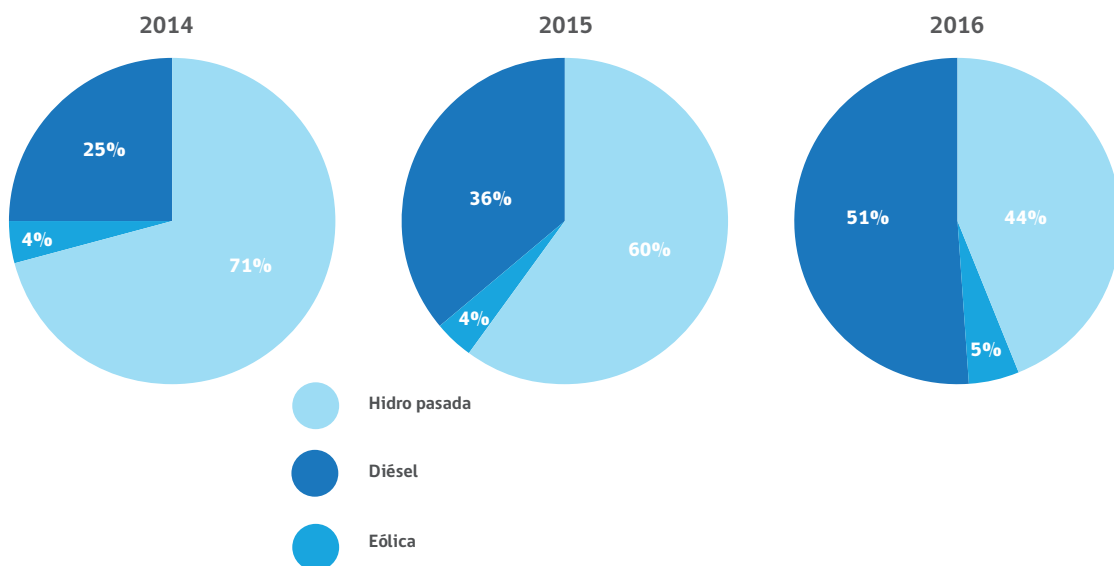


Tabla 9: Detalle de capacidad instalada (MW) en Sistemas Medianos de Aysén a noviembre 2016.
Fuente: Seremi de Energía de Aysén.

Sistema Mediano	Eólico	Hidro	Térmico diésel	Total por Sistema	% por sistema
Aysén	3,8	20,6	37,4	61,7	89,4%
General Carrera	-	0,6	2,9	3,5	5,1%
Palena	-	1,4	2,4	3,8	5,5%
Total por tecnología	3,8	22,6	42,6	69,0	100%
% por tecnología	5,5%	32,8%	61,7%	100%	

Ilustración 19: Generación bruta de los sistemas medianos de Aysén. Fuente: CNE.



planificación a nivel generación-transporte llevados por la CNE, válidos por cuatro años y con su correspondiente fórmula de indexación. Para efectos de tarifa de generación-transmisión a traspasar a cliente final, y pese a no estar interconectados, los tres SSMM de la región cuentan con la misma tarifa calculada a partir de los costos previamente calculados y a prorrata del tamaño de los respectivos sistemas.

Por su parte, el peaje de distribución cumple con la norma general de este tipo de sistemas, tal cual ocurre en el resto de los sistemas interconectados. Esto es, la definición de un peaje en base a costos resultantes de la concepción de una empresa modelo como señal de eficiencia para un negocio naturalmente monopólico como lo es la distribución de electricidad.

Sumando entonces ambos conceptos (precio generación-transmisión y peaje de distribución), cabe

observar que la tarifa del tipo residencial (BT1) de los SSMM de la región se encuentra dentro de las más altas a nivel nacional, debido al componente de distribución, el que se ve influenciado por las características propias de la zona —localidades lejanas y poco pobladas—, lo cual hace aumentar su valor (Ilustración 20).

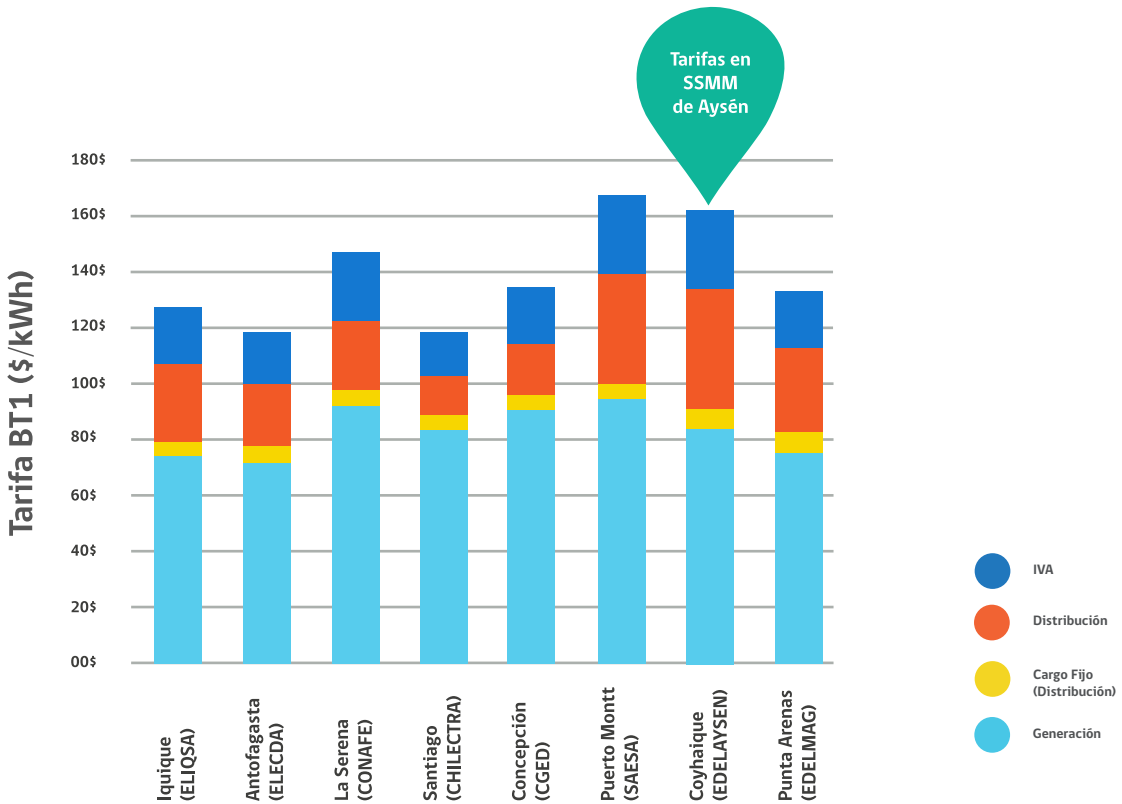
Como se mencionó anteriormente, de acuerdo a la Encuesta de Aysén, la población regional considera que el principal problema energético de la región es el costo de electricidad y combustibles. Asimismo, el tema de seguridad de suministro es especialmente importante en la provincia de Capitán Prat y en zonas rurales (Ilustración 4).

En el año 2016, se promulgó la Ley de Equidad Tarifaria²⁰ (ETR) y Reconocimiento a la Generación Local (RGL). La ETR establece que ninguna cuenta tipo para un cliente regulado del tipo residencial debe ser

20. Ley N°20.928, Establece Mecanismos de Equidad en las Tarifas de Servicios Eléctricos.

Ilustración 20: Tarifa residencial Sistemas Medianos de Aysén en comparación al Nacional*.

Fuente: Ministerio de Energía.



*Tarifas actualizadas a junio de 2016.

superior al 10% de la cuenta tipo promedio nacional para este tipo de clientes. A nivel de la Región de Aysén, la componente de ETR implica una disminución aproximada de 16% de las tarifas de clientes domiciliarios, en promedio²¹, la que se suma a una disminución previa promedio de 9% como resultado del último proceso de regulación tarifaria local del cuatrienio 2010-2014. Cabe mencionar que esto se aplica únicamente para clientes residenciales (tarifa BT1) que consumen menos de 200 kWh-mes, modificando

el componente distribución de la tarifa, y no se incluyen a los clientes de sistemas aislados. En cuanto a la RGL, el descuento progresivo que contempla en las tarifas a clientes regulados, de hasta 50%, no afecta a los de la Región de Aysén debido a que los sistemas eléctricos de la región son menores a 200 MW de capacidad instalada, requisito que exige la Ley para que a las comunas que pertenecen a un sistema eléctrico mayor y sean intensivas en generación en relación a su población, les apliquen el RGL.

21. Cálculos elaborados por CNE, disponibles en <https://www.cne.cl/wp-content/uploads/2016/06/Ays%C3%A9n.pdf>.

En cuanto a la planificación de los SSMM, se vislumbran numerosos nuevos desafíos a considerar, como son aumentar el número de actores en generación, el rol del medioambiente y efectos del cambio climático, agotamiento de combustibles fósiles, participación ciudadana, desarrollos tecnológicos, desarrollos en energías renovables, generación centralizada versus distribuida, oportunidades de electrificación de ciertos consumos, entre otros.

b. Sistemas aislados

Actualmente la Región de Aysén no cuenta con cobertura de suministro eléctrico para el total de las viviendas rurales. Los tres SSMM suministran energía eléctrica a las localidades de mayor concentración de habitantes. Pero, producto de la lejanía, la dispersión y dificultades geográficas de acceso, algunos poblados, e incluso comunas, no pueden ser integrados a los SSMM, motivo por el cual son atendidos como SSAA, sistemas que generan mayoritariamente con unidades diésel con un alto costo de generación y una menor calidad de suministro.

Los principales SSAA (potencia instalada de generación menor a 1,5 MW) en la región, administrados por la empresa distribuidora Edelaysen, son: Amengual-La Tapera, Puerto Cisnes, Islas Huichas y Villa O'Higgins. Además, existen otros cinco sistemas que son operados por las municipalidades correspondientes: Melinka-Repollal, de la comuna de Guaitecas; Puerto Gala, Puerto Gaviota, y Raúl Marín Balmaceda, pertenecientes a la comuna de Cisnes; y Caleta Tortel, perteneciente a la comuna de Tortel.

Los sistemas que son administrados por la empresa Edelaysen tienen tarifas definidas en acuerdos tarifarios, los cuales son acordados entre el municipio y la empresa distribuidora. Las tarifas acordadas son mayores a las tarifas de los SSMM debido a la generación diésel y menor cantidad de usuarios (Ilustración 21). Estos sistemas tienen continuidad de servicio (24 horas).

Por otra parte, los sistemas aislados que son administrados por las municipalidades postulan y reciben un subsidio a la operación, que cumple el

Ilustración 21: Tarifa residencial (BT1) en Sistemas Aislados mes de Junio 2016. Fuente: Edelaysen y Chilectra.

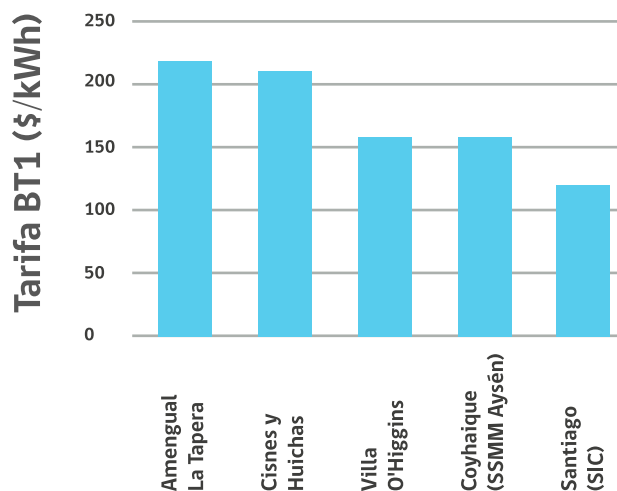


Tabla 10: Descripción Sistemas Aislados Región de Aysén. Fuente: Seremi de Energía de Aysén. Fuente: Seremi de Energía de Aysén, información a abril de 2017.

SISTEMA AISLADO	OPERADO POR	CAPACIDAD (MW) Y TECNOLOGÍA	CANTIDAD DE USUARIOS	COSTO ENERGÍA ²³ [\$/KWH]	CONTINUIDAD DE SERVICIO	SUBSIDIO 2016
Puerto Cisnes	Edelaysen	0,30 MW Hidro 0,56 MW Diésel	1.089	211	24 horas	n/a
Huichas	Edelaysen	0,48 MW Diésel	441	211	24 horas	n/a
Villa O'Higgins	Edelaysen	0,20 MW Hidro 0,15 MW Diésel	289	160	24 horas	n/a
Amengual - La Tapera	Edelaysen	0,27 Diésel	261	224	24 horas	n/a
SSAA Tortel	Municipalidad de Tortel	0,48 MW Hidro 0,23 MW Diésel	260	s/ínto	24 Horas	n/a
SSAA Melinka y Repollal	Municipalidad de Guaitecas	0,64 MW Diésel	673	8196	24 Horas	MM\$ 560
SSAA Raúl Marín Balmaceda	Municipalidad de Cisnes	0,29 Diésel	188	338	20 Horas	MM\$ 38
SSAA Puerto Gaviota	Municipalidad de Cisnes	0,10 Diésel	43	455	18 Horas	MM\$ 17
SSAA Puerto Gala	Municipalidad de Cisnes	0,26 Diésel	75	755	24 Horas	MM\$ 53

objetivo de que las familias puedan pagar la energía eléctrica según la tarifa regulada de distribución más cercana a la localidad hasta un consumo máximo por vivienda de 100 kWh/mes. Esto se traduce en que, por ejemplo, el SSAA de la localidad de Melinka tiene un costo real de energía de \$819,6/kWh, sin embargo, la Resolución²² que determina el subsidio máximo en este sistema aislado determina que las familias deben pagar \$138/kWh, correspondiente a la tarifa regulada más cercana, hasta un

consumo mensual de 100 kWh/mes como máximo. El financiamiento del subsidio proviene del Gobierno Regional de Aysén (GORE), y existe un mecanismo de asignación, que según la Ley de Presupuestos de cada año, es reconocido y calculado por la Subsecretaría de Energía.

El año 2016 el Gobierno Regional asignó como parte de su presupuesto un total de \$667 millones de pesos en subsidio a la operación para sis-

22. Resolución Exenta N° 08 de 12 de febrero de 2016, del Ministerio de Energía.

23. Los costos de Puerto Cisnes, Huichas y Amengual-La Tapera corresponden a las tarifas vigentes a febrero 2017 publicadas por Edelaysen. Los costos de los SSAA de Melinka y Repollal, Raúl Marín Balmaceda, Puerto Gaviota y Puerto Gala corresponden al costo real c/IVA calculado en el proceso de subsidios del año 2016. El municipio de Tortel no cuenta con un registro de generación ni consumo energético con el cual se pueda calcular la tarifa real del sistema.

temas aislados. El subsidio del año 2016 permitió aumentar la continuidad de servicio de 18 a 24 h/día en Puerto Gala, y de 15 a 18 h/día en Puerto Gaviota.

El acceso a la energía es intermitente y tiene un costo particularmente alto para las localidades aisladas. La oferta de los sistemas de autogeneración de energía es limitada y con problemas de mantenimiento y administración que causan indisponibilidad significativa del servicio. La inversión en infraestructura, operación y mantenimiento en estos sistemas se realiza en base a proyectos de inversión postulados y financiados por el Estado.

c. Cobertura eléctrica

Si bien se han hecho esfuerzos por lograr que todos los habitantes de la región cuenten con acceso a suministro eléctrico seguro y de calidad, aún existe un déficit de acceso o cobertura eléctrica, especialmente en las zonas rurales y aisladas. Es así como la SEREMI de Energía, en conjunto con el GORE y las

municipalidades de la región, formulan y evalúan constantemente proyectos de electrificación rural, los cuales, dependiendo de su factibilidad técnico-económica, se traducen en proyectos de extensión de la red existente o bien de autogeneración.

En el caso de los proyectos de autogeneración, se han implementado proyectos correspondientes a sistemas fotovoltaicos individuales, como la mejor solución analizada para el caso de las viviendas que por su lejanía, dispersión geográfica y difícil acceso, no son factibles conectarlas al sistema eléctrico existente. El primer proyecto de este tipo en la región se realizó el año 2010 en la provincia de Capitán Prat, abarcando 90 viviendas dispersas en localidades rurales de las comunas de Cochrane, Tortel y O'Higgins. Desde entonces, se han ejecutado e instalado diversos proyectos de este estilo, electrificando a más de 400 viviendas aisladas en las cuatro provincias de la región.

A la fecha se cuenta con una cartera de proyectos que beneficiará a un total de 972 familias, de las cuales, 510 viviendas se conectarían a la red eléc-

Tabla 11: Proyectos de Electrificación Rural por Provincia. Fuente: Seremi de Energía de Aysén. Diciembre, 2016.

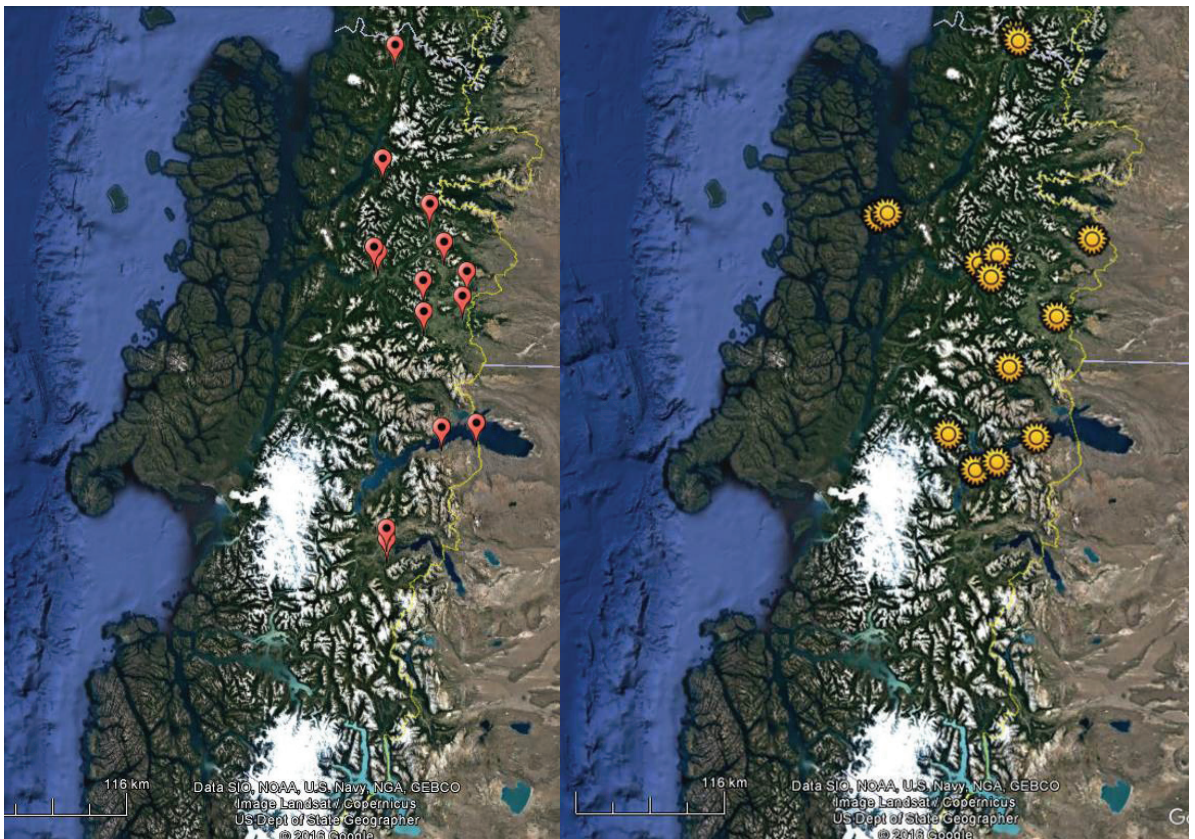
Provincia	Tipo de Proyecto	Cantidad de Viviendas a Energizar	Cantidad de Viviendas por Provincia
Aysén	Extensión de Red	134	368
	Autogeneración	234	
Capitán Prat	Extensión de Red	62	62
	Autogeneración	-	
Coyhaique	Extensión de Red	280	376
	Autogeneración	96	
General Carrera	Extensión de Red	34	166
	Autogeneración	132	
Total viviendas		972	

trica existente, y 462 son proyectos de autogeneración (sistemas fotovoltaicos individuales) (Tabla 11 e Ilustración 22).

Muchos de los sistemas de autogeneración existentes tienen deficiencias en la administración y mantenimiento, lo cual causa servicios interrumpidos y

de baja calidad. Las competencias técnicas para el mantenimiento y operación de SSAA son limitadas e insuficientes. Se debe diseñar e implementar en el corto plazo un modelo de gestión para dar sustentabilidad a los sistemas aislados y que cumpla el objetivo de entregar suministro permanente y continuo.

Ilustración 22: Proyectos de Electrificación Rural: Extensión de Red (izquierda) y Autogeneración (derecha).
Fuente: Seremi de Energía.



5. Potencial de generación eléctrica

La Región de Aysén es una zona abundante en recursos energéticos, teniendo un potencial importante de recursos renovables. Dado que la región no cuenta con reservas fósiles (hidrocarburos y carbón), en esta sección ahondará únicamente en potenciales energéticos renovables.

Según datos de la Encuesta de Aysén, más del 50% de los ayseninos ha escuchado hablar de las siguientes fuentes de generación de energía eléctrica: eólica (84%), solar (79%), hidroeléctrica con embalse (68%) e hidroeléctrica de pasada (54%). Por el contrario, tecnologías en base a combustibles fósiles tienen menor grado de conocimiento, como las centrales a petróleo (38%), gas (36%) y carbón (29%). Las tecnologías más avanzadas, con bajo o sin desarrollo en Chile, son las que se conocen menos, como mareomotriz (28%), geotérmica (25%), biomasa (24%) y undimotriz (18%) (ver Ilustración 1).

En cuanto a la aprobación a la construcción de diferentes centrales eléctricas, las que cuentan con mayor apoyo son la eólica (88% de los habitantes está de acuerdo o muy de acuerdo), solar (81%), hidroeléctrica de pasada (58%) e hidroeléctrica con embalse (52%). Las tecnologías emergentes tienen menor grado de aceptación, correlacionado con el

hecho que se conocen menos (mareomotriz 39%, biomasa 38%, geotérmica 30% y undimotriz 30%). La tecnología basada en combustibles fósiles de mayor aceptación relativa es la central a gas (38%), mientras que otras tienen menor aprobación (petróleo 22% y carbón 19%). La tecnología con la más baja aprobación es la nuclear, con sólo 5% (ver Ilustración 2).

Actualmente se cuenta con datos de potenciales extraídos de los exploradores, mas no con información en terreno de potenciales. Por ello se ha trabajado en base a modelos de simulación, los que son calibrados de acuerdo a información de terreno²⁴.

a. Energía eólica

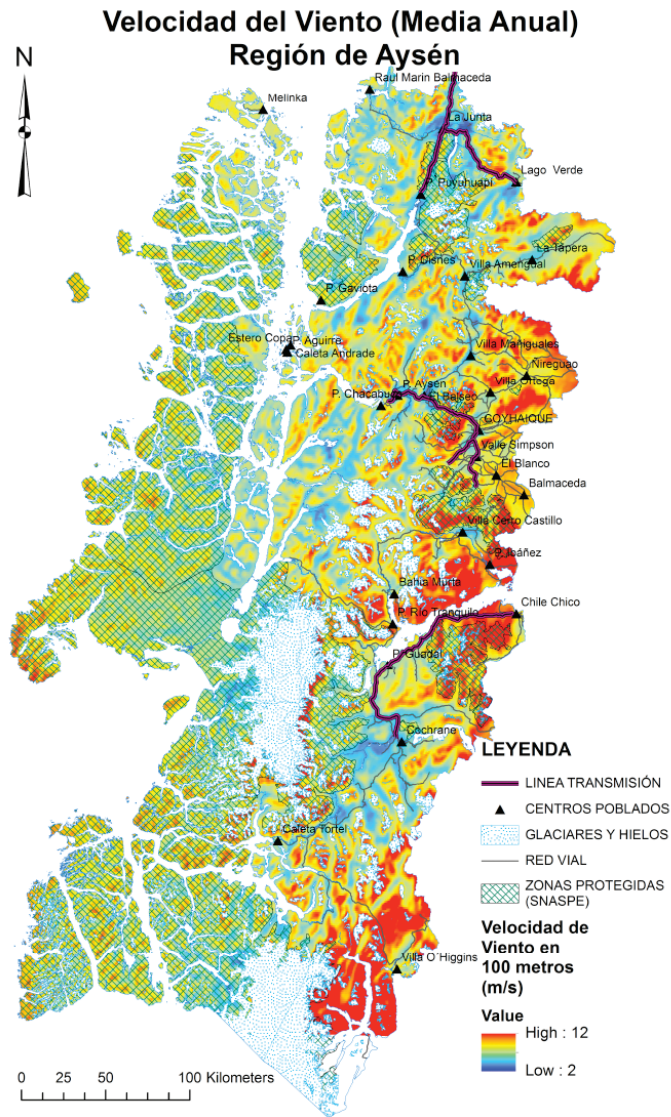
Actualmente existe una capacidad instalada para generación eléctrica de 7 MW eólicos en Aysén: 3,8 MW de Edelayen, 1,8 MW en la mina Cerro Bayo, y otros 1,4 MW en la mina El Toqui.

El mapa presentado en la Ilustración 23 muestra una estimación preliminar de la distribución del potencial de energía eólica basado en los datos del viento medio a 100 metros de altura simulado por el Explorador Eólico²⁵. Los vientos que se alcanzan en zonas cercanas a la frontera con Argentina se encuentran entre los mejores de Chile. Cualquier lugar con un

24. El Ministerio de Energía ha puesto a disposición del público, diferentes herramientas en línea y de tipo geográficos denominados "Exploradores", destinadas al análisis de los recursos renovables que permiten, de manera gráfica, realizar una evaluación preliminar del potencial energético sobre cualquier sitio definido por el usuario, aunque no sustituye mediciones en terreno. Estas herramientas son el resultado de una estrecha y prolongada colaboración entre el Ministerio de Energía, la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, así como también con la Corporación Nacional Forestal, la Universidad Austral de Chile, la Dirección General de Aguas (DGA) y el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).

25. El Explorador de Energía Eólica es una herramienta en línea destinada a la evaluación del potencial eólico, utiliza un sistema de modelación computacional de la atmósfera, el cual difunde información de viento basada en la simulación numérica de la atmósfera con un avanzado modelo de meso escala llamado WRF (*Weather Research and Forecasting*). La simulación de WRF provee información de viento de alta resolución tanto en el espacio (malla con intervalos de 1 km) como en el tiempo (el modelo provee información en intervalos de una hora para un año completo). Los datos del modelo WRF permiten representar el recurso en términos de factor de planta para aerogeneradores de diferentes tamaños.

Ilustración 23: Mapa del recurso eólico de la Región de Aysén. Fuente: U. de Chile (2015).



viento mayor a 8 m/s podría ser considerado como apto para un parque eólico, y en el sector oriente de la región, se encuentran muchos sitios donde el viento medio supera los 10 m/s. Cabe destacar que varios de estos sitios se encuentran cercanos a centros de consumo (Ilustración 24).

Considerando la estimación de la calidad del viento en la región, se calcula que existiría un potencial de energía eólica de 2.234 MW en zonas con un factor de planta mayor a 40%.

Ilustración 24: Zonas con alto potencial eólico cercano a centros de consumo. Fuente: División de Energías Renovables, Ministerio de Energía.

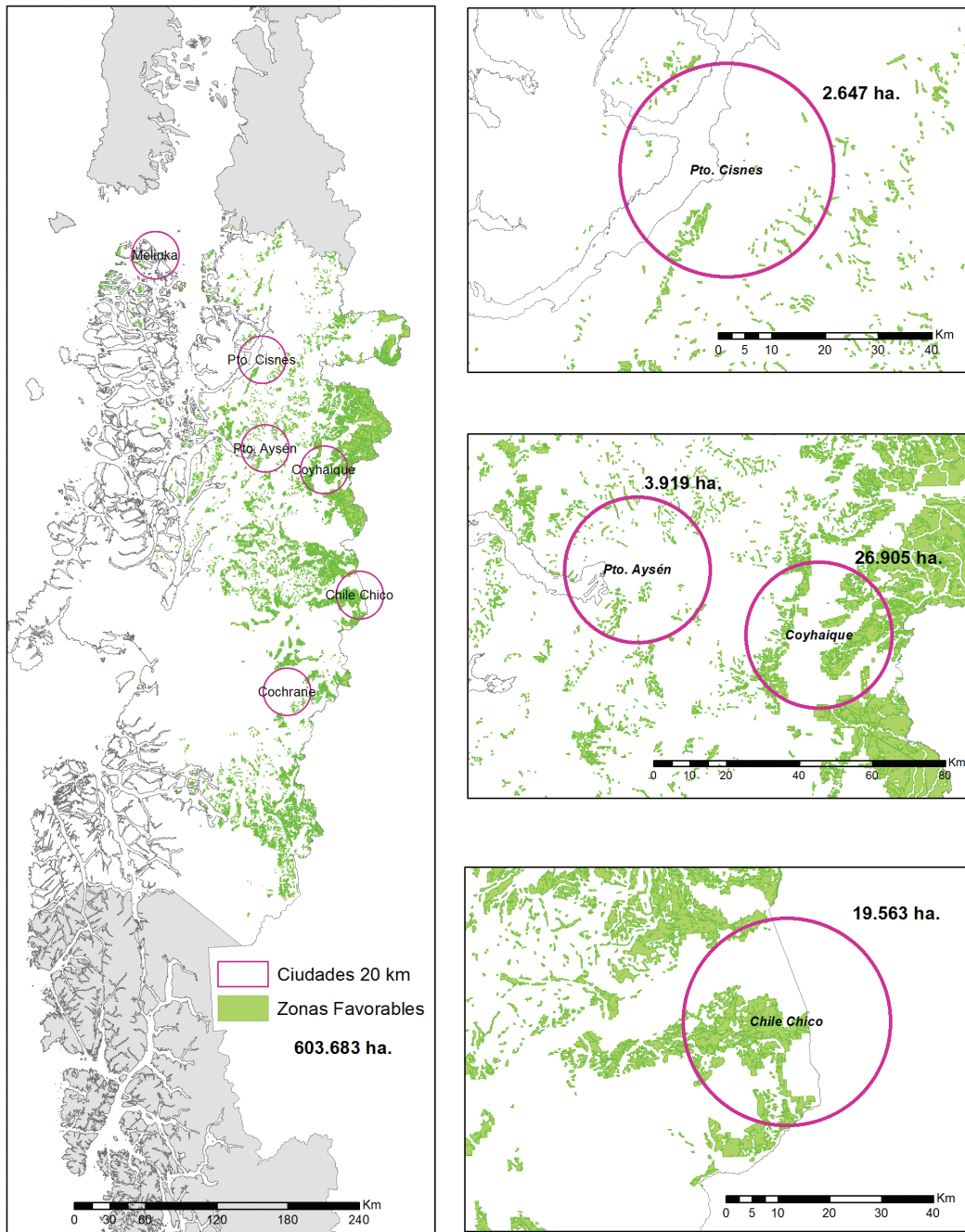


Tabla 12: Zonas con alto potencial eólico cercano a centros de consumo. Fuente: Ministerio de Energía.

Localidades	Zonas Favorables FP 30% (ha)	Potencial Eólico (MW) Zonas Favorables FP 30%	Factor de Planta > 40% en Zona MAE (ha)	Potencial Eólico (MW) FP >40%
Coyhaique	26.905	2.691	6.882	688
Puerto Aysén	3.919	392	631	63
Chile Chico	19.563	1.956	14.488	1.449
Puerto Cisnes	2.647	265	309	31
Cochrane	1.938	194	26	3
Melinka	1.634	163	-	-
TOTAL	56.606	5.661	22.336	2.234

Esto pone de manifiesto el enorme potencial de energía eólica para ser utilizado en generación eléctrica u otras aplicaciones de energía mecánica o térmica.

b. Energía solar

A pesar de su ubicación en la parte austral del país, la energía solar parece ser una opción interesante para algunas zonas de la Región de Aysén.

La Ilustración 25 muestra un mapa preliminar del recurso solar (radiación global horizontal) basado en Explorador de Energía Solar²⁶. Se observa que la radiación solar media es mayor hacia el sector oriente de la Región

de Aysén, alcanzando valores de hasta 4,5 kWh/m² día, lo que es comparable con el centro-sur de Chile (como por ejemplo, Temuco). Según el estudio realizado por la Universidad de Chile, el potencial solar equivalente de la región es de aproximadamente 183,76 MW.

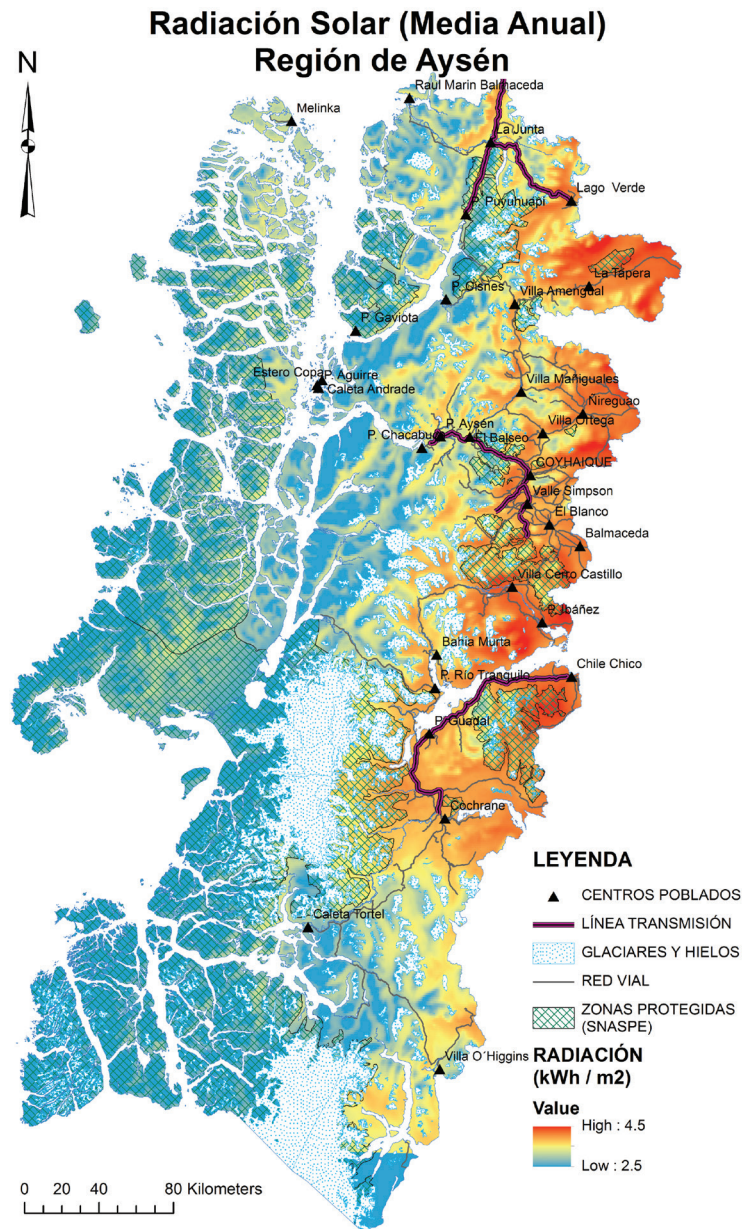
c. Energía hidráulica

El Ministerio de Energía se encuentra liderando un estudio de análisis de las condicionantes para el desarrollo hidroeléctrico en 12 cuencas del país — el Estudio de Cuencas²⁷, lo que permitirá analizar en mayor detalle el potencial hidroeléctrico de las principales cuencas hidrográficas de la zona sur,

26. El modelo de radiación solar principal del DGF, disponible mediante el Explorador de Energía Solar, tiene datos solo hasta el norte de la Región de Aysén. Sin embargo, el modelo meteorológico WRF utilizado para el Explorador Eólico también entrega información de la radiación solar y permite extender el modelo de recurso solar sobre toda la región. Tal como el modelo de viento, la base de datos consiste en estimaciones de la insolación en intervalos de una hora para un año completo, con una resolución espacial de 1 km.

27. Los objetivos del Estudio de Cuencas son actualizar el potencial hidroeléctrico, realizando un análisis semi-cualitativo de la sensibilidad del potencial de las cuencas al cambio climático y un análisis de transmisión de la hidroelectricidad futura, completar brechas de información y validar umbrales, generar un modelo para el desarrollo hidroeléctrico al menor costo posible, y analizar la situación actual del desarrollo hidroeléctrico con el fin de identificar los elementos que hoy condicionan el desarrollo del sector desde la perspectiva ambiental, social, cultural y productiva. Este estudio permite poner a disposición del sistema público, de empresas y de la comunidad, información de diversas disciplinas a escala de sub-subcuenca y herramientas para gestionar dicha información, como apoyo para la toma de decisiones que tengan relación con planificación energética, particularmente de tipo hidroeléctrica, contribuyendo a reducir las asimetrías de información en la sociedad y con ello, mejorar el nivel y la calidad de la participación ciudadana en diferentes instancias asociadas a desarrollo energético.

Ilustración 25: Mapa del recurso solar de la Región de Aysén. Fuente: U. de Chile (2015).



considerando las condicionantes socio-ambientales que contribuyan a su desarrollo de forma armónica y sustentable. En el caso de la Región de Aysén, este estudio considera cinco cuencas²⁸ (de los ríos Palena, Cisnes, Aysén, Baker y Pascua), y está siendo elaborado por el Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile de la Universidad de Concepción.

En la Segunda Fase del Estudio de Cuencas, tan sólo en las cuencas hidrográficas de los ríos Palena, Cisnes, Aysén, Baker y Pascua, se identificó un potencial teórico bruto ascendente a 5.967 MW. Dicho potencial considera el recurso hídrico disponible en todos los tramos de cada una de las cuencas estudiadas, pero obviando aquellos tramos en Parques Nacionales, así

como también deja fuera el recurso hídrico asociado a derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos (DAAC) y a proyectos que estén o hayan estado en alguna etapa de evaluación ambiental, o se vinculen a centrales hidroeléctricas existentes (Tabla 13).

En la Ilustración 26 a continuación, se muestra la estimación del recurso hidráulico de la Región de Aysén asociado a los derechos de aprovechamiento de aguas no consuntivos (DAANC), esto considerando todas las cuencas de la región en donde existan derechos constituidos, entregado en el estudio de la Universidad de Chile²⁹. En esta estimación se contó con los datos procesados de los derechos de aprovechamiento de aguas en toda la Región de Aysén, actualizados hasta fines del año 2014.

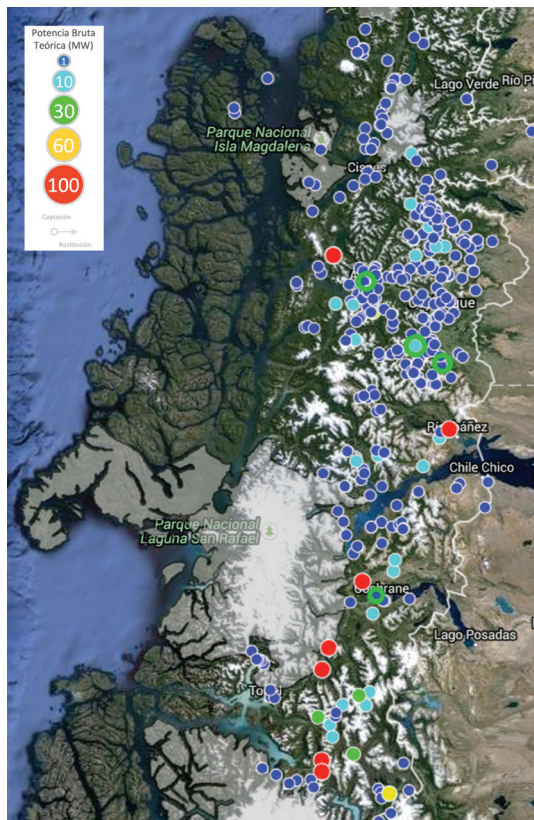
Tabla 13: Potencial teórico bruto hidroeléctrico en 5 cuencas de la Región de Aysén. Fuente: Estimación en base a caudal y desnivel topográfico, elaborada en la segunda fase del Estudio de Cuencas. Ministerio de Energía, 2016.

Cuenca	Potencial Teórico (MW)	Potencial Teórico descontado DAAC (MW)	Potencial Bruto descontando caudales de reserva (MW)	Potencial Bruto descontando Potencial en Parques Nacionales (MW)
Palena	1.798	1.797	1.797	1.764
Cisnes	670	655	619	613
Aysén	1.295	1.222	848	831
Baker	3.13	3.116	1.918	1.506
Pascua	1.695	1.694	1.694	1.253
TOTAL	8.588	8.484	6.876	5.967

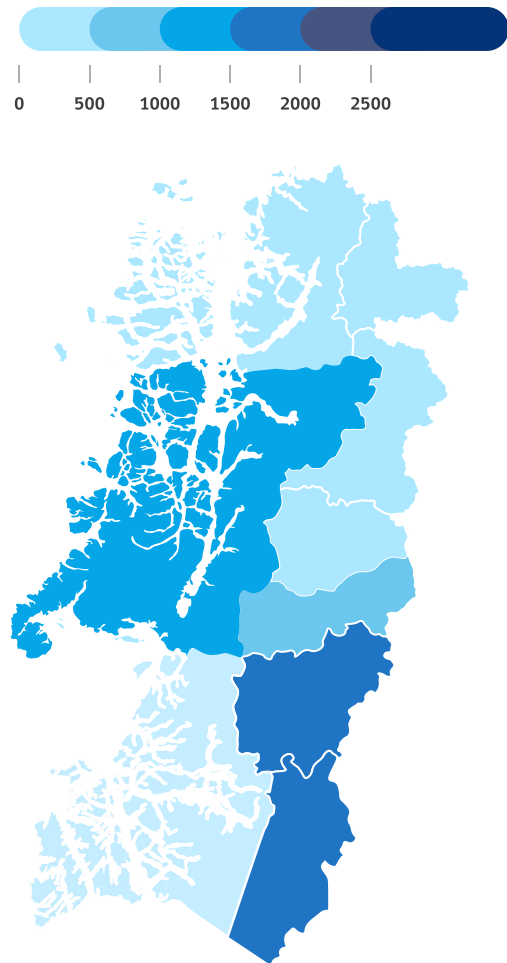
28. El referido estudio en sus diversas etapas y fases abordó las principales cuencas entre los ríos Aconcagua y Pascua, esto es, aquellas que recorren de cordillera a mar, tienen varias subcuencas que drenan al río principal y, en consecuencia, son de mayor tamaño. Esta definición se tomó en función de los recursos disponibles y la enorme carga de trabajo que implica el análisis de cada cuenca, dejando fuera la gran cantidad de cuencas costeras que tienen una red de cauces menor y más directa hacia el mar, como por ejemplo la cuenca del Río Cuervo, e incluso desde la segunda fase quedaron fuera de análisis cinco cuencas principales como son Aconcagua, Maipo, Rapel, Mataquito e Imperial. Por otro lado, este estudio busca identificar los objetos de valoración vinculados al potencial futuro y disponible, el cual ha sido definido como aquel sobre el cual no hay centrales hidroeléctricas vinculadas que estén en construcción, operación, ni sometidas a alguna etapa de evaluación ambiental.

29. Los datos de los DAANC permiten identificar los emplazamientos de potenciales proyectos hidroeléctricos ya en carpeta, y también detectar posibles zonas de conflicto por uso de agua.

Ilustración 26: Izq. Distribución de los derechos de aprovechamiento de aguas no consuntivos (DAANC) de la Región de Aysén. Der. Potencial teórico bruto de las comunas de Aysén, determinado en base a los DAANC ya otorgados en la región. Fuente: U. de Chile (2015).



Potencial Teórico Bruto Construido (MW)



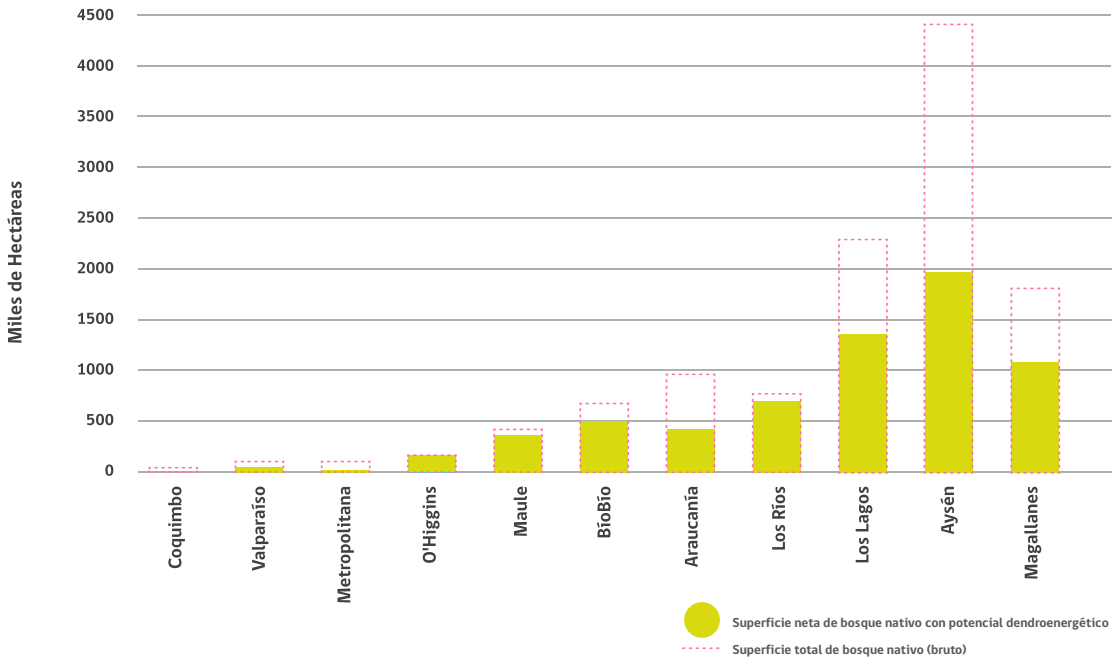
d. Energía de biomasa

A continuación se presenta el potencial existente en base a la superficie de bosque nativo, y también la superficie potencial disponible para plantaciones dendroenergéticas en la Región de Aysén.

La superficie de bosque nativo puede ser incorporada a un manejo forestal multipropósito bajo criterios de sostenibilidad, siendo la dendroenergía uno

de estos fines. En base a la información cartográfica de la CONAF, aplicando restricciones legales a la superficie bruta de bosque nativo del Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, se estima que en la Región de Aysén hay una superficie de bosque nativo con potencial energético de 1.966 mil hectáreas (de un total regional de 4.399 mil hectáreas), la mayor en el país.

Ilustración 27: Superficie de bosque nativo aprovechable con fines energéticos por región. Fuente: Explorador de Biomasa <http://sit.conaf.cl/>.



La potencia instalable de generación eléctrica se calcula a partir de biomasa obtenida anualmente de la simulación de un manejo forestal multipropósito del bosque nativo, de los estratos renoval, bosque adulto y bosque adulto-renoval. La base para estimar el potencial de generación eléctrica corresponde a la biomasa aprovechable anual, a la cual se le aplicaron factores de reducción. Para estimar la potencia eléctrica se considera un factor de planta de 80% y una eficiencia eléctrica de 30%. De esta manera, se estima que la Región de Aysén tiene el mayor potencial a nivel nacional, alcanzando los 764,6 MWe³⁰ (Ilustración 28).

La superficie potencialmente disponible para establecer plantaciones orientadas a producir biomasa

con fines energéticos en la región es de 206 mil hectáreas, lo que excluye aquellas superficies con restricciones legales y capacidades de uso de suelo no compatibles, y tampoco se consideran plantaciones forestales ya establecidas. Si se enfoca en terrenos que no compiten con agricultura, la superficie potencial de la región disminuye a 92 mil hectáreas. El escenario más restrictivo es el de resguardo hídrico, el cual se enfoca en terrenos con disponibilidad hídrica y aplicando mayores restricciones para asegurar la conservación de recursos naturales. En este caso, la superficie potencial de la región disminuye a 61 mil hectáreas³¹. Otra categoría de restricciones para considerar la superficie potencial de la región para la explotación de leña serían zonas con alto va-

30. Actualmente no hay capacidad instalada de generación eléctrica en base a biomasa en la región, a diferencia del Sistema Interconectado Central (SIC) donde existen 466 MW instalados para este tipo de tecnología.

31. Fuente: Explorador de Biomasa, <http://sit.conaf.cl/>.

Ilustración 28: Potencial eléctrico del manejo del bosque nativo por región.

Fuente: Explorador de Biomasa <http://sit.conaf.cl/>.



lor en biodiversidad fuera de las áreas protegidas ya establecidas, de acuerdo a los lineamientos de la Estrategia Nacional de Biodiversidad del MMA³².

e. Energía marina

La energía marina se puede definir como aquella que se genera a través de tecnologías que aprovechan los movimientos del agua, su gradiente de temperatura o su gradiente de salinidad. En esta sección se abordará en particular la energía proveniente de las olas, conocida como energía undimotriz; y la ener-

gía proveniente de las corrientes marinas, conocida como energía mareomotriz.

Los niveles de promedio anual de energía undimotriz en las costas expuestas del Pacífico son muy altos y se estiman entre 87 y 111 KW/m (Ilustración 29). Sin embargo, dichas áreas por lo general se encuentran ubicadas a gran distancia de los centros de demanda. Aysén tiene una costa muy larga expuesta al oleaje (debido en parte al gran número de islas), y una plataforma de suelo marino (menor a 100 m) ancho con profundidades adecuadas para el amarre de los dispositivos, aunque es improba-

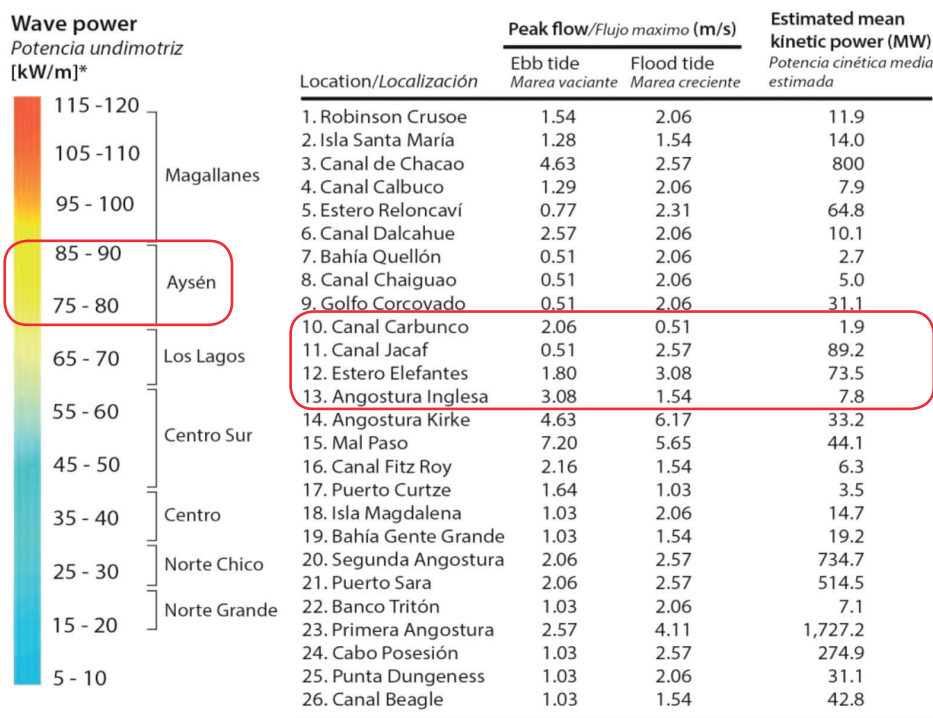
32. Entre los lineamientos de la Estrategia de Biodiversidad, está "lograr la explotación sustentable extractiva y no extractiva de los bosques, combinando los diversos usos sustentables posibles del bosque nativo: extracción de madera y de productos diferentes a la madera y usos no extractivos como el turismo de naturaleza y los programas de preservación", además de diversas acciones en la línea de "promover las prácticas productivas sustentables que aseguren el mantenimiento de la biodiversidad". Disponible en http://www.mma.gob.cl/librobiodiversidad/1308/articles-45421_recurso_2.pdf.

ble que se desarrollen proyectos undimotrices mar adentro en un futuro cercano, debido a las grandes distancias y la ausencia de infraestructura. El puerto de Melinka en el norte de Aysén recibe cierto oleaje oceánico y cierto oleaje levantado por el viento, y podría ser un emplazamiento adecuado para desarrollar proyectos de energía marina de pequeña escala.

Si bien los recursos mareomotrices de Aysén no son suficientes para grandes implementaciones de energía marina, hay áreas específicas que cuentan con recursos mareomotrices significativos, que aún de-

ben ser estudiados detalladamente. Muchas de las comunidades e industrias (especialmente las granjas salmoneras) se encuentran en áreas remotas y dependen de la generación eléctrica a base de diésel, que es especialmente costosa debido a las grandes distancias de transporte para abastecer a estas localidades con combustible. Hay corrientes de marea con velocidades de 2 a 3 m/s (con su máxima en primavera) en áreas tales como el Canal Carhunco y Estero Elefantes, que serían adecuadas para iniciativas mareomotrices (Ilustración 29). Puerto Aguirre y Puerto Raúl Marín Balmaceda serían puntos base adecuados para servir a los proyectos mareomotrices.

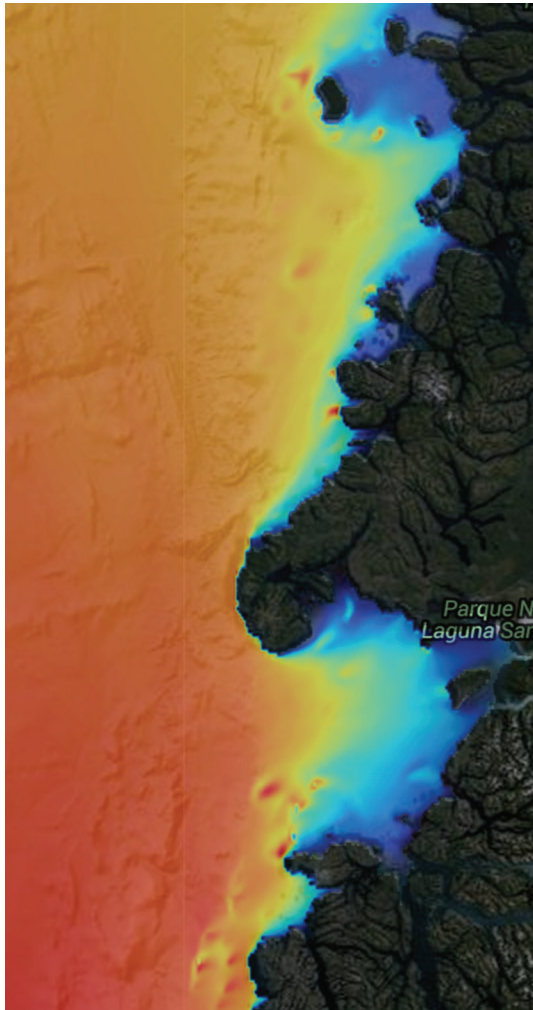
Ilustración 29: Potencial bruto de energía undimotriz y sitios con potencial mareomotriz (en rojo Región de Aysén). Fuente: Aquatera (2014) ³³.



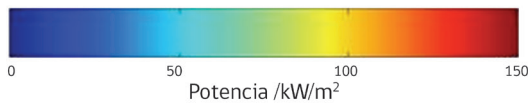
*5kW/m is considered the minimum wave energy level feasible for generation

33. Estudio "Recomendaciones para la Estrategia de Energía Marina de Chile: un plan de acción para su desarrollo". Aquatera, marzo 2014.

Ilustración 30: Mapa de energía undimotriz (oleaje) para la zona costera de la Región de Aysén³⁴.
Fuente: U. de Chile (2015).



LEYENDA



La Ilustración 31 compara la capacidad instalada de generación en Aysén (al 2012) con el recurso undimotriz y mareomotriz de la región. Se puede observar que, mientras que los recursos totales son de gran magnitud (potencial bruto), el recurso undimotriz técnico se hace insignificante (principalmente debido a lo que se mencionó anteriormente: las grandes distancias hacia centros de demanda). Los proyectos mareomotrices deberían tener una mayor facilidad de instalación y podrían reemplazar o reducir la generación de electricidad sin conexión a partir de diésel en determinados emplazamientos.

El área de Aysén presenta corrientes de mareas considerables en las proximidades de las comunidades aisladas, granjas salmoneras o sitios turísticos. Aunque los niveles de energía undimotriz en la costa del Pacífico son extremadamente altos en Aysén, estos sitios son bastante inaccesibles y difíciles de desarrollar en el futuro cercano. Sin embargo, podría ser posible realizar proyectos de energía undimotriz más pequeños en lugares con menor potencial, como en el norte de la Región de Aysén, por ejemplo en Melinka y Raúl Marín Balmaceda.

La tabla a continuación indica las áreas prioritarias regionales para el desarrollo de energías marinas. Se observa que Aysén presenta buen potencial para el desarrollo de energía mareomotriz a pequeña escala para comunidades aisladas y salmonicultura. Por detrás de Los Lagos, Aysén es la segunda región más importante del país en cuanto a actividades de acuicultura, con un total de 490 concesiones acuícolas. Estas operaciones de acuicultura están concentradas en áreas que poseen corrientes mareomotrices significativas.

34. Generado con el modelo de olas WaveWatch III. La imagen fue generada con el Explorador de Energía Marina, mantenido por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile.

Ilustración 31: Capacidad instalada de generación comparada con los recursos de energía marina bruto y técnico para la Región de Aysén. Fuente: Aquatera (2014).

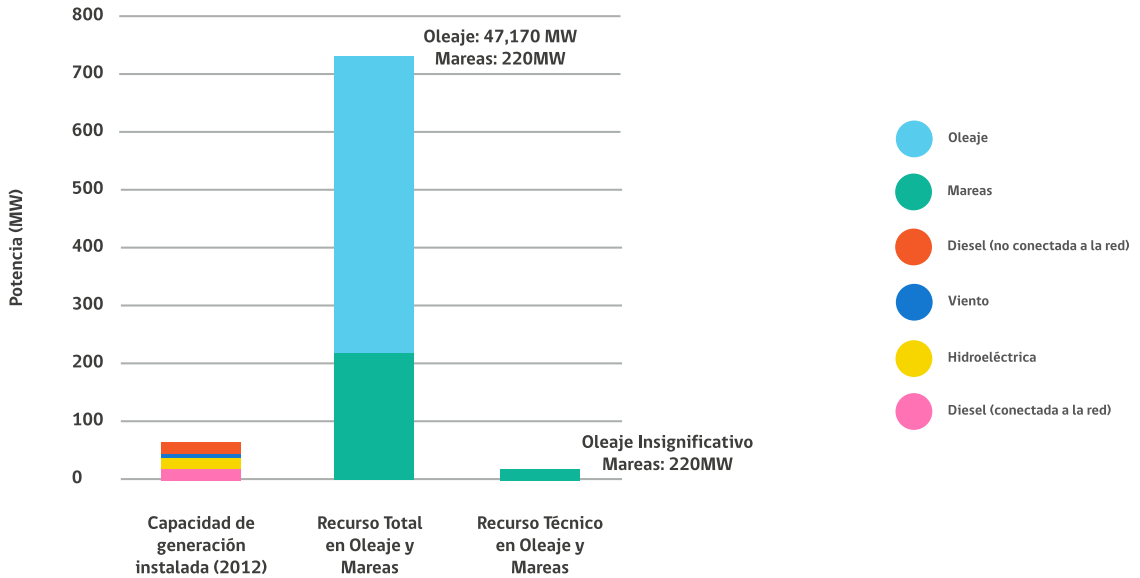


Tabla 14: Prioridades Regionales para el Desarrollo de Energía Marina. Fuente: Aquatera (2014).

		Norte Grande y Chico	Centro y Centro Sur	Los Lagos	Aysén	Magallanes	Islas
Tecnología	Mareomotriz a pequeña escala y <i>off-grid</i>	●	●	●	●	●	●
	Mareomotriz a mediana y gran escala	●	●	●	●	●	●
	Undimotriz a pequeña escala y <i>off-grid</i>	●	●	●	●	●	●
	Undimotriz a mediana y gran escala	●	●	●	●	●	●
	Fabricación de dispositivos	●	●	●	●	●	●
Mercado Energético	Red eléctrica y uso industrial directo.	●	●	●	●	●	●
	Desalinización/Bombeo de agua (minería)	●	●	●	●	●	●
	Desalinización para comunidades aisladas	●	●	●	●	●	●
	Energía para comunidades aisladas	●	●	●	●	●	●
	Salmonicultura	●	●	●	●	●	●

Leyenda:
 Poco o sin potencial ● Cierta potencial ● Buen potencial ●

f. Energía geotérmica

Respecto a geotermia, aún no se dispone de información detallada de su potencial en la Región de Aysén. Sin embargo, se ha avanzado en el análisis de un potencial yacimiento geotérmico ubicado en El Sauce, cercano a La Junta, con posibilidad de conexión al SSMM de Palena. Se estima que el proyecto a desarrollar podría tener entre 2,8 y 10 MW de potencia instalada.

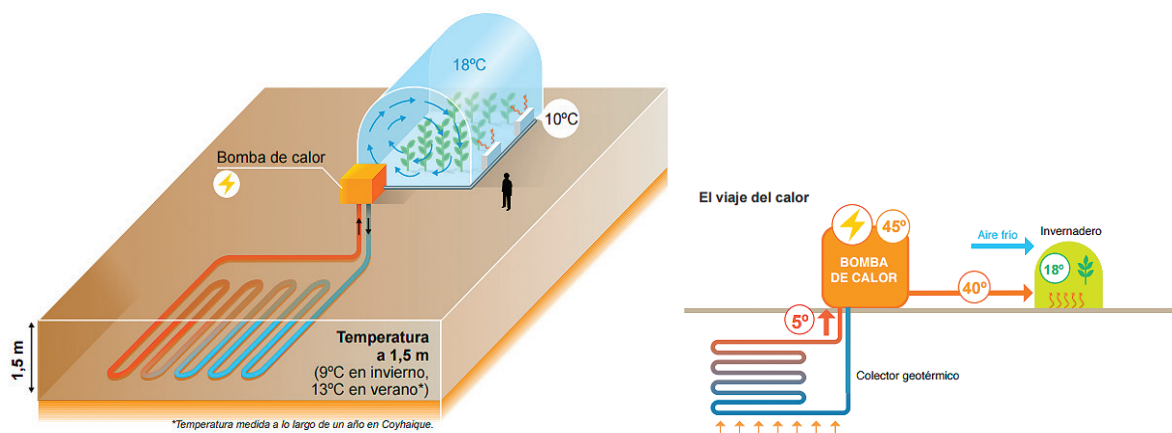
Existen algunas experiencias recientes de proyectos piloto y estudios en la región que están siendo desarrolladas por el Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA) de la Universidad de Chile, detalladas a continuación:

Estudio “Estimación de Potencial Geotérmico de Aysén”. El proyecto busca recoger la información geológica necesaria para estimar el recurso geotermal de la zona y evaluar dónde y de qué forma podría utilizarse el calor de la tierra en distintas actividades productivas. Incluirá un análisis de prefactibilidad de aplicaciones de baja y mediana entalpía en zonas urbanas y no urbanas, prefactibilidad de usos directos en Puyuhuapi, y modelamiento de implementación

de bombas de calor en el contexto hidro-geológico de Puerto Aysén. Este proyecto cuenta con el financiamiento del Gobierno Regional de Aysén y el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC).

“Invernadero geotermal para la reinserción social en Aysén”. Proyecto ganador del Fondo de Acceso a la Energía 2016 (FAE), concurso organizado por el Ministerio de Energía que co-financia propuestas que potencien el uso de recursos energéticos renovables en sectores rurales, aislados y/o vulnerables del país. La iniciativa fue presentada por los investigadores del CEGA de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, y permitirá calefaccionar con energía geotérmica el invernadero del Centro de Educación y Trabajo (CET) “Valle Verde” en Puerto Aysén, institución dependiente de Gendarmería de Chile que acoge a personas privadas de libertad y los prepara para reinsertarse laboralmente, simulando condiciones de trabajo en el medio libre. El invernadero geotermal forma parte de la serie de iniciativas que ha permitido evaluar el recurso energético geotérmico de la Región de Aysén, e identificar distintas aplicaciones que, a corto plazo, pueden ponerse en marcha para beneficio de la comunidad (Ilustración 32).

Ilustración 32: Funcionamiento de la Bomba de Calor del proyecto CET Valle Verde. Fuente: CEGA (2017).



“Uso directo de energía geotérmica para la promoción de modelos de producción sostenible en zonas rurales en Chile: implementación de un proyecto piloto en secado de leña e invernadero para el cultivo agrícola”. El objetivo principal de este proyecto es promover el uso directo de energía geotérmica en zonas aisladas del sur de Chile. Para esto se construirá un secador de leña y un invernadero, sistemas que buscan tener un impacto positivo en el medio ambiente y la economía local. La construcción del secador permitirá entregar una solución limpia y sustentable a comunidades con altos índices de contaminación debido al uso de leña húmeda para calefacción residencial. La implementación del invernadero busca beneficiar a los consumidores y comerciantes agrícolas de la zona, quienes en la actualidad dependen fuertemente de la importación de productos de otras regiones, especialmente en invierno. La iniciativa reúne a investigadores del Centro de Energía y del Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA), ambos de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Este proyecto cuenta con el financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a través del “10 YPF TRUST FUND: Sustainable Lifestyles and Education (SLE) Programme”³⁵.

6. Eficiencia energética

En la Región de Aysén, al igual que en el resto del país, existen desafíos importantes en materia de eficiencia energética.

El 29% del consumo de energía de la región es atribuible al consumo de energía de las edificaciones (residencial, público, comercial). De eso, el 49% es atribuible al consumo de biomasa, principalmente uso de leña en las viviendas y edificios públicos (Ilustración 7).

Actualmente existe un uso ineficiente de la energía en los sectores residencial, industrial y de servicios asociados a construcción, además de evidenciarse una deficiente calidad de la aislación térmica en el sector residencial y la edificación pública. A pesar de esto, existe un potencial de acondicionamiento térmico de más de 16.000 viviendas en la comuna de Coyhaique y de cerca de 30.000 en toda la Región de Aysén. El parque de viviendas asciende a más de 36.000 en la región, dentro de las cuales más del 20% no se encuentra regularizado, y más del 80% de las viviendas no posee estándares de aislación térmica adecuados³⁶.

Para llevar a cabo una mejora en las condiciones de eficiencia energética en las edificaciones, sin embargo, es necesario contar con las correctas capacidades técnicas en la zona para la implementación de estas mejoras o para la utilización de energías renovables en proyectos constructivos. Gran parte de las construcciones existentes han sido realizadas sin supervisión profesional o revisión técnica, por lo tanto su funcionamiento es precario e ineficiente. Por otro lado, existe un gran universo de autoconstrucción sin

35. <http://web.unep.org/10yfp/trust-fund/projects>.

36. Fuentes para los cálculos: Base de datos de permisos de edificación mensual del INE actualizado en 2016, parque de viviendas SII al 2016 y Censo 2002, área vivienda. Todas estas estadísticas se encuentran disponibles en el Observatorio Habitacional del MINVU (www.observatoriahabitacional.cl). Las viviendas regularizadas corresponden a aquéllas registradas en el SII. Las viviendas sin estándares de aislación térmica adecuados corresponden a aquéllas construidas antes del año 2007.

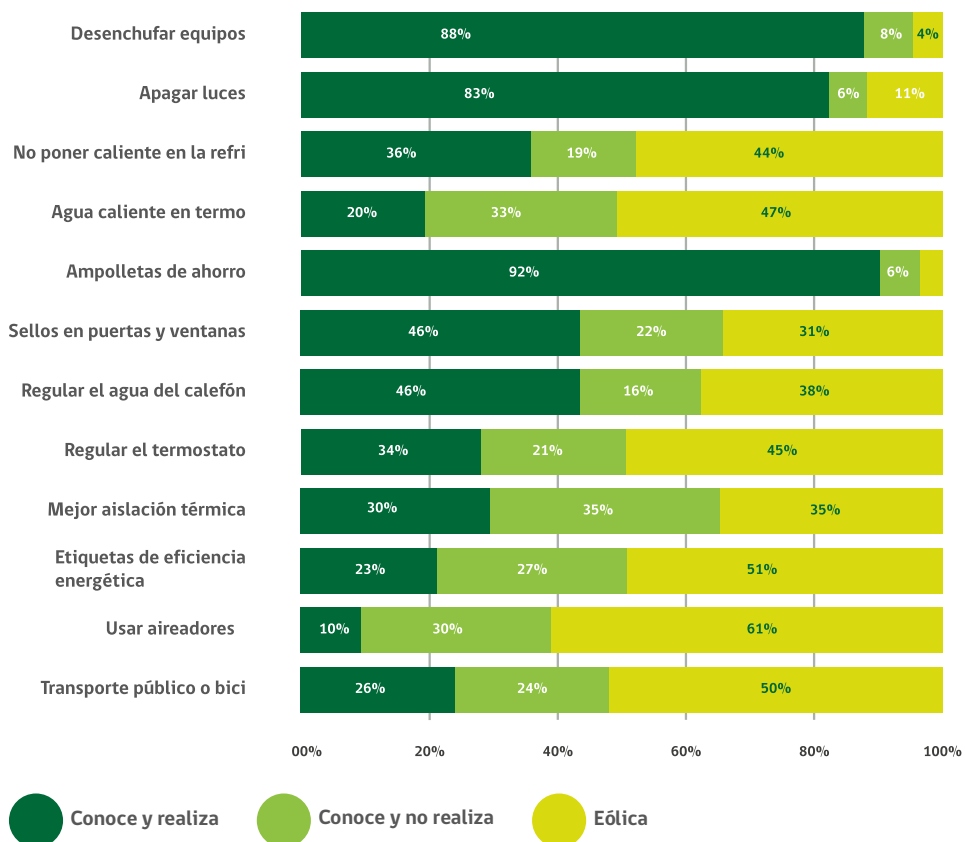
condiciones que puedan cumplir con la regularización municipal de construcciones.

La Encuesta de Aysén evidenció que aún hay espacio para mejorar la educación y las tasas de penetración de medidas de eficiencia energética para el hogar. Las medidas que en mayor grado se conocen y se realizan, son desenchufar equipos (88% conoce y aplica la medida), apagar luces (83%) y usar ampolletas de ahorro (92%). Otras medidas no tienen un porcentaje muy alto de personas que la aplican, a pesar de que la mayoría de los encuestados dice conocer la medida. Estas medidas son: poner agua ca-

liente en un termo (53% conoce y 20% aplica), mejorar la aislación térmica (65% conoce y 30% aplica), poner sellos en puertas y ventanas (68% conoce y 46% aplica), y tomar en consideración etiquetados de EE (50% conoce y 23% aplica) (Ilustración 33).

Según la misma Encuesta, las personas consideran que, para avanzar en acciones de uso eficiente de la energía, se necesita más educación en EE (42%), información (30%) e incentivos para ello (25%). Todos estos datos dan cuenta de una gran oportunidad para educar a la población sobre las diferentes acciones que se pueden realizar en temas relacionados

Ilustración 33: Preguntas N°40 y 41 de la Encuesta de Aysén.
"De las acciones de buen uso de la energía, ¿cuáles conoce/ realiza?"



a la eficiencia energética, y para potenciar medidas en este aspecto.

Uno de los aspectos más relevantes a la hora de hablar de eficiencia energética en el hogar en la Región de Aysén, es la calefacción. La calefacción domiciliar es poco diversa, basada en el uso de fuentes tradicionales (primordialmente leña, pero también se utiliza gas licuado y parafina). El consumo promedio de energía en calefacción por vivienda al año 2015 era del orden de 25.000 kWh/año (CDT 2015).

El mal uso de la leña para calefacción es un problema persistente en el centro sur de nuestro país (de la Región Metropolitana a Aysén), teniendo sus razones en un mercado informal y atomizado lo que dificulta la estandarización de la calidad y la fiscalización, equipos ineficientes (49% de los equipos de calefacción del centro sur del país son ineficientes³⁷), viviendas sin aislación térmica (63% de hogares del centro sur del país no poseen aislación térmica³⁸) y malas prácticas (38% de los hogares del centro sur usa el calefactor a leña con el tiraje cerrado³⁹).

Debido a la importancia de contar con calefacción en la segunda región más austral de Chile, el año 2013 el Estado decidió entregar el "Subsidio de Calefacción", coordinado por el FOSIS, y que beneficia a las familias que estén en el 80% más vulnerable de la población, priorizando aquellas con presencia de un adulto mayor o personas en situación de discapacidad. Este beneficio no es postulable ni necesita rendir el gasto. En el primer año, el subsidio consistía en la entrega de leña a las familias elegibles, luego se cambió la metodología a entrega de dinero

(\$100.000). Entre el año 2013 y 2016, el número de subsidios entregados aumentó de 20.000 a 25.600, y el monto total entregado en esos cuatro años correspondió a \$8.860 millones. Si bien este subsidio tiene como objetivo alivianar el presupuesto destinado a calefacción, no existe un control sobre el destino del monto entregado, por ende ocurre que el mismo es muchas veces utilizado en la compra de leña húmeda (que es más económica que la leña seca), o inclusive el monto es destinado a la compra de otros enseres.

Dentro del Ministerio de Energía se cuenta con la Política de Uso de la Leña y sus Derivados para Calefacción, que involucra organismos como MMA, CONAF, MINVU, MINEDUC, MOP y CORFO. Los 6 ejes estratégicos de acción son Edificaciones más eficientes, Leña sustentable, Hacia otros energéticos derivados de la madera para calefacción, Tecnologías más eficientes para calefacción, Institucionalidad y Educación.

Actualmente existe espacio para un mejor uso de la energía en el sector de transporte y su infraestructura necesaria. En 2016 fue emitido el Decreto Supremo N° 107, del Ministerio de Energía en conjunto con los ministerios de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) y del Medio Ambiente (MMA), que extiende el etiquetado vehicular de EE⁴⁰, que regía sólo para vehículos livianos, para incorporar a los vehículos medianos (furgones y camionetas) hasta 3.600 kilos y también incluir a los vehículos eléctricos puros y los híbridos con recarga exterior. Esto permitirá entregar información más completa a la población sobre las características de los vehículos que se encuentran en el mercado. Además, el MTT

37. Política de uso de la leña y sus derivados para calefacción, Ministerio de Energía, 2015. Disponible en http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2016/03/politica_leña_2016_web.pdf.

38. Fuentes para el cálculo: Base de datos de permisos de edificación del INE y Censo 2002, área vivienda. Las viviendas sin aislación térmica corresponden a las construidas antes del año 2000. Todas estas estadísticas se encuentran disponibles en el Observatorio Habitacional del MINVU (<http://www.observatoriahabitacional.cl>).

39. Fuente: Política de Uso de Leña y sus Derivados para Calefacción.

40. Decreto Supremo N° 61, de 2012, del Ministerio de Energía, emitido en conjunto con el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones y el Ministerio del Medio Ambiente.

lanzó un programa especial de renovación de taxis colectivos, en el que se co-financia el recambio de taxis colectivos. El monto del subsidio depende de la eficiencia del vehículo y del tipo de energético empleado (diésel, gasolina, gas, híbridos y eléctricos), y los recursos a asignar a subsidios de recambio deben definirlos los Gobiernos Regionales. En 2015 y 2016, el GORE de Aysén ha destinado \$136.740.000 a este programa, con un total de 60 beneficiados. A través de otro instrumento del MTT e implementado a través de los GORE, el programa especial de renovación de buses, minibuses, trolebuses y taxibuses, en Aysén ha destinado \$108.400.000 con 15 beneficiados entre 2012 y 2016, en donde también se beneficia en mayor medida a vehículos que funcionen con tecnologías más eficientes y menos contaminantes. Por último, el Ministerio de Energía, en conjunto con el MTT, se encuentra trabajando para definir procedimientos y recomendaciones para el etiquetado de vehículos pesados de transporte de pasajeros (buses eficientes) en consumo de combustible, que ayuden a la incorporación de tecnologías más avanzadas en el transporte de pasajeros de todo el país.

Otro tema importante para la eficiencia en transporte, es la conducción eficiente para obtener un mayor rendimiento de combustible durante el recorrido y prolongar la vida útil de los vehículos. En este sentido, en 2014 el Comité Interministerial de Eficiencia Energética (CIEE), a través de su mesa de trabajo de Transporte e Infraestructura, impulsó el desarrollo de un plan piloto de capacitación sobre la materia a conductores de vehículos empleados por instituciones fiscales, en el que se logró constatar un ahorro en combustible del 7%. En 2015 y 2016 se realizaron programas masivos de capacitación, logrando abarcar más ministerios participantes y funcionarios en casi todas las regiones. En la Región de Aysén se han realizado dos capacitaciones de conducción eficiente para funcionarios públicos: la primera fue realiza-

da del 21 al 23 de marzo de 2016, capacitándose a 26 funcionarios, y una segunda entre el 12 y 14 de octubre de 2016, en donde se logró capacitar a 28 personas más. Por otro lado, la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE) ofrece cursos de conducción eficiente dirigidos a instructores de escuelas de conductores⁴¹. Según el catastro realizado por la AChEE, hay 566 escuelas de conductores en Chile, donde seis de ellas están en la Región de Aysén. Para la población en general, el sitio web www.conduccioneficiente.cl entrega contenidos de conducción eficiente a los conductores de diferentes tipos de vehículos.

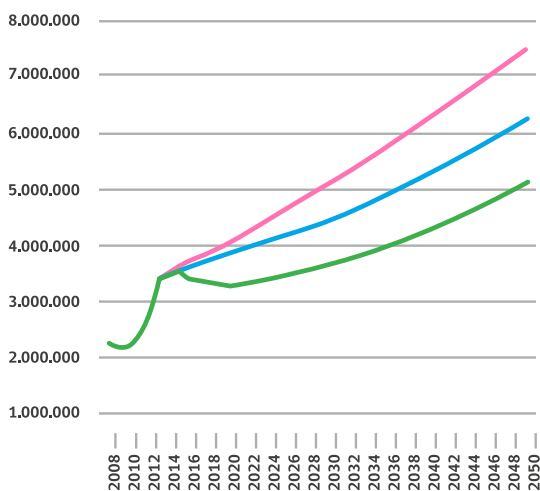
En cuanto al sector productivo, hay una carencia de conocimiento en materias de gestión energética, además de la carencia de recursos en el sector público para implementar sistemas de gestión energética. Faltan sistemas de gestión de energía para industriales y sector eléctrico, y el mercado privado es reducido para favorecer emprendimientos industriales de mayor volumen al escenario regional que tiendan a la eficiencia energética.

Finalmente, cabe mencionar que la comuna de Coyhaique ha avanzado en los procesos para convertirse en una Comuna Energética. Una Comuna Energética busca aportar al modelo de desarrollo energético de Chile dándole más énfasis a los proyectos levantados desde la comunidad, explotando el potencial de eficiencia energética y de energías renovables en cada comuna y concientizando a la ciudadanía en cuanto al tema energético en general y hacia un comportamiento de consumo responsable y participativo. A inicios de 2015, se firmó un acuerdo entre el Ministerio de Energía y la Municipalidad de Coyhaique para desarrollar el estudio de Estrategia Energética Local para Coyhaique como una de las cinco comunas piloto, el cual permitió avanzar en transformar a Coyhaique en una Comuna

41. Disponible en <http://capacitacion.acee.cl/cursos/conduccion-eficiente-dirigido-a-instructores-de-escuela-de-conductores>

Energética. En octubre del mismo año, en el marco de la visita de la Consejera Federal de Ambiente, Transporte, Energía y Comunicaciones de Suiza, se firmó una Declaración Conjunta sobre cooperación en materia energética. Posteriormente, el Ministerio de Energía generó una propuesta de Plan de Acción, centrado en las áreas de gestión territorial e hidroelectricidad, entre otras. Producto también del programa Estrategia Energética Local, se firmó un Convenio de Cooperación entre Berna (Suiza), Coyhaique, Temuco y Vitacura en temas de Energía y Medio Ambiente. A finales de 2015 se gestó el primer proyecto concreto dentro de la Estrategia Energética para Coyhaique, el cual corresponde a la mejora energitèrmica de la Escuela Baquedano, que incluye la instalación de una caldera a astillas, mejora de la envolvente tèrmica del edificio y la instalación de un sistema de agua caliente sanitaria. Èste fue un proyecto multisectorial donde participó adicionalmente el Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación, Municipio de Coyhaique y la Embajada de Suiza.

Ilustración 34: Proyección de demanda energética total de la Región de Aysén al 2050. Fuente: U. de Chile (2015).



7. Proyecciones de demanda

Dentro del estudio de línea base elaborado por la Universidad de Chile (2015) se realizó una proyección de la demanda energética regional al año 2050 en base a tres escenarios: la proyección de la demanda actual (BAU o Business as Usual), y dos escenarios que consideran crecimiento con diversas medidas de eficiencia energética, recambio tecnológico, entre otros (Escenario 1 y Escenario 2). La Ilustración 34 presenta la proyección de la demanda total de energía de la Región de Aysén.

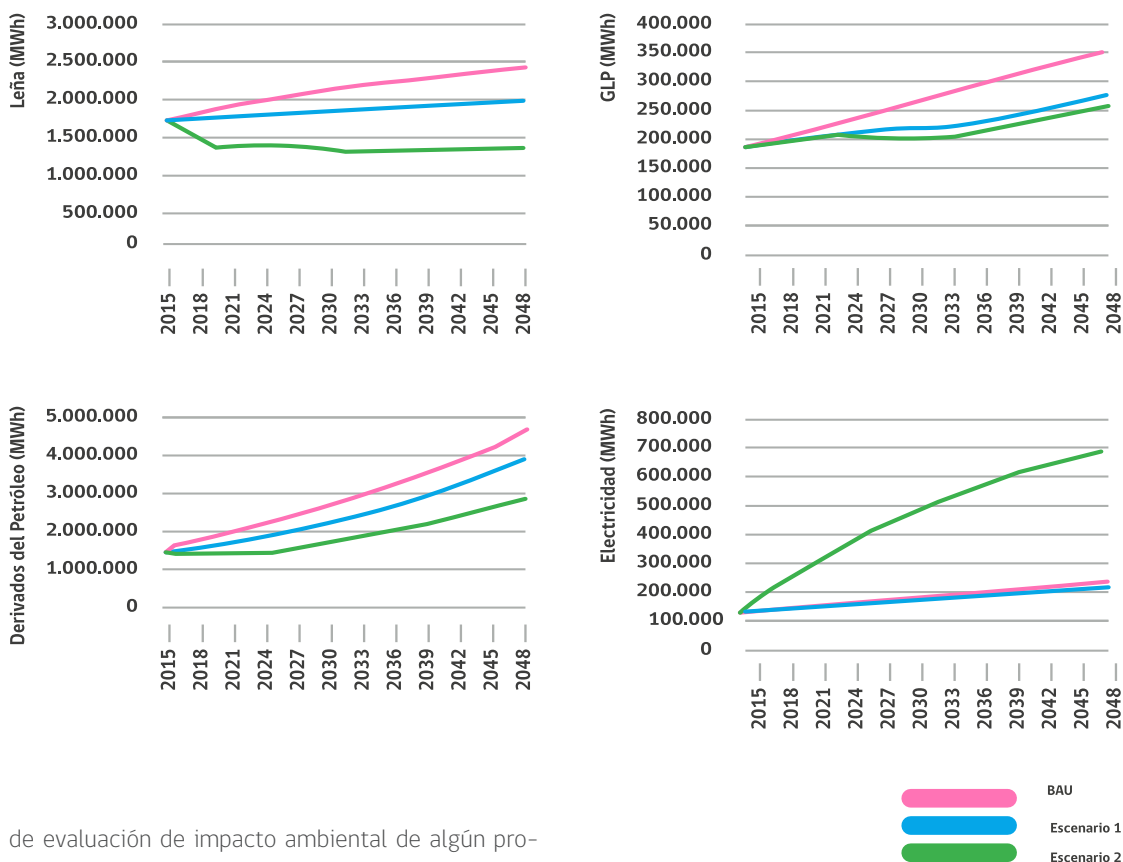
Se hizo además el ejercicio de diferenciar la demanda por energéticos (leña, GLP, derivados de petróleo y electricidad), lo cual muestra una disminución de demanda de leña, GLP y derivados de petróleo en los escenarios de eficiencia energética respecto del escenario BAU. Sin embargo, la demanda de energía eléctrica aumenta en el Escenario 2, esto se debe a que este escenario considera una "electrificación" de la matriz regional; lo cual produce a su vez una disminución más marcada de demanda de leña y derivados de petróleo en el mismo escenario.

8. Participación, desarrollo local y energía

Tanto en la región como en buena parte del mundo, las comunidades no son indiferentes frente a los procesos que se generen a su alrededor, incluido el desarrollo de los distintos sectores económicos. El de energía no está al margen, y de hecho es un sector que en los últimos años ha acaparado atención creciente de parte de la ciudadanía, basado en consideraciones sociales y ambientales que traerían consigo las inversiones energéticas.

A pesar de esto, en la región existe muy baja asistencia a instancias formales de participación ciudadana en temas energéticos. Según la Encuesta de Aysén, un 9% de los ayseninos ha participado en el proceso

Ilustración 35: Proyecciones de demanda de energéticos en la Región de Aysén al 2050. Fuente: U. de Chile (2015).



de evaluación de impacto ambiental de algún proyecto energético. Las principales razones para no participar son la falta de información y/o invitación (49% de quienes no han participado), seguida de falta de tiempo (20%) y falta de interés (18%)⁴².

Si bien algunos actores de la comunidad están informados, existe mucho desconocimiento en torno a las oportunidades de participación en temas energéticos, potenciado por el hecho de que el aislamiento y dispersión de las comunas en la Región de Aysén dificulta el involucramiento en ciertos pro-

cesos y el acceso a la información. Por otro lado, no existen procesos estandarizados que obliguen a una participación temprana e informada, resultando en que no todos los proyectos realizan procesos participativos tempranos e incidentes. Algunos de los proyectos sí realizan procesos de participación, pero de acuerdo a criterios propios.

En respuesta a esto, actualmente existe a nivel na-

42. Es importante destacar que solamente tres proyectos de índole energética en la región han sido sometidos a EIA, que obliga a la realización de instancias de participación ciudadana, estos son: Central Hidroeléctrica Lago Atravesado (1998), Proyecto Hidroeléctrico Aysén (HidroAysén) (2008) y Proyecto Central Hidroeléctrica Cuervo (2009); mientras que otros cinco proyectos del sector energético se les ha aplicado DIA, procedimiento que no obliga a realizar participación ciudadana a excepción de que la ciudadanía la solicite, conforme a la modificación introducida por el Decreto Supremo N° 40, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente.

cional la Guía de Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía, que se basa en los principios de inclusión, oportunidad y pertinencia, transparencia, incidencia, planificación conjunta y desarrollo local, que ha sido elaborada por el Ministerio de Energía, como resultado de un proceso participativo a nivel nacional, para estandarizar los procesos participativos que debieran generarse en torno a los proyectos de energía.

Más allá de la participación, hoy tampoco existe un proceso establecido de colaboración entre proyectos energéticos y comunidades. De existir acciones por parte de los titulares de proyectos para incidir de manera positiva en el desarrollo local, éstas no se guían necesariamente por un marco establecido y regulado por el Estado.

Según la Encuesta de Aysén, las características que más valoran las personas en una empresa de generación eléctrica son que cumpla las exigencias ambientales e impacte mínimamente el medio natural (72% considerando las dos menciones); seguido de beneficios, tal que genere aportes constantes a la comunidad, que sean administrados por el municipio y se oriente al desarrollo local y comparta beneficios o utilidades con la comunidad directamente en dinero a través de un acuerdo (63%); y por último, características de participación, tal que contemple la participación de la comunidad en la fase previa a la construcción (diseño y evaluación) de sus proyectos, para poder incidir en sus características, y que contemple la participación de la comunidad en las etapas de construcción y funcionamiento (operación), para poder velar por el cumplimiento de los compromisos (52%).

Además, según la Encuesta, las medidas o beneficios prioritarios a cargo de empresas para la comunidad, son rebajas en la cuenta de la luz en la región (39% de los encuestados), construcción de infraestructura pública (31%), rebaja en cuentas de luz a consumidores aledaños a los proyectos (14%), pago en dinero a fondo de desarrollo regional (9%), pago de patente en

la municipalidad donde opere el proyecto de energía (4%), y compartir ganancias con la comunidad a través de un acuerdo o siendo socios del proyecto (2%).

9. Resguardo ambiental

El resguardo ambiental para el desarrollo energético es un tema crítico en el país y en particular en la Región de Aysén. Si bien existe una extensa normativa y directrices indicativas desarrolladas por el Ministerio del Medio Ambiente y por el Ministerio de Energía, todavía hay bastante espacio para avanzar en estos temas.

En Chile, la conservación de ecosistemas y la riqueza natural ha estado enfocada en la creación de áreas protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) administrado actualmente por la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y próximamente por el futuro Servicio Nacional de Biodiversidad, ha definido diferentes categorías de protección, encontrándose tres de ellas en Aysén: Parque Nacional, Reserva Nacional y Monumento Natural. Son 18 las unidades distribuidas en estas categorías de protección, y cubren una superficie de 5.381.171 hectáreas (Gobierno Regional de Aysén, 2013), lo que equivale al 30% del total nacional del SNASPE, y representa a su vez el 50% de la superficie regional. En marzo de 2017, la Presidenta de la República anunció la creación de una Red de Parques de la Patagonia que sumaría aproximadamente cuatro millones de hectáreas de Parques Nacionales a partir de terrenos que hoy son donaciones privadas, terrenos fiscales, reservas nacionales y reservas forestales, de las cuales una buena parte está ubicada en la Región de Aysén (existen otras 500 mil hectáreas de la Red propuesta que hoy ya son Parque Nacional).

Las principales problemáticas ambientales relativas a las materias que trata la Política y que son de especial interés para tomar los debidos resguardos, son las siguientes:

a. Contaminación atmosférica asociada principalmente al uso de leña sin estándares de calidad

Las condiciones climáticas hacen perentorio contar con fuentes de calefacción para la población, y el uso de la leña ha sido desde hace décadas el preferido, y sigue siéndolo de forma arraigada en la población. El problema no está en usar la leña propiamente, sino en cómo se utiliza. En efecto, una porción importante de la población consume leña con bajos estándares de calidad, y si a ello se suma el uso de artefactos deficientes, se termina produciendo una combustión que emite grandes cantidades de contaminantes, los cuales son perjudiciales tanto para la salud de la población como para los efectos asociados al cambio climático. Es el uso de la leña el que mayoritariamente aporta a la contaminación atmosférica (Gobierno Regional de Aysén, 2013), siendo uno de los principales problemas ambientales que tiene la región, registrándose de forma especialmente preocupante en la ciudad de Coyhaique (Ilustración 36). En cuanto al uso de la leña en las viviendas, la Región de Aysén es la que muestra la más alta penetración con un 98,2% (31.314 viviendas) (CDT 2015).

b. Degradación y deforestación del bosque nativo por falta de Planes de Manejo Forestal para predios con producción de leña

Relacionado con el problema anterior, muchas veces la producción de leña proviene de predios forestales de bosque nativo sin planes de manejo, lo cual provoca que, progresivamente, éste se vaya degradando, al no contar con un manejo apropiado del recurso que cautele su sostenibilidad. Esto tiene repercusiones en la conservación ambiental de los ecosistemas de bosque, y en la actividad forestal propiamente tal. Asimismo, la deforestación contribuye con las emisiones de CO₂. En relación al uso de bosques para producción de leña en Aysén, Fajardo (2016) señala que toda ella proviene de bosque nativo, siendo la lenga, el ñirre y el coihue las especies más utilizadas, por su abundancia y

cercanía a centros poblados. El mismo autor agrega que una gran proporción de la leña que llega a Coyhaique proviene de bosques sin planes de manejo. Un bosque explotado sin un plan de manejo se expone a procesos de degradación, y, por ende, se ven comprometidos los servicios ecosistémicos que provee, como la mantención de biodiversidad y producción de agua.

c. Baja participación de energías renovables y limpias en relación a la disponibilidad en la región

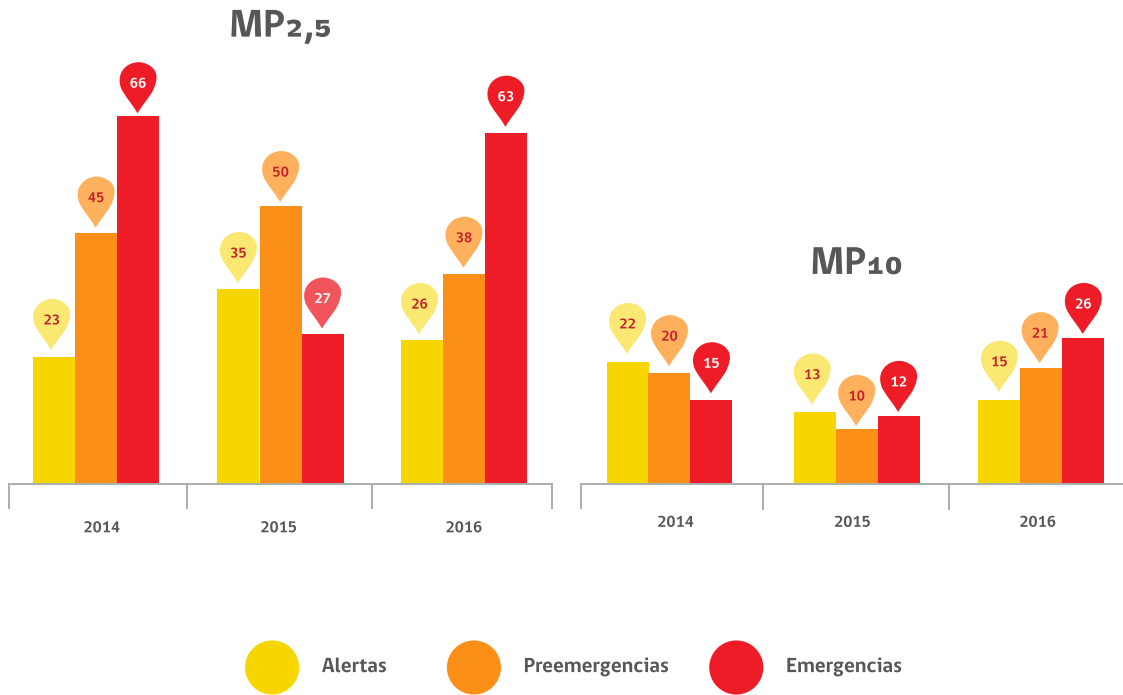
Un problema ambiental es la alta participación que tienen fuentes energéticas no regionales y sus niveles de contaminación. La referencia es para el diésel, energético que, si bien ha servido para cubrir episodios de baja hidrología, es una fuente de emisiones atmosféricas contaminantes y de gases de efecto invernadero.

En relación a la hidroelectricidad, existen varias iniciativas en la dirección de introducir elementos de sustentabilidad en la utilización de este recurso para la generación de energía. Se han generado en los últimos años nuevos instrumentos de gestión, de los cuales uno de los más relevantes es la Guía de Caudal Ambiental, emitida en 2016 por el Servicio de Evaluación Ambiental. Otras instancias para tratar esta temática han sido el Estudio de Cuencas (antes citado), la Mesa de Hidroelectricidad Sustentable liderada por el Ministerio de Energía, etc.

d. Indefinición de recursos económicos para resguardo y reparación ambiental

No existe destinación reglamentada de entrega de recursos económicos a fondos comunales o regionales, ni tampoco destinación de estos fondos al resguardo y reparación ambiental, lo que podría ayudar a compatibilizar el desarrollo del sector

Ilustración 36: Comparación de episodios constatados de MP_{2,5} y MP₁₀ Zona Coyhaique. 01 de enero al 30 de septiembre, 2014-2015-2016. Fuente: Gobierno Regional de Aysén, 2013.



con el resguardo del medio ambiente. Relacionado con esto, existe la Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), con el objetivo de entregar elementos básicos para la compensación apropiada en el marco del SEIA. Además, y a raíz de esta guía, el MMA ha instalado el concepto de pérdida neta cero de biodiversidad o ganancia neta de biodiver-

sidad en la agenda pública, lo que fue recogido por la Política Energética Nacional al 2050, teniendo como meta al año 2035 que todos los proyectos energéticos que entren en operación consideren el enfoque de pérdida de biodiversidad neta cero. A pesar de todo esto, este enfoque no es estudiado en la materialización de ningún tipo de proyecto en la Región de Aysén.

III

Visión y ejes estratégicos

En este capítulo se presenta la visión para el desarrollo energético de la Región de Aysén al año 2050, la cual constituye el marco de referencia para todo el proceso de elaboración de la presente Hoja de Ruta Energética. A partir de esta visión se definieron Ejes Estratégicos que sostienen la visión de largo plazo.

1. Visión general

Definir una visión de largo plazo para el sector es un elemento clave a la hora de elaborar una política energética, ya que guía las acciones y esfuerzos en pos de un futuro deseado y compartido por todos. Refleja los principales ámbitos del accionar en energía, y entrega un norte general, que se precisa y concreta en los Ejes de la Hoja de Ruta, sus lineamientos estratégicos, acciones y metas.

El camino para definir una visión regional para el sector energético no está exento de dificultades, dada la diversidad cultural, de perspectivas y de opiniones de los habitantes de la Región de Aysén, aspecto que de todas formas dota de gran riqueza a este proceso.

Sin embargo, y a pesar de las diferentes posiciones que se pudieron encontrar en el camino en ciertos temas, hay conceptos que sí aúnan posiciones entre los ayseninos: El concepto de sustentabilidad, que componga consideraciones de integración social y territorial, aspectos económicos y sostenibilidad ambiental del sistema energético; que el desarrollo del sector sea diversificado, haciendo uso de los variados recursos energéticos con que cuenta la región y permitiendo multiplicidad de opciones; que la disposición de la energía sea equitativa, permitiendo a todos los habitantes de la región cubrir sus necesidades de desarrollo personal, social y productivo, en donde además se fomente la generación comunitaria y la autogeneración energética; que la energía con que cuentan las personas sea confiable, con estándares de seguridad y continuidad aceptables; que se promueva de manera explícita y decidida la

eficiencia energética a todo nivel; que las personas puedan participar activamente de las iniciativas energéticas; y que el sector energía no sea el causante de la mala calidad del aire en las ciudades.

Es así que la visión compartida para el sector energético en la Región de Aysén es:

En 2050, la Región de Aysén cuenta con un sistema energético sustentable, diversificado y competitivo.

Los habitantes disponen de energía en forma equitativa y confiable, lo que promueve su calidad de vida y el desarrollo regional sustentable.

Se potencia el ahorro energético y la autogeneración con ERNC, la energía se usa eficientemente y las personas respiran aire limpio.

2. Ejes estratégicos

Desde la visión se desprenden las temáticas relevantes que deben abordarse, dando lugar a los cuatro Ejes Estratégicos sobre los que se estructura la Hoja de Ruta Energética:

1. Energía sustentable
2. Eficiencia y educación energética
3. Acceso equitativo y universal, seguridad y calidad
4. Fortalecimiento energético regional

El primer Eje Estratégico asegura que el desarrollo de la energía en la región considere todos los aspectos de la sustentabilidad, tanto inclusividad social, como un desarrollo económico eficiente y equitativo y sostenibilidad ambiental. El segundo Eje Estratégico entrega las bases para contar con una población

capaz de llevar a cabo los cambios que se requieren logrando que la cultura energética permee todos los niveles de la sociedad, y alcanzando prácticas y estándares del buen uso de la energía. En el tercer Eje Estratégico se ahonda en las consideraciones sociales de una disponibilidad energética justa y equitativa, que incluya todos los rincones de la región, entregándoles a todos los habitantes de Aysén la seguridad y calidad en el acceso a la energía que se requiere para un desarrollo humano y productivo. Por último, el cuarto Eje Estratégico se ocupa del sustento necesario para llevar a cabo esta Hoja de Ruta Energética, asegurando que las personas y las comunidades puedan participar de manera efectiva del desarrollo energético, en armonía con las diversas actividades y usos alternativos del suelo, y que existan las capacidades innovativas para encontrar y adaptar las mejores soluciones para temas de energía, en todos sus ámbitos, a la realidad local, en concordancia con las definiciones de planificación territorial de la región.

IV

Lineamientos y metas por ejes estratégicos

1. Eje: Energía sustentable⁴³

Al 2050, la matriz energética de la región está basada en el uso de recursos locales complementados con fuentes y tecnologías de bajas emisiones, de manera de contar con un sector energético sustentable ambientalmente, con resguardo del patrimonio natural, y que sea compatible con la visión de desarrollo de la región, alcanzando una disposición de energía a costos razonables.

Objetivos a alcanzar con este eje:

- Fortalecer el concepto de sustentabilidad en el sector energético, aumentando la energía a partir de fuentes sustentables en la matriz y propendiendo a una planificación del sector que permita hacer un uso eficiente de los recursos locales.
 - Propender a que el desarrollo energético en la Región de Aysén sea compatible y respetuoso con el patrimonio natural y cultural, tomando los debidos resguardos que minimicen los impactos sobre el territorio con calidad ambiental de excepción, en términos de ecosistemas y recursos naturales. Avanzar en lograr sustentabilidad ambiental en los proyectos energéticos, incluso los ERNC.
 - Potenciar el uso de recursos energéticos sustentables y locales, sobre todo el eólico, hídrico, biomasa y solar⁴⁴.
 - Contar con una mayor diversificación y competencia en la matriz energética.
- Reducir la dependencia a los combustibles fósiles.
 - Invertir en infraestructura, redes de distribución, recambio de artefactos y una eventual adecuación de las redes viales, para contar con una mayor diversificación de combustibles en la región, de manera de bajar los altos costos que incorporan estos energéticos al llegar a los habitantes de Aysén, y contar con alternativas menos contaminantes.
 - Contribuir a dar solución a los problemas de contaminación del aire en la región, haciendo uso de los recursos sustentables de la misma.
 - Propender a un uso más sustentable de la biomasa; permear dentro de la población que esto es una responsabilidad de todos los actores: productores, comercializadores, consumidores y Estado.
 - Avanzar en la disminución del gasto de las familias en electricidad y combustibles, mediante una disminución en el consumo energético a través de la eficiencia energética, así como una reducción en los precios y tarifas u otros mecanismos.

Temas de disenso:

En este Eje se pudo evidenciar disensos en cinco aspectos principales, que se discuten en los siguientes párrafos.

Un primer tema en el que se pueden encontrar diversas posiciones es en la temática de interconexión.

43. De la discusión surgieron otros temas importantes en la región, los que serán abordados parcialmente en esta Hoja de Ruta mientras se trate de aspectos relacionados con energía y que estén dentro del ámbito de competencia del Ministerio de Energía. Uno de ellos tiene relación con el agua y sus diferentes usos, que al tratarse de un tema multisectorial y cuyo liderazgo recae en otros organismos del Estado, son otras las instancias para abordar el asunto de manera integral.

44. No existe total consenso de fomentar la energía en base a biomasa, como se explicará más adelante. En cuanto a hidroelectricidad, no existe consenso respecto a su escala, lo que también se discute más adelante. Respecto a la energía solar, sí existe consenso en potenciar su utilización en aplicaciones de generación comunitaria y autogeneración.

Parte de los participantes del proceso opta derechamente por promover interconexión a nivel regional para avanzar en eficiencia, calidad del servicio y aprovechamiento de recursos locales, y no establecer interconexiones adicionales a nivel internacional o con otras regiones del país, debido a que la región debiera aprovechar sus recursos de manera limitada y sólo para satisfacer las necesidades de la región, además de que podrían implicar un alto impacto ambiental para la región. Caso contrario es el de otros integrantes que concordaron en que la interconexión con el resto del país o un intercambio energético con Argentina contribuye con el desarrollo de la región, argumentando que como una de las regiones que conforma el país, los recursos también son parte de la nación. Posición intermedia de algunos participantes, tiene que ver con evaluar la factibilidad de interconexión con el resto del país y Argentina, tomando en cuenta la escala de proyectos asociados y los beneficios que estos puedan traer, sólo si previamente se han resuelto problemas actuales para la región, como es la calidad del servicio y el acceso a la energía.

En segundo lugar, se abrió la discusión en torno a los impactos sobre el patrimonio natural y cultural atribuibles a la infraestructura energética, incluidas las obras de generación y transmisión. Para algunos, los beneficios provenientes de la infraestructura energética permiten compensar los impactos generados por ésta, sobre todo considerando que cualquier actividad genera impactos. Para otros, el impacto de la infraestructura energética debe evitarse en el mayor grado posible, no sólo para el caso de los proyectos, sino también en relación a las líneas de transmisión, sopesando los diferentes beneficios y costos que trae el desarrollo energético. En este último caso, se opta por un desarrollo a "escala humana" que implica un desarrollo energético sin mega represas, con hidroelectricidad renovable no convencional y sin grandes líneas de transmisión; es decir, desarrollo en base a proyectos de pequeña escala, con bajo impacto medioambiental y que beneficien a la comu-

nidad local. Sin perjuicio de estas diferentes posiciones, hay consenso en que deben evaluarse tanto los impactos ambientales, como los sociales y económicos y que la infraestructura energética debe aportar al desarrollo local. A su vez, se concuerda que para el desarrollo de infraestructura energética, debe considerarse una mirada de largo plazo, pensando en la opción de proyectos modulares y escalables.

El tercer punto de disenso gira en torno a la escala de los proyectos energéticos. Esta temática estuvo marcada por los disensos a lo largo de todo el proceso. Por un lado se apunta a un desarrollo a "escala humana", tal como se describe en el párrafo anterior. En contraposición, otro grupo promueve el desarrollo de proyectos tanto a escala pequeña como grande, siempre cuando sea de manera sustentable, vale decir, con el debido resguardo del medio ambiente, el respeto por las comunidades y otorgando beneficios a la región y al país.

Como cuarto punto se abren posiciones en cuanto al tipo de matriz energética regional que se anhela a futuro, en donde se observan dos tendencias principales. Una tendencia desea avanzar hacia una matriz energética sustentable y diversificada, basada en energía renovable. El objetivo de otro grupo apunta a una matriz de generación 100% en base a energía renovable no convencional al año 2050, o incluso antes. Sin embargo, se concuerda en ambas posiciones que en la transición hacia una matriz renovable, se pueda contar con combustibles fósiles como respaldo de la matriz energética, vislumbrándose la introducción de combustibles más limpios en la matriz, como es el caso del gas natural.

Por último, hubo discusiones sin acuerdo en torno a temas de leña. Para un grupo, el consumo de leña se debe eliminar completamente, ya sea basándose en razones de sustentabilidad de los bosques o en temas de emisiones (sobre todo en cuanto a contaminación local). El eliminar la leña permitiría fomentar el uso de otros energéticos percibidos como más

sustentables, como por ejemplo la electricidad en base a fuentes renovables. Por otro lado, hay quienes proponen lo contrario, fomentar el uso de la biomasa forestal que contemple un mejor uso, más eficiente y diversificado, y un manejo realmente sustentable de los bosques, tomando en cuenta opciones como la generación de electricidad y la cogeneración. Un tercer grupo, que podría ubicarse en un punto intermedio, considera que el uso de la leña podría disminuir, pero que lo que se utilice debe mejorarse, en el sentido de utilizar derivados de la madera (como pellets o briquetas) de manera de introducir más eficiencia, a la vez de diversificar los energéticos utilizados para calefacción. En las dos últimas posiciones descritas, se considera que es importante contar con una regulación que declare la leña como combustible fósil.

Metas y acciones:

A continuación se presentan los Lineamientos Estratégicos (LE) de este Eje, con sus respectivas acciones y metas:

LE 1: PROMOVER EL USO DE ENERGÍAS LIMPIAS.	
Promover que la matriz energética de la región sea más limpia, diversificada y eficiente, integrando generación que utilice recursos sustentables, y complementada con el uso de combustibles fósiles de bajas emisiones.	
Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer el rol de las energías sustentables en la matriz futura de los sistemas eléctricos, sean estos aislados o medianos. - Analizar cambios regulatorios de manera de asegurar el impulso y fomento de ERNC en la matriz energética de Aysén. - Fomentar eficiencia energética como generación (negativa, o "negawatt") de energía limpia en la planificación del sistema energético. - Evaluar mediante un estudio, la incorporación de eficiencia energética y ahorro energético en la planificación de los sistemas eléctricos. 	<p><u>Metas Corto Plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con estudios de ahorro y eficiencia energética, que sean utilizados como insumo para las definiciones de la matriz energética regional. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con una matriz eléctrica altamente diversificada, y que al menos el 60% de la demanda de la región sea provista por energía sustentable, bajo cualquier condición hidrológica o climática. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con una matriz altamente diversificada, en base a energía sustentable y resiliente al cambio climático, dejando la generación térmica sólo de respaldo.



<p>Evaluar mediante un estudio el desarrollo de mecanismos para el uso de combustibles menos contaminantes, y uso de electricidad para el sector transporte, tanto para vehículos privados como locomoción pública.</p>	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con estudios de costo de reemplazo de combustibles por distintos tipos de energéticos para el sector transporte. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El GLP vehicular ha aumentado su participación en el parque automotriz, y existen nuevas alternativas de combustibles para transporte. - Contar con una matriz energética regional donde los derivados de petróleo ya no sean la mayor proporción, reemplazándolos por energéticos menos contaminantes (por ejemplo hidrógeno, electricidad, etc.).
<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar la cogeneración u otros usos complementarios y eficientes de energía. - Determinar el potencial de cogeneración en la región, mediante un estudio. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con estudio de costos, potencial y mercado para el uso de la biomasa como generadora de electricidad y generación de calor. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se encuentra operando al menos un nuevo proyecto de cogeneración.
<ul style="list-style-type: none"> - Potenciar el uso de combustibles de bajas emisiones y de electricidad para calefacción. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un estudio de costos para distintos escenarios de penetración de calefacción en base a la electricidad. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con calefacción eléctrica en las ciudades más pobladas de la región, con una penetración acorde a los estudios de costos y factibilidad. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La calefacción eléctrica favorece a lo menos al 50% del sector residencial, en las ciudades más pobladas de la región.
<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar posibilidad de suministro de gas natural a la región de manera de sustituir combustibles más caros (al incorporar todas sus externalidades) y contaminantes. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un estudio de factibilidad técnica y económica de alternativas de suministro de gas natural.
<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar respaldo a energía variable ERNC, ya sea en base a fuentes térmicas (gas o biomasa), energías sustentables o de otro tipo –considerando además realizar las adecuaciones necesarias a la infraestructura térmica de generación existente-, o bien mediante tecnologías de almacenamiento, tal que cumpla con criterios de sustentabilidad y permita aumentar la penetración de energías limpias. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un estudio de costos de incorporar gas como respaldo y/o reemplazo de diésel en la matriz eléctrica. - Contar con un estudio de costos de incorporar tecnologías de almacenamiento a la matriz eléctrica. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El respaldo a ERNC para generación eléctrica no proviene sólo de diésel, sino que también de gas o biomasa. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El respaldo a ERNC para generación eléctrica proviene de gas, biomasa o energía sustentable (no diésel), o algún medio de generación de energía gestionable (baterías, centrales hidroeléctricas con capacidad de regulación a escala local, entre otros).

LE 2: PROMOVER EL USO DE RECURSOS LOCALES.

Fomentar el uso de los abundantes recursos energéticos presentes en la región para reducir el uso de energéticos importados y diversificar la matriz.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Potenciar y difundir instrumentos existentes de fomento al uso de recursos locales (distintos de subsidios), y desarrollar nuevos si se estima necesario. - Realizar un estudio de evaluación de necesidades hídricas con proyección futura, estableciendo el nivel de uso de derechos de aguas para hidroelectricidad que no afecte a los otros usos alternativos del recurso hídrico. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un catastro detallado de realidades locales de todos los sistemas aislados de la región, tales como datos de demanda por energía (cantidad y tipo de clientes existentes, potenciales, crecimiento de consumo, caracterización de los consumos, demanda máxima, etc.), potenciales de generación energética en la zona, estado actual de los sistemas de generación y distribución de electricidad, entre otros. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los sistemas aislados incluyen energía que proviene de recursos energéticos locales. - La matriz energética ha disminuido su dependencia de combustibles fósiles importados. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La matriz eléctrica no depende de recursos provenientes del resto del país o del extranjero, en condiciones normales de operación.
<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar el máximo técnico de penetración de energías sustentables (técnico-económico-ambiental-social), en base a las características propias de los sistemas, de manera de apuntar a lograr dicho nivel en el desarrollo futuro de los mismos. - Realizar estudios detallados de potenciales renovables en distintas escalas (de recurso y de mercado), tal que permita evaluar la complementariedad de recursos en distintas zonas del territorio, respetando el medio ambiente. - Incorporar el análisis de riesgos en la selección de escenarios de abastecimiento futuro de los sistemas. - Evaluar la real disponibilidad del recurso hídrico para generar energía, en base a las proyecciones de cambio climático. - Evaluar el potencial y viabilidad de la energía mareomotriz para abastecer islas energéticas en las costas de la región que fomenta el turismo y la agregación de valor a productos locales. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con estudio que defina el máximo nivel de penetración de energías sustentables en cada uno de los sistemas eléctricos de Aysén. - Contar con estudios para determinar los efectos del cambio climático en los recursos energéticos de la región. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con sistemas eléctricos cuya planificación sea robusta y resiliente a escenarios extremos. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con sistemas eléctricos cuya planificación sea robusta y resiliente al cambio climático, haciendo uso del máximo de los recursos sustentables que permitan los sistemas eléctricos.
<ul style="list-style-type: none"> - Crear instancias de monitoreo de estado de proyectos energéticos que utilicen recursos de la región, sus procesos de tramitación de permisos y su relación con los hitos del estudio tarifario, identificando tempranamente potenciales problemas en la implementación de la regulación aplicable al sector. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un catastro detallado de proyectos de energía sustentable en la zona, con sus respectivos estados de avance, de manera de garantizar mayor competencia en el estudio de planificación de la expansión de los sistemas eléctricos.

- Reducir asimetrías de información (regulatorias, reglamentarias, técnicas, económicas) de modo de promover la entrada de nuevos proyectos renovables en la región.
- Mejorar el conocimiento de los potenciales promotores de proyectos renovables en la región, respecto a la regulación actual pertinente (sobre todo la de los sistemas eléctricos propios).

Metas 2035:

- Contar con una cartera de proyectos atractivos, en base a energías sustentables, para la expansión futura de los sistemas, con los más altos estándares de sustentabilidad.

LE 3: COSTOS DE SUMINISTRO RAZONABLES, SUSTENTADOS EN UNA PLANIFICACIÓN CON VISIÓN DE FUTURO.

Precios de la energía razonables, que se sustenten en las definiciones de planificación, incorporando la visión de futuro.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar procesos de planificación y definición de costos para sistemas eléctricos robustos, transparentes y participativos, que integren visión regional. - Integrar atributos de seguridad de largo plazo, de costos razonables y de respeto al medio socio-ambiental en la visión futura del desarrollo de los sistemas eléctricos. - Velar por la competencia entre proyectos de generación, disminuyendo las barreras de entrada, de manera de aumentar el número de candidatos, tanto en propiedad como en tipo de tecnologías, para un desarrollo futuro de los sistemas eléctricos más diversificado. - Buscar el equilibrio entre generación centralizada en sistemas medianos y generación distribuida de electricidad. - Realizar estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental respecto a la conveniencia de interconexiones internacionales, nacionales y regionales. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Una nueva legislación de sistemas medianos y sistemas aislados permite la incorporación de nuevos actores, mejorar la resiliencia de los sistemas, y alcanzar precios eficientes para el desarrollo presente y futuro de los sistemas eléctricos. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La generación distribuida tiene un rol relevante en la matriz de generación de la región, fruto de una planificación integrada del recurso, en armonía con la generación sistémica de energía y las redes de distribución. - Los sistemas eléctricos son resilientes y hacen frente a escenarios extremos que enfrenta la región. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La región se sitúa por debajo del promedio nacional de costos energéticos. - Los sistemas eléctricos son resilientes y sustentables, tanto desde el punto de vista de los recursos que usan como también de la gestión de los suministradores del servicio.

LE 4: ASEGURAR LA SUSTENTABILIDAD DEL USO DE LA LEÑA.

Tanto la utilización de la biomasa forestal, como su comercialización, su provisión y el manejo de los bosques y plantaciones, deben realizarse de manera sustentable.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Avanzar en una regulación al mercado de la leña y sus derivados. - Avanzar en dar formalidad al mercado de venta de leña y sus derivados. - Evaluar mecanismos de certificación que garanticen que la humedad de la leña seca no supere un 25% de humedad. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se reconoce y se declara a la leña y sus derivados como combustibles, reglamentando sus estándares. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El 100% de la leña comercializada es de calidad, seca y de origen sustentable (bosques con plan de manejo o plantaciones bajo norma).
<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer el Programa Más Leña Seca y/u otros programas de infraestructura y fomento para productores y comerciantes de leña. - Implementar programas de apoyo para el aumento de la capacidad de producción de leña seca y de calidad. - Generar programa de apoyo para la inversión en tecnologías que permitan incrementar la productividad de leña seca. - Fortalecer los mecanismos de fiscalización en toda la cadena productiva. 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Consolidación del Centro de Acopio y Secado de leña para Coyhaique como Centro de Biomasa.
<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un modelo de mercado de la leña que incorpore la comunidad campesina y pequeños productores y comerciantes que hoy son parte de ese mercado. - Aumentar la demanda y oferta de biomasa de calidad, a través de redes de apoyo entre comerciantes y consumidores. - Apoyar la implementación de programas de formalización y asociación para productores y comerciantes de leña. 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Existen alianzas y/o asociaciones entre comerciantes y productores que generan una oferta significativa de leña de calidad.
<ul style="list-style-type: none"> - Potenciar la sostenibilidad de los bosques, fortaleciendo los actuales instrumentos de incentivos al manejo y programas de seguimiento para su fortalecimiento. - Apoyar en la definición de objetivos para la protección de biodiversidad de los bosques manejados, para considerar, en los incentivos y en el manejo, requerimientos que aseguren la sostenibilidad de este tipo de ecosistemas. 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Toda la extracción de biomasa con destino energético cuenta con planes de manejo sustentable y se adscribe a la norma.
<ul style="list-style-type: none"> - Creación de mercados secundarios para biomasa como por ejemplo para generación de electricidad o calefacción distrital. - Avanzar en la consolidación del mercado de derivados de la leña, como pellets, briquetas y astillas. - Informar a la población sobre tecnologías que usen derivados de la leña. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con estudios de mercados secundarios de la leña en la región. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un mercado secundario consolidado para la biomasa como energético.

LE 5: COMPATIBILIZAR EL DESARROLLO ENERGÉTICO CON EL RESGUARDO AMBIENTAL.

El sector energético se desarrolla de manera respetuosa con el medio ambiente, es compatible con otras actividades y es promotor de la sustentabilidad en la región.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Resguardar que todos los proyectos energéticos aseguren pérdida neta cero de biodiversidad o ganancia neta de biodiversidad, de manera de cumplir con la meta nacional a este respecto.- Apoyar la definición del aumento del área de Parques Nacionales, clarificando los límites territoriales para el desarrollo energético.- Establecer los límites ecológicos en la utilización de recursos naturales para fines energéticos.- Apoyar el resguardo de caudales y calidad del agua para todos los usos, incluidos los de protección de la biodiversidad acuática, y la población.- Analizar mecanismos para propender a que la infraestructura eléctrica tenga el mínimo impacto visual y ecosistémico posible (preocupación por corredores biológicos), considerando las condiciones especiales de cada ecosistema intervenido.- Analizar caso a caso, la mejor alternativa de transmisión, considerando criterios ambientales y otros.	<p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- La transmisión y distribución eléctrica tienen bajo impacto visual e impacto ecosistémico acotado.- El 100% de los proyectos energéticos materializados en la región aseguran pérdida neta cero de biodiversidad o ganancia neta de biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none">- Evaluar la relocalización de termoeléctricas existentes en zonas saturadas o zonas con alta concentración de contaminantes.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- El 100% de zonas afectadas por alta concentración de contaminantes presentan ausencia de centrales termoeléctricas dentro del polígono delimitado como afectado.

2. Eje: Eficiencia y educación energética

Al 2050, los ayseninos tienen la oportunidad de aprovechar los potenciales de eficiencia energética existentes en la región, tanto en las edificaciones como en los procesos productivos, en calefacción y en transporte. La región ha internalizado que es crucial establecer procesos educativos efectivos y durables en el tiempo, tanto para la eficiencia energética como para otros aspectos relacionados a la energía, y en suma, para lograr en la población un cambio cultural respecto a su relacionamiento con la energía.

Objetivos a alcanzar con este eje:

- Instalar la eficiencia energética en la región, en todos los niveles de producción, comercialización, distribución y uso, posicionando a Aysén como líder en ahorro y eficiencia energética.
- Implementar planes y medidas que permitan disminuir la demanda de calefacción en todas las edificaciones, con arquitectura pasiva y mejoras térmicas.
- Implementar medidas de eficiencia energética que contribuyan a reducir el gasto en energía de los habitantes de la región.
- Instalar una cultura en torno a la energía que permita generarla y utilizarla de manera responsable y sustentable.
- Fomentar el conocimiento de la población respecto a energía, logrando que la información y educación energética sean soporte y sustento a la participación ciudadana en energía.
- Trabajar en la difusión y sensibilización sobre eficiencia energética, generación comunitaria, autogeneración y otras materias energéticas.

- Avanzar en la disminución del gasto de las familias en electricidad y combustibles, mediante una disminución en el consumo energético a través de una mejor educación energética.

Temas de diseño:

No existe consenso sobre la viabilidad de reemplazar completamente la leña en su uso domiciliario para superar la situación crítica de contaminación, debido al arraigo cultural y a que su precio actual es relativamente inferior al de energéticos alternativos. Se reconocen los beneficios de electrificar la calefacción en los hogares, sobre todo para las ciudades más contaminadas, pero no es unánime la posición de que la leña deje de tener un espacio importante en el consumo energético de la región.

Metas y acciones:

A continuación se presentan los Lineamientos Estratégicos (LE) de este Eje, con sus respectivas acciones y metas:

LE 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES.

Eficiencia energética en las edificaciones, considerando el diseño arquitectónico, los materiales utilizados y su construcción, aplicada tanto a edificaciones públicas y privadas como a viviendas sociales, nuevas y existentes.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Incorporar en el sector público estándares de eficiencia en las nuevas licitaciones de infraestructura y compras públicas, incluyendo el arriendo de bienes inmuebles.	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Los estándares de eficiencia energética son normativa obligatoria y condición para permisos de construcción de edificios de uso público.
<ul style="list-style-type: none">- Desarrollar, probar, certificar y potenciar materiales de construcción eficientes, sustentables y de origen local.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Contar con un mercado maduro de materiales regionales con alta integración de tecnologías que favorezcan la incorporación de la eficiencia energética en las edificaciones.
<ul style="list-style-type: none">- Continuar en la difusión, capacitación e implementación de los términos de referencia estandarizados (TDRe EE) del MOP, con la Certificación Edificio Sustentable (CES) y Calificación Energética de Vivienda (CEV) a profesionales de la construcción.- Evaluar sistemas de calefacción eficientes en el diseño y construcción de edificaciones.	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Contar con una masa crítica de profesionales, técnicos y especialistas en proyectos, que adquieran conocimiento y práctica en el diseño arquitectónico pasivo y en eficiencia energética para obtener un buen nivel de confort, un bajo consumo energético y un menor gasto de operación.
<ul style="list-style-type: none">- Avanzar en la Calificación Energética de Viviendas Nuevas (CEV).	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- 100% de las viviendas nuevas tienen etiquetado CEV.- 80% de las viviendas de la región son de categoría al menos C.
<ul style="list-style-type: none">- Promover que las Ordenanzas Municipales de las comunas de la región incorporen estándares de eficiencia energética en construcciones nuevas y existentes.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Las Ordenanzas Municipales de todas las comunas de la región tienen incorporados estándares de eficiencia energética en construcciones nuevas y existentes, similares a los estándares definidos en el Plan de Descontaminación Atmosférica de Coyhaique.

LE 2: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL USO DE EDIFICACIONES.

Instalar la eficiencia energética en la etapa de uso de las edificaciones, incluidas las necesidades de calefacción (tecnología, infraestructura, combustible) y el reacondicionamiento de ellas, aplicada tanto a edificaciones públicas y privadas como a viviendas sociales.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar y promover medidas para integrar las mejores opciones de aislación térmica en el diseño y construcción de viviendas sociales. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Todas las viviendas sociales se construyen con la mejor opción de aislación térmica disponible, de estándar internacional, considerando las zonas geográficas.
<ul style="list-style-type: none"> - Promover acciones para gestionar el uso de la energía en las edificaciones existentes. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un gestor energético activo en cada servicio público que no sólo reporte consumos sino que construya estrategias de disminución de los consumos. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 100% de los edificios municipales y servicios públicos han medido y optimizado su consumo energético, y han reducido su consumo respecto al año 2016.
<ul style="list-style-type: none"> - Avanzar en la Calificación Energética de Viviendas Existentes (CEVE). - Fomentar el mercado de la rehabilitación energética de viviendas existentes. - Analizar alternativas de expansión del subsidio actual al reacondicionamiento térmico de viviendas. 	<p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 100% de las viviendas usadas que se venden presentan CEVE.
<ul style="list-style-type: none"> - Impulsar el desarrollo y uso de sistemas de calefacción distrital. - Fomentar la incorporación de proyectos de calefacción distrital en conjuntos habitacionales nuevos. - Promover en el sector público los sistemas de calefacción distrital. - Promover mejoras en la eficiencia de los equipos de calefacción actuales. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con un piloto de calefacción distrital en Coyhaique. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 100% de los colegios cambian a sistemas de calefacción más eficientes. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 100% de los establecimientos y edificios públicos han cambiado a sistemas de calefacción más eficientes.
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar ajustes al "bono de calefacción". 	

LE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN OTROS SECTORES DE CONSUMO.

Eficiencia energética en el sector transporte, considerando infraestructura, tecnología, uso y conocimiento, y en los sistemas productivos y de servicios.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Incentivar el uso de vehículos con alto estándar de eficiencia energética en los servicios públicos.- Capacitar en conducción eficiente a conductores y responsables de vehículos.- Promover que los planes reguladores integren el diseño de ciclo vías.- Promover la incorporación de transporte público eléctrico.- Apoyar acciones para aumentar la dotación de vehículos de alta eficiencia energética y bajos niveles de contaminación en la región.- Incorporar criterios de eficiencia en transporte en las políticas e instrumentos de planificación urbana.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Reducción de la intensidad energética en el sector transporte (medido como combustible u otros energéticos utilizados por km recorridos).
<ul style="list-style-type: none">- Promover la integración de la eficiencia energética con valor agregado en el desarrollo del sector industrial.- Fomentar los sistemas de gestión de la energía en edificaciones que brinden servicios, turismo e industria.- Promover las auditorías energéticas para el sector comercial e industrial.- Evaluar incentivos de eficiencia energética para Pymes.- Desarrollar planes de asesoramiento de eficiencia energética en las empresas regionales.- Favorecer el desarrollo de industrias que aporten valor agregado a la producción de proyectos con eficiencia energética.- Evaluar la creación de guías de eficiencia energética para el sector turismo y otros sectores de consumo.	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Los sistemas económicos productivos de Aysén cuentan con mecanismos de eficiencia energética en la construcción, edificación, operación y transporte. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Las empresas regionales cumplen con altos estándares de eficiencia energética en sus procesos productivos.

LE 4: INCORPORAR LA TEMÁTICA ENERGÉTICA EN TODOS LOS NIVELES EDUCATIVOS.

Asegurar que los contenidos de energía, definidos a nivel nacional, sean efectiva y pertinentemente incorporados en todos niveles educativos de la región, desde p rvaro a educación media, abordando las particularidades de los territorios, coordinando para ello a diferentes organismos del sector público.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Apoyar la implementación de mejoras o innovaciones curriculares según las demandas propias de la región, para la incorporación efectiva y pertinente de la temática energética en todos los niveles (desde educación parvularia hasta educación media).- Fortalecer vías de financiamiento para la implementación de programas de educación energética en aulas escolares de todos los niveles educativos.- Desarrollar e implementar el Programa Educativo Energético que se crear� a nivel nacional, en los colegios interesados de la región (fomentando su inclusión en el Proyecto Educativo Institucional).- Promover eficiencia energética para los establecimientos educacionales.	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Las planificaciones escolares tienen incorporada la temática energética en todos sus niveles (educación parvularia, básica y media), en concordancia con las definiciones a nivel nacional.- Contar con establecimientos educacionales que sean ejemplo activo de eficiencia energética en su propia infraestructura.
<ul style="list-style-type: none">- Desarrollar programas e instrumentos de educación energética para educación no formal.- Promover la instalación de proyectos demostrativos de ERNC y eficiencia energética en el contexto de la vida diaria, en colegios y centros sociales, entre otros.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- La cultura energética est� instalada en la comunidad aysenina.

LE 5: FOMENTAR LA CAPACITACIÓN, FORMACIÓN Y CERTIFICACIÓN EN ENERGÍA EN LOS NIVELES DE OFICIOS, TÉCNICOS Y PROFESIONALES CON LAS COMPETENCIAS NECESARIAS PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE LA REGIÓN.

Articular con los servicios públicos y/o privados correspondientes la disponibilidad de instancias de capacitación, formación y certificación que sean ajustadas de acuerdo a las necesidades de empleo respecto de energía en la región.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer competencias en materia energética, mediante la creación de especializaciones en liceos de formación técnico profesional. - Implementar nuevas líneas de formación y capacitación en educación técnica y superior regional en el ámbito energético: eficiencia energética y gestión de la energía, energías renovables y aspectos regulatorios, entre otras. - Evaluar mecanismos de incorporación al mercado de profesionales con capacitación avanzada en materia energética. - Fomentar el desarrollo de becas para estudios de posgrados en materia energética para personas de la región, y facilitar la generación de cupos en becas existentes. - Incentivar la constitución de entidades acreditadoras regionales, que apoyen el proceso de certificación de competencias técnicas y laborales. - Fomentar el mercado de Organismos Técnicos de Capacitación para procesos formativos vinculados con las necesidades locales. - Apoyar la implementación de planes y programas de capacitación en materia energética. - Desarrollar el mercado y las capacidades necesarias mediante asesorías u otros mecanismos, para contar con una masa crítica de personas capaces de instalar, operar y mantener medios de generación en base a ERNC. - Capacitar a la población, mediante talleres u otras actividades, en autogeneración, uso de ley de Facturación Neta y arreglo de sistemas eléctricos para que ahorren y sean más eficientes. - Generar programas de capacitación en gestión de consumo e implementación de medidas de eficiencia energética en las diferentes escalas. 	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se crea la carrera de Ingeniería Civil en Energía Sustentable en la Universidad de Aysén, y tiene un alto componente de ahorro y eficiencia energética entre sus materias. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Existen liceos técnico-profesionales en la región, que cuentan con especialidades vinculadas a la energía. - Existen personas capacitadas en ERNC y eficiencia energética.

LE 6: ASEGURAR MECANISMOS QUE ENTREGUEN INFORMACIÓN A LA POBLACIÓN RESPECTO DE LA ENERGÍA EN TODOS SUS ÁMBITOS, INCLUYENDO EL CUIDADO DE LAS COMUNIDADES Y EL MEDIO AMBIENTE.

Fomentar el desarrollo de mecanismos que permitan la entrega e internalización de información respecto de la energía, sus posibles potenciales de desarrollo a nivel regional, impactos sobre las comunidades y el medio ambiente, a través de distintos mecanismos y enfocado en diversos públicos (medios de comunicación, seminarios, charlas, entre otros).

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Diseñar y desarrollar medios de difusión e información relevante de carácter energético y ambiental, considerando distintos tipos de público y su pertinencia local, en radios, televisión local y otros medios de comunicación.- Incentivar el desarrollo de talleres y seminarios de formación ciudadana en la temática energética de carácter regional.- Entregar información a la ciudadanía sobre etiquetado de artefactos, equipos eficientes y compras sustentables con criterios de eficiencia energética.- Entregar información a la ciudadanía, mediante campañas de difusión u otras actividades, sobre sistemas constructivos con eficiencia energética; sobre los beneficios de la calefacción distrital en Coyhaique; sobre los beneficios del consumo sustentable de combustibles sólidos derivados de la madera, distintos de la leña; y que le permita a la ciudadanía mejorar el uso de leña en calefactores y cocinas.- Montar módulos demostrativos en colegios y centros sociales para enseñar el uso de las ERNC y la eficiencia energética en la vida diaria.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- La comunidad aysenina está informada de los diferentes temas energéticos, de modo que le permite tomar decisiones en cuanto a construcción de edificaciones, calefacción, medidas de eficiencia energética y participación en proyectos, planes y políticas energéticas.

3. Eje: Acceso equitativo y universal, seguridad y calidad

Al 2050, la disposición de energía a la población es equitativa, de calidad y segura, y se promueve la autogeneración como una de las opciones para lograr estos atributos. Existe especial énfasis en las comunidades de zonas aisladas de Aysén, logrando así una mejora en su calidad de vida, pero se han incorporado también acciones para que familias y pymes urbanas puedan desarrollar proyectos de autogeneración.

Objetivos a alcanzar con este eje:

- Que comunidades aisladas, que hoy no cuentan con acceso a la energía, cuenten con ella de manera de mejorar su calidad de vida.
- Introducir criterios de equidad en la disposición de energía para todos los habitantes de la Región de Aysén.
- Avanzar en la calidad, continuidad y seguridad del suministro energético.
- Alcanzar mayor equidad en los precios de los combustibles en todas las localidades de la región.
- Avanzar en equidad de condiciones de seguridad de suministro, entre zonas rurales y urbanas.

Temas de disenso:

En cuanto al gasto por energía de los habitantes de la región, por un lado existe la posición de que éste debe ser más bajo para todos, lo que incluiría bajar las tarifas eléctricas y los precios de los combustibles. Sin embargo, hay quienes consideran que bajar precios no siempre es el objetivo primordial, ya que se valoran otros atributos como la sustentabilidad, calidad o la seguridad en el suministro, a un

precio justo. En segundo lugar, el tema de masificar subsidios e incentivos para la autogeneración tiene muchos adeptos. No obstante, una masa crítica considera que los subsidios no son la mejor opción, no sólo por no ser sustentables en el tiempo, sino que además se considera que se debe evaluar si la autogeneración realmente cumple de la mejor manera con los objetivos planteados y si desde el punto de vista técnico y económico, resulta ser sustentable. El Estado ya cuenta con una variedad de incentivos para la instalación de sistemas autónomos con despliegue nacional y regional, sin embargo existe bastante desconocimiento de estos instrumentos, por lo que urge una mayor difusión de éstos, además de una evaluación de una mayor focalización en la Región de Aysén. No existe acuerdo de si el potenciamiento de sistemas autónomos debe enfocarse en el sistema eléctrico general en el territorio o sólo en zonas aisladas o no conectadas a un sistema eléctrico. Hay expectativas marcadas en ciertos grupos de la población por obtener subsidios al costo de la electricidad, pensando en que esto permitiría una electrificación de la calefacción y disminución de la contaminación; lo que se transpone con opiniones que apuntan a disminuir los subsidios en el tiempo. Finalmente, surgió el planteamiento de un grupo de personas en cuanto a que grandes proyectos podrían contribuir a una baja de precios significativa de la electricidad mediante reconocimiento a generación local, y a mejorar la calidad y seguridad de suministro.

Existe un gran acuerdo en la región sobre potenciar la generación distribuida y la autogeneración, ya que puede entregar mayor autonomía y control sobre el propio consumo energético en zonas conectadas, y un mayor acceso en zonas aisladas. Sin embargo, existen desacuerdos en cuanto a su rol y al nivel de involucramiento del Estado en potenciar estas aplicaciones, ya que hay quienes consideran que se debe caso a caso si las aplicaciones autónomas son la mejor opción para ciertos lugares y ciertas circunstancias, como por ejemplo, zonas con red de distribución existente. Además, existe la preocupación de

un potencial encarecimiento del uso de la red, para quienes sigan conectados, de existir un uso extendido de generación distribuida. También hay preocupación de que la entrada masiva de energía renovable variable sin un respaldo sustentable, afecte la continuidad y seguridad del sistema energético. Por otro lado, la autogeneración es una ruta para lograr una menor dependencia, como factor de seguridad para el consumidor.

Metas y acciones:

A continuación se presentan los Lineamientos Estratégicos (LE) de este Eje, con sus respectivas acciones y metas:

LE 1: MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE ZONAS AISLADAS DE LA REGIÓN PROPENDIENDO A UNA DISPOSICIÓN DE ENERGÍA DE CALIDAD PARA USOS DOMÉSTICOS Y PRODUCTIVOS.

El acceso a la energía en las zonas aisladas mediante sistemas energéticos modernos permite satisfacer necesidades domésticas y productivas, convirtiéndose así en un promotor de la mejora en la calidad de vida de las personas.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la autogeneración eléctrica sustentable en base a ERNC, con especial énfasis en zonas no conectadas a los sistemas medianos de la región. - Considerar el acceso a la energía para el comercio e industria en zonas aisladas, diseñando soluciones integrales con recursos energéticos locales. - Implementar un fondo regional específico que permita aumentar la oferta de servicios energéticos en la región. - Evaluar el uso de recursos de biomasa existentes en localidades aisladas para generación de energía. - Diversificar y aumentar las iniciativas de generación energética en zonas aisladas, entre ellas autogeneración con ERNC. - Realizar estudios de factibilidad para las soluciones con energías renovables acorde a la realidad local. - Estudiar cambios regulatorios para asegurar la promoción y aprovechamiento de la autogeneración en la región. - Generar acciones para relevar el potencial de energías marinas renovables, como una oportunidad a considerar en la estrategia para las comunidades remotas del litoral, llevada a cabo por el Gobierno Regional y la Subsecretaría de Desarrollo Regional. 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El 100% de las zonas aisladas y sectores productivos cuenta con acceso a la energía utilizando recursos locales. - La población dispone de servicios energéticos que mejoren su calidad de vida en el hogar, las actividades comerciales y la pequeña industria local. - Todas las comunas rurales y/o aisladas cuentan con abastecimiento de electricidad continuo (24 horas del día), utilizando recursos energéticos locales. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Las comunidades aisladas capacitadas administran, operan y mantienen sistemas de autogeneración en forma sostenible.

LE 2: ASEGURAR EL ACCESO ENERGÉTICO INCLUSIVO Y UNIVERSAL EN LA REGIÓN.

Se debe asegurar la seguridad y la calidad de los servicios energéticos, propendiendo a su continuidad, considerando entre las opciones para ello la autogeneración y generación distribuida.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Mejorar el modelo de gestión de proyectos de electrificación rural, incluidas las zonas aisladas, incorporando medidas que permitan financiar y administrar los sistemas de autogeneración, entregando energía segura y de calidad.- Fomentar la generación a escala local y distribuida en base a ERNC.- Implementar procesos de difusión de las distintas opciones existentes para desarrollar proyectos de autogeneración energética, así como de las experiencias existentes.- Mejorar las capacidades técnicas y de conocimiento a técnicos para la administración, mantenimiento y desarrollo de proyectos de autogeneración y net billing.	<p><u>Corto plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Existe una difusión permanente de las diversas líneas de financiamiento y/o cofinanciamiento para proyectos de energías renovables no convencionales a pequeña escala. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- El modelo de gestión implementado en la región permite financiar y administrar los sistemas de autogeneración, entregando energía sustentable, segura y de calidad.
<ul style="list-style-type: none">- Contar con un levantamiento actualizado de requerimientos energéticos y disponibilidad de recursos energéticos en localidades rurales y/o aisladas.- Definición de un estándar mínimo de acceso a la energía y que permita la reducción de la pobreza energética, en concordancia con definiciones a nivel nacional sobre este tema.- Identificar la población objetivo como la que se encuentra bajo la línea de pobreza energética.- Generar programas para el desarrollo de soluciones energéticas para la población objetivo, con pertinencia local.- Formación de mesa de electrificación rural regional que incluya a otros formuladores, tales como municipios, GORE y otros servicios públicos que permita fortalecer las capacidades de gestión de proyectos y unificar criterios de diseño.	<p><u>Corto Plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Las iniciativas de equidad en las tarifas de electricidad se encuentran extendidas a los sistemas aislados. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- 100% de viviendas de familias vulnerables cuenta con acceso continuo y de calidad a los servicios energéticos.- Todas las comunas rurales y/o aisladas cuentan con abastecimientos de combustibles líquidos. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Todos los habitantes de la región disponen de energía de calidad de manera segura y ambientalmente sustentable.

LE 3: PROPENDER AL ACCESO ENERGÉTICO A COSTOS EQUITATIVOS Y ASEQUIBLES PARA LA POBLACIÓN.

Considerando el acceso a la energía como un derecho social, se debe propender a que la población vulnerable cuente con un acceso mínimo que permita desarrollar actividades cotidianas y productivas.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Analizar los actuales sistemas de subsidio al transporte de combustibles líquidos, para asegurar que cumplan con objetivos de equidad para la disposición de energía en las diferentes localidades de la región.- Realizar las gestiones necesarias para que el costo a público por litro de combustible en cualquier comuna no sea tan diferente al valor promedio de venta en las estaciones de servicio de las comunas más pobladas.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- El costo a público por litro de combustible en cualquier comuna de la región no supera en 10% al valor promedio de venta en las estaciones de servicio de las comunas más pobladas.
<ul style="list-style-type: none">- Analizar la ampliación del mecanismo de equidad tarifaria residencial en el suministro eléctrico para todos los habitantes de la región, incluyendo a los sistemas aislados de igual manera a como opera en los sistemas medianos e interconectados.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Estructura tarifaria equitativa y común para todos los clientes residenciales, incluyendo todos los sistemas eléctricos de la región (medianos y aislados).
<ul style="list-style-type: none">- Analizar instrumentos y mecanismos de financiamiento e incentivos que permitan aumentar el acceso equitativo a la energía a costos asequibles.	

LE 4. SEGURIDAD Y CALIDAD DE SUMINISTRO.

Todos los habitantes de la Región de Aysén deben contar con energía segura.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Estudiar aporte de intercambios internacionales (electricidad, combustible) a eficiencia y seguridad de sistema energético.- Analizar la interconexión del sistema eléctrico de Aysén con sistemas del sur argentino con el objeto de aumentar la seguridad y calidad de suministro.- Estudiar e implementar mejoras a los sistemas de distribución con el objeto de reducir los cortes de suministro eléctrico y aumentar la calidad y seguridad del suministro.- Elevar multas a empresa ya operando, por problemas de suministro.- Evaluar la implementación de mecanismos ciudadanos de monitoreo de la calidad del servicio (avanzar en fiscalización ciudadana).- Analizar y fiscalizar el grado de cumplimiento de la empresa distribuidora respecto al reforzamiento del sistema de distribución eléctrico regional.- Mejorar la calidad de servicio de la distribuidora de electricidad, y del suministro de otros energéticos.	<p><u>Meta 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Los cortes de suministro eléctrico no superan las 4 horas promedio al año (sin considerar fuerza mayor).- 100% de viviendas vulnerables con acceso continuo y de calidad a los servicios energéticos. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Los cortes de suministro eléctrico no supera 1 hora promedio al año (sin considerar fuerza mayor).- 100% de los sistemas aislados con acceso continuo, seguro y de calidad.

4. Eje: Fortalecimiento energético regional⁴⁵

Al 2050, la población dispone de los debidos procesos de participación, el desarrollo del sector contribuye al desarrollo local, existen las condiciones para la generación comunitaria, se toman en cuenta las particularidades y potencialidades territoriales, y se cuenta con los debidos procesos de innovación e I+D para conducir este desarrollo energético, para lo cual se han creado y profundizado las condiciones para ello. En cuanto a I+D, se ha superado el bajo nivel de involucramiento y coordinación entre actores para impulsar el desarrollo de ciencia e innovación, existiendo un proceso sistematizado de identificación de potenciales fuentes de ciencia e innovación para la región (como pueden ser el transporte a electricidad o a hidrógeno). Además, se han superado las barreras que presentaba la región para hacer ciencia e innovación, haciéndola atractiva para profesionales del área.

Objetivos a alcanzar con este eje:

- Que la población pueda ser partícipe del desarrollo del sector energético, no sólo participando en los respectivos procesos de proyectos, planes y políticas energéticas; sino que también mediante el desarrollo de iniciativas propias o comunitarias de generación y auto-suministro energético.
- Que los lineamientos del sector energético estén incorporados en los procesos de planificación estratégica de la región.
- Instalar espacios de reflexión para concordar cuáles son los desafíos de la región que requieren una respuesta desde la I+D+i+e⁴⁶.

Temas de disenso:

En concordancia con lo expuesto en el Eje 1, adherentes a una visión de desarrollo a “escala humana” proponen hacer vinculante esta visión en los procesos de ordenamiento territorial. En cuanto a la autogeneración y generación comunitaria, existe la preocupación sobre las condiciones adecuadas para que estos proyectos den los resultados esperados, principalmente debido a la falta de capacitación y apoyo financiero para los gastos de mantención y administración, entre otros. Además, está la postura de que los pequeños emprendimientos no generarán mayor desarrollo.

Existe la aspiración de avanzar hacia la autosuficiencia energética, entendida como que la región pueda abastecerse a sí misma con sus fuentes energéticas, llegando, para algunos actores, incluso a la soberanía energética, entendida esta última como un poder de decisión de la región respecto a sus propios recursos energéticos. Finalmente, se espera que las “vocaciones del territorio”, al ser un concepto sensible, deben ser definidas localmente con participación de la comunidad y de los distintos actores locales, y basadas en estudios técnicos.

Metas y acciones:

A continuación se presentan los Lineamientos Estratégicos (LE) de este Eje, con sus respectivas acciones y metas:

45. De la discusión surgieron otros temas importantes en la región, los que serán abordados parcialmente en esta Hoja de Ruta mientras se trate de aspectos relacionados con energía y que estén dentro del ámbito de competencia del Ministerio de Energía. Uno de ellos tiene relación con la institucionalidad respecto al derecho de aguas y los diferentes usos del recurso hídrico. Otro tema surgido es el de poder plebiscitar el desarrollo de ciertos proyectos, sin embargo, esto escapa al marco normativo vigente.

46. Investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento.

LE 1: INCORPORAR DE MANERA SISTEMÁTICA PROCESOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA INCIDENTE EN EL DESARROLLO ENERGÉTICO REGIONAL.

Participación ciudadana informada, oportuna, pertinente e incidente, no sólo respecto a proyectos energéticos sino también en cuanto al desarrollo de planes y políticas sectoriales.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un plan regional de información y educación de actores locales, organizaciones y comunidades en materias energéticas y del sistema de evaluación ambiental. - Implementar un programa de formación ciudadana para avanzar hacia el ejercicio de sus derechos a través del diálogo. - Generar canales eficaces de comunicación regional y comunal para que toda la comunidad interesada pueda acceder a la información disponible en materia energética. 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Actores locales, organizaciones y comunidades están informados, educados y fortalecidos en materias energéticas de su interés, de manera de permitirles una participación activa en procesos relacionados a energía. - Contar con una plataforma de transparencia desarrollada para informar sobre los distintos temas relevantes en materia energética regional.
<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar y validar con los actores locales, un registro de organizaciones sociales e instituciones de la Región de Aysén, donde estén representados todos los intereses de ésta, para ser utilizado como base para los procesos participativos en torno al desarrollo energético regional. - Promover la consecución de financiamiento a través de recursos públicos o privados, para el fortalecimiento de actores locales, organizaciones y comunidades, para disminuir las posibles asimetrías de información y conocimientos. - Implementar mecanismos de financiamiento que permitan la realización de estudios independientes, o contratación de asesores por parte de la comunidad, para contrastar con estudios de empresas o del Estado, pudiendo ser todos ponderados por el SEIA. 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizaciones empoderadas para participar en procesos de definición de política, programas y proyectos energéticos.
<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar y aplicar estándares de participación para el desarrollo de proyectos de energía -adaptados al contexto local de manera participativa y consensuada- en todos los proyectos que pretendan desarrollarse en la región, desde etapas previas al SEIA. - Desarrollar estándares regionales de participación para planificación energética, en concordancia con estándares nacionales. - Generar mecanismos de participación específicos para las características del territorio y la cultura de la Región de Aysén, que permita llegar a todo el territorio y responder a sus formas de participación (uso de radios, consultas, mesas de trabajo, asambleas, etc.). 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Una región con una matriz energética legitimada entre la ciudadanía, porque se participó e incidió en los diversos procesos asociados a ésta. - Procesos de participación ciudadana en proyectos de energía son incidentes en la toma de decisiones de éstos.

LE 2: PROMOVER CONDICIONES PARA LA GENERACIÓN ENERGÉTICA COMUNITARIA.

Promover la organización social, fuentes de financiamiento y apoyo técnico para la implementación de proyectos energéticos impulsados por la comunidad interesada en aprovechar los recursos energéticos de su territorio, sea para autoabastecimiento colectivo o para inyectar al sistema.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Diseñar modelos de negocios que permitan viabilizar el financiamiento de proyectos comunitarios de generación de energía a pequeña escala.- Mejorar las condiciones para la generación de energía comunitaria, implementando mecanismos público-privados que faciliten la distribución y transmisión de energía, permitiendo una buena calidad del suministro.- Evaluar posibilidades para aumentar la penetración de la generación distribuida y residencial en los sistemas eléctricos.- Fomentar proyectos comunitarios o asociativos de generación ciudadanos, a través de:<ul style="list-style-type: none">a) Implementar procesos de difusión de las distintas opciones existentes para desarrollar proyectos ciudadanos de generación energética, así como de las experiencias existentes.b) Generar un catastro de organizaciones sociales interesadas en desarrollar proyectos energéticos en forma colectiva.c) Apoyar los procesos de organización y toma de decisiones de las organizaciones sociales interesadas, respecto al proyecto (modelo de negocio, financiamiento, mantención, operación, etc.).d) Apoyar el fortalecimiento de capacidades de las organizaciones sociales para desarrollar este tipo de proyectos (en tecnología, negocio, financiamiento, etc.).e) Impulsar a las cooperativas para desarrollo de proyectos de generación.f) Apoyar los procesos de obtención de financiamiento para la elaboración de estudios técnicos (potencial energético, diseño del proyecto, etc.).g) Apoyar los procesos de obtención de financiamiento -público o privado- para el desarrollo del proyecto.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Actores locales, organizaciones y comunidades están informados, capacitados y fortalecidos para generar proyectos energéticos locales y propios, si tienen interés de ello.- Se encuentran operando al menos cinco proyectos de generación comunitaria. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Contar con un rol protagónico de la generación distribuida en los sistemas eléctricos.

LE 3: PROMOVER QUE EL DESARROLLO ENERGÉTICO FAVOREZCA EL DESARROLLO LOCAL.

Promover que los proyectos de energía contemplen mecanismos participativos que permitan aportar al desarrollo local, respetando la identidad de sus habitantes, las fuentes productivas y la vocación de los territorios, además de ser coherente con los instrumentos de planificación pertinentes.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none">- Incentivar que los acuerdos de aportes entre empresas y comunidad promuevan un desarrollo local sostenible.- Generar mecanismos multipartitos de toma de decisiones respecto a los aportes e inversiones para el desarrollo local a realizar por parte de los proyectos que se desarrollen en la región.- Promover la posibilidad de participación de la comunidad local en la propiedad de los proyectos de energía, pudiendo desarrollarlos tanto para fines de consumo propio como productivos.- Formar equipos técnicos para el diseño, implementación y financiamiento de proyectos energéticos, en diversas escalas y fuentes disponibles, para enfrentar las necesidades sociales y económicas.- Adaptar regionalmente, difundir e implementar una política de promoción del desarrollo local sostenible, asociado al desarrollo de proyectos de energía.- Realizar, en alianza con organismos del Estado pertinentes, un estudio que estime los marcos de convivencia apropiados entre diversas necesidades de recursos hídricos, como los proyectos de hidroelectricidad, el consumo humano de agua, las diversas funciones eco-ambientales del recurso y los usos de otras actividades productivas, observando la incidencia de la actual distribución de la propiedad de derechos de aguas.	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Actores locales, organizaciones y comunidad han participado activamente en la toma de decisiones respecto a los acuerdos de aportes al desarrollo local sostenible de los proyectos de energía. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- La región cuenta con un modelo de mercado energético en el que la comunidad es participe en la propiedad total o parcial de los proyectos de energía, destinados al auto consumo o fines productivos.

LE 4: FOMENTAR LA INTEGRACIÓN ARMÓNICA DEL ÁMBITO ENERGÉTICO EN LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y EN LA GESTIÓN TERRITORIAL EN SUS DIVERSOS NIVELES O ESCALAS (REGIONAL, INTERCOMUNAL Y COMUNAL).

El ámbito energético se constituye como un elemento estratégico a considerar en los diversos marcos de decisión, lo cual contribuye a un desarrollo armónico y sustentable de los territorios de la Región de Aysén.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Promover sinergias entre la Política Energética para Aysén, la Política Energética Nacional, la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), Políticas Regionales Sectoriales, Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO) u otros marcos de planificación estratégicos que se desarrollen en la región. 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Al menos dos políticas sectoriales regionales contemplan lineamientos sinérgicos con el tema energético. - Cinco de las diez comunas de la región integran el tema energético en sus respectivos PLADECO. - La ERD vigente continúa integrando el tema energético como un lineamiento estratégico clave en el desarrollo regional, y lo hace en armonía con la Política Energética para Aysén y la Política Energética Nacional.
<ul style="list-style-type: none"> - Impulsar el desarrollo de un Plan Energético Regional (PER) para Aysén que complemente a los instrumentos de ordenamiento territorial de la región, tales como el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) y los Planes Reguladores Intercomunales (PRI). - Impulsar el desarrollo piloto de Planes Energéticos Comunales instrumento actualmente no existente en la institucionalidad nacional que complementen a Planes Reguladores Comunales (PRC). - Promover la participación de los municipios de la región en el Programa Comuna Energética para el desarrollo de Estrategias Energéticas Locales. 	<p><u>Corto Plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Al menos dos comunas de la región están incluidas en una Estrategia Energética Local en el marco del Programa Comuna Energética. <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El PROT vigente integra de forma efectiva la planificación energética dentro de los usos y condiciones definidos. - Al menos dos comunas con Planes Energéticos Comunales que integran en sus PRC de forma efectiva la planificación energética dentro de los usos preferentes y sus criterios de compatibilidad territorial. - Al menos seis comunas de la región están incluidas en una Estrategia Energética Local en el marco del Programa Comuna Energética. - La región cuenta con un Plan Energético Regional. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los instrumentos de ordenamiento territorial regionales integran de forma efectiva y armónica la planificación energética.
<ul style="list-style-type: none"> - Impulsar estudios específicos orientados a armonizar el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico presente en las cuencas de la Región de Aysén con los Objetos de Valoración presentes en estas cuencas. - Participar, desde el sector energía, en el manejo integrado de cuencas, o el instrumento o instancia que los reemplace o sistematice. - Participar, desde el sector energía, en el establecimiento de modelos de gobernanza en las cuencas, que permitan compatibilizar los distintos usos del recurso hídrico. - Velar, desde el sector energía, para que las acciones y programas relativos al aprovechamiento de recursos hídricos compartidos (cuencas binacionales) se emprendan conforme al concepto de manejo integral de las cuencas hidrográficas según lo comprometido en el tratado con Argentina sobre medio ambiente. 	<p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El sector energía apoya la gestión de los organismos que lideran el manejo integrado de cuencas, o el instrumento o instancia que los reemplace o sistematice, participa como actor en todas las instancias creadas que le incumban, siempre dentro de los marcos de gobernanza establecidos y vela por el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Chile en materia de manejo de cuencas binacionales.

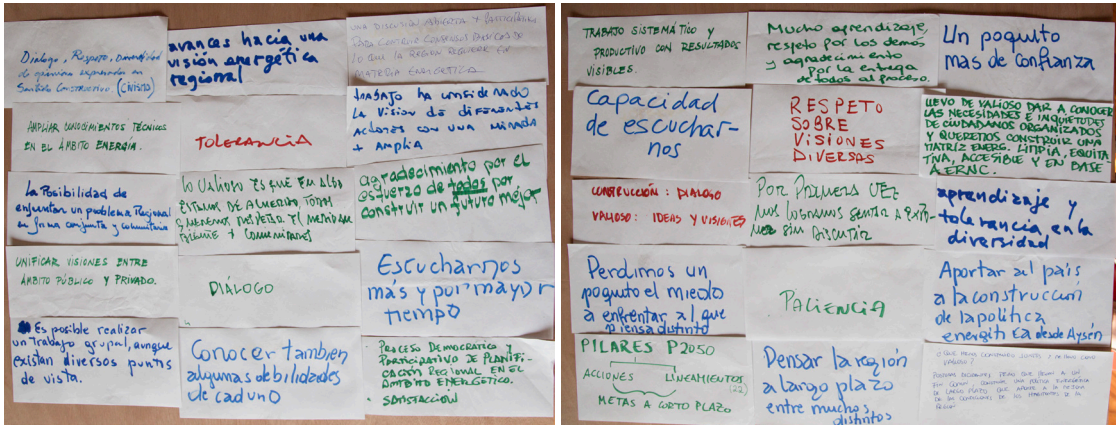
LE 5: CONVERTIR A LA REGIÓN EN EL LABORATORIO NATURAL DE LA PATAGONIA PARA EL DESARROLLO Y PRUEBA DE NUEVAS SOLUCIONES INTENSIVAS EN CONOCIMIENTO Y CON MERCADOS GLOBALES, Y ADAPTAR TECNOLOGÍAS Y SOLUCIONES ENERGÉTICAS EXISTENTES A LA REALIDAD Y NECESIDADES LOCALES.

La Región de Aysén se instala como un referente de la Patagonia para hacer ciencia e innovación de alto impacto a partir de sus características naturales. Para ello genera un ecosistema dinámico y colaborativo para el sector energía con las condiciones para el desarrollo de capacidades humanas, infraestructura tecnológica, acceso a financiamiento, e institucionalidad adecuada, que permitan resolver desafíos con mercados globales, y que aporte a la mejora de la calidad de vida, a generar empleos de alta calidad, a conservar el medio ambiente, y a aumentar la competitividad de la región.

Acciones	Metas
<ul style="list-style-type: none"> - Conformar un grupo de trabajo con actores públicos, privados, de la academia y representantes sociales, que coordinen y den cuenta de los desafíos y estrategias a seguir para el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación en la región, en el ámbito energético. - Desarrollar un proceso sistematizado de identificación de oportunidades para el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación en energía, con alto impacto. - Fomentar la innovación, en concordancia con las oportunidades para el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación en energía definidos de manera sistemática por la región. - Fomentar que Aysén sea una región atractiva para científicos, empresas y emprendedores que generen soluciones energéticas sustentables de impacto desde la región hacia el mundo. 	<p><u>Corto Plazo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con una institucionalidad que agrupa a actores comprometidos y coordinados para desarrollar soluciones innovadoras en la región. - Se cuenta con procesos y estrategias sistematizadas y conocidas para la identificación de oportunidades y toma de decisiones. - Se cuenta con estudio de factibilidad de producción y uso de nuevos energéticos a nivel regional (por ejemplo, hidrógeno para uso en generación eléctrica de respaldo y/o en transporte). <p><u>Metas 2035:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Se cuenta con al menos una tecnología exitosa desarrollada que atiende a alguna necesidad crítica y que cuenta con un mercado global. - Se cuenta con al menos dos tecnologías sustentables adaptadas a las condiciones de la región, de uso masificado y aportando a mejorar la calidad de vida de los habitantes. <p><u>Metas 2050:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La región se convierte en el polo de atracción de la Patagonia para investigadores, empresas y emprendedores que desarrollan soluciones de alto impacto, con una cultura de colaboración y con un marcado enfoque de resguardo ambiental y social.

Décimoquinta sesión de la CRDE (ampliada)

Lo valioso del proceso según sus participantes



Parte de los integrantes de la CRDE y los GTT





Siglas y acrónimos

B	BAU	Business as usual
	BNE	Balance Nacional de Energía
	BT1	Tarifa eléctrica de baja tensión (residencial)
C	CEGA	Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (Universidad de Chile)
	CES	Certificación Edificio Sustentable
	CEV	Calificación Energética de Viviendas
	CNE	Comisión Nacional de Energía
	CONAF	Corporación Nacional Forestal
	CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
	CPR	Comercial, público y residencial
CRDE	Comisión Regional de Desarrollo Energético	
D	DAAC	Derechos de aprovechamiento de aguas consuntivos
	DAANC	Derechos de aprovechamiento de aguas no consuntivos
E	EAE	Evaluación ambiental estratégica
	EE	Eficiencia energética
	ER	Energía renovable
	ERD	Estrategia Regional de Desarrollo
	ERNC	Energía renovable no convencional
	ETR	Equidad tarifaria residencial
G	GLP	Gas licuado de petróleo
	GN	Gas natural
	GNL	Gas natural licuado
	GORE	Gobierno Regional
	GTT	Grupo temático de trabajo
I	I+D+i+e	Investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento
K	kWh	Kilo watt hora
L	LE	Lineamiento estratégico

M	MINEDUC	Ministerio de Educación
	MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
	MMA	Ministerio del Medio Ambiente
	MOP	Ministerio de Obras Públicas
	MP10	Material particulado respirable menor o igual a 10 micrones
	MP2,5	Material particulado respirable menor o igual a 2,5 micrones
	MW MWe	Mega vatio Mega vatio eléctrico
P	PDA	Plan de descontaminación atmosférica
	PEN	Política Energética Nacional de largo plazo
	PER	Plan Energético Regional
	PLADECO	Planes de Desarrollo Comunal
	PROT	Plan Regional de Ordenamiento Territorial
R	RGL	Reconocimiento a la Generación Local
S	SEC	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
	SEIA	Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
	SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
	SIC	Sistema Interconectado Central
	SSAA	Sistemas eléctricos aislados
	SSMM	Sistemas eléctricos medianos
T	TDR	Términos de referencia estandarizados
Z	ZBC	Zonificación de borde costero

Glosario

A

Acceso energético: 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 cocinar⁴⁷.

Acondicionamiento térmico: Todas aquellas soluciones, métodos y/o materiales que permiten disminuir el consumo energético de calefacción de un edificio y, en consecuencia, aumentar el confort térmico de los habitantes de un recinto.

Actores locales: Se refiere a todas las personas que habitan en el territorio donde se plantea un proyecto, programa, plan, política u otro instrumento. Incluye habitantes, representantes de organizaciones territoriales y funcionales, autoridades locales, y/o representantes de las distintas actividades económicas que se desarrollan en el territorio, sean públicas o privadas⁴⁸.

Aislación térmica: Capacidad de un material o conjunto de materiales de oponerse al paso de calor. En construcción hace referencia al intercambio de energía, en forma de calor, entre el ambiente interior y el exterior.

Aporte al desarrollo (local): Se refiere a la incidencia que puede tener una iniciativa en el proceso de mejoramiento de la situación de bienestar de la población (local), que sea sostenible en el tiempo, a través de un aumento de su base económica, en coherencia con el respeto de su entorno medioambiental y sus características socioculturales⁴⁹.

Asociatividad: Se refiere a los mecanismos de cooperación entre empresa, comunidad y autoridades locales en pos de un objetivo común de desarrollo local. Puede darse entre dos o tres actores de los anteriores, o entre actores de la comunidad. En todos los casos se requiere una institucionalidad de gobernanza de los re-

ursos entregados, donde participen representantes de los distintos actores en la toma de decisiones. Algunos ejemplos posibles de mecanismos, entre otros, son:

- Comunidad se organiza y genera su propio proyecto de energía, para autoconsumo o para vender. La empresa consumidora de energía, puede comprar esa energía o puede apoyar en la operación del proyecto de generación.
- Proyecto de energía entrega recursos para el desarrollo de proyectos sociales o productivos que apunten a potenciar el desarrollo local. Requiere una instancia colectiva de toma de decisiones respecto a qué proyectos (social o productivo) realizar y en qué usar las ganancias de estos últimos.
- Proyecto de energía, comparte propiedad con comunidad local.
- Proyecto de energía genera capacidades y apoya la generación de empresas locales que puedan proveer los productos o servicios que el proyecto necesitará en su operación.

Estos mecanismos de asociatividad no tienen relación con las mitigaciones y compensaciones que los proyectos están obligados por ley a realizar, en relación a los impactos que genere su proyecto. Son mecanismos de asociatividad que se generan por sobre las mitigaciones y compensaciones y que se deben conversar una vez se hayan resuelto todos los temas relacionados con los impactos del proyecto.

Astilla: Trozo de leña dividido o no, en sentido longitudinal y que en sentido transversal pasa por un anillo de diámetro 16 cm. La astilla se denomina diferente según la zona del país, tales como: leño, palo de leña, trozo de leña, entre otros (NCh 2907).

Autogeneración o generación propia: Entrega de una fuente activa de potencia que esté conectada directamente sobre un sistema distribuido de energía o en el

47. Iniciativa SE4ALL (Sustainable Energy for All), Naciones Unidas.

48. Guía de Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía, Ministerio de Energía.

49. Guía de Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía, Ministerio de Energía.

punto del medidor de un cliente. De esta manera, edificaciones que poseen una conexión a la red eléctrica y también la posibilidad de autogeneración y entrega de energía a la red, operan de la siguiente manera: se abastecen de energía de la red cuando no logran autoabastecerse y también entregan energía a la red, en los momentos en los que la autogeneración excede los consumos, evitando así la implementación de un sistema para almacenar la energía.

Biodiversidad: Diversidad de formas de vida presentes en un territorio, generalmente se reconocen tres clasificaciones: diversidad de especies (número de especies distintas que comparten un espacio, temporal o permanentemente); diversidad genética; y diversidad de ecosistemas.

Biomasa: Materia orgánica renovable que puede provenir de vegetales y animales, incluyendo los materiales procedentes de su transformación natural o artificial, y los residuos generados en su producción y consumo. Como ejemplo cabe citar: residuos agrícolas de la industria agroalimentaria, de la industria ganadera y de la crianza de animales; productos, subproductos y residuos forestales; residuos de la industria primaria y secundaria de la madera, subproductos y residuos de la industria de la celulosa y del papel; cualquier tipo de biomasa cultivada para fines energéticos, como por ejemplo la leña y sus derivados; fracciones orgánicas de residuos sólidos urbanos y lodos provenientes del tratamiento de aguas servidas, domésticas e industriales.

Briqueta: Trozo de residuo del corte de madera densificado, de pequeño tamaño (entre 250 cm³ y 4.500 cm³). Libre de aditivos (NCh 2907).

C

Calefacción distrital: Central de generación de energía térmica, para la producción de calor, agua caliente sanitaria y/o calefacción, en una central para distribuirlo a varios edificios o incluso a una ciudad entera.

Calidad de servicio energético: La calidad de servicio de las empresas distribuidoras de servicio público que operen en sistemas cuyo tamaño es superior a 1.500 kilowatts en capacidad instalada de generación, en cuanto a tensión, frecuencia, disponibilidad y otros, corresponderá a estándares normales con límites máximos de variación que serán los que determinen los reglamentos. En los sistemas cuyo tamaño es inferior o igual a

1.500 kilowatts en capacidad instalada de generación, la calidad de servicio será establecida de común acuerdo entre el concesionario y la Municipalidad respectiva, según lo señalado en el artículo 201º. Los usuarios no podrán exigir calidades especiales de servicio por sobre los estándares que se establezcan a los precios fijados, siendo de la exclusiva responsabilidad de aquéllos que lo requieran el adoptar las medidas necesarias para lograrlas.

Centro de Acopio y Secado de Leña: Construcción en el área rural urbano que permite reunir la leña de varios productores para alcanzar un volumen comercial de operación. En este, se realiza la preparación del producto a través de técnicas específicas de secado (túnel de aire forzado, uso de energía solar, geotermia, etc.), de modo de cumplir estándares de calidad para su venta en las mejores condiciones posibles.

Cogeneración: Generación simultánea de electricidad y calor a partir del mismo combustible. El combustible puede variar mucho, y puede incluir carbón, biomasa, gas natural, material nuclear, el sol o el calor almacenado en la tierra.

Combustible: Sustancia o mezcla de ellas que es capaz de entrar en combustión por oxidación rápida desprendiendo calor y normalmente gases, luz o llama.

Combustible derivado del petróleo: Combustible procesado en una refinería, usando como materia prima el petróleo, como por ejemplo: gasolinas, diésel y kerosene.

Combustible fósil: Combustible que procede de la descomposición natural de la materia orgánica a lo largo de millones de años, como el petróleo, el carbón mineral o el gas natural.

Combustibles sólidos derivados de la madera: Son todos los tipos de combustibles derivados directa o indirectamente de los árboles o arbustos que crecen en los bosques y/o áreas no forestales. También se les conoce como dendroenergéticos. Estos combustibles se dividen en tres grupos: directos, que son aquellos derivados de la extracción directa en el bosque, como la leña; Indirectos, que son aquellos obtenidos como subproducto de procesos industriales, como el carbón vegetal o los pellets; recuperados, correspondientes a aquellos obtenidos de la combinación de biomasa derivada de todas las actividades económicas y sociales que

no corresponden al sector forestal.

Confort higrotérmico: Sensación de bienestar de los ocupantes de un recinto, en relación tanto a la temperatura ambiente, como a la humedad relativa existente dentro de éste.

Contaminación atmosférica: Corresponde a la presencia de impurezas en el aire en concentraciones tales que signifiquen un riesgo para la salud de las personas y su medio, y sobrepasan las regulaciones establecidas en la legislación vigente.

Contaminación intradomiciliaria: Es toda emisión de sustancia y/o compuestos dentro de un recinto que puedan afectar la salud de quienes habitan en ella. En los países en vías de desarrollo la contaminación de interiores deriva principalmente de las actividades diarias como cocinar y calefaccionarse, debido al uso de combustibles que emiten contaminantes de alta toxicidad. Sin embargo, en muchas de las grandes ciudades de mundo, una fuente importante de contaminación de interiores lo constituye el aire que se infiltra del exterior, el cual, frecuentemente es de mala calidad y contiene cientos de sustancias químicas peligrosas para la salud humana.

Contenido de Humedad: Es la cantidad de agua contenida en un material, tal como la leña. Se expresa en porcentaje. En el caso de la leña, es fundamental que este porcentaje sea menor a 25% para que produzca mayor calor y menor contaminación.

Cuenca (u hoya) hidrográfica: Superficie o territorio drenado por un río o cuerpo de agua principal y sus afluentes (ríos secundarios o tributarios del río principal), cuyas aguas fluyen hacia un único punto de salida. El límite natural de una cuenca está dado por altas cumbres que la rodean, limitado por la dirección hacia donde escurre el agua que precipita. Dentro de una cuenca existen secciones de menor tamaño, denominadas subcuencas, donde un río secundario o tributario confluye hacia el río principal, alimentándolo. A su vez, se pueden delimitar sub-subcuencas al interior de las subcuencas, que son tributarios del río secundario. Las cuencas se nombran por el nombre del curso de agua principal que las recorre. Dos gotas de agua que caen a la tierra en lugares distintos pero que finalmente escurren al mismo punto final (ejemplo el mar o un salar), han caído en la misma cuenca.

D

Distribución (eléctrica): Es el componente del sistema eléctrico que distribuye la electricidad a los consumidores finales del sector residencial, público, industrial y comercial.

Diversificación (energética): Utilizar diversas fuentes para conformar una matriz energética, con el objetivo de evitar los riesgos propios de depender de una o pocas fuentes para sustentar la demanda de energía.

E

Educación formal o regular: Es 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 informal: Es todo proceso vinculado con el desarrollo de las personas en sociedad, facilitado por la interacción de unos con otros y sin la tuición del establecimiento educacional como agencia institucional educativa. Se obtiene en 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 no formal: Es todo proceso formativo, realizado por medio de un programa sistemático, no necesariamente evaluado y que puede ser reconocido y verificado como un aprendizaje de valor, pudiendo finalmente conducir a una certificación.

Eficiencia energética: Optimiza la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Este concepto apunta a hacer un buen uso de la energía, utilizando menos energía para proveer el mismo servicio de transporte, iluminación, cocción de alimentos, calefacción, frío, diversión, fabricación, entre otros. Al disminuir el consumo energético y con ello frenar la necesidad de construir nuevas fuentes de generación, se considera que la eficiencia energética es la fuente de energía más limpia, segura y económica.

Energía eólica: Es la energía obtenida a partir del movimiento de las masas de aire.

Energía geotérmica: Se entiende por energía geotér-

mica aquella que se obtiene del calor de la tierra, ya sea asociado al gradiente térmico natural de ella o anomalías termales, que puede ser empleada para producir electricidad y/o calor dependiendo de la temperatura y estado del recurso. La entalpía se emplea como criterio de clasificación de los recursos geotérmicos, y como ésta depende de la temperatura, se han establecidos diferentes límites en función de ella para establecer las categorías de baja, mediana y alta entalpía. La clasificación más usada es la propuesta por Muffler y Cataldi (1978), en donde Alta entalpía corresponde a recursos sobre los 150°C; Mediana entalpía, entre 90 y 150°C; y Baja entalpía, menor a 90°C.

Energía hidroeléctrica: Energía eléctrica obtenida de la energía cinética y potencial de un flujo de agua (véase también "Hidroelectricidad de embalse" e "Hidroelectricidad de pasada").

Energía mareomotriz: Es la energía que se obtiene a partir de la variación de las mareas.

Energía marina: Es la energía eléctrica que se genera a partir de los mares: mareomotriz cuando se genera desde la fuerza de las mareas, undimotriz cuando se genera desde las olas y mareomotérmica cuando usa el potencial del gradiente térmico natural de los océanos,

Energía no renovable: Son aquellas que al extraerlas no se pueden regenerar en un plazo corto de tiempo. Los principales recursos energéticos no renovables, corresponden a combustibles fósiles (petróleo, gas natural, etc.).

Energía renovable (fuente de): Energía que se deriva de procesos naturales (por ejemplo, de la luz solar, del viento, de la fuerza de un flujo de agua) que se reponen a una tasa más alta de la que se consumen. Fuentes comunes de energía renovable son la solar, eólica, geotérmica, hidráulica y biomasa.

Energía renovable no convencional (ERNC): En Chile se definen así a la eólica, la pequeña hidroeléctrica (centrales hasta 20 MW), la biomasa, el biogás, la geotermia, la solar, la mereomotriz y la undimotriz.

Energía solar: Es la energía que se obtiene a partir de las diferentes radiaciones solares.

Energía solar fotovoltaica: Es una fuente de energía que produce electricidad obtenida directamente a par-

tir de la radiación solar mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica.

Energía solar térmica: También llamada energía termosolar consiste en el aprovechamiento de la energía del Sol para producir calor, la cual se puede aprovechar para la cocción de alimentos y para la producción de agua caliente destinada al consumo de agua doméstico, ya sea agua caliente sanitaria, calefacción, o para producción de energía mecánica y, a partir de ella, de energía eléctrica.

Energía termoeléctrica: Es la energía eléctrica que se obtiene a partir de la energía liberada en forma de calor, normalmente mediante la combustión de combustibles fósiles, como carbón, gas natural o petróleo, pero también de combustibles sólidos derivados de la madera, de la energía solar, de la energía del calor interno de la tierra, entre otras.

Energía undimotriz: Es la energía que se obtiene de a partir de las olas.

Equidad energética: Estado en que todas las personas tienen acceso a los servicios energéticos básicos en cantidad y calidad, tales como: suministro eléctrico, calefacción, energía para cocción de alimentos y obtención de agua caliente, entre otros.

Estándar mínimo de eficiencia energética: Política pública que establece requisitos para la comercialización de productos relacionados con energía. Tiene como objeto establecer el procedimiento conforme al cual se fijarán los estándares mínimos de Eficiencia Energética que deberán cumplir los productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos, aparatos y materiales que utilicen cualquier tipo de recurso energético.

G

Gases de efecto invernadero: Algunos gases de efecto invernadero se producen naturalmente en la atmósfera, mientras que otros son el resultado de las actividades humanas. De origen natural gases de efecto invernadero incluyen dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, ozono y vapor de agua, pero a través de ciertas actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles se aumentan sus cantidades contribuyendo al calentamiento global.

Generación (eléctrica): La cantidad total de electricidad generada por centrales eléctricas de potencia o centrales de cogeneración de electricidad y calor, incluida la generación necesaria para uso propio.

Generación con 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.

Generación de base: Es aquella generación que proviene de plantas generadoras capaces de proveer bloques de energía en forma continua y con un relativo bajo costo de operación, lo que garantiza su continuidad de funcionamiento.

Generación distribuida: Generación en pequeña escala instalada cerca del lugar de consumo.

Generación intermitente: Generación que varía significativamente en diferentes escalas de tiempo (mensual, diaria, horaria) según la intensidad de su recurso energético (por ejemplo, el viento y el sol).

H

Hidroelectricidad de embalse: Almacena agua en un lago artificial (para asegurar un caudal y altura suficientes para generar energía) que luego es devuelta a la cuenca. El embalse permite regular la cantidad de agua que se necesita utilizar en la generación eléctrica, aumentar la altura de generación aprovechando la aceleración de la gravedad para aumentar la velocidad y producir energía de forma constante, siempre que se cuente con agua suficiente en el embalse.

Hidroelectricidad de pasada: Utiliza todo o parte del caudal de un río, estero o canal para generar electricidad, desviándolo de su cauce para ingresarlo al sistema de turbinas, producir electricidad, y luego devolverlo a la cuenca. Puede haber centrales de pasada con pequeños niveles de almacenamiento temporal de agua.

Hidrógeno (energía): Medio de almacenaje de energía, debido a que el hidrógeno puro no ocurre naturalmente y se requiere energía para su producción. Existen diferentes formas de producirlo, tal como la electrólisis y el proceso de reformación vapor-metano. En la electrólisis, se conduce electricidad a través del agua para separar los átomos de hidrógeno de los átomos de

oxígeno. Este método puede utilizar diferentes fuentes de energía tales como la eólica, solar, geotermal, hidráulica, combustibles fósiles, biomasa y muchas otras, mientras que la reformación vapor-metano, extrae el hidrógeno del metano, reacción que causa una producción colateral de dióxido de carbono y de monóxido de carbono. Como cualquier combustible, al ser utilizado sufre un proceso de oxidación, que en este caso tiene como residuo agua.

L

Leña: Es un tipo de biomasa constituida por una porción de madera en bruto, de tronco, ramas y otras partes de árboles y arbustos, utilizados como combustible sólido.

Leña y derivados de la madera: Con este concepto, se definen tanto la leña usada para combustión como también pellets de madera, briquetas, despuntes y carbón vegetal. Este último tanto para uso de calefacción como de cocción (parrilla).

Leña Húmeda: Aquella con un contenido de humedad mayor o igual que 30%. No apto para uso como combustible sólido (NCh 2907).

Leña Seca: Aquella que posee un contenido de humedad menor o igual a 25% (NCh 2907).

Leña Semi-Húmeda: Aquella que posee un contenido de humedad entre 25% y 30% (NCh 2907).

M

Material particulado: Término para partículas sólidas o líquidas dispersos en el aire en un gran intervalo de tamaños. Pueden ser emitidas directamente por una gran variedad de procesos y fuentes, que van desde la erosión de polvo superficial a reacciones de combustión. Las fuentes pueden ser de origen natural como polen, microorganismos, etc., o como resultado de actividades humanas, como hollín, humo o cemento. El material particulado también puede formarse en la atmósfera por reacciones entre contaminantes gaseosos tales como SO₂, NO_x, etc. A este tipo de material particulado se le denomina material particulado secundario. De acuerdo al tamaño de la partícula se clasifica por ejemplo en MP_{2,5}, MP₁₀, dependiendo si el tamaño de las partículas es menor a 2,5 micrómetros o menor a 10 micrómetros respectivamente. El MP_{2,5} es más dañino para la salud que el MP₁₀ porque puede viajar más profundamente en los pulmones, generando problemas

de asma, bronquitis, enfisema y otras enfermedades pulmonares.

Matriz eléctrica: Representación cuantitativa de todas las fuentes energéticas utilizadas para generar electricidad con destino al consumo final en una unidad territorial (por ejemplo región o país) y en un período de tiempo determinado (por ejemplo un año).

Matriz energética: Representación cuantitativa de todas las fuentes energéticas utilizadas para consumo final en una unidad territorial (por ejemplo región o país) y en un período de tiempo determinado (por ejemplo un año).

Matriz térmica: Representación cuantitativa de todas las fuentes energéticas utilizadas para generar calor con destino al consumo final en una unidad territorial (por ejemplo región o país) y en un período de tiempo determinado (por ejemplo un año).

Metro cúbico estéreo (m3 st) trozado o picado: Corresponde a una pila de leña circunscrita a un cubo de un metro de largo, un metro de ancho y un metro de alto, incluyendo los espacios de aire entre los trozos de leña. Es la unidad de comercialización de la leña más usada en Chile⁵⁰.

N

Net Billing: El Net Billing o facturación neta, se refiere a la Ley N° 20.571. Esta ley regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales. Su objetivo es dar el derecho a los clientes regulados de las Empresas Distribuidoras a generar su propia energía eléctrica, mediante medios renovables no convencionales o de cogeneración eficiente, autoconsumirla y recibir una remuneración asociada a sus excedentes de energía que son entregados a las empresas distribuidoras. El sistema de generación con energías renovables debe tener una potencia instalada menor a 100 kW nominal.

O

Ordenamiento territorial: “La expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad (...) cuyo objetivo es un desarrollo

equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector” (SUBDERE, 2011. Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), contenidos y procedimientos). Se trata de objetivos y metas que la sociedad involucrada se propone y desea alcanzar, a la luz de las limitantes y potencialidades del territorio. De esta forma el ordenamiento territorial es una herramienta vinculada a la planificación física del territorio, que involucra la distribución espacial de todas las actividades humanas y la toma de decisiones respecto de los usos óptimos del espacio regional o nacional. Originalmente estuvo fundamentalmente ligada al urbanismo y la planificación urbana. Crecientemente intenta vincular la planificación económica con la planificación física del territorio. El propósito del ordenamiento territorial es conseguir el desarrollo sustentable de la sociedad, mediante la previsión de sistemas territoriales armónicos, funcionales y equilibrados capaces de entregar a la población una calidad de vida satisfactoria (Ferrada Nehme, 2011. Análisis de la Institucionalidad, la Regulación y los Sistemas de Gestión y Ordenamiento del Territorio en Chile).

P

Partes interesadas: Cualquier persona, grupo, empresa, organización y/o actor social que es, o que estará involucrado/interesado/afectado directa o indirectamente en/por un proyecto, programa, plan, política u otro instrumento⁵¹.

Participación ciudadana: Se refiere al involucramiento activo de los ciudadanos en aquellos procesos de toma de decisiones públicas que tienen repercusión en sus vidas. Esto se plasmó con la entrada en vigencia de la Ley sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública, que incorporó en la legislación la afirmación de que “el Estado reconoce a las personas el derecho de participar en sus políticas, planes, programas y acciones”⁵².

Participación ciudadana en el SEIA (PAC): Involucramiento de la ciudadanía en el proceso de evaluación ambiental de los proyectos, donde ésta se informa, opina responsablemente acerca del proyecto o actividad, y

50. Navarro, C., J. Pinares y J. Castillo (2005) “Estudio de Secado de Leña y Equivalencias de Unidades de Comercialización”. Universidad Católica de Temuco.

51. Guía de Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía, Ministerio de Energía.

obtiene respuesta fundada a sus observaciones⁵³.

Participación temprana o anticipada: El objetivo que se persigue con la participación anticipada es que el titular de un proyecto pueda informar oportunamente a la comunidad y considerar sus opiniones de forma previa a la evaluación ambiental de los proyectos, programas, planes o políticas, teniendo en cuenta que los vecinos conocen su entorno y manejan información relevante sobre el lugar donde viven. En este sentido, la implementación de instancias de participación anticipada contribuye a que posteriormente la evaluación ambiental del proyecto se base en información más completa y acertada. Al mismo tiempo, representa una oportunidad para que los titulares conozcan a tiempo las inquietudes de la gente y puedan resolverlas antes de que se conviertan en situaciones complejas, a la vez que permite recoger información clave para resolver problemas, mitigar impactos o enfrentar imprevistos, que sólo aquellos que viven o trabajan en el lugar pueden aportar⁵⁴.

Pellet (de madera): Los pellets son un material comprimido, natural, que proviene de los residuos forestales, aserraderos, cultivos agrícolas y de la construcción. Se utilizan para la generación de calor en industrias y para la generación de electricidad, entre otros usos. La pelletización de biomasa consiste en una serie de etapas: secado, reducción de tamaño, densificación, enfriamiento y almacenamiento.

Pérdida de biodiversidad neta cero: La pérdida neta cero de biodiversidad constituye el principio central de la compensación óptima de biodiversidad. Se refiere a que el efecto adverso identificado (pérdida de biodiversidad) sea equivalente al efecto positivo (ganancia de biodiversidad), tal como lo señala el artículo 100 del Reglamento del SEIA, promoviendo una pérdida neta nula en biodiversidad producto de la implementación de proyectos o actividades de desarrollo⁵⁵.

Pobreza energética: Se refiere a la falta de acceso a servicios energéticos modernos o la incapacidad de pagar por ellos. Entre estos se encuentran la ilumina-

ción, refrigeración de alimentos, confort térmico en la vivienda, cocción de alimentos en instalaciones de cocina limpias (por ejemplo, combustibles y estufas que no causan contaminación intradomiciliaria), agua caliente sanitaria, entre otros. Los umbrales para definir la pobreza energética varían por país, dependiendo de la definición establecida.

Potencial: Representa la disponibilidad de energía de una fuente (agua, viento, sol, entre otras) existente en un territorio, de acuerdo a las características de los recursos disponibles, se mide en mega vatios (MW).

S

Seguridad de suministro (eléctrico): Capacidad de respuesta de un sistema eléctrico, o parte de él, para soportar contingencias y minimizar la pérdida de consumos, a través de respaldos y de servicios complementarios.

Sistema eléctrico aislado: Son aquellos sistemas eléctricos con capacidad instalada de generación menor a 1.500 kW.

Sistema eléctrico mediano: Sistema eléctrico cuya capacidad instalada de generación es inferior a 200 megawatts y superior a 1.500 kilowatts.

Sistema eléctrico interconectado: Conjunto de instalaciones de centrales eléctricas generadoras, líneas de transporte, subestaciones eléctricas y líneas de distribución, interconectadas entre sí, que permite generar, transportar y distribuir energía eléctrica.

T

Tarifa: Es el precio que se tiene que pagar por la electricidad que se consume. La legislación vigente establece como premisa básica que las tarifas deben representar los costos reales de generación, transmisión y de distribución de electricidad asociados a una operación eficiente.

Transmisión (eléctrica): es el componente del sistema eléctrico que transporta la energía eléctrica desde los puntos de generación hasta los centros de consumo.

52. Ley de Transparencia, SEGPRES.

53. Servicio de Evaluación Ambiental.

54. Guía de Estándares de Participación para el Desarrollo de Proyectos de Energía, Ministerio de Energía.

55. Fuente: "Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA", Servicio de Evaluación Ambiental.

Referencias

Aquatera (2014) "Recomendaciones para la Estrategia de Energía Marina de Chile: un plan de acción para su desarrollo".

Balance Nacional de Energía 2014, Ministerio de Energía. Disponible en <http://energiaabierta.cl/>

Centro de Microdatos, Universidad de Chile (2005) "Diagnóstico del mercado de la leña en Chile".

Corporación de Desarrollo Tecnológico (2015), "Medición del consumo nacional de leña y otros combustibles sólidos derivados de la madera". Estudio encargado por el Ministerio de Energía.

Gómez-Lobo, A., Lima, J., Hill, C., & Meneses, M. (2006) "Diagnóstico del Mercado de la Leña en Chile". Informe Final, Universidad de Chile, Departamento de Economía.

Fajardo, Alex (2016) "Leña, contaminación y conservación del bosque nativo en Aysén". Revista Lignum, Columna del 11 de mayo de 2016.

Ministerio de Energía (2014) "Agenda de Energía: Un desafío país, progreso para todos".
En http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/agenda_de_energia_version_completa_esp.pdf.

Ministerio de Energía (2014b) "Guía práctica para el buen uso de la leña. Leña Seca - Leña Eficiente".
En http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/guia_buen_uso_de_la_leña_web.pdf.

Ministerio de Energía (2015) "Energía 2050: Política Energética de Chile".
Disponible en http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/agenda_de_energia_version_completa_esp.pdf.

Poch Ambiental (2015) "Diagnóstico y Evaluación Socio Ambiental de la Matriz Energética Potencial de la Región de Aysén, del General Carlos Ibáñez Del Campo". Estudio encargado por el Ministerio de Energía.

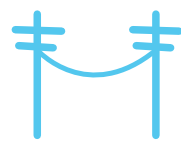
Statcom (2016) "Encuesta de Percepciones, Actitudes y Prácticas de los Ciudadanos de la Región de Aysén, en Materias de Energía". Encuesta encargada por el Ministerio de Energía. Disponible en <http://energiaabierta.cl>

Universidad de Chile, Centro de Energía (2015) "Línea base para la construcción de una política energética para la Región de Aysén Carlos Ibáñez del Campo". Estudio encargado por el Ministerio de Energía.

Hoja de Ruta Energética
Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo
Julio 2017

Papel: Cyclus Print 100% reciclado







ENERGÍA 2050
PROCESO PARTICIPATIVO
POLÍTICA ENERGÉTICA PARA AYSÉN