

PROPUESTA CIUDADANA DE ENERGÍA PARA MAGALLANES

Mayo 2018

Editor:
Maximiliano Proaño U.

HEINRICH BÖLL STIFTUNG
CONO SUR

MESA
CIUDADANA DE
ENERGÍA PARA
MAGALLANES

GABRIEL BORIC
DIPUTADO DE MAGALLANES

Propuesta Ciudadana de Energía para Magallanes **Mesa Ciudadana de Energía para Magallanes**

Editor: Maximiliano Proaño U.

Diseño de Portada: Emiliano Méndez

Mayo 2018

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

EDICIONES BÖLL

©Fundación Heinrich Böll, Oficina Regional para Cono Sur

■■■ **HEINRICH BÖLL STIFTUNG**
CONO SUR

Obra liberada bajo licencia Creative Commons



Licencia Creative Commons: Reconocimiento – No comercial – Compartir igual: El artículo puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se reconoce la autoría en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original. Más información en: <http://creativecommons.org>

Fundación Heinrich Böll Stiftung

Avenida Francisco Bilbao 882

Providencia

Santiago de Chile

Tel.: + 56 -2- 2584 0172

e-mail: info@cl.boell.org

Diseño Gráfico e Impresión: Jorge Roque M., Santiago de Chile.

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	7
2. MIEMBROS DE LA MESA	9
3. INTRODUCCIÓN	11
4. DIAGNÓSTICO.....	14
4.1 Características de la Región de Magallanes	15
4.2 Estructura Productiva	15
4.3 Composición actual de la Matriz Energética en Magallanes	15
4.3.1 Matriz eléctrica: comparación a nivel nacional y regional:.....	18
4.4 Matriz eléctrica por ciudades.....	20
4.4.1 Punta Arenas	20
4.4.2 Puerto Natales	21
4.4.3 Comuna Porvenir.....	24
4.4.4 Comuna de Cabo de Hornos	25
4.4.5 Situación de las Comunas Rurales.....	28
4.4.6 Mapa resumen de unidades generadoras actuales y proyectadas en la región de Magallanes	28
4.5 Oferta y Demanda Energética en Magallanes	30
4.5.1 GASCO	30
4.5.2 EDELMAG.....	30
4.5.3 Pecket Energy S.A., Ingesur S.A. y Chabunco S.A	32
4.5.4 ENAP.....	34
4.6 Energía y conflictos socio ambientales en Magallanes	40
4.6.1 Gas no Convencional	41
4.6.2 Carbón.....	41
4.7 Potencial de las energías renovables en la región de Magallanes y la Antártica Chilena	46
4.8 Propuestas para la diversificación de la Matriz Energética	48
5. APORTE COMPENSATORIO DEL ESTADO A ENAP	53
5.1 Propuestas	55
6. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	59
6.1 Características del consumo en calefacción en la región	60
6.2 Proyecto de ley, (ver más en agenda legislativa 2014-2018).....	61
6.3 Acondicionamiento térmico de las Viviendas.....	61
6.4 Eficiencia energética ENAP	62
6.5 Oportunidades de la cogeneración.....	63
6.6 Fondos y programas.....	64
6.7 Propuestas	65



7.1.3	Lección de eficiencia energética	70
7.1.4	Nuevas atribuciones para el Ministerio de Energía.....	73
7.1.5	Mejorar regulación de los sistemas de transmisión eléctrica.....	74
7.1.6	Fomento a las ERNC.....	75
7.1.7	Fortalecimiento del rol regulador de la Comisión Nacional de Energía	75
7.1.8	Fortalecimiento de los Centros de Despacho Económico de Carga (CDEC).....	75
7.2	Análisis a políticas de fomento a las ERNC	76
7.2.1	Generación Distribuida. LEY 20.571, Net Billing o facturación neta.....	76
7.2.2	Licitaciones por bloques horarios	76
7.2.3	Sistema de tarifas especiales o feed in tariff.....	77
7.2.4	Fondos.....	78
8.	ANÁLISIS POLÍTICA ENERGÉTICA MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA 2050.....	82
8.1	Análisis Política Energética Magallanes 2050, de la Mesa Ciudadana de Energía para Magallanes	83
8.1.1	Pilar Estratégico: Uso eficiente de nuestra energía.....	83
8.1.2	Pilar Estratégico: Desarrollo Diversificado de Nuestros Recursos Energéticos	86
8.1.3	Pilar Estratégico: Acceso a Energía Segura y de Calidad	87
8.1.4	Pilar Estratégico: Fortalecimiento Regional	89
9.	BIBLIOGRAFÍA	90

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1:	Composición del PIB Regional 2015.....	16
Figura 2:	Distribución regional del consumo Final Según Energéticos 2016.....	17
Figura 3:	Distribución regional del consumo Final Según Sectores.....	18
Figura 4:	Composición matriz eléctrica a nivel nacional	19
Figura 5:	Composición matriz eléctrica a nivel regional.....	19
Figura 6:	Proyección de la matriz eléctrica regional con la inclusión del Parque Eólico de ENAP	20
Figura 7:	Vista paneles fotovoltaicos sede Comunidad Yagan	27
Figura 8:	Vista paneles fotovoltaicos Eco Lodge Errante.....	27
Figura 9:	Unidades generadoras y proyectos Provincia Última Esperanza	29
Figura 10:	Unidades generadoras y proyectos Provincias de Magallanes, Tierra del Fuego y la Antártica Chilena	29
Figura 11:	Demanda máxima versus Potencia instalada	31
Figura 12:	Consumo eléctrico por sector.....	31
Figura 13:	Costos totales ponderados globales y rangos de percentiles del proyecto para CSP, energía solar fotovoltaica, eólica terrestre y eólica, 2010-2017	47





Figura 14: Disponibilidad de recursos renovables en la región de Magallanes y la Antártica Chilena48

Figura 15: Potencial Eólico Región de Magallanes y la Antártica Chile49

Figura 16: Instalaciones de generación distribuida declaradas ante la sec, marzo 2018.76

Figura 17: Pilares estratégicos política energética magallanes 205083

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Unidades generadoras sistema eléctrico de EDELMAG S.A, comuna Punta Arenas.....21

Tabla 2: Unidades generadoras sistema eléctrico de EDELMAG S.A, comuna Puerto Natales.....22

Tabla 3: Unidades generadoras sistema eléctrico rural, comuna Natales.....23

Tabla 4: Unidades generadoras sistema eléctrico de EDELMAG S.A, comuna Porvenir24

Tabla 5: Unidades generadoras sistema eléctrico de EDELMAG S.A, comuna Cabo de Hornos.....25

Tabla 6: Unidades generadoras y generación, año 2013 - Base Naval Williams.....26

Tabla 7: Bloques de Enap Magallanes, actividades de Exploración al 201735

Tabla 8: Contratos Especiales de Operación Vigentes al 2017.....36

Tabla 9: Sistemas Aislados región de Magallanes y la Antártica Chilena.....69





1. RESUMEN

El presente documento es un resumen ejecutivo actualizado de la “Propuesta Ciudadana de Energía para Magallanes” presentada hace tres años. Durante este período el escenario ha variado bastante y el trabajo de la Mesa Ciudadana de Energía para Magallanes, iniciativa impulsada por la Oficina Parlamentaria del Diputado Gabriel Boric y Fundación Heinrich Böll, no se ha detenido. Un cambio muy importante es la mayor certidumbre respecto del abastecimiento de gas para la región, a esto se suma que el gobierno anterior presentó una política energética regional mediante un proceso participativo. Otro aspecto a destacar son las energías renovables, las que se han vuelto muy competitivas y, como sabemos, Magallanes tiene un enorme potencial para su desarrollo. Todo lo anterior en un contexto de cambio climático que resulta ineludible para el diseño de cualquier política energética.

El trabajo de la Mesa Ciudadana de Energía para Magallanes se ha desarrollado sobre cuatro ejes:

- Diversificación de la matriz energética. La matriz térmica seguirá siendo en base a gas al menos a mediano plazo, por lo que en este aspecto el desafío es la eficiencia energética, sin embargo, la matriz eléctrica debe utilizar en su máximo técnico la energía eólica acompañada por la solar fotovoltaica, la hidroeléctrica de pasada para localidades como Puerto Williams y Puerto Edén, y comenzar con el desarrollo de proyectos piloto con energía mareomotriz y geotérmica. Para esto se requiere una coordinación del sector público y privado, un activo rol de los municipios, y avanzar en investigación e innovación desde la región para que sea posible sostener la transición energética en el tiempo.
- El gas en la región es subsidiado, para el año 2018 el presupuesto de la nación considera \$58 mil 521 millones de pesos para este ítem. Dadas las condiciones climáticas y de aislamiento de la región, creemos que un subsidio a la calefacción resulta

justificado y necesario, sin embargo, así como se encuentra formulado hoy, posee una serie de efectos perjudiciales, toda vez que beneficia a quienes más consumen, desincentiva la eficiencia energética, actúa como barrera de entrada para las energías renovables a la matriz, y se termina subsidiando una fuente no renovable, cara y contaminante. Por todo lo anterior, nuestra propuesta busca una reformulación al subsidio cuya discusión se realice de cara a la ciudadanía, que no involucre una disminución del monto actual del subsidio, sino que con estos recursos se incentive el ahorro, la eficiencia energética y las energías renovables.

- Eficiencia energética. La región tiene un gran desafío por delante respecto a esta materia, pues a la mala aislación térmica de las viviendas y la baja alfabetización energética de la población se suma el subsidio al gas ya mencionado. Nos parece que se requiere una Estrategia Regional de Eficiencia Energética con recursos y seguimiento involucrados; una ley de eficiencia energética que reconozca las particularidades de las distintas regiones; y la ampliación de los subsidios de acondicionamiento térmico de la vivienda; así como un sistema simplificado de regularización de las viviendas de autoconstrucción, para que puedan acceder a estos subsidios toda vez que son las que peor aislación térmica poseen.
- El cuarto eje trabajado, es aspectos regulatorios y de fomento a las Energías Renovables no Convencionales. En cuanto a aspectos regulatorios, se insiste en la necesidad de una ley de Sistemas Medianos y Aislados, que otorgue mayor certeza a las inversiones energéticas, sobretudo de pequeños inversionistas, y que fomente la asociatividad para soluciones energéticas locales. También se ha planteado la necesidad de una ley de Eficiencia Energética que reconozca las distintas realidades de las regiones. En cuanto al fomento a las ERNC, parece perfectamente factible que se establezcan mecanismos como el Net Metering o de medición neta en sistemas medianos, para fomentar la generación distribuida en la región.



2. MIEMBROS DE LA MESA

- **Paola Acuña Gómez**, Directora Ejecutiva Fundación CEQUA, Dra en Biología Marina, Msc. en Biología de Sistemas y Recursos Acuáticos, ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- **Sergio Andrade Barrientos**, M.Sc. Biólogo Marino y Oceanógrafo, Alakaluf Ltda.
- **Gustavo Blanco Wells**, Profesor Asociado Instituto de Historia y Ciencias Sociales Universidad Austral de Chile. Investigador Asociado Centro IDEAL y Centro de Ciencias del Clima y la Resiliencia. Investigador Responsable Fondecyt 1160857.
- **Gabriel Boric Font**, Diputado de la República.
- **Luis Boric**, Vecino de Punta Arenas Ing. Civil Químico de la Universidad Católica de Valparaíso. Experiencia en producción, manejo y comercialización de hidrocarburos y combustibles derivados.
- **Carlos Raúl Braun Elgart**, Ingeniero Eléctrico, Gerente General en Senercom Ltda.
- **Jorge Bustos**, Gerente Regional de Pecket Energy S.A. Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad Técnica Federico Santa María.
- **Lorena Cayún Mansilla**, Ingeniero en Administración de empresas, Licenciado en Ciencias de la Administración de la Universidad del Mar.
- **Catalina Cifuentes Meléndez**, Ingeniera Forestal. Directora Fundación DECIDE y ONG YANAPANAKU.
- **Tamara Contador**, Bióloga, Investigadora Asociada, Universidad de Magallanes (UMAG), Coordinadora de Investigación, Parque Etnobotánico Omora (Chile), Programa de Conservación Biocultural Subantártica, Laboratorio de Estudios Dulceacuícolas Wankara.
- **Erick Gómez**, Ingeniero Eléctrico UMAG. Socio Fundador INGELEV Soluciones Energéticas Spa.
- **Humberto Gómez Galindo**, Presidente Agrupación Ecológica Patagónica.
- **Rodrigo Gómez Fell**, Investigador Línea de Cambio Climático y Variaciones Recientes Fundación CEQUA. Ingeniero Civil Industrial de la Universidad Católica de Valparaíso



- **Kianna Ljubetic**, Estudiante de Geografía UACH, practicante Mesa Ciudadana de Energía para Magallanes. Colaboradora en la edición del presente documento.
- **Bedrich Magas Kusac**, Jefe de Carreras de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Magallanes. Ingeniero Civil en Electricidad, Universidad Técnica del Estado, Punta Arenas y Santiago.
- **María Amalia Mellado**, Asistente de Investigación Centro IDEAL y de Proyecto Fondecyt 1160857. Antropóloga y MSc en Desarrollo a Escala Humana y Economía Ecológica por la Universidad Austral de Chile.
- **María Isabel Nuñez**, Asamblea Ciudadana Última Esperanza (ACUE).
- **María Luisa Ojeda A.**, Ingeniero Civil Químico, Ingeniero de proyectos del CERE, Universidad de Magallanes.
- **Maximiliano Proaño**, Coordinador Mesa Ciudadana de Energía para Magallanes. Asesor Diputado Gabriel Boric en materia energética y medioambiental. Abogado Universidad de Chile.
- **Gabriela Simonetti Grez**, Coordinadora Regional Alerta Isla Riesco. Directora Ejecutiva Asociación Kauyeken. Licenciada en Artes escénicas (Universidad Mayor) y Magíster en Gestión Cultural (Universidad de Chile).
- **Ana Stipicic**, Coordinadora Nacional y Vocera de Agrupación Alerta Isla Riesco. Psicóloga especializada en Psicoterapia Clínica, Magíster en Dirección de Recursos Humanos y con Postítulo en Ecología Política y Social.
- **Gregor Stipicic**, Coordinador y Vocero Regional de Agrupación Alerta Isla Riesco. Médico Cirujano (Universidad Austral) y Ganadero, administrador de estancia Anita Beatriz.
- **Loreto Vásquez Salvador**, Asamblea Ciudadana Última Esperanza (ACUE).
- **Esme Wesselink**, Bsc. Ciencias de las Organizaciones y Administración Pública. Asistente de Investigación de Proyecto Fondecyt 1160857.



3. INTRODUCCIÓN

En enero de 2011, el Gobierno anunció que las cuentas de gas sufrirían un alza en torno al 17 por ciento, subestimando la importancia y sensibilidad que posee el sector energético, y en particular el gas que da calefacción a miles de hogares, en la vida cotidiana de los magallánicos. Durante dos semanas la región estuvo paralizada, con protestas, cortes de camino y el lamentable fallecimiento de dos jóvenes. Esto trajo como consecuencia la salida del ministro de energía Ricardo Rainieri, autor de la desafortunada frase: “el subsidio en Magallanes es una fiesta que debe terminar” y un acuerdo final que fijó subsidio en la tarifa a todos los usuarios que gasten hasta 25 mil m³ de gas; (la nueva regulación consideraba el recorte del subsidio a todos los usuarios que gasten hasta 1 mil m³ de gas); 18.000 subsidios que no aumentarán ese 3%; creación de una mesa técnica consultiva con la participación de la Asamblea Ciudadana de Magallanes(ACM) y el ejecutivo para los proyectos de ley en relación a las tarifas del gas. Sin embargo, si bien las movilizaciones ciudadanas impidieron el alza del gas, esto no trajo consigo una visión estratégica respecto del futuro energético de la región, pues aunque el gobierno había tenido un mal manejo político de la situación, era una realidad que el gas se estaba acabando, así como el mal estado financiero de ENAP. En los años sucesivos la incertidumbre respecto al abastecimiento de gas a la población continuaba, si todo se mantenía igual, las reservas de gas alcanzarían para el abastecimiento residencial y comercial por cinco o siete años. Mientras ENAP y privados a través de contratos especiales de operación(CEOP), continuaban con sus exploraciones, se levantaba una iniciativa privada de gasificación del carbón por parte de Pecket Energy.

A mediados de 2013 ENAP anunciaba el hallazgo de gas no convencional, aunque aún debía estudiarse su viabilidad técnica medioambiental y económica.

El gobierno presentó en mayo de 2014 su Agenda Energía 2050, en la cual se incluía el anuncio de la formulación de una política energética regional mediante un proceso participativo.



En este contexto es como en 2014 la Oficina Parlamentaria del Diputado Gabriel Boric, en conjunto con la Fundación Heinrich Böll se proponen impulsar un espacio ciudadano con capacidad de abrir el debate respecto del futuro energético regional, elaborando diagnósticos y propuestas. La iniciativa ha convocado desde entonces a actores del mundo académico, político, sociedad civil, privado, centros de investigación y ciudadanos en general. En mayo de 2015 fue presentado el libro “Propuesta Ciudadana de Energía para Magallanes” donde se levantaron proposiciones en torno a la matriz energética, subsidio al gas, eficiencia energética y aspectos regulatorios. La siguiente etapa fue un trabajo de difusión e incidencia; reuniéndonos con autoridades, sesionando en las cuatro capitales regionales y participando de todas las instancias de discusión relativo al futuro energético regional a los que la Mesa fue invitada. La Mesa Ciudadana formó parte activa del proceso participativo de la elaboración de la Política Energética Magallanes 2050, exponiendo las propuestas elaboradas en dicho espacio de discusión.

En Punta Arenas, la Mesa Ciudadana se reúne periódicamente y ha continuado abordando y profundizando ciertas temáticas, como eficiencia energética, cogeneración, energías marinas, fractura hidráulica (fracking), entre otros, quedando materias aún pendientes como el transporte, responsable del 12% del consumo energético final.

Creemos que la Región de Magallanes tiene una gran oportunidad de comenzar una transición energética que sitúe a la energía eólica como un actor central, utilizando su máximo técnico. Para esto resulta urgente una reformulación al subsidio al gas, que fomente la eficiencia energética premiando el ahorro, y que incluya a las energías renovables y no actúe como una barrera de entrada para estas. Respecto a la eficiencia energética, se requiere una política regional diseñada de acuerdo a las particularidades de la región y sus distintos territorios, y donde existan profesionales capacitados para su implementación. Por último, hemos insistido que se requieren soluciones para las localidades aisladas que poseen el potencial para generar su propia energía con recursos



renovables, pero que hoy funcionan generando electricidad con diesel.

La transición energética desde energías fósiles a renovables se convierte en una obligación en el contexto del cambio climático, toda vez que es el sector energético concentra el 77% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) del país. De éstos, la generación eléctrica mediante plantas de carbón, diésel y gas natural implica un 40%, y el transporte otro 29%. El 2015 se firmó el Acuerdo de París donde Chile se compromete al 2030, a reducir sus emisiones de CO² por unidad de PIB en un 30% con respecto al nivel alcanzado en 2007, considerando un crecimiento económico futuro que le permita implementar las medidas adecuadas para alcanzar este compromiso. Adicionalmente, y condicionado a la obtención de aportes monetarios internacionales, el país se compromete al 2030, a aumentar su reducción de emisiones de CO² por unidad de PIB hasta alcanzar una disminución entre 35% a 45% con respecto al nivel alcanzado en 2007. El desafío para la Región de Magallanes es adicional, pues es la con mayores emisiones GEI del país, principalmente por el elevado consumo de gas de la población, que más que cuadruplica el promedio per cápita de Santiago, pero también por la actividad minera del carbón y la extracción petrolera y la ganadería.

Entre 2013 y 2017, Chile pasó de tener una matriz eléctrica con un 5% de participación de las ERNC a un 18%, principalmente impulsado por una decidida política energética, cambios regulatorios y una notable baja en los precios de la energía solar y eólica. Sin embargo, nuestro país aún tiene una gran tarea pendiente: una mayor presencia de la “energía ciudadana” que desconcentre la matriz y se convierta en una oportunidad de desarrollo económico local.

La energía en manos ciudadanas es un proceso que ya se encuentra bastante consolidado en los países líderes en el desarrollo de energías renovables. Dinamarca generó el 74% de su energía a



partir de fuentes renovables en 2017, pero no son los principales proveedores de energía del país los que han estado dando este impulso los últimos años. Más bien, es un aumento en los llamados “ciudadanos de la energía”: personas que están descentralizando la combinación de energía e instalando proyectos de energía más pequeños y renovables. Esto es alentado por las políticas del gobierno, tales como la concesión de permisos para proyectos eólicos, solo si los desarrolladores son al menos en un 20 por ciento propiedad de las comunidades locales.

En Alemania, el 42% de la energía renovable instalada en 2017 fue gracias a los ciudadanos y las cooperativas de energía. Si se contara como una compañía, la energía solar ciudadana en Alemania ocuparía ahora uno de los 15 mayores minoristas de energía de Europa, produciendo 79 teravatios por hora de electricidad.

La tecnología ya está disponible, desde el almacenamiento moderno hasta las tecnologías de respuesta a la demanda, incluyendo sistemas de batería a escala de red y calderas de calor eléctricas, ahora existen para hacer viable un sistema de energía 100% renovable, con el mayor potencial para aumentar la eficiencia energética¹. Dependerá de la voluntad política de los gobiernos que Chile se consolide como una país líder en el desarrollo de las ERNC, y que este sea impulsado de manera desconcentrada y descentralizada.

Dicha experiencia podría replicarse en la región de Magallanes, tanto en las ciudades como en localidades aisladas, donde resulta complejo conectarse a la red, y a su vez poseen un gran potencial para el desarrollo de las energías renovables para cubrir sus necesidades mediante un rol activo de los municipios y de la comunidad.

1 <https://www.weforum.org/agenda/2018/04/how-europe-s-energy-citizens-are-leading-the-way-to-100-renewable-power>



4. DIAGNÓSTICO

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE MAGALLANES

De acuerdo con los resultados del Censo del año 2017, en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena viven 166.533 habitantes. Sus principales poblados son Punta Arenas (131.592 ha), Puerto Natales (21.477 ha) y Porvenir (6.801 ha), los cuales agrupan al 96% de la población lo que hace a Magallanes una Región con un desarrollo eminentemente urbano, el 4% restante está constituido por poblados aislados con reducida conectividad. La densidad poblacional alcanza a 1,3 hab/km².

4.2 ESTRUCTURA PRODUCTIVA

Magallanes fue una región que lideró el crecimiento económico durante el segundo trimestre del 2017, con un 6,8% de crecimiento interanual en comparación con el mismo trimestre del año anterior, este impacto fue dado principalmente por los subsectores de Industria pesquera y Elaboración de combustibles². Por otra parte, se destaca la incidencia negativa del sector de Minería asociada a una menor extracción de petróleo y carbón.

Al año 2015 la región presenta la siguiente composición del PIB.

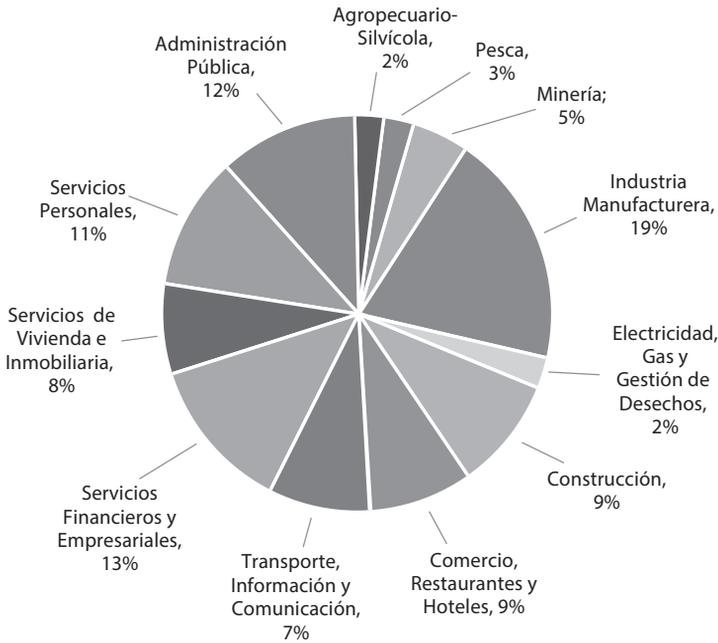
4.3 COMPOSICIÓN ACTUAL DE LA MATRIZ ENERGÉTICA EN MAGALLANES

Al año 2015, la matriz de consumo final de la región se compone principalmente por gas natural, con una participación de un 64,8%; luego un 30,5% de derivados del petróleo, y 3,0% electricidad y 1,8% biomasa). Además, el gas natural representa el 94,1% de combustible utilizado en la matriz de consumos para



² Boletín Indicador de Actividad Económica Regional, INACER junio, 2017.

Figura 1: Composición del PIB Regional 2015



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central³.

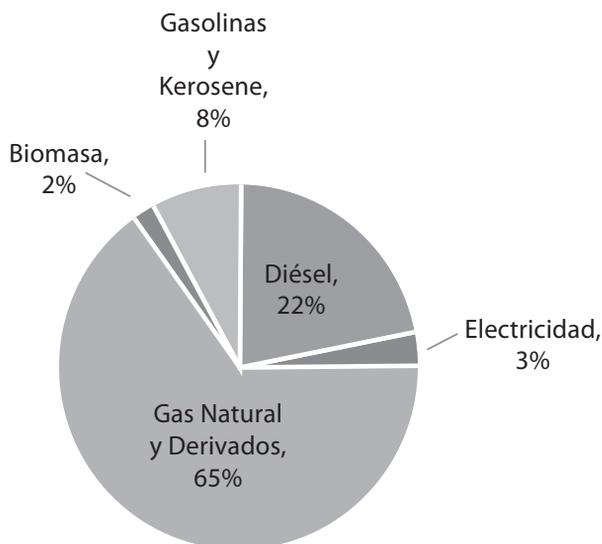
la generación eléctrica (5,6% Diesel y 0,2% energía eólica)⁴. Cabe destacar que el consumo final de gas natural regional es el 32% del total nacional⁵; este consumo per cápita, es del orden de los 4.200 m³ anuales por cliente residencial, versus 940 m³ anuales por cliente residencial a nivel país.

³ Cuadro 7, Producto interno bruto por clase de actividad económica y por región, anual, precios corrientes, 2015. Cuentas Nacionales de Chile, PIB Regional 2016.

⁴ Política Energética Magallanes 2050.

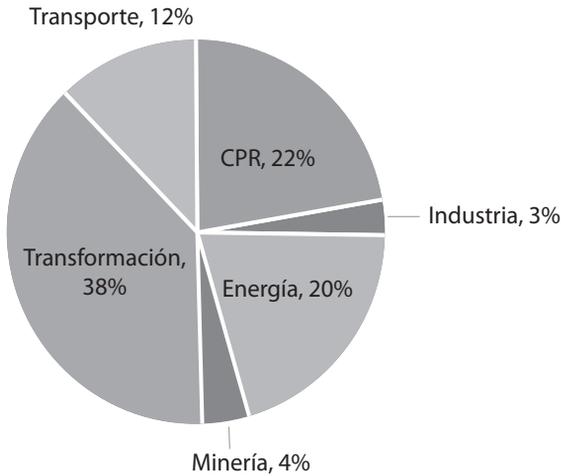
⁵ Ministerio de Energía, Balance Nacional de Energía 2014” por “Ministerio de Energía, Balance Nacional de Energía 2015.



Figura 2: Distribución regional del consumo final según energéticos 2016.Fuente: Elaboración propia con datos de CNE⁶.

Como podemos observar en la figura 3, el mayor consumo final de energía es para la industria de transformación, consumiendo el 38% del total de energía regional, luego le siguen los sectores comercial, público y residencial que suman un 22%. No deja de llamar la atención que el sector energético consume un 20% de lo que genera, siendo un gran desafío la eficiencia energética en sus procesos. El sector transporte con un 12% del consumo final, resulta aún prematuro estimar cuál será la penetración de los automóviles eléctricos tanto para transporte colectivo como particular, pero representan un gran oportunidad de aumentar la electrificación de la matriz y prescindir cada vez más de las fuentes fósiles. Sin duda los incentivos que se establezcan en el futuro, serán determinantes para que se produzca dicho cambio tecnológico.

6 Anuario Comisión Nacional de Energía, 2016.

Figura 3: Distribución regional del consumo final según sectores

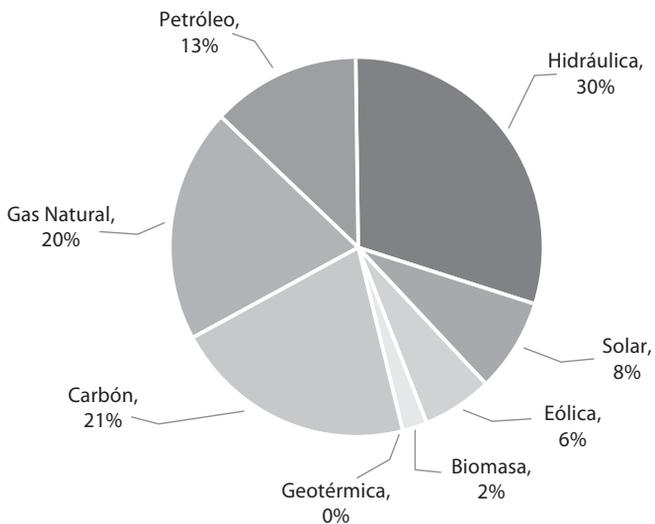
Fuente: Elaboración propia con datos de CNE.

4.3.1 MATRIZ ELÉCTRICA: COMPARACIÓN A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL:

Si comparamos las figuras 4 y 5, podemos observar que mientras la matriz eléctrica nacional está compuesta en un 54% por fuentes fósiles, un 30% hidráulica y un 16% por ERNC, el caso de la región de Magallanes es bastante distinto toda vez que la matriz eléctrica se encuentra ampliamente dominada por gas natural con un 82%, seguida por el petróleo con un 15%, lo que suma un 97% de generación con fuentes fósiles, y sólo un 3% de ERNC, específicamente eólica.

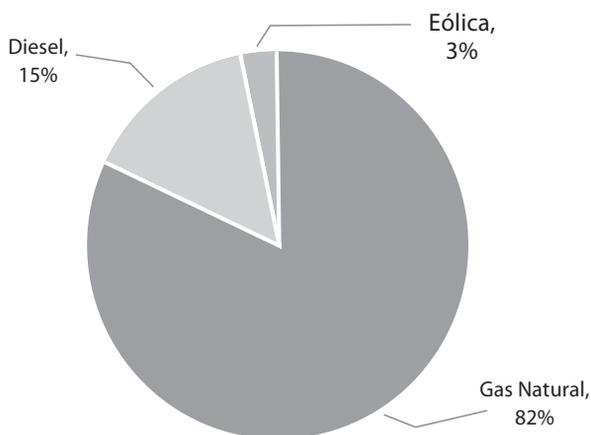


Figura 4: Composición matriz eléctrica a nivel nacional



Fuente: Sistema Eléctrico Nacional (SEN), 2017.

Figura 5: Composición matriz eléctrica a nivel regional

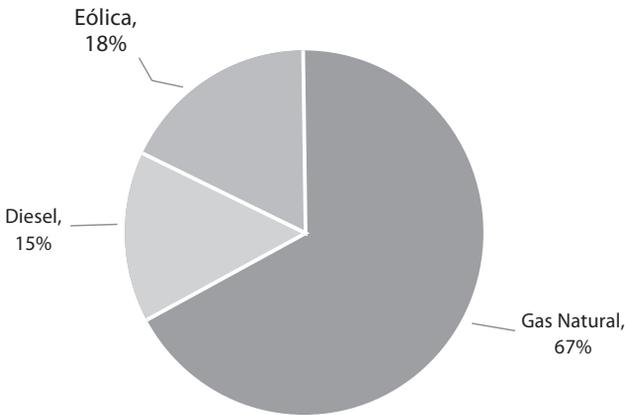


Fuente: Sistema Eléctrico de Magallanes (SEM), 2017.



La composición de la matriz eléctrica regional cambiará con el ingreso del parque Eólico de ENAP en Cabo Negro, cuya construcción se iniciará este año. Como se puede observar en la figura 6, la energía eólica pasará a ser un 18% de la matriz eléctrica de Magallanes, lo que pondrá a la región en una posición similar al promedio nacional en cuanto a participación de ERNC, que es 18% a abril de 2018 según el reporte mensual ERNC de la Comisión Nacional de Energía.

Figura 6: Proyección de la matriz eléctrica regional con la inclusión del Parque Eólico de ENAP



Fuente Elaboración propia con datos de Memoria Anual Enap 2017.

4.4 MATRIZ ELÉCTRICA POR CIUDADES

4.4.1 PUNTA ARENAS

Punta Arenas tiene un total de potencia instalada de 86,8 MW. La participación por recurso energético es 82,1% gas natural, 15,4% diésel y 2,4 % eólico.

a) Generación con equipos convencionales:

La potencia instalada de Punta Arenas, está comprendida entre las centrales Tres Puentes, con una potencia instalada de 80,1 MW,



y Punta Arenas, con 4,2 MW. Se puede observar el detalle de de las distintas unidades, potencia y año de fabricación en la siguiente tabla.

Tabla 1: Unidades generadoras sistema eléctrico de EDELMAG S.A, comuna Punta Arenas

CENTRAL	UNIDAD	MARCA	CANTIDAD	POTENCIA KW	AÑO FABRICACIÓN
Tres Puentes	Turbina a Gas	Hitachi	1	24.000	1975
	Turbina a Gas	Solar	1	15.000	2002
	Turbina a Gas	Solar	1	10.000	1995
	Turbina a Gas	GE-10	1	10.500	2004
	Turbina a Gas	Solar	1	15.000	2007
	Motor a Gas	Caterpillar	1	2.720	1997
	Motor Diesel	Caterpillar	2	2.920	1993
Total Tres Puentes			8	80.140	
Punta Arenas	Motor Diesel	Sulzer	3	4.200	1995
Total Punta Arenas			3	4.200	

Memoria EDELMAG 2017

b) Energías Renovables

El año 2010 Methanex puso en funcionamiento para consumo interno tres aerogeneradores ubicados en Cabo Negro, que en conjunto suman una potencia máxima de 2,55 MW. En diciembre de 2014, Pecket Energy adquirió dichos aerogeneradores y construyó la infraestructura para conectarlos al sistema mediano de Punta Arenas, lo que ocurrió el 27 de julio de 2015. Cabe destacar que este parque eólico ha funcionado sin problemas y con un excelente factor de planta⁷ en torno al 52%, siendo según la demanda, entre un 3 y un 8% de la matriz eléctrica del sistema mediano Punta Arenas.

4.4.2 PUERTO NATALES⁸

a) Generación con Equipos Convencionales:

El sistema generador de energía eléctrica de la Comuna de Natales, es un sistema mediano compuesto por las unidades generadoras

⁷ Es el cociente entre la energía real generada por la central eléctrica durante un período (generalmente anual) y la energía generada si hubiera trabajado a plena carga durante ese mismo período.

⁸ Estrategia Energética Local, CERÉ 2017.



declaradas por la empresa generadora y distribuidora EDELMAG S.A, y que corresponden a la Central Natales, ubicada en la misma. En esta central existen unidades que funcionan a gas natural y a diésel (equipos SOLAR SATURNO), tal como se indica en la Tabla siguiente. La red de distribución se ha extendido hasta el sector de Huertos Familiares por el norte y Villa Dorotea por el sur, e incluso se ha extendido a algunos kilómetros más, lo que permite abastecer a algunas estancias y centros turísticos (por ejemplo, Llanura de Diana de la Caja de Compensación los Andes).

Tabla 2: Unidades generadoras sistema eléctrico de EDELMAG S.A, comuna Puerto Natales

Central	Unidad Generadora	Recurso	Potencia Instalada (MW)	Año Instalación
Puerto Natales	FAIRBANK MORSE	Diésel	0,3	1942
	CATERPILLAR	Diésel	1,5	1997
	CATERPILLAR	Diésel	1,4	2002
	PALMERO PERKINS	Diésel	1,36	2007
	JENBACHER	Gas	1,415	2012
	WAUKESHA	Gas	1,175	2005
	WAUKESHA	Gas	1,175	2001
	JENBACHER	Gas	1,42	2007
	SOLAR SATURNO	Gas y Diésel	0,8	1977
	SOLAR SATURNO	Gas y Diésel	0,8	1977
TOTAL POTENCIA INSTALADA			11,345 MW	

Fuente: EDELMAG (2016)

La generación eléctrica de la comuna, contempla no sólo la ciudad de Puerto Natales, sino que también otras localidades rurales de la comuna, como Puerto Edén, Villa Renoval, Seno Obstrucción, y las Estancias de la comuna; aunque estas últimas deben contar con sus propias unidades de generación, que funcionan principalmente a diésel. Lo mismo ocurre con algunos sectores productivos, como el acuícola, que cuentan con sistemas de autogeneración. En la tabla siguiente, se muestra información disponible sobre estas unidades de generación, que incluyen la planta de Ovas y Alevines ubicada en Río Hollemeberg,



perteneciente a la empresa Salmones Magallanes, y cuya potencia instalada no es menor.

Tabla 3: Unidades generadoras sistema eléctrico rural, comuna Puerto Natales

Lugar	Unidad Generadora	Tipo	Potencia Instalada (MW)	Año puesta en servicio
Centros Acuicultura ⁹	CUMMING	Diésel	3,69	S/I
Puerto Edén	S/I	Diésel	S/I	2016
Villa Renoval	S/I	Gas Natural	S/I	S/I
Seno Obstrucción	S/I	Diésel	0,015	S/I
Potencia Total Instalada			3,72 MW	

Fuente: PER (2012), CERE (2014); SERNAPESCA, (2014)

b) Energías Renovables:

Con relación a la información entregada por la Secretaría Regional de Agricultura de la Región de Magallanes y Antártica Chilena (2017), para sistemas de energía renovable, financiados con proyectos y programas del Ministerio, donde se muestran iniciativas para generación de electricidad a través de energía renovable no convencional, los cuales fueron otorgados a beneficiarios del programa de ERNC de la Seremi de Agricultura para la comuna de Natales, y donde se conoce la tecnología a emplear los cuales se encuentran en funcionamiento.

En el programa ERNC1 son 10 beneficiarios, 9 proyectos eólicos y uno solar fotovoltaico, que en total de potencia de 20,8 kw. Además de una segunda etapa del programa de ERNC, los cuales están en proceso de adquisición de equipos y pronta instalación, estos sistemas están clasificados por Kit de los cuales se tiene que:

- KIT 1: Sistema Fotovoltaico para electrificación de vivienda con una potencia instalada de 1 KW.

9 SERNAPESCA Informa 13 centros operativos al 2014.



- KIT 2: Sistema Fotovoltaico para electrificación de vivienda con una potencia instalada de 2 KW.
- KIT 3: Sistema Fotovoltaico para electrificación de vivienda con una potencia instalada de 0,46 KW.

El programa ERNC2 consistió en un concurso de la Comisión Nacional de Riego (CNR), que tuvo 24 beneficiarios, por un total de potencia de 22,84 kw, los cuales pertenecen principalmente a huertos, en los cuales los sistemas están instalados pero no en funcionamiento ya que falta la aprobación de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

4.4.3 COMUNA PORVENIR

a) Generación con Equipos Convencionales:

El sistema generador de energía eléctrica en la Comuna de Porvenir es un sistema mediano compuesto por las siguientes unidades generadoras de la empresa EDELMAG S.A, correspondientes a la Central Porvenir. La potencia instalada de las unidades generadoras a gas y diésel de la comuna suma un total de 7.8 MW.

Tabla 4: Unidades generadoras sistema eléctrico de EDELMAG S.A, comuna Porvenir

CENTRAL	UNIDAD	MARCA	CANTIDAD	POTENCIA KW	AÑO FABRICACIÓN
Porvenir	Motor a Gas	Waukesha	1	1.175	2002
	Motor a Gas	Waukesha	1	1.175	2005
	Motor a Gas	Waukesha	1	875	1982
	Motor Diesel	Palmero	1	1.360	2007
	Motor Diesel	Caterpillar	1	920	1996
	Motor a Gas	Jenbacher	1	1.415	2012
	Motor a Gas	Caterpillar	1	900	1998
Total Porvenir			7	7.820	



4.4.4 COMUNA DE CABO DE HORNOS¹⁰

a) Generación con Equipos Convencionales:

El sistema generador de energía eléctrica en la Comuna de Cabo de Hornos es un sistema mediano compuesto por las siguientes unidades generadoras de la empresa EDELMAG S.A, correspondientes a la Central Cabo de Hornos, ubicada en la ciudad de Puerto Williams.

Tabla 5: Unidades generadoras sistema eléctrico de EDELMAG S.A, comuna Cabo de Hornos

Central	Unidad Generadora	Tipo	Potencia (MW)	Año puesta en servicio
Puerto Williams	MD Caterpillar 3508B	Diésel	0,59	2005
	MD Caterpillar C-32	Diésel	0,8	2012
	MD Caterpillar C-18	Diésel	0,508	2012
	MD Cummins-Petbow	Diésel	0,25	1987
TOTAL Potencia Instalada			2,148 MW	

Fuente: EDELMAG (2016)

En la Base Naval Williams, existen dos sectores dentro de la superficie de la Base que poseen generación propia en base diésel: el primero correspondiente a instalaciones auxiliares del Hospital Naval, y comandancia, y el segundo a las instalaciones de muelle naval, oficinas de bienestar y terminal de combustibles. La potencia instalada para abastecer estas instalaciones está descrita en la figura siguiente, (información otorgada por el CERE 2015), sin embargo, se espera que dichas instalaciones vayan desapareciendo, y sólo queden como sistemas auxiliares, puesto que existe proyecto de Ordenamiento del Borde Costero, que se encuentra ya en ejecución en etapa inicial.

¹⁰ Estrategia Energética Local, CERE 2017.



Tabla 6: Unidades generadoras y generación, año 2013 - Base Naval Williams

Central	Unidad Generadora	Tipo	Potencia (MW)	Demanda (MW h)
Base	S/I	Diésel	0,130	430,582
	S/I	Diésel	0,163	440,528
TOTAL Potencia Instalada			0,293 MW	
Demanda máxima anual			0,245 MW	
TOTAL Generación de Energía Eléctrica			871,11 MW h	

Fuente: CERE (2015)

b) Generación con Equipos Energías Renovables:

La Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, informa vía e-mail (SEREMI de Agricultura, 2017), que han financiado sistemas de energía renovable, con el apoyo de proyectos y programas del Ministerio y del Gobierno Regional. Estas iniciativas son de carácter productivo, principalmente agropecuarias, y se encuentran en etapa de ejecución; los beneficiados están en el proceso de adquisición de equipos y pronta instalación. Esto permite estimar para la comuna una potencia instalada con energías renovables no convencionales de 0,01446 MW o 0,00001446 GW de potencia instalada, preferentemente solar fotovoltaica.

Sumado a lo anterior, existen otras dos iniciativas de paneles solares fotovoltaicos ya operativos, el primero en la Sede de la Comunidad Yagan de Puerto Williams (Villa Ukika), proyecto desarrollado a través de CONADI, y el segundo en Eco Lodge el Errante, proyecto particular que suministra energía eléctrica a dicho emprendimiento, con una potencia instalada de 5,6 kW, distribuidos en 18 paneles de 18 W poli cristalinos. En las Figuras 5 y 6, se muestran vistas de dichos sistemas.



Figura 7: Vista paneles fotovoltaicos Sede Comunidad Yagan



Fuente: CERE (2018)

Figura 8: Vista paneles fotovoltaicos Eco Lodge Errante



Fuente: CERE (2018)

Según información entregada por la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura (2017), son 13 los beneficiarios con una potencia total instalada de 14,46 kw para sistemas de energía renovable, que se han financiado en la Región con apoyo de proyectos y programas del Ministerio, los cuales fueron otorgados a beneficiarios del programa de ERNC de la respectiva SEREMI de Agricultura, para la comuna de Cabo de Hornos. Estos sistemas están clasificados por Kit de los cuales se tiene que:

- KIT 1: Sistema Fotovoltaico para electrificación de vivienda con una potencia instalada de 1 KW.
- KIT 2: Sistema Fotovoltaico para electrificación de vivienda con una potencia instalada de 2 KW.



- KIT 3: Sistema Fotovoltaico para electrificación de vivienda con una potencia instalada de 0,46 KW.

4.4.5 SITUACIÓN DE LAS COMUNAS RURALES

En la región existe ocho sistemas eléctricos aislados de los sistemas medianos, estos se encuentran en sectores rurales y en su mayoría a cargo de las municipalidades de Villa Tehuelche, Villa Punta Delgada, Bahía Azul, Puerto Edén, Villa Ponsomby, Villa Cerro Guido, Cameron, y Pampa Guanaco. Estas suman una capacidad instalada de 984 kW, y atienden a 355 clientes en las comunas de Laguna Blanca (al censo 2017 cuenta con 274 habitantes), San Gregorio (al censo 2017 cuenta con 799 habitantes), Primavera (al censo 2017 cuenta con 1.168 habitantes), Puerto Natales (al censo 2017 cuenta con 21.477 habitantes), Río Verde (al censo 2017 cuenta con 617 habitantes), Torres del Payne (al censo 2017 cuenta con 1209 habitantes) y Timaukel (al censo 2017 cuenta con 405 habitantes).

4.4.6 MAPA RESUMEN DE UNIDADES GENERADORAS ACTUALES Y PROYECTADAS EN LA REGIÓN DE MAGALLANES

En las figuras 9 y 10 se pueden ubicar geográficamente las unidades generadoras en operación y proyectadas en las provincias de Magallanes y Última Esperanza identificando las diversas fuentes energéticas utilizadas. Se incluyen tanto instalaciones conectadas a la red como particulares fuera de la red.

La ubicación de las unidades generadoras y proyectos es solamente demostrativa y en algunos casos la escala distorsiona dicha ubicación como ocurre en la figura 10 con Isla Navarino, donde aparte de Puerto Williams y Puerto Toro sólo existen asentamientos en la costa norte.



Figura 9: Unidades generadoras y proyectos Provincia Última Esperanza

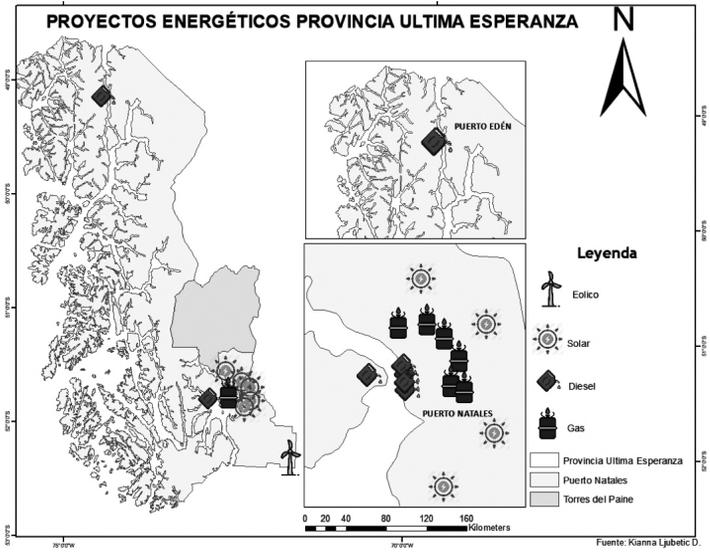
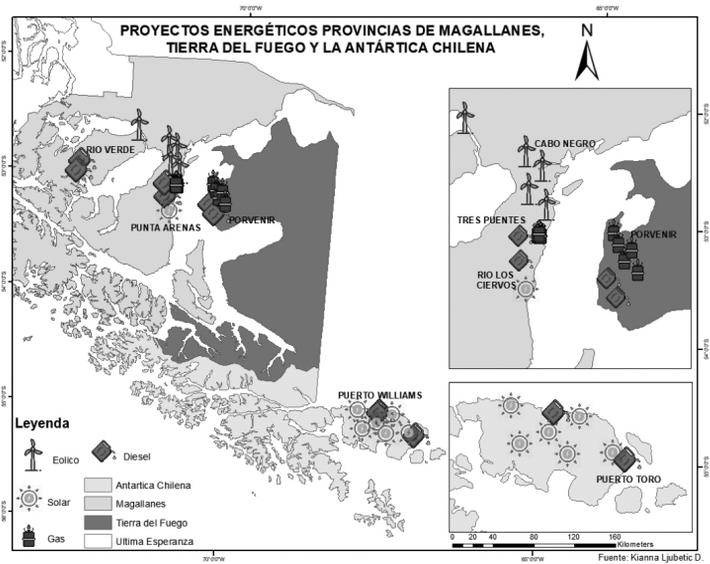


Figura 10: Unidades generadoras y proyectos Provincias de Magallanes, Tierra del Fuego y la Antártica Chilena



4.5 OFERTA Y DEMANDA ENERGÉTICA EN MAGALLANES

Antecedentes:

- Se estima que los recursos posibles de gas no convencional en la zona glauconítica de Magallanes podrían alcanzar una cantidad de hasta 8,3 TCF¹¹. Este valor duplica los volúmenes de gas extraídos de la cuenca de Magallanes durante 70 años.
- Según un estudio del Ministerio de Energía de 2015 en el cual fue utilizada la herramienta de Modelo de Análisis Espacial (MAE), el potencial eólico de la región alcanza los 59 GW¹².
- Un 95% de la producción de carbón en Chile corresponde a la región de Magallanes, lo que la convierte en la principal productora de este hidrocarburo¹³. Las actuales empresas mineras de carbón en Magallanes indican que las reservas aprobadas en la región alcanzan los 266 millones de toneladas, las cuales están ubicadas en la península Brunswick, en Isla Riesco y en Puerto Natales.

4.5.1 GASCO

Según la memoria anual del año 2017, la empresa cuenta con 56.668 clientes. Las ventas físicas de gas natural ese año alcanzaron los 407 millones de m³, cifra 6,4% inferior al año 2016, lo que es explicado por las bajas temperaturas registradas durante dicho periodo.

4.5.2 EDELMAG

EDELMAG genera, transmite y distribuye energía eléctrica en las comunas de Punta Arenas, Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams, de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, abasteciendo a 60.383 clientes con ventas físicas de 300 GWh en el año 2017¹⁴.

11 Estudio de ENAP refrendado por el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), 2016.

12 Se consideran restricciones como un factor de planta mayor a 45%, 30 há por MW y restricción de presencia de bosque nativo.

13 Sernageomin, Anuario de la Minería de Chile 2015, p. 113.

14 Memoria EDELMAG 2017.

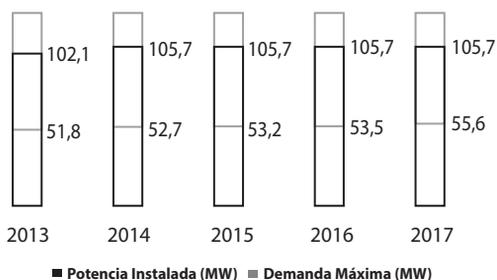


La potencia instalada a diciembre del año 2016 es de 105,7 MW más la capacidad instalada de Mina Invierno que representa un 8,3 MW. El 100% de las fuentes energéticas que utiliza la empresa para generar electricidad son hidrocarburos.

Figura 11: Demanda Máxima versus Potencia Instalada

Potencia instalada y Demanda Máxima

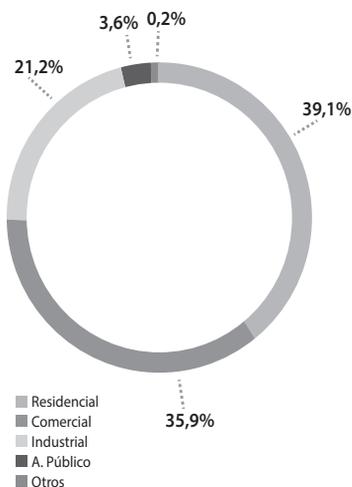
La Sociedad, permanentemente preocupada por la calidad del suministro eléctrico, mantiene un adecuado margen de reserva en potencia instalada en centrales.



Fuente: Memoria 2017, EDELMAG.

Figura 12: Consumo eléctrico por sector

Estructura de Consumo año 2017



Fuente: Memoria 2017, EDELMAG.



4.5.3 PECKET ENERGY S.A., INGESUR S.A. Y CHABUNCO S.A.¹⁵

a) Proyecto: Parque Eólico Cabo Negro

Titular: Pecket Energy S.A.

Año Puesta en Servicio: 2010 (Methanex para consumo interno)

Año adquisición Pecket Energy: Diciembre 2014

Fecha conexión al Sistema Mediano de Punta Arenas: 27 julio 2015

Potencia máxima: 2,55 MW

Factor de Planta promedio: 52%

Aporte al sistema mediano de Punta Arenas: Dependiendo de la demanda: 3 a 8%

Energía entregada a la fecha: 1.325.000 kWh (Abril 2018)

Comentarios: Los 3 aerogeneradores de marca Vestas han funcionado por casi 8 años sin inconvenientes mayores y con una alta confiabilidad que supera el 95%. Existe un proyecto que está llevando a cabo Enap Magallanes de instalar un nuevo Parque Eólico en el sector de 10 MW, también con 3 aerogeneradores.

Pecket Energy está trabajando en el proyecto de la línea de transmisión de media tensión para justamente transmitir la energía del nuevo parque hacia el sistema mediano de Punta Arenas.

b) Mina Norte Tres (Yacimiento Pecket)

Titular: Ingesur S.A.

Año puesta en servicio: 2011

Fecha Paralización Temporal: Abril 2014

Estatus Actual:

La Mina Norte Tres se encuentra con un Plan de Cierre Temporal aprobado por la autoridad (Sernageomin) y con actividades como

¹⁵ Información proporcionada por Pecket S.A



el cierre perimetral, bloqueo de accesos, mantención de canales de captación de aguas lluvias y vigilancia permanente.

La situación de mercado del carbón no indica que sea atractivo, por el momento, retomar la actividad.

Comentarios: Mina Norte Tres es la última de las actividades de explotación minera de carbón desarrolladas en el Yacimiento Pecket, sector intervenido desde fines del siglo XIX con emprendimientos subterráneos a nivel artesanal y sucesivos proyectos de extracción durante el siglo XX: Mina Sara Braun, Mina La Salvadora, Cocar, Ingesur Subterránea.

c) Gasificación de Carbón

Titular: Pecket Energy S.A.

Proyecto postergado por falta de mercado y por no estar dentro de las prioridades de las autoridades.

El desarrollo del Proyecto de Gasificación llegó hasta completar las etapas de Ingeniería Conceptual, Ingeniería Básica, parte de la Ingeniería de detalle y pruebas exitosas de gasificación con el Carbón del Yacimiento Pecket en Alemania y de los procesos previos y posteriores a la gasificación propiamente tal de manera de obtener gas natural sintético.

Los estudios indican que el precio final para ese gas natural sintético es similar al obtenido por Enap en la obtención de gas natural utilizando el proceso de fractura hidráulica. El subsidio que finalmente obtiene Enap para la comercialización del gas natural hace inviable al gas natural sintético.

d) Proyecto Tranquilo

Titular: Chabunco S.A.

Proyecto en estudio (Reformulación del Estudio de Impacto Ambiental)

Características Generales:

El proyecto minero Tranquilo, para la explotación de carbón en el sector de la Estancia Don Marcelino consiste en la extracción de carbón sub bituminoso tipo A, en las pertenencias denominadas Ximena y Mariela.



Nivel de Producción del proyecto: 800.000 toneladas anuales

Método de Extracción: Rajo móvil con restauración y revegetación

Superficie total a intervenir: 233,5 Hectáreas

Empleo Directo: 250 personas

Empleo Indirecto: 450 personas

Inversión: USD 50 millones

Duración del Proyecto: 10 años

Comentarios: El único mercado objetivo para el carbón del yacimiento Tranquilo es la Usina Termoeléctrica de Río Turbio situada en la localidad vecina del mismo nombre, hoy propiedad de la empresa estatal argentina YCRT.

La situación actual de dicha Planta Termoeléctrica es que aún no están terminadas las obras en ninguna de las 2 unidades de generación, existe un litigio entre el gobierno argentino y la empresa constructora, por lo tanto las obras se encuentran paralizadas. Por otra parte, la empresa YCRT, también propietaria del Yacimiento Subterráneo de Río Turbio mantiene un nivel cero de producción desde hace más de dos años, debido a la imposibilidad de subsanar problemas técnicos.

La termoeléctrica, si funcionara, consumiría 1.200.000 toneladas anuales de carbón. La última producción lograda por dicho yacimiento fue de 320.000 toneladas anuales.

Finalmente, se estima que el déficit de potencia eléctrica en Argentina es de 20.000 MW. La termoeléctrica de Río Turbio está diseñada para producir 240 MW.

4.5.4 ENAP

ENAP durante los últimos cuatro años ha experimentado cambios tanto en lo productivo, institucional y normativo así como una recuperación en sus cifras económicas. Con el hallazgo de gas no convencional, que hoy representa dos tercios de la producción de ENAP Magallanes, ya no existe mayor incertidumbre respecto del abastecimiento de gas para la región al menos en el mediano plazo, sin embargo, su extracción mediante fractura





hidráulica(fracking) genera dudas tanto por su alto costo como por sus riesgos medioambientales. En cuanto a eficiencia energética, la empresa en su Plan Estratégico 2014-2025, proyecta un ahorro de US\$55,3 millones para el 2025 con 26 proyectos de eficiencia energética en todas sus divisiones, y a principios de 2018, la compañía ya acumula unos US\$28 millones por este concepto. En febrero de 2016 se aprobó la ley 20.897 que amplió el giro de ENAP para que pueda ingresar al rubro de generación eléctrica, lo que ha permitido por ejemplo el desarrollo de la primera central geotérmica de sudamérica en conjunto con ENEL, Cerro Pabellón, y el parque eólico Cabo Negro que se comenzará a construir este año y aportará 10 MW al sistema eléctrico regional. Por último, en julio de 2017 fue promulgada la ley 21.025 que reformó el gobierno corporativo de ENAP, otorgándole un sistema de gobernanza claro a la empresa.

En la siguiente tabla se pueden observar las actividades de exploración de ENAP Magallanes durante 2017, destacando el rendimiento del bloque Dorado-Riquelme y la exitosa campaña en el bloque Arenal.

Tabla 7: Bloques de Enap Magallanes, Actividades de Exploración al 2017

Bloque	Participación	Estado	Observaciones
Dorado-Riquelme	Enap (50%)-Methanex (50%)	Con producción a diciembre del 2017 de 879,1 millones de metros cúbicos de gas	En 2013, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) aprobó la Declaración de Impacto Ambiental para realizar trabajos de fractura hidráulica en cuatro pozos perforados
Intracampos	Enap (100%)	Sin actividad al 2017	
Arenal	Enap (100%)	Durante 2017 se perforaron 28 pozos de gas, 26 de ellos de desarrollo y dos exploratorios.	

Fuente: Memoria Anual Enap 2017.

El 2006, durante el entonces primer gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet abrió el mercado regional de los hidrocarburos a las empresas privadas, al dar curso a una subasta pública internacional que buscó atraer capitales y la experiencia probada de los gigantes de la industria a la cuenca magallánica. El resultado de dichos contratos especiales de operación (CEOPs), ha sido discreto, siendo muchos de los bloques devueltos al Estado, y otros sin operaciones ni inversiones vigentes, situación que se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 8: Contratos Especiales de Operación Vigentes al 2017

Bloque	Empresa - Participación	Vigencia adjudicación	Vigencia primer período exploratorio	Extensión primer periodo	Estado
Flamenco	Geopark (50%) – Enap (50%)	1° periodo de 3 años, 2° y 3° periodo de 2 años. Posibilidad de contrato por 25 años max. (32 años en total).	Noviembre 2012 – Noviembre 2015	Segundo periodo exploratorio	Sin actividades operativas ni nuevas inversiones al 2017
Isia Norte	Geopark (60%) – Enap (40%)	1° periodo de 3 años, 2° y 3° periodo de 2 años. Posibilidad de contrato por 25 años max. (32 años en total).	Noviembre 2012 – Noviembre 2015	Extensión primer periodo en 18 meses (2015)	Sin producción, pozos cerrados desde 2016
Campanario	Geopark (50%) – Enap (50%)	1° periodo de 3 años, 2° y 3° periodo de 2 años. Posibilidad de contrato por 25 años max. (32 años en total).	Enero 2013 – Enero 2016	Extensión primer periodo en 18 meses (2015)	Sin producción Sin inversión Pozos cerrados al 2017





San Sebastián	YPF Tierra del Fuego (40%) – Wintershall (10%) – Enap (50%)	1° periodo de 3 años, 2° y 3° periodo de 2 años. Posibilidad de contrato por 25 años max. (32 años en total).	Enero 2013 – Enero 2016		Al 2017 Enap se encuentra en proceso de salida del bloque
Marazzi-Lago Mercedes	YPF Tierra del Fuego (50%) – Enap (50%)	1° periodo de 3 años, 2° y 3° periodo de 2 años. Posibilidad de contrato por 25 años max. (32 años en total).	Enero 2013 – Enero 2016	YPF y Enap no confirman siguiente periodo	En 2017 en proceso de reversión del área al Estado

Fuente: Elaboración propia en base a Memoria Anual Enap 2017 e Informe ATS 2015.

a) Gas:

La producción 2017 de gas natural de ENAP en las filiales internacionales (Sipetrol) alcanzó 400 millones de metros cúbicos (2.351.511 barriles equivalentes), con un incremento de un 1,1% respecto de 2016. Este incremento se explica por la puesta en marcha de la corriente incremental del proyecto PIAM a fin de año.

En tanto, la producción de gas natural en Chile (Magallanes), alcanzó 1 millón de metros cúbicos estándar (6.151.701 barriles equivalentes), lo que representa una producción mayor en 4,1% respecto del año anterior. Esta mayor producción en 2017 estuvo asociada al éxito en la campaña de exploración y desarrollo del Proyecto Arenal¹⁶. La producción actual de la estatal es de tres millones de metros cúbicos/día, de los cuales un millón de metros

16 Memoria ENAP 2017.

cúbicos corresponde a gas convencional y dos millones de metros cúbicos corresponden a gas no convencional.

b) Petróleo:

El volumen de petróleo producido en 2017 por ENAP en el exterior fue de 11,2 millones de barriles, cifra que representa una disminución de un 1,7% respecto del año anterior. Esta disminución se explica por una menor producción en Egipto, de un 18,8%, versus el 2016, debido a la declinación natural de los pozos Shahd y a la postergación de la campaña de perforación.

En Argentina, se obtuvo una menor producción, de un 17,7%, respecto de 2016, debido a una mayor declinación en la zona de Bellavista Sur (CCCP) y la postergación de la campaña de perforación. En PDC hubo menor producción por declinación y problemas de entrega en El Trébol, junto con los incidentes climáticos de abril y junio que afectaron a ambos bloques.

Sin embargo, esta disminución se ve contrarrestada por Ecuador, ya que existe una mayor producción de un 21,3% en 2017, versus 2016, dados los buenos resultados de los pozos MDC, y en Inchi, por la mayor producción de los pozos pertenecientes al bloque PBH-I.

La producción de petróleo en Chile, Región de Magallanes, alcanzó los 869 mil barriles, cifra inferior en 12% respecto del volumen producido en 2016. La disminución en la producción se explica principalmente por la declinación natural de los pozos, gestión de cierre/apertura de pozos no rentables y menor producción de condensado asociado a la disminución de producción de gas¹⁷.

c) Proyecto Eólico Cabo Negro

El Proyecto se ubicará en el Complejo Industrial Cabo Negro, Comuna de Punta Arenas, Provincia de Magallanes, XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

17 Memoria ENAP 2017.





Durante 2017 se concluyó la etapa de desarrollo y aprobaciones para la ejecución del proyecto Parque Eólico de Magallanes, el que permitirá adicionar una potencia instalada de 10 MW y aportar hasta un 18% en base a energías renovables a la región. Estará conformado por un parque eólico de 3 aerogeneradores, una sala de control y maniobras, y se conectará a la subestación de Tres Puentes mediante la línea de un tercero.

El 15 de marzo, mediante la Resolución Exenta N° 29 del Servicio de Evaluación Ambiental, se obtuvo la Calificación Ambiental favorable del proyecto. Posteriormente, se gestionó la obtención de fondos del Gobierno Regional de Magallanes para el financiamiento del proyecto, lográndose el 4 de abril la aprobación del Consejo Regional de Magallanes de un aporte por 3.00 millones de pesos para la concreción del proyecto por parte de ENAP. El 27 de abril se aprobó la ejecución del Parque Eólico por parte del H. Directorio de ENAP y, luego, del Ministerio de Hacienda.

Finalmente, se obtuvo resolución favorable de la Contraloría General de la República respecto de la aplicación de los fondos regionales al proyecto¹⁸.

Las características principales del proyecto son las siguientes:

Tamaño del parque : 10 MW

Vida útil : 25 años

Tamaño de turbinas : 3,3 MW por unidad

Altura del eje /Total : 84 metros /140 metros

Factor de planta: 52%*

Inyección Energía: Sistema Eléctrico en S/E Tres Puentes a través de línea de 23 kV de aproximadamente 20 km de longitud.

18 Memoria ENAP 2017

4.6 ENERGÍA Y CONFLICTOS SOCIO AMBIENTALES EN MAGALLANES

Como hemos podido apreciar a lo largo del presente documento, la Región de Magallanes posee una matriz energética casi absolutamente fósil, siendo la única del país que extrae gas y petróleo además de poseer las mayores reservas de carbón. Estas energías, además de no ser renovables, obligan a la región a pensar qué hacer cuando estas se acaben, y lo segundo es que son altamente contaminantes. El sector energía concentra el 77% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) del país. De éstos, la generación eléctrica mediante plantas de carbón, diésel y gas natural implica un 40%, y el transporte otro 29%.

Cabe recordar que Chile ratificó el Acuerdo de París en septiembre de 2016, donde se comprometió, para el año 2030, a reducir sus emisiones de CO₂ por unidad de PIB en un 30% con respecto al nivel alcanzado en 2007. Adicionalmente, y condicionado a la obtención de aportes monetarios internacionales, el país se compromete al 2030 a aumentar su reducción de emisiones de CO₂ por unidad de PIB hasta alcanzar una disminución entre 35% a 45%.

Sin existir datos exactos, se estima que la región de Magallanes más que duplica el promedio nacional per cápita de emisiones de gases efecto invernadero, el que a 2010 era de 5,3 toneladas.

Como hemos visto los últimos años, la creciente la oposición ciudadana a proyectos energéticos que no son acordes a un desarrollo sostenible, tanto ambiental como comunitario, es una realidad de los últimos años. Son numerosos los ejemplos, de proyectos que han generado conflictos socioambientales, y la región no ha estado exenta de estos: Mina Invierno en Isla Riesco y el proyecto Río Tranquilo a 14 kilómetros de Puerto Natales. Estos proyectos han generado agrupaciones ciudadanas, movimientos sociales y campañas de ONG's nacionales e internacionales contrarias al desarrollo de dichos yacimientos carboníferos.





4.6.1 GAS NO CONVENCIONAL:

La producción actual de ENAP es de tres millones de metros cúbicos/día, de los cuales un millón de metros cúbicos corresponde a gas convencional y dos millones de metros cúbicos corresponden a gas no convencional. La extracción de gas no convencional, en este caso tight gas, se realiza mediante fractura hidráulica o fracking, técnica que ha sido cuestionada en varios países declarándose en algunos casos su prohibición o moratoria. ENAP ha respondido a los cuestionamientos diciendo que utilizan el más alto estándar de seguridad y que por cuestiones de escala y de lejanía de las faenas de la población, los riesgos se reducen al mínimo. Sin duda la pertinencia de la extracción de hidrocarburos no convencionales mediante la técnica del fracking, es un debate pendiente, donde no sólo el tema medioambiental entra en juego sino también los altos costos de extracción, y su competitividad respecto de otras fuentes energéticas, como las renovables.

4.6.2 CARBÓN:

En enero de 2018, las principales generadoras del país Enel, AES Gener, Engie y Colbún dieron una importante señal en cuanto al futuro del parque térmico del país. Las cuatro mayores empresas del sector se comprometieron a no iniciar nuevos desarrollos de proyectos a carbón, y a comenzar una mesa de trabajo para establecer un cronograma y las condiciones para el cese programado y gradual de la operación de centrales a carbón al 2030. Actualmente, estas son responsables del 40% de la matriz energética a nivel nacional. Este acuerdo entre el poder ejecutivo y principales generadoras del país establece que solo se podrán construir termoeléctricas a carbón si el proyecto cuenta con sistemas de captura y almacenamiento de carbono; algo que hoy tiene un elevado costo de construcción.

Otra señal la dio el sector público cuando estableció el impuesto verde a las fuentes fijas. El art. 8 de la Ley 20.780, que establece un impuesto que grava las emisiones al aire de material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO₂) y dióxido

de carbono (CO²), producidas por establecimientos cuyas fuentes fijas conformadas por calderas o turbinas, individualmente o en su conjunto, suman una potencia térmica igual o mayor a 50 MWt (megavatios térmicos).

Si bien no es una materia en que exista total acuerdo entre los participantes la Mesa Ciudadana de Energía, la posición mayoritaria ha sido cuestionar la pertinencia de seguir desarrollando proyectos carboníferos en la región, dado el contexto del cambio climático y los compromisos suscritos por Chile; el auge de las energías renovables en el país, las señales que ha dado el mercado de un declive de la demanda de carbón para las próximas décadas, con el anuncio de no continuar operando centrales termoeléctricas a carbón al 2030; y el establecimiento del impuesto a las fuentes fijas. El disenso se plantea en torno a las grandes reservas que la región posee del mineral, que la región no se encuentra en condiciones de desaprovechar. Existe consenso respecto a dar un debate en torno al Modelo de Desarrollo Regional y la planificación territorial donde se definan democráticamente con participación de la comunidad, las vocaciones productivas de las distintas localidades y discutir su compatibilidad entre sí.

a) Mina Invierno

Las empresas Copec y Ultramar a través de sus empresas Minera Isla Riesco y Minera Invierno S.A. tienen proyectados en Isla Riesco cinco minas de explotación del carbón a cielo abierto: Mina Invierno, Mina Río Eduardo, Mina Elena, Mina Oeste y Mina Adela. Mina Invierno es la primera de estas cinco minas y produce alrededor de 2,5 millones de toneladas de carbón al año, esperando alcanzar seis millones de toneladas anuales, para extraer un total de 72 millones de toneladas en 12 de explotación según su RCA, sin embargo, debido a que la empresa no ha alcanzado su nivel de explotación esperado, la vida útil de Mina Invierno se prolongaría. A marzo de 2017 la faena alcanzó una producción del orden de 659 mil toneladas, lo que representa un aumento del 10,5% en 12 meses.



Los principales destinos de las ventas de Mina Invierno son la industria de generación eléctrica en Chile (46%) y envíos a España e India (27% cada una).

La empresa ha presentado a evaluación ambiental por separado El Puerto Minero Isla Riesco o Puerto Lackwater, fue el primer proyecto de los titulares, aprobado en diciembre del año 2009; la Mina Invierno, aprobada (15 de febrero 2011 SEA Magallanes, ratificado por en Agosto del 2011 por el Comité de Ministros para la Sustentabilidad); en mayo del 2014 la empresa Mina Invierno, propiedad de Copec y Ultramar, declaró públicamente su intención de usar tronaduras en Isla Riesco para explotar el carbón, presentando al Servicio de Evaluación Ambiental una solicitud de pertinencia, que buscaba obtener un permiso para realizar explosiones sin ingresar al Sistema de Evaluación Ambiental, la solicitud fue rechazada, por lo que la empresa ingresó a evaluación un Declaración de Impacto Ambiental que en enero de 2018 fue rechazada por la Comisión de Evaluación Ambiental. La empresa presentó una reclamación al Director Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental para que revoque el rechazo y permita la utilización de tronaduras. A la fecha la reclamación no ha sido resuelta.

Mina Invierno posee un largo historial de denuncias y formulación de cargos por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente(SMA) por incumplimientos en su Resolución de Calificación Ambiental(RCA). En enero de 2013, luego de una denuncia ciudadana ante la SMA por contaminación con material sedimentable en el chorrillo invierno 2 y acopios de carbón no autorizados, entre otros, la SMA inició un procedimiento de fiscalización de las operaciones de la minera. El 18 de octubre de 2013, la SMA formula cargos contra la empresa debido a incumplimientos de las condiciones, normas y medidas establecidas en su Resolución de Calificación Ambiental (RCA). El 30 de diciembre del 2014, la SMA multa a Mina Invierno. El 2 de octubre de 2014, se realizó una nueva denuncia a la SMA contra Mina Invierno por contaminación con carbón en 2 kms de costa del Seno Otway, chorrillo Invierno 2, y ruptura de humedal en Isla



Riesco. En agosto de 2016, la SMA formula 11 cargos contra Mina Invierno. Uno de ellos de carácter gravísimo (por contaminación de aguas reiterada desde enero del 2013) y tres graves. Mina Invierno presentó un Programa de Cumplimiento, que fue aprobado por la SMA en julio de 2017. La empresa comprometió 49 acciones a implementar. Adicionalmente, en diciembre de 2014 Cristián Franz, entonces Superintendente de Medio Ambiente, hizo llegar una carta al SEA de Magallanes para ponerlos en “conocimiento y que tomaran las medidas pertinentes”, respecto a que la empresa Mina Invierno estaba superando los niveles de Material Particulado Sedimentable (MPS) establecidos en la RCA de su proyecto. Este documento fue adjuntado dentro del recurso presentado por la empresa, aduciendo errores de tipeo de la RCA, para que los niveles de MPS sean mayores a los establecidos, llegando a solicitar que se les permita generar 10 veces más emisiones que las aprobadas en RCA. Adicionalmente, en el recurso presentado por Mina Invierno al SEA, solicitó “suspender cualquier acción administrativa que tenga por objeto dar curso o adoptar medidas en relación al oficio N°2045 de la SMA (...) junto con su respectivo informe de fiscalización ambiental, hasta que pueda adoptarse una decisión definitiva en torno a la petición”. Esta solicitud fue aceptada por el SEA. Ante esta situación, fue presentado un recurso de Invaldación de esta resolución. En abril de 2018, el Tribunal Ambiental acoge el recurso y deja sin efecto resolución emitida por el SEA, que permitía a Mina Invierno contaminar más de lo que su RCA establecía.

b) Proyecto Río Tranquilo¹⁹

El proyecto minero “Tranquilo” busca instalarse a 12 kilómetros de Puerto Natales y plantea la extracción de carbón a tajo abierto, cuya capacidad proyectada de producción alcanzaría, considerando una vida útil de 10 años, un nivel máximo de producción de 800.000 toneladas métricas de carbón anuales, de acuerdo con lo informado por la empresa Chabunco, filial de Ingeniería Civil Vicente, empresa que realiza otras explotaciones de carbón en la región y que tiene su casa matriz en Santiago.

19 http://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/11/04/Cap_1_-_Descripcion_de_Proyecto_Versio_n_Final_.pdf





Este proyecto que ingresó por primera vez al sistema el 2015 corresponde a la explotación de un yacimiento de carbón, que utiliza como técnica de extracción del mineral, el método denominado “retro llenado”, en la modalidad de “rajo móvil”, lo que implica en la práctica una explotación que ocupa un máximo de 24 ha de rajo (esto es, con medidas de 400m x 600m aprox.) y que avanza en función de expansiones progresivas y establecidas en proyecto de explotación, hasta completar un total de 120 ha (400m x 3.000m aprox.).

Su primer rechazo se debió a que declaraba como destino final del Carbón Punta Arenas, pero no incluía los planes de desarrollo de todas las comunas a que afectaría en este tránsito. Luego de esto en su reingreso en el año 2016 declarando que el carbón estaría destinado a Argentina, de igual modo a través de la Ruta 9 hasta la frontera Laurita.

Desde el primer ingreso del proyecto generó resistencia en la comunidad. Agrupaciones como la Asamblea Ciudadana de Última Esperanza y La Mina Contamina, han liderado la oposición al proyecto, manifestando sus aprehensiones sobre todo por la contaminación de napas subterráneas desde donde se obtiene el agua potable de la ciudad. La Dirección General de Aguas en su pronunciamiento ante SEIA, manifestó que tanto los estudios y caracterizaciones de escorrentías estaban incompletos y no coincidían con la información que el servicio tenía respecto del lugar.

Conaf a su vez, dio cuenta de la ausencia de Plan de Manejo de Bosques a pesar de especificar la necesidad de talar más de 50 hectáreas de ñirre. Tampoco se especifica algún plan de reforestación. Errores en las líneas de bases de fauna. Modelaciones de ruido y dispersión de partículas basada en valores de viento erróneos.

En enero de 2017 el SEA poner término anticipado al procedimiento de evaluación de impacto ambiental del Proyecto por cuanto falta información relevante y esencial, toda vez que no

se describen todas las, obras o acciones del proyecto y sus etapas, no se presenta la información requerida para evaluar los efectos características o circunstancias se generan lo que redundará en la falta de información suficiente para evaluar la idoneidad de las medidas propuestas y correspondiente plan de seguimiento de las variables ambientales y su efectividad.

4.7 POTENCIAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA REGIÓN DE MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA

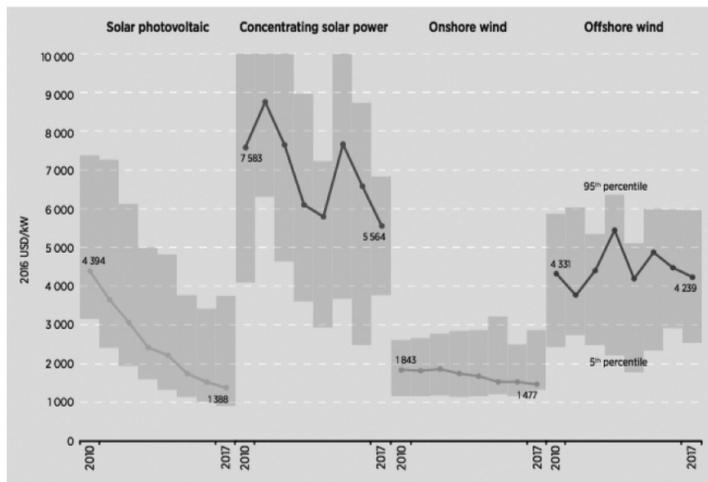
Las energías renovables han tenido un notable crecimiento a nivel mundial en los últimos años, sin embargo, aún queda mucho camino para que sigan avanzando. El desafío global por atenuar los efectos del cambio climático, tiene a las energías renovables como una de sus grandes protagonistas, pues son justamente las energías fósiles las principales emisoras de gases efecto invernadero. Otro elemento que explica la expansión de las energías renovables, es la constante caída en los precios que han tenido estas tecnologías. Como se puede ver en la figura 13, debido a la disminución de los precios de los módulos solares fotovoltaicos, los costos instalados de los proyectos de energía solar fotovoltaica se redujeron en un 68% entre 2010 y 2017, con el LCOE²⁰ para la tecnología cayendo un 73% en ese período. Los costos totales instalados de los proyectos de CSP (energía termosolar de concentración) recientemente comisionados cayeron un 27% en 2010-2017, con una reducción general del 33% de LCOE. Los costos instalados para los proyectos eólicos onshore o terrestres recién comisionados cayeron un 20%, con una reducción del 22% en LCOE. Para la energía eólica offshore o marina, los costos totales de instalación disminuyeron un 2%, con una reducción del 13% en LCOE durante el mismo período.

20 Levelized Cost of Energy (Lcoe) o costo energético nivelado, es una metodología que nos proporciona el costo por kilowatt-hora generado y que puede aplicarse a sistemas fotovoltaicos, eólicos, térmicos, geotérmicos y a cualquier tipo de generación de electricidad. El modelo permite contabilizar todos los costos que tiene el sistema a lo largo de todo su ciclo de vida.



Figura 13: Costos totales ponderados globales y rangos de percentiles del proyecto para CSP, energía solar fotovoltaica, eólica terrestre y eólica, 2010-2017

Global weighted average total installed costs and project percentile ranges for CSP, solar PV, onshore and offshore wind, 2010-2017



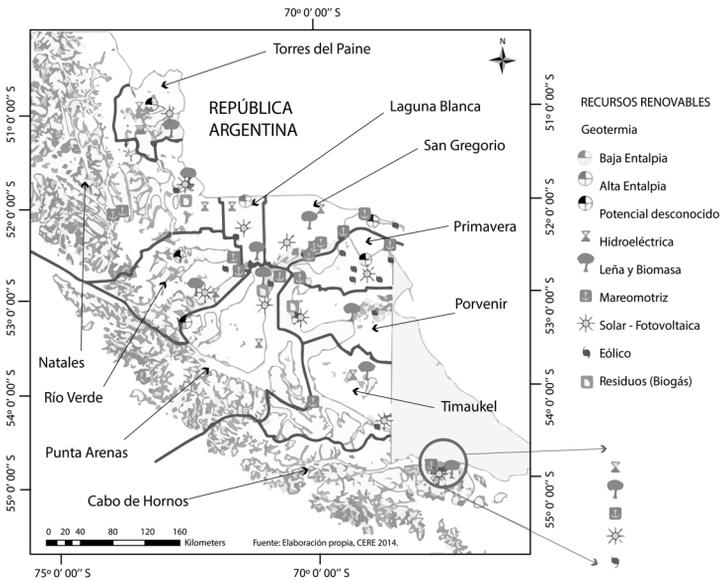
Source: IRENA Renewable Cost Database.

A este contexto favorable para el desarrollo de las energías renovables en el mundo, podemos agregar que nuestro país es privilegiado respecto del potencial solar y eólico. Hemos visto los últimos años como nuestra matriz eléctrica pasó de tener una participación de un 5% de energías renovables no convencionales a un 20% en 2017, esto impulsado por eliminación de algunas barreras normativas y de mercado, la baja en los costos, y como lo dijimos anteriormente, el enorme potencial del país para el desarrollo de las energías eólicas y solar, así como otras tecnologías que aún incipientes en nuestro país como la mareomotriz y geotérmica.

La región de Magallanes no es la excepción respecto del resto del país, como podemos observar en la figura 14 pues tiene potencial variando según las distintas provincias, para el desarrollo de energía solar, hidroeléctrica de pasada (especialmente en Puerto Edén y Puerto Williams), geotermia de alta y baja entalpía, y un gran potencial para la energía mareomotriz o energías marinas en general.



Figura 14: Disponibilidad de recursos renovables en la región de Magallanes y la Antártica Chilena



Fuente: CERÉ-UMAG (2015) "Elaboración de Propuesta de Matriz Energética para Magallanes al 2050".

Caso aparte es el potencial de la energía eólica, que en distintas zonas de la región presenta factores de planta²¹, con rendimientos que se encuentran entre los mejores del mundo.

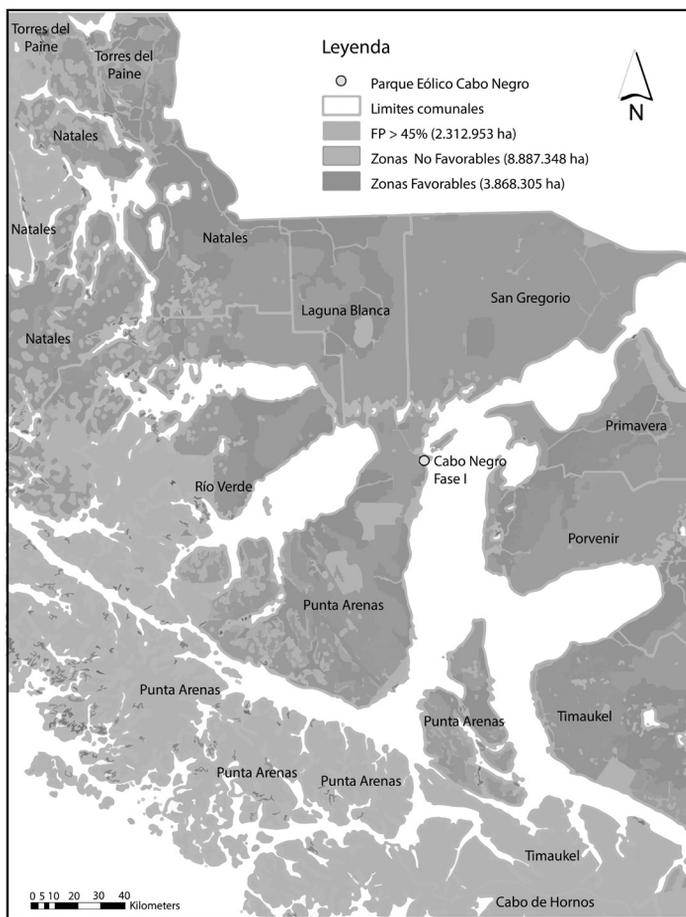
4.8. PROPUESTAS PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE LA MATRIZ ENERGÉTICA:

- Resulta necesario comenzar la transición energética de la Región: donde la energía eólica juega un rol central y la energía solar y hidroelectricidad de pasada a pequeña escala puedan otorgar soluciones energéticas a localidades aisladas. El gas continuará dominando la matriz térmica mientras los costos de la extracción de gas no convencional sean más atractivos que los de las renovables y el cambio tecnológico. Por lo tanto,

21 Es la razón entre la energía real generada por una central eléctrica, eólica, solar, térmica u otras, y la energía generada si hubiera trabajado al 100%.



Figura 15: Potencial eólico Región de Magallanes y la Antártica Chile



Fuente: Ministerio de Energía

hay que pensar las ciudades y poblados, desde esta realidad, proyectando su crecimiento con nuevas fuentes energéticas que resulten socioambientalmente sustentables.

- Es necesario sustituir el consumo del gas que hoy se utiliza para la generación eléctrica por la utilización de energía eólica en su máximo técnico. Es la fuente renovable que tiene un alto potencial para la Región, con un excelente factor de planta (hasta 54 % en el caso de Cabo Negro).

- Realizar análisis técnico para definir máximo técnico para la incorporación de la energía eólica. Dicho máximo técnico corresponde a la fracción máxima de energía eólica que se puede administrar sin afectar la calidad del abastecimiento de energía eléctrica, lo que considera las variaciones del recurso viento, la administración de transmisión y la respuesta de los equipos de generación a solicitudes puntuales.
- Las energías renovables requieren, en la mayoría de los casos, de un respaldo debido a la variabilidad del recurso, se propone que el recurso gas sea un respaldo para la seguridad y estabilidad del suministro mientras no resulten competitivas las tecnologías de almacenamiento de electricidad.
- Se debe establecer una meta regional de participación de las ERNC en la matriz de Magallanes.
- Se insiste en la necesidad de una ley de Sistemas Medianos y aislados que viabilice las inversiones en energías renovables eliminando barreras de entrada y otorgando mayor seguridad a los sistemas aislados.
- Las Municipalidades, deben jugar un rol activo en el desarrollo de soluciones locales con energías renovables. Ejemplos exitosos hay muchos, uno reciente es la comercializadora eléctrica del Ayuntamiento de Barcelona que empezó a operar el pasado 1 de febrero y, por ahora, gestiona 45 megavatios (MW), el consumo anual de 87.000 familias, que genera el propio Consistorio gracias a la instalación de placas fotovoltaicas en pérgolas y edificios oficiales.
- Dado que no resulta viable en el corto ni mediano plazo que la calefacción sea vía eléctrica, se propone primero un plan regional de eficiencia energética para la calefacción vía gas. También debe establecerse una meta regional de eficiencia energética, la cual debería ser más ambiciosa que la nacional meta de ahorro de un 20 % al año 2025, considerando el crecimiento esperado en el consumo de energía del país para esa fecha.





- Las comparaciones de valores con respecto a las distintas fuentes de energía para su entrada al mercado spot, deben tomarse en base a los valores sin subsidio.

- **Investigación:**

a) La energía eólica, es la fuente ERNC consolidada, sin embargo, aún queda mucho camino por recorrer en la región. Otras fuentes de energía como la mareomotriz la geotermia y la hidroeléctrica de pasada, poseen un gran potencial en la Región, pero se requiere investigación e implementación de proyectos piloto para saber con certeza la viabilidad de estas fuentes energéticas en distintas zonas de la región.

b) Se requiere mayor información respecto de las reservas de gas no convencional halladas por ENAP, así como sus condiciones de extracción, riesgos sociales y medioambientales y perspectivas para los próximos años. El gobierno, ENAP y las demás instituciones involucradas deben transparentar esta información con la ciudadanía y encargar estudios independientes que evalúen el impacto de dicha actividad.

c) Privilegiar a instituciones y centros de investigación regionales o la alianza con estos para la avanzar en investigación, innovación y fortalecimiento de las capacidades profesionales instaladas en Magallanes en materia energética.

- **Institucionalidad:**

a) Cualquier emprendimiento energético debe dar seguridad tanto a las personas como al medio ambiente, como también entregar calidad, asegurar continuidad y sustentabilidad en el tiempo. Se requiere un fortalecimiento de la institucionalidad ambiental, por ejemplo, garantizar la autonomía de las autoridades encargadas de evaluar ambientalmente los proyectos.

b) Los impactos socioambientales que puedan provocar los proyectos energéticos que se desarrollen en la Región deben

evitarse. Para esto es fundamental que estos emprendimientos cumplan con las exigencias establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) y contar con una institucionalidad y regulación ambiental robusta, que sea garante del cuidado del patrimonio natural y cultural del país, institucionalidad que hasta hoy no ha logrado prever, contener, reparar y/o mitigar los impactos generados por estos proyectos. Un ejemplo de esto en la Región es el proyecto Mina Invierno, que aun contando con una RCA aprobada, ha incurrido en diversos incumplimientos ambientales, varios de ellos ratificados por la Superintendencia de Medio Ambiente.

Sin ser una materia en la que hemos profundizado en propuestas, algunos aspectos que consideramos se deben modificar del Sistema de Evaluación Ambiental son: compatibilidad territorial, efectos sinérgicos y acumulativos de los proyectos, revisión general y periódica de RCA (fuera de hipótesis de 25 quinquies), mejorar simetría de tiempos entre partes, consideración del Cambio Climático en el SEIA, Comité de Ministros como instancia jurisdiccional, estructuración de mecanismo de Permisos Ambientales Sectoriales (PAS), Organismos Administración del Estado con competencia ambiental (OAECA), consulta indígena, participación ciudadana, fraccionamiento proyectos, fiscalización RCA.

- Integración regional

a) Nacional

Las regiones de Aysén y Magallanes poseen similitudes culturales, geográficas y climáticas, sin embargo, prácticamente no poseen integración energética. En el marco de un plan gubernamental por bajar el consumo de leña y así la contaminación de la ciudad de Coyhaique, en junio de 2017 ENAP inició sus envíos de Gas Licuado de Petróleo (GLP), directamente en la ciudad de Coyhaique, lo que ha permitido aplicar un descuento de alrededor de 10% en el precio del producto puesto en esa localidad, lo que se traduce en que las familias de Aysén pagarían cerca de \$ 1.900 menos por un cilindro de 45 kg.



b) Internacional

La importancia de la interconexión energética radica en que permite a los países interconectados la oportunidad de alcanzar un suministro energético seguro y estable, robustecer y flexibilizar sus sistemas eléctricos, a la vez que posibilita mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia que puedan afectarnos.

América del Sur tiene el triste récord de ser la región menos integrada energéticamente a nivel mundial. La región de Magallanes tiene fuertes lazos con Argentina, especialmente en Tierra del Fuego y Última Esperanza, donde podrían perfectamente explorarse posibilidades de integración energética que vayan en beneficio de la comunidad.

5. APOORTE COMPENSATORIO DEL ESTADO A ENAP

Desde el año 2013 el gobierno nacional decide integrar a su Ley de Presupuesto una provisión de fondos a ENAP. Este aporte se generó mediante la coordinación de diversos organismos del Estado, un mecanismo que permite a Enap cubrir el déficit entre el precio de venta y los costos de producción de ENAP o por el precio de compra de gas a otros productores. El nombre jurídico otorgado a este subsidio es “Aporte Compensatorio del Estado a Enap” y consiste en la transferencia desde el Ministerio de Energía a Enap a través de la Ley de Presupuestos que consta de dos glosas: (a) Un aporte compensatorio a la estatal por el déficit tras vender el combustible a la distribuidora a un valor menor que los costos de producción, y (b) un aporte que se entrega ante la eventualidad de que la producción de Enap en Magallanes no sea suficiente para satisfacer la demanda de la empresa distribuidora de gas en la región, reembolsando el costo que deba asumir Enap de vender gas a un valor inferior a la distribuidora, del valor al cual lo compre a terceros, este aporte incluye transporte y otros costos asociados (Energía 2050, 2017).



Este subsidio es para clientes generales, quienes no superan los 25.000 m³/mes de consumo, y a grandes clientes, quienes superan el umbral de consumo anteriormente descrito. Para aquellos clientes que no superan este umbral, el valor del gas entregado a Gasco Magallanes considera una bonificación sobre el precio base, lo cual se establece en el Contrato vigente de Suministro de Gas Natural XII Región de Magallanes y Antártica Chilena, suscrito entre Enap y Gasco S.A.

En la Ley de Presupuesto del año para el año 2017, se otorgaron MM\$66.702, que equivale a US\$100,3 millones, con una variación de 3% con respecto al año 2016²². En 2018, el aporte compensatorio a la petrolera será un 12,3% menor, quedando en \$58 mil 521 millones.

La Mesa Ciudadana de Energía ha discutido en numerosas ocasiones sobre este tema, toda vez que si bien el subsidio nos parece justificado, principalmente por las condiciones climáticas y de aislamiento de la región, este instrumento posee una serie de efectos negativos. Estos son en resumen:

- a) Se subsidia una fuente energética no renovable, cara y contaminante.
- b) El aporte compensatorio, al estar asociado al consumo total, no tiene límite. De 30 mil millones de pesos contemplados el 2013, según el presupuesto 2018, los dineros que se le entregarán a Enap para el subsidio al gas en Magallanes, alcanzan a \$58.521 millones (US\$ 93 millones), sin embargo, el monto es equivalente a una disminución del 12,3% en pesos respecto del año 2017 cuando esta partida llegaba a \$66.701 millones (US\$ 106 millones).
- c) Favorece en mayor medida a quien más consume y no a los sectores de menores ingresos.

22 Revisado en Julio, 2017 en presentación de Comisión de Minería y Energía, Cámara de Diputados 2016



- d) Desincentiva la eficiencia energética para consumidores residenciales, servicios públicos, empresas públicas y privadas de todo tamaño, y generadoras eléctricas.
- e) Al otorgarse sólo al gas natural, discrimina a otras fuentes de energía, dificultando la diversificación de la matriz energética al constituirse en una barrera de entrada a otras energías entre las que se incluyen las ERNC.

Es por esto que hemos llegado a la convicción que urge una reformulación del subsidio para, con un monto similar al que el Estado asigna actualmente, se pueda beneficiar a los sectores de menores ingresos, fomentar el ahorro, la eficiencia energética y las energías renovables. Por esto hemos levantado una serie de propuestas, las que exponemos a continuación.

5.1 PROPUESTAS:

- El objetivo es racionalizar el consumo de gas natural en la Región, para lo cual se plantea redestinar el actual subsidio al consumo hacia un subsidio a la inversión en eficiencia energética, manteniendo los desembolsos actuales, y el nivel de confort de los usuarios. Para lograr esto se propone un plan que se divide en:
 - a) Premio al ahorro de energía. Al usuario residencial que disminuya su consumo se le bonificará en la cuenta el monto en dinero equivalente al valor del gas ahorrado, valorizado al precio subsidiado. El ahorro en gas se calcula sobre la base de un tercio de la diferencia entre el consumo de los últimos tres meses y el consumo de los mismos tres meses del año anterior. Por ejemplo: si el último consumo es de enero 2018, el ahorro es el resultado de restar al consumo de noviembre 2017 hasta enero de 2018 el consumo desde noviembre de 2016 hasta enero de 2017, posteriormente este resultado se divide por tres y sólo si el resultado final es negativo se entiende que hubo ahorro.



Un usuario que ahorra un 10 % tendría una reducción en su pago anual al equivalente a casi dos meses y medio de consumo; si su ahorro alcanza a un 20 % prácticamente en 5 de los 12 meses pagaría sólo el cargo fijo y el arriendo del medidor.

Esta modalidad implica para el Estado ahorrar en subsidio el doble de lo que debe pagar como premio, debido a que actualmente el precio al usuario es del orden de un tercio del costo. Eso significa que el Estado gana la mitad del subsidio ahorrado, pudiendo reinvertirlo en fomento a la EE y las ERNC, y entregando la otra mitad a quién ahorra.

Por ejemplo, si se reduce el consumo residencial en alrededor de un 10% (aproximadamente 20 MMm3S anuales), el Estado tendría un ahorro neto, después del pago del premio, de alrededor de 2 MMUS\$ (esto incluye el menor IVA recaudado asociado al premio). Si la reducción es de un 20 %, el ahorro es el doble.

El premio por ahorro considera que es posible ahorrar aumentando la eficiencia energética de la casa y/u simplemente consumir menos. Para mejorar la calidad energética de las casas se requieren recursos, por lo tanto, la regulación debería destinar parte de los montos ahorrados a la eficiencia energética de todos los sectores para evitar que haya un sesgo hacia sectores más adinerados.

b) Ajuste del subsidio. A partir de un periodo razonable de tiempo, por ejemplo tres o cuatro años, se debe aplicar un ajuste al subsidio acorde con la eficiencia energética de cada usuario, conforme al siguiente criterio:

- A los usuarios cuyo Indicador de Eficiencia Energética (definido como: consumo por metro cuadrado de construcción climatizada) sea inferior a un mínimo establecido, se les mantiene la condición actual.
- A los usuarios cuyo Indicador de Eficiencia Energética supere un máximo establecido, no se aplica el subsidio.



- A los usuarios cuyo Indicador de Eficiencia Energética se encuentre entre el mínimo y máximo establecidos se aplica un subsidio proporcional.

El valor mínimo y máximo para el Indicador de Eficiencia Energética se deberá definir conforme a los objetivos del Gobierno respecto a la eficiencia energética a lograr. Será necesario fijar metas de consumo por m^2 . Es aconsejable fijar una gradualidad a estas metas de modo de permitir que los consumidores tengan la oportunidad de invertir en mejorar la eficiencia, estableciendo medidas de apoyo para que puedan lograrlas. Así, los ahorros de subsidio al consumo van liberando fondos que permitan subsidiar la inversión en eficiencia energética.

Como referencia se señala que en Magallanes (zona climática N°7 del SERVIU) cumplen con la normativa vigente las edificaciones de categoría E, todas aquellas cuyo uso de la energía se encuentra comprendido entre los 230 y 330 kWh/ m^2 /año. La actual meta del Gobierno es lograr para el año 2020 que las construcciones en la zona N°7 demanden entre 150 y 230 kWh/ m^2 /año, alcanzando la categoría D. El SERVIU ha estimado que las construcciones existentes demandan en promedio 588 kWh/ m^2 /año, muy por encima de lo exigido por la norma.

La propuesta de la Mesa Ciudadana apunta a favorecer el gradual mejoramiento de la demanda de energía térmica por la vía de subsidiar el precio del gas según lo racional de su utilización.

- La Mesa Ciudadana de Energía está convencida de la necesidad de adecuar y refocalizar el subsidio (o Aporte Compensatorio) al gas natural, de modo de eliminar los impactos negativos que este tiene.

Entendemos que para no afectar a los sectores más vulnerables una reformulación del subsidio requiere un estudio acucioso. Sin embargo, creemos que existen medidas que se pueden tomar prontamente, y que significarían un importante avance.



- En este sentido, existe consenso dentro de la Mesa que quien debe dar el ejemplo son las instituciones del Estado y por ello se estima fundamental y prioritario que todos los inmuebles de instituciones fiscales paguen el valor total del gas natural que consumen. Esto es, que el total facturado incluya también lo que hoy aparece en la boleta como “aporte compensatorio del Estado”. El Estado se preocupará de proporcionar a las instituciones fiscales los fondos presupuestario necesarios, los que en esencia debieran provenir del mismo fondo compensatorio.

Para que esta medida tenga un real efecto se debe comunicar los valores de consumo de los inmuebles asociados, usando para ello indicadores de consumo y eficiencia y fijando metas asociadas a planes de eficiencia energética que generen una disminución del consumo y con ello el gasto del Estado. Los funcionarios de las diversas reparticiones deben conocer estos indicadores, lo cual traerá un efecto multiplicador al asimilarlo cada uno a su consumo residencial. Se pretende instalar en la población que con medidas adecuadas es factible ahorrar y disminuir el consumo manteniendo el nivel de confort.

Además, al pagar la institución el valor sin subsidio del gas, podrá ésta generar proyectos de eficiencia energética que tendrán indicadores reales para definir su implementación y así no distorsionar las decisiones de inversión

Sin ser exhaustivos, los puntos y acciones básicas para elaborar e implementar esta propuesta son:

- a) Obtener un listado de los inmuebles fiscales que incluya: Dependencia, N° Cliente Gasco, Dirección. (Considerar los inmuebles de las Fuerzas Armadas; Empresas del Estado como Enap y el Puerto; edificios públicos, etc. (No se deben incluir aquellos inmuebles que están siendo arrendados por el Gobierno). Responsable: Gobierno Regional, Gasco y otros.



- b) Conseguir una estadística de consumo mensual de los inmuebles fiscales por un período de un par de años. Responsable: Gasco.
- c) Proyectar consumo y glosa presupuestaria con que cada institución paga el consumo. Responsable: cada institución.
- d) Generar una mesa de trabajo entre Seremi de Energía, Gasco, Gobierno Regional y Mesa Ciudadana de Energía para elaborar la propuesta. Responsable: Seremi de Energía.

6. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Un problema común en la región de Magallanes es la mala aislación de las viviendas, la baja “alfabetización energética” de la población, así como la falta de profesionales capacitados en eficiencia energética (EE). Se calcula que por pérdidas de energía hacia el exterior de las viviendas, se requiere hasta el doble de energía para mantener condiciones de confort. Por razones económicas la vivienda en Chile no alcanza temperatura de confort (20°C) siendo menor a 15°C en promedio.

Se entiende por EE como el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos o servicios finales obtenidos. “En términos generales se refiere a aquellas acciones que apuntan a reducir el consumo de energía sin sacrificar el confort o la actividad económica a la que sirve, es decir, entregando al menos los mismos servicios que presta la energía.

En Chile la reglamentación térmica comienza a aplicarse, en una primera fase, el año 2001. Sin embargo, un 85% del parque de viviendas construido en la región de Magallanes corresponde a viviendas construidas antes del año 2001, por lo que no se rigen por dicha reglamentación. Se estima que un 58% de las viviendas



no cuenta con aislamiento en muros, también un 58% lo carece en techos y un 90% no tiene doble vidriado hermético²³.

La región tiene un gran desafío en mejorar la eficiencia térmica de las viviendas, más aún cuando un 42% de la población manifiesta que no estaría dispuesta a invertir en reacondicionar su vivienda.

En el sector público la situación es similar, sólo un 20% cuenta con aislación de muros, un 30% de aislación en techumbres y solo un 12% con ventanas de doble vidrio hermético (termopanel)²⁴.

6.1 CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO EN CALEFACCIÓN EN LA REGIÓN²⁵:

- El 92% de los dueños de casa, dicen que cuando hay viento lo perciben en el interior de sus viviendas, lo cual se refleja en que no logran calefaccionar bien sus viviendas, y sienten frío.
- El 38% de los encuestados, indica que no coloca protección en puertas y ventanas para evitar infiltraciones de aire.
- El 65% de los encuestados dice que la sensación de temperatura en su vivienda es fría.
- El 44% de los encuestados, encuentra que su vivienda es húmeda y presenta manchas debido a la humedad.
- El 40% de los encuestados dice que su vivienda no tiene aislación térmica.
- Consumos de energía en artefactos. Calefacción es el principal consumo, con fuerte presencia de estufa magallánica.

23 Estudio Propuesta de modelo de desacople y medidas de eficiencia energética en el mercado de gas para la Región de Magallanes, 2015

24 Hoja de Ruta Energética - Magallanes 2050, marzo de 2016.

25 Encuestas de percepción de confort y costumbres (ACHEE – UMAG 2014).



- Malas prácticas en el uso de calefacción, se incentivan con subsidio al gas natural:

“El 50% ventila con la calefacción encendida, y la mayoría dice hacerlo durante media hasta una hora”

“El 8% de los encuestados, declara mantener encendidos sus calentadores siempre, aunque se encuentren ausentes de sus viviendas”

“El 10% de los encuestados, indican que siempre dejan encendidos sus calentadores durante la noche.”

6.2 PROYECTO DE LEY, (VER MÁS EN AGENDA LEGISLATIVA 2014-2018)

En diciembre del año 2017 el proyecto de Ley de Eficiencia Energética fue ingresado a la comisión de Minería y Energía del Senado, considerando los acuerdos y trabajos prelegislativos realizados durante los últimos años. El proyecto de ley establece un marco regulatorio para la eficiencia energética que considera aspectos relacionados con grandes consumidores de energía, el sector de transporte y la construcción de viviendas. La fundación Agencia para la Eficiencia Energética ha sido participe activo del proceso de ingreso del proyecto de ley, destacando la labor realizada por la Agencia en el periodo entre 2014 y 2017 en el cual se realizó el desarrollo de más de 180 proyectos, beneficiando a dos millones de personas en 14 regiones.

6.3 ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS

Como mencionamos anteriormente, de acuerdo a la encuesta de percepción de confort y costumbres (AChEE - UMAG 2014), un 40% de los encuestados declara que su vivienda no posee aislación térmica. Esto se debe en gran parte a que en Magallanes existe un gran número de viviendas autoconstruidas, con graves problemas de aislación térmica pero que al no encontrarse



regularizadas no puede acceder a los subsidios existentes de acondicionamiento térmico, es decir, quienes más requieren de estos fondos no pueden acceder a ellos.

Una de las metas de la política energética Magallanes y la Antártica Chile 2050, es que al 2030 el 50% de las viviendas construidas antes del 2007 son eficientes energéticamente, mediante reacondicionamiento térmico de viviendas y/o recambio de equipos. Sin embargo, no existe hasta la fecha una política clara de regularización y acceso a subsidios de acondicionamiento térmico de vivienda autoconstruida.

6.4 EFICIENCIA ENERGÉTICA ENAP

En su Plan Estratégico 2014-2025, se proyecta un ahorro de US\$55,3 millones para el 2025 a través de este ítem. A principios de 2018, la compañía ya acumula unos US\$28 millones por este concepto, según cifras de la propia estatal. Esto se ha logrado tras la implementación de unas 24 iniciativas, y aún quedan 34 planes adicionales.

Entre las medidas implementadas por la estatal, está la instalación de economizadores en las calderas de la planta de suministros de ENAP Refinería Bío Bío, que han permitido reducir el consumo de combustible y las emisiones atmosféricas de forma importante. Mientras que en la Refinería Aconcagua se realizó un proyecto de limpieza robótica en algunos de sus hornos con un ahorro estimado cercanos a US\$1,3 millones al año. A ello se suma el proyecto “Recuperación de vapor en Alquilación”, que implicó una serie de ajustes en el compresor de una de sus unidades, para lograr su punto de mayor eficiencia, bajando el consumo de vapor en la turbina. Una vez implementada la modificación, se verificó una reducción promedio de 138 toneladas diarias en el consumo de vapor, equivalente a un ahorro de US\$1,5 millones al año.

En tanto, en Magallanes, la línea de Exploración y Producción (E&P) está utilizando una bomba eléctrica en el proceso de



extracción de humedad del gas, sumado al reemplazo de 11 de 26 calentadores, cuya función radica en quitar la humedad al gas.

Todo lo anterior han permitido que la petrolera obtenga la certificación de su Sistema de Gestión de Energía (SGE) en todas sus filiales chilenas bajo la norma internacional ISO 50001, y el pasado noviembre fuese reconocida con el “Sello de Eficiencia Energética 2017”, organizado por el Ministerio de Energía y la Agencia Chilena de Eficiencia Energética, por la implementación de 10 proyectos en cinco Unidades de Negocios en todo el país.

6.5 OPORTUNIDADES DE LA COGENERACIÓN

La cogeneración es la producción conjunta, por el propio usuario, de electricidad y energía térmica útil (calor), partiendo de un único combustible.

Esta generación simultánea de calor y electricidad, permite un mejor aprovechamiento de la energía primaria que se transforma respecto a la producción de electricidad y calor por separado.

Esta tecnología proporciona simultáneamente electricidad y calor útil, a partir de un único proceso energético que permite reducir el consumo de combustible hasta en un 50%.

El gas natural es la energía primaria más utilizada para el funcionamiento de las centrales de cogeneración, las cuales funcionan con turbinas o motores a gas. No obstante, también se pueden utilizar fuentes de energía renovables y residuos como biomasa, el gas es la energía que ha demostrado tener mejor rendimiento para la cogeneración, por lo tanto, la región de Magallanes posee un gran potencial para la expansión de esta tecnología, sobretudo en edificios con consumo energético continuo, como hospitales, aeropuertos o industria.

El Hospital Regional de Magallanes, cuenta desde 2016 con un equipo de cogeneración, que si bien aún se encuentra en marcha blanca, ha permitido más de \$16 millones de pesos de ahorro en



la cuenta del consumo eléctrico, y un 20% menos de consumo energético total. Contar con un cogenerador eficiente en el Hospital Clínico de Magallanes implicó una inversión de \$220 millones, con recursos del Gobierno Regional contándose y la colaboración técnica y de financiamiento de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ, siglas en alemán).

6.6 FONDOS Y PROGRAMAS

Programas financiados por el Gobierno Regional, gestionados por la SEREMI de Energía pero que actualmente está ejecutando la Agencia Chilena de Eficiencia Energética, esto es:

- Programa Educativo en Eficiencia Energética. En actual desarrollo, comprende el acompañamiento técnico, monitoreo y evaluación de la implementación del este programa para las 10 comunas de la región, que incluye un total de 57 establecimientos educacionales municipales. Presupuesto total del Programa \$470MM.
- Programa de Eco alfabetización en Eficiencia Energética. En proceso de ejecución directa por parte del Instituto de Ecología Política, la primera etapa del programa que comprende las localidades rurales de la Provincia de Magallanes (Villa Tehuelche, Villa Ponsonby, Villa Punta Delgada) y de Ultima Esperanza (Seno Obstrucción y Cerro Guido). La UMAG tiene una pequeña intervención a través de monitores facilitados por el Departamento de Ing. Eléctrica de la Facultad de Ingeniería. Presupuesto total del Programa \$264 MM, pero de esto ahora sólo \$120MM.
- Programa Diagnósticos Energéticos en Edificaciones Públicas. Corresponde al Programa de Eficiencia Energética en Magallanes, financiado por el GORE. A la fecha se han licitado los proyectos "Diagnósticos Energéticos y Factibilidad de Cogeneración en 13 Edificaciones Públicas Magallanes y Antártica Chilena", en actual ejecución por parte de consultora de Santiago NEGAWATT, mayor información en página de



mercado público (N° IP 623663-33-LP17). Presupuesto para esto \$379MM. CERE tiene una pequeña intervención a través de los servicios de medición de gases de emisión en calderas; “Diagnósticos Energéticos y Factibilidad de Cogeneración en 67 Edificaciones Públicas Magallanes y Antártica Chilena”, en actual proceso de evaluación de ofertas licitadas, mayor información en página de mercado público (N° IP 623663-4-LP18). Presupuesto para esto \$742MM.

Para este programa queda \$3777MM para implementación de medidas que resulten de los estudios anteriores, pero en sólo 7 edificios públicos (3 hospitales, 2 SSPP y 2 establecimientos educacionales).

6.7 PROPUESTAS

- Ley de eficiencia energética que considere las distintas realidades regionales.
- Establecer una Estrategia Regional de Eficiencia Energética (EREE) cuya principal foco debe estar puesto en la reducción de la demanda de energía térmica, a través de una serie de medidas que se adecuen a la realidad de la Región.
- Las medidas de la Estrategia Regional deben estar dirigidas a todos los segmentos de la población: por ejemplo, un incentivo a través de reducción de pago de contribuciones y reacondicionamiento térmico.
- Quien debe dar el ejemplo son las instituciones del Estado y por ello se estima fundamental y prioritario que todos los inmuebles de instituciones fiscales paguen el valor total del gas natural que consumen. Esto es, que a partir del año 2017 el total facturado incluya también lo que hoy aparece en la boleta como “aporte compensatorio del Estado”. El Estado se preocupará de proporcionar a las instituciones fiscales los fondos presupuestario necesarios, los que en esencia debieran provenir del mismo fondo compensatorio.



Para que esta medida tenga un real efecto, se debe comunicar los valores de consumo de los inmuebles asociados, usando para ello indicadores de consumo y eficiencia y fijando metas asociadas a planes de eficiencia energética que generen una disminución del consumo y con ello el gasto del Estado. Los funcionarios de las diversas reparticiones deben conocer estos indicadores, lo cual traerá un efecto multiplicador al asimilarlo cada uno a su consumo residencial.

- Incremento decidido en montos destinados a los instrumentos de MINVU, PPPF y su subsidio, ya que son insuficientes para la necesidad de la Región.
- La Estrategia Regional de Eficiencia Energética (EREE), debe ir acompañada de capacitación de mano de obra calificada local, que asegure la correcta implementación de las medidas de la Estrategia y tenga un impacto económico positivo para la economía local.
- La Estrategia de carácter regional debe acompañarse con campañas de alfabetización energética, incentivos a emprendimientos, etc.
- Establecer un mecanismo que permita jugar un rol activo a los municipios en materia energética sobre todo en las localidades aisladas donde la generación eléctrica depende de ellos, otorgando por parte del Gobierno Central los recursos humanos y económicos para que se generen soluciones acordes a la realidad local. Esto puede abrir caminos para otro tipo de servicios comunales, como por ejemplo la calefacción distrital, la cual puede ser gestionada a través de cooperativas de servicios. Esta condición debe acompañarse con capacitación a la comunidad para la gestión eficiente del sistema. Existe abundante experiencia internacional al respecto.
- Establecer un mecanismo simplificado de regularización para las autoconstrucciones, con el fin de solucionar el problema del aislamiento térmico en estas viviendas, que al no estar regularizadas no pueden acogerse a los subsidios.



7. EFECTOS REGULATORIOS Y POLÍTICAS DE FOMENTO A ERNC

El gobierno de Michelle Bachelet 2014-2017 presentó dentro de los primeros 100 días la “Agenda Energía 2050” la que incluyó a su vez una ambiciosa agenda legislativa que buscaría destrabar inversiones, principalmente en proyectos de energías renovables. A continuación se exponen los principales anuncios en materia legislativa y su resultado normativo.

7.1 ANÁLISIS AGENDA LEGISLATIVA 2014-2018

7.1.1 FORTALECIMIENTO DEL ROL DE ENAP EN LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE CHILE

“Avanzaremos en una estrategia que lleve a incorporar decididamente a ENAP en la estrategia energética de Chile, la que debe incluir la capitalización de la empresa, la reforma al gobierno corporativo, la revisión del modelo de negocio, y los cambios en la ley de ENAP necesarios para permitir estas reformas”.

Leyes asociadas:

Ley 20.897 entre otras materias amplió el giro de ENAP para que este pueda ingresar al negocio de la generación eléctrica. En febrero de 2016 se publicó la ley que ha permitido p el desarrollo de la primera central geotérmica de sudamérica en conjunto con ENEL, Cerro Pabellón, y el parque eólico Cabo Negro que se comenzará a construir este año y aportará 10 MW al sistema eléctrico regional.

Ley 21.025, en julio de 2017 fue promulgada la ley que reformó el gobierno corporativo de ENAP, otorgándole un sistema de gobernanza claro a la empresa.



7.1.2 SISTEMAS MEDIANOS Y AISLADOS

El gobierno de Michelle Bachelet (2014-2017) había comprometido en su agenda energética la presentación de un proyecto de ley que regularía a los Sistemas Medianos y aislados. Dada la relevancia que tenía esta materia para la región, participamos del trabajo prelegislativo del proyecto y aportamos con propuestas. Sin embargo, el gobierno finalmente nunca presentó el proyecto de ley.

Algunos de los principales elementos que contendría el proyecto eran:

a) Principales elementos del diagnóstico (SSMM). De los resultados de los estudios realizados a la fecha existen ciertos aspectos perfectibles:

- Ausencia de diversificación en tecnología para proyectos de generación.
- Excesivos riesgos para los inversionistas.
- Importantes barreras de entrada para nuevos operadores.
- Planificación poco robusta.
- Problemas en la transición de Sistemas Aislados a Sistemas Medianos.

b) Objetivos: Perfeccionar la regulación de los Sistemas Medianos. Impacto esperado:

- Levantar barreras para competencia de proyectos
- Permitiría el ingreso de generación en base a recursos locales con foco en energía renovables.
- Perfeccionamiento del estudio de planificación
- Permitirá incluir las políticas energéticas regionales y las coyunturas propias de los sistemas medianos, con visión de largo plazo
- Transición de sistema aislado a sistema mediano



- Se fortalecerá el rol del Estado en la transición de sistema aislado a sistema mediano, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad de suministro

c) Definición de Sistemas Aislados (SSAA)

- Sistemas eléctricos cuyo tamaño es igual o inferior a 1.500 KW
- Son 113 sistemas eléctricos que operan aisladamente y sin conexión con el Sistema Interconectado Central ni al Sistema Interconectado del Norte Grande, que totalizan una potencia instalada de 14.300 KW.
- En la región de Magallanes entregan suministro a 14.336 clientes residenciales.

Tabla 9: Sistemas Aislados región de Magallanes y la Antártica chilena

Localidad	Comuna	Vivienda	Tecnología actual	Potencia Instalada (kVA)	Propietario-Operador	Mecanismo de fijación tarifaria	Horas de suministro actual sistema (h)
Villa Tehuelches	Laguna Blanca	51	GN	200	Municipalidad	Decreto Alcaldicio	24
Villa Punta Delgada	San Gregorio	130	GN	350	Municipalidad	Decreto Alcaldicio	24
Bahía Azul	Primavera	4	GN-eólico	36	Municipalidad	Decreto Alcaldicio	24
Puerto Edén	Puerto Natales	55	Diesel	88	Municipalidad	Decreto Alcaldicio	14
Villa Ponsomby	Río Verde	23	Diesel	100	Municipalidad	Decreto Alcaldicio	12
Villa Cerro Guido	Torres de Paine	16	Diesel	20	Municipalidad	Decreto Alcaldicio	12
Cameron	Timaukel	66	Diesel	160	Municipalidad	Decreto Alcaldicio	12
Pampa Guanaco	Timaukel	10	Diesel	230	Municipalidad	Decreto Alcaldicio	12

Fuente: Ministerio de Energía 2016

d) Regulación actual y diagnóstico SSAA:

- Las tarifas son acordadas entre el municipio y distribuidora, en caso de existir ésta. Sin embargo, en la mayoría de los casos son las propias Municipalidades quienes deben operar el sistema.
- Altos costos de operación y mantención, que no satisface de manera adecuada las necesidades de los usuarios, lo que implica un servicio discontinuo, de mala calidad, en muchos casos con suministros que no cubre las 24 horas .
- Servicio en base a tecnologías diésel, que implica altas tarifas y contaminación .
- Algunos requieren de subsidio estatal (inversión, ampliación, reposición y operación).



e) Impactos esperados SSAA:

- Generar un mecanismo de licitaciones
- Permitirá incorporar tecnologías innovadoras para dar suministro a cada sistemas aislado, según su realidad.
- Permitirá mejorar la cobertura en aquellos sistemas que tienen pocas horas de suministro, y dar acceso a ciudadanos que actualmente no cuentan con suministro.
- Optimizar el uso de los recursos públicos, focalizando el subsidio a la operación otorgado en la actualidad.
- Homologar las tarifas a las del resto del país
- Mejorar la seguridad y calidad de servicio
- Permitirá mejorar las condiciones de vida de las familias que residen en zonas aisladas

f) Propuestas:

- Mecanismos regulatorios y de financiamiento, en que se facilite, que los municipios y/o la comunidad organizada mediante cooperativas o sociedades o alianzas público-privadas, puedan desarrollar soluciones energéticas a escala local.
- Que exista Net Metering para los Sistemas Aislados.
- Meta ERNC
- Reconocimiento Inversiones ERNC por al menos 3 períodos tarifarios

7.1.3 LEY DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La Agenda Energía 2050 presentada en mayo de 2014, anunciaba la presentación de un proyecto de ley de Eficiencia Energética para el cuarto trimestre 2015. Finalmente esto nunca ocurrió, y nuevamente un tema de gran relevancia para el país y especialmente sensible para la región de Magallanes quedó





relegado frente a otras iniciativas. Sin embargo, en noviembre de 2017 se ingresó mediante moción parlamentaria un proyecto de ley que recoge ciertos elementos que había anunciado el gobierno, pero resulta sin duda incompleto, toda vez que propone una regulación en términos generales y sin reconocer las particularidades de las distintas zonas del país.

a) Presentación y fundamentos del proyecto²⁶:

El Proyecto de Ley para promover la Eficiencia Energética ingresó al Congreso como moción de los Senadores Alfonso De Urresti, Isabel Allende, Guido Girardi, Alejandro Guillier y Antonio Horvath, para promocionar la eficiencia energética (EE) en sectores con consumo energético relevante en grandes consumidores industriales y mineros; además de estándares de eficiencia para vehículos motorizados y un etiquetado de eficiencia energética para las viviendas. La moción fue ingresada en noviembre de 2017 al Senado, comenzando su primer trámite constitucional en la Comisión de Minería y Energía.

Chile aún no posee una ley de eficiencia energética y tampoco metas sectoriales en esta materia. Aunque en los últimos años con la Ley N°20.402 de 2009 se avanzó en la creación de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética, en instrumentos como el etiquetado de consumo energético para electrodomésticos y en la fijación de algunos estándares mínimos de eficiencia energética.

Como fundamentos de la iniciativa, el texto de la moción (BOLETÍN N° 11.489-08) destaca que “el uso eficiente de la energía, constituye un tremendo beneficio para la sociedad, el medio ambiente y la economía, pues permite, reducir las emisiones de contaminantes locales (material particulado, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y metales pesados) que afectan gravemente la salud de la población, y las emisiones de contaminantes globales como el CO₂ producidos por la combustión de combustibles fósiles. También permite mejorar la independencia y seguridad energética del país al requerirse menos importación de fósiles”.

26 Natalie Joignant, Minuta síntesis de tramitación Ley de Eficiencia Energética, abril 2018.

b) Contenido del proyecto de ley:

La moción apunta a los sectores que se verán positivamente afectados de aprobarse la ley son:

Industria:

El proyecto mandata a las 130 grandes industrias energo-intensivas que representan más del 30% del consumo de energía total del país, a identificar su potencial de eficiencia energética (EE) y a concretar sus oportunidades de EE, a través de Sistemas de Gestión de la Energía, que deberán ser auditados e informados a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. O de lo contrario, tener vigente la Norma 50.001.

De aprobarse esta ley, el logro país, según las modelaciones realizadas por el Ministerio de Energía, sería una reducción del consumo de energía anual en 15.000 tera calorías, al año 2035, y el ahorro de US\$1.200 millones anuales por menor compra de combustibles y electricidad, además de una reducción total de emisiones de 210 millones de toneladas de CO₂ en el mismo periodo. Adicionalmente a estos beneficios, la implementación de medidas de EE permitirá a las empresas energo intensivas, reducir su consumo y gasto en energía y avanzar en la des carbonización de sus procesos. A su vez el país podrá cumplir con sus compromisos internacionales de cambio climático adoptados en el acuerdo de París.

Transporte:

El proyecto de ley, establece estándares mínimos de EE para los vehículos motorizados livianos nuevos que se comercialicen en Chile, estableciendo niveles máximos de emisión de CO₂ por kilómetro recorrido al año 2021 y al año 2026. Esta medida, generaría ahorros anuales de entre 10.000 y 15.000 tera-calorías al 2035.

Actualmente en Chile, el sector transporte representa 1/3 de la demanda energética total del país, del cual 83% corresponde al consumo del transporte caminero, dividiéndose la energía consumida en partes iguales por vehículos pesados y vehículos





livianos. El parque automotriz es de 4,5 millones de vehículos livianos y tiene una tasa de crecimiento aprox. de 300.000 vehículos nuevos anualmente. La exigencia de estándares mínimos de EE para los vehículos livianos no implicaría aumento de precio de los vehículos, pues el parque vehicular ya cuenta con modelos que cumplen estándares internacionales, o bien se asimilan a ellos.

Vivienda:

El proyecto de ley establece la aplicación de una etiqueta de eficiencia energética para las edificaciones residenciales nuevas. Este etiquetado permitirá transparentar información sobre la calidad energética de las viviendas, las cuales representan el 65% del gasto de energía, destinado a calefacción en las regiones del centro y sur del país. Al implementarse la ley, quienes compren una vivienda nueva podrán evaluar la EE en el momento de decidir sobre su compra.

Las edificaciones en Chile consumen el 21% de la energía a nivel nacional. El 70% de dicho consumo corresponde al consumo de las viviendas. En base a la exitosa experiencia de etiquetado de eficiencia energética de diversos productos desde el año 2009, lo que ha influido en la decisión de compra de los consumidores y también incentivado a las empresas a vender productos más eficientes, Desde el año 2011, existe un etiquetado energético de viviendas, “Calificación Energética de Viviendas”, el cual es de carácter voluntario y es administrado por MINVU. Este etiquetado sería en virtud de la ley, de carácter obligatorio.

7.1.4 NUEVAS ATRIBUCIONES PARA EL MINISTERIO DE ENERGÍA

“Dotar al Ministerio de Energía de capacidades para el diseño de política y la planificación energética”.

Ley asociada:

Ley 20.776 que Modifica y perfecciona la ley que rige al Ministerio de Energía. Esta ley también estableció Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIs) en las quince regiones del país.

7.1.5 MEJORAR REGULACIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

“Mejor Regulación de la Transmisión Eléctrica. Modificaciones normativas necesarias para no desincentivar a empresas generadoras entrantes y promover la competencia que nos permita reducir los precios de la energía”.

Ley asociada:

Ley 20.936 que establece un nuevo sistema de transmisión de energía eléctrica y crea nuevo organismo coordinador independiente del sistema eléctrico nacional.

Esta ley causó bastante controversia la creación de polos de desarrollo energético para la planificación energética de largo plazo, el que quedó definido en su artículo 85 de la siguiente manera: “Se entenderá por polos de desarrollo a aquellas zonas territorialmente identificables en el país, ubicadas en las regiones en las que se emplaza el Sistema Eléctrico Nacional, donde existen recursos para la producción de energía eléctrica proveniente de energías renovables, cuyo aprovechamiento, utilizando un único sistema de transmisión, resulta de interés público por ser eficiente económicamente para el suministro eléctrico, debiendo cumplir con la legislación ambiental y de ordenamiento territorial. La identificación de las referidas zonas tendrá en consideración el cumplimiento de la obligación establecida en el artículo 150° bis, esto es, que una cantidad de energía equivalente al 20% de los retiros totales afectos en cada año calendario, haya sido inyectada al sistema eléctrico por medios de generación renovables no convencionales”. La preocupación que ha generado en ciertas agrupaciones, ONGs y comunidades, se debe a que la definición de polos de desarrollo energético, al no referirse a energías renovables no convencionales sino a energías renovables en general, deja la puerta abierta para que se decreten polos de desarrollo energético para la ejecución de proyectos hidroeléctricos de gran escala.



7.1.6 FOMENTO A LAS ERNC

“Complementaremos la ley de fomento a las ERNC con un esquema de licitaciones de energía de las empresas distribuidoras para su consumo regulado que faciliten la participación de ERNC y se pueda cumplir con la meta de 20% en el 2025 rebajando los costos marginales en el corto plazo”.

Ley asociada:

Ley 20.805 que introduce modificaciones a la ley General de Servicios Eléctricos, perfeccionando el sistema de licitaciones de suministro eléctrico para clientes sometidos a regulaciones de precios. Esta ley pavimentó el gran impulso que tuvieron las ERNC en los últimos tres años con un mecanismo de licitaciones por bloques que mejoró la competitividad de las ERNC.

7.1.7 FORTALECIMIENTO DEL ROL REGULADOR DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA

Ley asociada:

Ley 20.805 que introduce modificaciones a la ley General de Servicios Eléctricos, perfeccionando el sistema de licitaciones de suministro eléctrico para clientes sometidos a regulaciones de precios. De acuerdo a esta ley, es la Comisión Nacional de Energía la que lleva los procesos licitatorios.

7.1.8 FORTALECIMIENTO DE LOS CENTROS DE DESPACHO ECONÓMICO DE CARGA (CDEC)

“Daremos seguimiento estrecho a la implementación de las medidas de mayor autonomía y profesionalización de los CDEC, e implementaremos aquellos cambios adicionales que se requieran”.

Ley asociada:

Ley 20.936. Nuevo sistema de transmisión de energía eléctrica y crea nuevo organismo coordinador independiente del sistema eléctrico nacional.

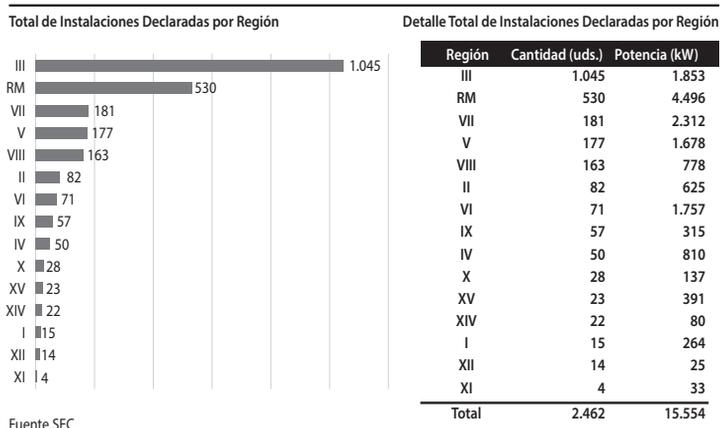


7.2 ANÁLISIS A POLÍTICAS DE FOMENTO A LAS ERNC

7.2.1 GENERACIÓN DISTRIBUIDA. LEY 20.571, NET BILLING O FACTURACIÓN NETA.

Mediante esta ley se introduce la posibilidad para que particulares inviertan en instalaciones ERNC de hasta 100 kw, y los excedentes de energía se aportan a la red, con esto la empresa distribuidora compensa al particular por la energía incorporada al sistema con el precio de nudo de energía, es decir, se paga sólo el precio que tiene la energía previo a ser transmitida y distribuida, no el precio al que el usuario compra esa energía. El proyecto de ley originalmente establecía el pago 1 a 1, es decir, la distribuidora compensaría la energía inyectada al mismo valor que esta cobra al consumidor final, lo que en otros países ha resultado una exitosa experiencia de fomento para que particulares inviertan en instalaciones ERNC residenciales. Por lo anteriormente mencionado, ley no ha tenido el impacto esperado, como podemos observar en la figura 16 la región de Magallanes es la que posee la menor potencia instalada bajo esta modalidad.

Figura 16: Instalaciones de generación distribuida declaradas ante la SEC, marzo 2018.



7.2.2 LICITACIONES POR BLOQUES HORARIOS

El Gobierno de Chile en una iniciativa que ha sido alabada tanto en el país como en extranjero, mejoró las condiciones





de competencia para las ERNC en los procesos de licitaciones de suministro eléctrico a clientes regulados, al dividirlos por bloques horarios es decir, utilizó la nueva regulación y las condiciones de mercado favorables para dar un fuerte impulso a las ERNC. Primero con la ley 20.805 que perfecciona el sistema de licitaciones de suministro eléctrico para clientes sujetos a regulaciones de precios y luego en octubre de 2015 en el primer proceso licitatorio con la nueva ley diseñado en bloques horarios. En la apertura de ofertas económicas participaron 31 oferentes que realizaron propuestas por tres bloques de energía:

- Bloque de Suministro N°4-A es de veinte (20) años, teniendo como fecha de inicio el 1 de enero del año 2017 y de término el 31 de diciembre de 2036, exclusivamente durante los períodos horarios comprendidos entre las 00:00 hrs. y las 07:59 hrs. y entre las 23:00 hrs. y 23:59 hrs.
- Bloque de Suministro N°4-B es de veinte (20) años, teniendo como fecha de inicio el 1 de enero del año 2017 y de término el 31 de diciembre de 2036, exclusivamente durante el período horario comprendido entre las 08:00 hrs. y las 17:59 hrs.
- Bloque de Suministro N°4-C es de veinte (20) años, teniendo como fecha de inicio el 1 de enero del año 2017 y de término el 31 de diciembre de 2036, exclusivamente durante el período horario comprendido entre las 18:00 hrs. y las 22:59 hrs.

El precio promedio fue de 79 dólares el MW/h, lo que equivale a un 40% inferior a la oferta del año 2013. En abril de 2016, en una nueva licitación, el precio promedio fue de 46 dólares el MW/h y por último, en noviembre de 2017 se ofertaron 2.200 GWh/año a un precio de 32,5 dólares por MW/h siendo el 100% ERNC.

7.2.3 SISTEMA DE TARIFAS ESPECIALES O FEED IN TARIFF

El sistema de tarifas especiales (también denominado *feed-in tariff* o *renewable energy payments*) corresponde a una fijación del precio para las energías renovables.

En general, no existen restricciones respecto a la cantidad de energía ofertada, a excepción de algunos sistemas donde existen límites de capacidad para determinadas tecnologías. En este sistema, habitualmente se garantiza la conexión y el acceso a la red eléctrica. Puede implementarse usando una tarifa fija (determinada por cada MWh producido) o una prima (pago) adicional al valor de la energía eléctrica por cada MWh producido de energía renovable.

Chile no cuenta con este sistema, el que generalmente se utiliza para lograr en un breve plazo un fuerte ingreso de tecnología ERNC para, una vez logrado el objetivo y estabilizado en el mercado, retirar el pago de una tarifa especial compitiendo en igualdad de condiciones con las demás fuentes de energía. Enzo Sauma, académico de la Pontificia Universidad Católica de Chile, recomienda “complementar la actual Ley de Energías Renovables No Convencionales con la introducción de un sistema de tarifas especiales para pequeños generadores, por un tiempo limitado (dos o máximo tres años), de modo de impulsar fuertemente las inversiones privadas en ERNC. Es muy importante que se establezca claramente un tiempo limitado para este esquema de incentivo (que no exceda en ningún caso los tres años)”²⁷. Si bien en el contexto actual de fuerte penetración de las ERNC a la matriz eléctrica nacional, pareciera no ser necesaria una política así, sin embargo, se podría implementar fijando un límite de energía ofertada, para beneficiar sólo a pequeños generadores particulares, cooperativas e inversionistas.

7.2.4 FONDOS

- a) Fondo concursable del Ministerio de Agricultura está en licitación para proveer equipos fotovoltaicos para agricultores locales, también aportados por el GORE a través de la SEREMI de Agricultura.
- b) Programa PTI (Programa Territorial Integrado) de CORFO para fortalecer las empresas de servicios de Energías Renovables y Eficiencia Energética.

27 SAUMA Enzo, Políticas de fomento a las energías renovables no convencionales (ERNC), Temas de la Agenda Pública, Centro de Políticas Públicas UC, año 7, no 52, mayo 2012. pp., 15.





- c) Programa Comuna Energética del Ministerio de Energía, concurso Marzo 2018, CERE – UMAG postuló la elaboración de las Estrategias Energéticas Locales de las comunas de Porvenir y Punta Arenas; y el CEQUA las de Torres del Paine y Primavera. Fines de mayo se conocen resultados. El concurso es de carácter nacional. Este mismo programa financia Segunda Etapa, donde las comunas que ya cuenten con su EEL pueden postular iniciativas energéticas.
- d) Fondo de Acceso a la Energía Ministerio de Energía. Fondo concursable para el financiamiento de proyectos a pequeña escala que faciliten y promuevan el acceso a la energía en comunidades vulnerables, rurales y/o aisladas, a través del uso de energías renovables.

Este fondo está orientado a comunidades, organizaciones sociales, juntas de vecinos y Municipalidades, entre otras organizaciones. En las versiones anteriores:

2014: Primer año del concurso. Sus líneas de financiamiento fueron proyectos de energización, talleres de capacitación y proyectos de innovación. Se adjudicaron 19 proyectos, los cuales se ejecutaron durante el 2015, implementándose instalaciones fotovoltaicas, sistemas solares térmicos, talleres de capacitación en artefactos como cocinas y deshidratadores solares, y proyectos de innovación, entre otros.

2015: Un incremento del presupuesto permitió adjudicar 28 proyectos en 7 regiones del país.

2016: En la tercera versión se decidió reemplazar la línea de innovación por la iniciativa denominada Impacta Energía. El FAE, por su parte, adjudicó 24 iniciativas (talleres y proyectos de energización). Además, en Coquimbo se desarrolló un FAE regional que seleccionó 9 postulaciones.

2017: El 2017 se volvió a reformular el FAE, esta vez eliminando la línea de talleres y fijando cuatro alternativas de proyectos para postular: postes de alumbrado público a través de

energía fotovoltaica, energización de centros comunitarios a través de energía fotovoltaica, sistemas solares térmicos para el calentamiento de agua y energización fotovoltaica para refrigeración de actividades productivas locales. Se adjudicaron 67 proyectos que serán ejecutados durante el 2018. Además, se realizó el concurso de innovación (I+D) “Cambiando Mentes, Cambiando Mundos” (CMCM). Se financiaron 3 proyectos regionales: Proyecto N° 18 9111 de la Ilustre municipalidad de Torres de Payne (\$ 6.600.000); Proyecto N° 9431 Ilustre municipalidad de Torres de Payne Magallanes Torres del Paine (\$ 6.600.000) ambos para calentamiento solar térmico de agua; y Asociación Indígena Ketrawe Mapu de Punta Arenas (\$22.000.000), paneles solares fotovoltaicos para actividades productivas locales.

- e) Programa Energización de SUBDERE (Subsecretaría de Desarrollo Regional – Ministerio del interior). Su objetivo es contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida principalmente de las comunidades aisladas, rurales e insulares, reducir las migraciones y fomentar el desarrollo productivo a través del financiamiento de proyectos de electrificación y eficiencia energética. Función: Coordinar y gestionar la provisión de los recursos económicos necesarios para la ejecución de proyectos del sector energía, electrificación, eficiencia energética y alumbrado público, en las distintas regiones del país, principalmente en zonas aisladas, rurales e insulares, que contribuyan a aumentar la cobertura en electrificación rural y mejorar la calidad de servicio de los beneficiarios. Este programa lo lleva la División de Desarrollo Regional del GORE y se cuenta con profesionales que preparan los proyectos, a solicitud de las autoridades regionales.
- f) Programa fondo de Protección Ambiental – Ministerio de Medio Ambiente. Para el año 2018 se tiene dos líneas: Concurso Protección y Gestión Ambiental Indígena, que promueve el desarrollo sustentable de los pueblos originarios, velando por su adecuado desarrollo social, poniendo énfasis particular en el resguardo de su cultura y cosmovisión. El Fondo de Protección Ambiental (FPA) busca fortalecer la participación social de las





comunidades y asociaciones indígenas, considerando que el componente ambiental es entendido desde la cosmovisión propia de los pueblos originarios, como un sagrado vínculo con la tierra, la naturaleza, el medio ambiente y sus valores religiosos. La ejecución del concurso Protección y Gestión Ambiental Indígena, facilita el desarrollo de proyectos por parte de comunidades y asociaciones indígenas, permitiendo mejorar las condiciones ambientales de las localidades donde habitan y se desarrolla, y Gestión Ambiental Local (GAL), que apoya proyectos de carácter comunitario y asociativo, que contribuyan a mejorar la calidad ambiental del territorio, a través de la realización de actividades y experiencias demostrativas que utilicen los recursos disponibles (sociales, culturales, ambientales, económicos, etc.) de manera sustentable, contribuyendo con ello a generar mayor conciencia y valoración del entorno, mejorando la calidad de vida, e incorporando y promoviendo la educación ambiental y la participación ciudadana como ejes centrales en el desarrollo de los proyectos. Si bien ambas líneas no son directamente para temas de energía, varios proyectos se han generado con esta temática asociándolo por ejemplo a valorización de residuos para energía, disminución de emisiones, etc.

- g) Fondo de Innovación Agraria (FIA) – Ministerio de Agricultura. Han existido concursos asociados a proyectos energéticos de apoyo al sector alimentario y/o silvoagropecuario.
- h) Otros:
- En los últimos 6 años el FIC Regional, mediante proyecto concursables sólo ha financiado 3 proyecto en el ámbito energético.
 - Desde el 2012 no han existido otros concursos FONDEF Regional o Proyectos IDEA Regionales.
 - INNOVA CORFO financia al año no más de 3 proyectos regionales, no siendo el foco las energías renovables.
 - A nivel nacional, los últimos 5 años IDEA CONICYT sólo ha financiado 4 proyectos del ámbito energético.

8. ANÁLISIS POLÍTICA ENERGÉTICA MAGALLANES Y LA ANTÁRTICA CHILENA 2050

En el año 2014 el gobierno de la presidenta Michelle Bachelet presentó la “Agenda de Energía” como una hoja de ruta para las posteriores acciones que el gobierno realizaría en materias energéticas. El organismo responsable de este proceso fue el Ministerio de Energía, que estructuró e implementó el proceso denominado “Energía 2050”. Entre las acciones establecidas, se decidió desarrollar planes especiales para zonas extremas o aisladas, dentro de las cuales se considera a la región de Magallanes y la Antártica Chilena. En el año 2016 se publicó la Hoja de Ruta para esta Región y posterior a ello el año 2017 se realizó el lanzamiento de la Política Energética para la Región de Magallanes y la Antártica chilena.

La idea de generar una política energética exclusiva para la región de Magallanes tiene relación con las características de aislamiento geográfico y falta de conectividad con el resto del país, la riqueza y la variedad de recursos no presentes en otras regiones del país. Además, también se menciona el factor de cultura y amor por la tierra con una identidad regional particular.

Esta política busca llegar al máximo aprovechamiento de recursos energéticos propios y eficiencia energética. Para ello se proponen metas a corto, mediano y largo plazo que incluyen metas de acción para abordar brechas asociadas a la incorporación de energías renovables que den mayor sustentabilidad a la matriz energética, y además cubrir el acceso real a todas las localidades de la región.

Las metas hacia el 2050 apuntan hacia ser más conscientes y activos en materias de eficiencia energética, junto con implementar una matriz energética segura, diversificada y de bajo impacto ambiental, que ayude a formar una región autosustentable y exportadora de productos energéticos priorizando el uso de energías renovables y tecnologías limpias. Además, se busca



el acceso inclusivo a la energía, que proporcione desarrollo económico y social favoreciendo al crecimiento de todas las comunas de Magallanes.

La visión de esta Política Energética se sustenta sobre cuatro pilares estratégicos, y cada uno de ellos cuenta con objetivos, líneas de acción y metas orientadas al corto, mediano y largo plazo.

La Política Energética se estructura sobre cuatro pilares estratégicos, el objetivo de estos pilares es alcanzar la visión que la región de Magallanes anhela para el año 2050. Cada pilar es desarrollado desde distintos objetivos que a su vez incluyen metas a corto plazo, a 2030 y a 2050. Además, se incluyen las líneas de acción, acciones y actores que participan en las distintas metas propuestas.

Figura 17: Pilares Estratégicos Política Energética Magallanes 2050

Pilares Estratégicos
a) Uso eficiente de nuestra energía
b) Desarrollo diversificado de nuestros recursos energéticos
c) Acceso a energía segura y de calidad
d) Fortalecimiento regional

8.1 ANÁLISIS POLÍTICA ENERGÉTICA MAGALLANES 2050, DE LA MESA CIUDADANA DE ENERGÍA PARA MAGALLANES

8.1.1 PILAR ESTRATÉGICO: USO EFICIENTE DE NUESTRA ENERGÍA

Considerando la actual situación energética del país y la potencial capacidad de gestión en estas temáticas, las metas propuestas dentro de este pilar son consideradas poco ambiciosas.

Dentro de la temática de uso eficiente de energía para la región, parece fundamental considerar la cogeneración como un proceso necesario para la funcionalidad de los sistemas energéticos. La



eficiencia podría lograrse aprovechando uno de los energéticos más abundantes en la región, como lo es el gas natural, el que a su vez es el mejor combustible para la cogeneración energética.

Con respecto a la meta a corto plazo que propone el diseño con criterios de eficiencia energética para nuevas edificaciones, se esperaba que al año 2017 la Universidad del Bio-Bio realizará la segunda etapa de un curso de términos de referencia para nuevas edificaciones. Este curso consiste en generar diversas formas de revisar un proyecto, una de ellas podría ser a través de un software. De esta manera es posible realizar un seguimiento durante la obra y finalmente realizar pruebas de laboratorio que determinen las desviaciones desde lo proyectado en un inicio hasta la ejecución final. Esta técnica ha sido solicitada desde el Ministerio de Desarrollo Social hacia el Ministerio de Obras Públicas en el marco del Programa País, con el objetivo de mejorar la eficiencia térmica de los edificios públicos.

Para la misma meta, desde la región el Centro de Recursos Energéticos (CERE) de la Universidad de Magallanes en conjunto con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, están desarrollando Minutas Técnicas Regionales abarcando los términos constructivos para el mejoramiento de la eficiencia energética en construcciones que se proyectan a futuro.

Finalmente, se considera que en este pilar se encuentran referenciadas metas nacionales que no tienen correlación con metas que podrían ser necesarias para la región, dejando de lado las características únicas del territorio de Magallanes.

a) Realidad regional y financiamiento

Con respecto al financiamiento de la política regional, se considera necesario que las licitaciones sean regionales, y no como se plantea desde el Ministerio de Energía que ha propuesto desviar los fondos regionales para las licitaciones, de las cuales se encarga la Agencia para la Eficiencia Energética con fondos aprobados desde la región por el Consejo Regional. Por otra parte,



debería considerarse la regionalización de los recursos, debido a que ninguna institución de la región cuenta con los requisitos para obtener fondos nacionales.

Por otra parte, en términos generales de la política se cuestiona desde el primer pilar cuál sería el valor real de esta Política Energética Regional, ya que no se especifican los costos involucrados para cumplir cada meta en cada uno de los pilares propuestos.

Por otra parte, nace la interrogante con respecto al proyecto de ley de Eficiencia Energética, la cual fue presentada con posterioridad a la Política Energética Regional, por lo que esta quedaría desactualizada en relación a las nuevas temáticas planteadas en el proyecto de ley.

b) Propuestas:

- Dentro de la Propuesta Ciudadana de Energía Para Magallanes, se expresaron temas relacionados con las metas planteadas en la actual política energética. Por una parte, se propuso que las edificaciones públicas paguen el valor real del combustible gas sin el aporte compensatorio, para así incentivar la eficiencia energética. Con respecto a las viviendas sociales, se propone incluir capacidad profesional para construir viviendas adecuadas, ya que en la actualidad este factor no es considerado. Además, se considera necesario incluir en los objetivos de eficiencia energética un cambio sistemático no tan solo para las construcciones, sino también para la población, lo que implica un cambio cultural en los modos de vida, la vida cotidiana de los magallánicos, tanto en sus viviendas, como en el transporte, trabajo, lugares de comercio y otros. De esta forma se busca generar una política integral y no sesgada tan solo a algunos aspectos técnicos de construcción eficiente.
- Es por el último punto planteado, que se propone generar una observación global a la política regional, para así considerar un cambio sostenible en el tiempo y que sea capaz de evolucionar



según las nuevas condiciones generadas. Para ello es necesario el fortalecimiento de las capacidades locales, considerando a los actores de la región que tienen potencial para generar estas capacidades.

- Si bien se considera que la política incluye varias características regionales, estas no incluyen una estrategia sólida para generar un cambio sustancial y cumplir las metas propuestas. No existe un plan de acción adecuado para lograr lo establecido, por lo que se cree que la solución es generar organización local para el desarrollo de respuestas en relación con los temas locales de forma integral, incluyendo a diversos actores de la región, como la Universidad, entes privados y entes técnicos.

8.1.2 PILAR ESTRATÉGICO: DESARROLLO DIVERSIFICADO DE NUESTROS RECURSOS ENERGÉTICOS

Con respecto al objetivo específico que busca la incorporación de energías renovables para lograr diversificar la matriz energética, se piensa que la meta propuesta a mediano plazo no considera la realidad energética actual de la región, ya que con el proyecto eólico existente de Pecket Energy y el proyectado a futuro de ENAP, la matriz regional ya consideraría un 18% de ERNC, siendo esta una cifra muy cercana a la propuesta para el año 2030.

Si bien se habla de diversificar la matriz energética, no se hace alusión a la generación distribuida, se espera que sean las grandes empresas quienes tengan responsabilidad en este punto, dejando fuera de participación a los pequeños generadores de ERNC, quienes deberían ser incentivados a aportar al sistema.

Por otra parte, en relación con el mismo objetivo, en la meta a mediano plazo no se hace referencia a los proyectos pilotos para zonas aisladas, en las cuales, como es el caso de Puerto Williams y Puerto Edén las licitaciones de los proyectos ya se encuentran ejecutadas para generadores de diesel y mini-hidroeléctrica.





En el caso del objetivo específico que tiene como meta el certificar reservas probadas de gas para suministrar al menos a un gran cliente industrial, se genera la preocupación por la falta de regulación nacional con respecto a la extracción no convencional mediante la técnica de fractura hidráulica, la cual ya está siendo utilizada en Magallanes. ENAP también ha reconocido la ausencia de esta regulación y la necesidad de que se genere para poder impulsar la producción de gas a gran escala.

a) Propuestas:

- Es necesario que el avance de las ERNC sea más rápido y que las metas propuestas a mediano plazo sean más ambiciosas. Una pieza clave para el avance de este proceso podría ser la Ley de Sistemas Medianos, el cual fue un proyecto anunciado por el gobierno anterior, pero no fue presentado. Esta reconoce las distintas categorías tarifarias, lo que en conjunto con destinar fondos regionales para proyectos de energías renovables se considera fundamental para el desarrollo de las ERNC en la región.
- También es necesario generar los proyectos pilotos propuestos para zonas aisladas, en los cuales es imperante se consideren los recursos renovables disponibles, en este caso la energía eólica, solar, mareomotriz y geotérmica.

8.1.3 PILAR ESTRATÉGICO: ACCESO A ENERGÍA SEGURA Y DE CALIDAD

La meta correspondiente al objetivo específico dos, “Todas las comunas rurales y/o aisladas con abastecimiento de electricidad permanente (24 horas del día)”, proyectada al año 2050, no parece responder a la realidad energética actual. Se considera que esta meta es proyectable en un periodo de tiempo mucho más corto y que las metas pensadas a largo plazo debería contar con un mayor grado de ambición.

En relación con el objetivo relativo al Aporte Compensatorio del Estado a Enap, surge la interrogante sobre cómo se llevará a cabo

el proceso de reformulación de este, considerando que uno de los principales objetivos debería ser incentivar el ahorro, y dentro de las metas no se visualiza algún mecanismo que logre trabajar sobre esta temática.

Con respecto a la gestión municipal energética, no se presenta claridad sobre cómo esta se llevará a cabo. Lo ideal sería que los municipios hicieran esta gestión a cambio de una retribución monetaria, sin embargo, con la actual normativa esto no es una iniciativa legalmente posible.

Inexistencia de fondo de incentivo para ERNC en zonas aisladas.

Los términos de referencia y los cambios que se comprometen, no están contempladas en la política. Falta capacidad de profesionales, muy técnicos y no cumplen los perfiles que sean necesarios para generar ciertos tipos de estudios aplicados en terreno.

Fondos para generar estrategias energéticas locales: Energía Estratégica local, tenían tres concursos que fueron dirigidos a tres regiones. Ahora nuevamente pero de forma abierta a todo el país: esta región no presentó ninguna: la UMAG levantó dos: Natales y Williams, se encuentran en elaboración documentos finales.

Generar modelos innovativos de gestión energética en la municipalidades con fondos regionales.

a) Propuestas:

- Se insiste en que luego de que se realice el estudio técnico ya programado sobre la subvención al gas, se genere el compromiso de realizar un debate regional con respecto a este tema, que incluya una mesa de trabajo para la reformulación del aporte compensatorio.
- Se considera fundamental generar una instancia participativa para discutir la reformulación al subsidio al gas, que integre la visión de los principales actores energéticos de la región. Es



por ello que se considera necesario generar como demanda regional, que la gestión energética sea por normativa gestionada en asociación con instituciones regionales.

8.1.4 PILAR ESTRATÉGICO: FORTALECIMIENTO REGIONAL

La principal interrogante que surge desde este pilar estratégico es como la Política Energética Regional logrará institucionalizarse.

Achee licita programas para mejorar el tema de eficiencia energética en las mallas curriculares de las carreras profesionales y técnicas: la UMAG ha ganado ya dos concursos. Pero son financiamientos puntuales, no hay un plan estratégico financiado.

CERE ha estado mejorando las carreras de la Facultad de Ingeniería en torno a la eficiencia energética en conjunto con el Centro de Energía de la Universidad de Chile.

Se encuentra en proceso de elaboración el programa de Magíster Profesional en Eficiencia Energética y Energías Renovables por parte de la UMAG. Se espera tenerlo aprobado durante 2018.

Existen quince CFT (Centro de Formación Técnica) planificados a lo largo del país. La región contaría con al menos uno. En su momento, CERE y UMAG revisaron los programas de dos carreras aprobadas, una en eficiencia energética y en energía renovable, sin embargo, si bien se han presentado maquetas de este proyecto, todavía su futuro es incierto y se desconocen sus alcances finales

a) Propuestas:

- La implementación de la política debe ser con actores y centros regionales que pueden hacerse cargo en ciertas ocasiones en colaboración con otras universidades / centros / empresas nacionales, siempre con una perspectiva de generar capacidades regionales.
- La política energética regional debe institucionalizarse, regulatoria, administrativa y económicamente para asegurar continuidad en las materias que poseen gran apoyo ciudadano.



BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Eficiencia Energética (AChEE) – Universidad de Magallanes (UMAG). (2014). Encuestas de Percepción de confort y costumbres.
- ATS Energía S.A. Corporación del Desarrollo Tecnológico, Cámara Chilena de la Construcción. (2015). Propuesta de Modelo de Desacople de Medidas de Eficiencia Energética en el Mercado del Gas para la Región de Magallanes y la Antártica Chilena.
- Banco Central de Chile. (2016). Cuentas Nacionales de Chile, PIB Regional 2016. Recuperado de: <http://www.bcentral.cl/pib-regional>
- Centro de Estudio de los Recursos Energéticos (CERE), Universidad de Magallanes. (2015). Propuesta de Matriz Energética Para Magallanes al 2050. Recuperado de: <http://umag.cl/cere/?m=2015>
- Centro de Estudio de los Recursos Energéticos (CERE), Universidad de Magallanes. (2017). Estrategia Energética Local.
- Centro de Estudio de los Recursos Energéticos (CERE), Universidad de Magallanes. (2018). Generación de Estándares de Construcción para la Región de Magallanes y la Antártica Chilena a través de Eficiencia Energética y Uso de Energías Renovables.
- Ciclo Natural, Consultoría Ambiental S.A. (2016). Estudio de Impacto Ambiental, Proyecto Tranquilo, Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Recuperado de: http://seia.sea.gob.cl/archivos/2016/11/04/Cap_1_Descripcion_de_Proyecto_Versio_n_Final..pdf
- Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). (2016). Memoria Anual. Recuperado de: <https://www.enap.cl/pag/605/886/memoria>
- Empresa Nacional del Petróleo (ENAP). (2017). Memoria Anual. Recuperado de: <https://www.enap.cl/pag/665/886/memorias>





- Empresa de Electricidad Magallanes (EDEL MAG). (2016). Memoria Anual. Recuperado de: <http://www.edelmag.cl/wp-content/uploads/2015/09/Memoria-Edelmag-2016.pdf>
- Empresa de Electricidad Magallanes (EDEL MAG). (2017). Memoria Anual. Recuperado de: <http://www.edelmag.cl/wp-content/uploads/2015/09/Memoria-EDEL MAG-2017.pdf>
- Gasco Magallanes. (2017). Memoria Anual. Recuperado de: http://www.gasco.cl/sa/inversionistas_memoria.html
- Generadoras de Chile. (2017) Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y Sistema Eléctrico Magallanes (SEM). Recuperado de: <http://generadoras.cl/generacion-electrica-en-chile>
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2017). Censo 2017. Recuperado de: <http://www.censo2017.cl/>
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2017). Boletín Indicador de Actividad Económica Regional, INACER.
- Mesa Ciudadana de Energía para Magallanes. (2015). Propuesta Ciudadana de Energía para Magallanes.
- Ministerio de Energía. (2014). Agenda de Energía. Recuperado de: http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/Documentos/AgendaEnergia.pdf
- Ministerio de Energía. (2014). Balance Nacional de Energía 2014. Recuperado de: <http://energiaabierta.cl/visualizaciones/balance-de-energia/>
- Ministerio de Energía. (2015) Balance Nacional de Energía 2015. Recuperado de: http://dataset.cne.cl/Energia_Abierta/Reportes/Minenergia/Reporte%20BNE%202015.pdf
- Ministerio de Energía. (2015). Política Energética de Chile, “Energía 2050”. Recuperado de: <http://www.energia2050.cl/wp-content/uploads/2017/12/Politica-Energetica-Nacional.pdf>

- Ministerio de Energía. (2016). Anuario Comisión Nacional de Energía 2016. Recuperado de: <http://www.energia.gob.cl/content/anuario-estadistico-de-energia-cne-2016>
- Ministerio de Energía. (2016). Hoja de Ruta Energética – Magallanes 2050. Recuperado de: http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/hoja_de_ruta_energetica_magallanes_2050.pdf
- Ministerio de Energía. (2017). Política Energética Magallanes y Antártica Chilena. Recuperado de: <http://www.energia2050.cl/wp-content/uploads/2017/04/Energia-Magallanes-2050.pdf>
- Seremia Región de Magallanes, Ministerio de Energía. (2017). Informa sobre Proyectos de Energía que se encuentren programados o en ejecución en la región de Magallanes. (Oficio n° 34.479/2017).
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). (2015). Anuario de la Minería de Chile. Recuperado de: <http://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/Anuarios/Anuario-de-la-Mineria2015.pdf>
- Red de Pobreza Energética, Universidad de Chile. (2017). Pobreza Energética en Chile: ¿un problema invisible? Análisis de Fuentes Secundarias de Alcance Nacional.
- World Economic Forum. (2018). Europe's 'energy citizens' are leading the renewables charge. Recuperado de : <https://www.weforum.org/agenda/2018/04/how-europe-s-energy-citizens-are-leading-the-way-to-100-renewable-power>

