



UNIVERSIDAD DE CHILE



Instituto  
de Estudios  
Internacionales



UNIVERSIDAD DE CHILE  
INSTITUTO DE ESTUDIOS INTERNACIONALES  
MAGISTER EN ESTUDIOS INTERNACIONALES

**SEGURIDAD ENERGÉTICA EN EL SECTOR ELÉCTRICO CHILENO:  
ANTECEDENTES Y PROYECCIONES (1980-2013)**

**ENERGY SECURITY IN THE CHILEAN ELECTRIC SECTOR:  
BACKGROUND AND PROJECTIONS (1980-2013)**

**Tesis para optar al grado de Magíster en Estudios Internacionales**

**EDER J. FERNÁNDEZ VILLAR**

**Profesor Guía: Walter Sánchez G. (Ph.D)**

**Santiago, Chile  
2020**



---

## RESUMEN

La presente investigación se enfoca en analizar el estado del debate nacional en torno a la seguridad energética en el sector eléctrico chileno (1980-2013), estableciendo sus actores formales, matriz, tipos de recursos y disponibilidad de ellos, con el fin de determinar si la “ausencia” de una política pública energética, genera riesgos para el desarrollo económico del país.

Se aborda además, un análisis de las fortalezas y debilidades de las energías renovables no convencionales (ERNC) presentes en Chile, determinando su matriz, porcentaje de generación y capacidad instalada.

Los principales resultados obtenidos de esta investigación indican que existe política energética la cual se encuentra manifestada en la Ley General de Servicios Eléctricos DFL1 de 1982, la cual se basa en los principios de la oferta y la demanda.

Por lo tanto, se concluye que el Estado debe tener una participación más activa en la planificación estratégica eléctrica, no tan solo un rol subsidiario, haciendo hincapié en establecer de manera obligatoria la incorporación de ERNC en la matriz eléctrica en un porcentaje mayor al actual, para construir en el largo plazo un precio de energía propio e independiente de la influencia de los combustibles fósiles, mitigando así problemas futuros en el plano económico.

**Palabras claves:** Seguridad energética, sector eléctrico, energías renovables, Estado, Sector Publico.



---

## ABSTRACT

This research focuses on analyzing the state of the national debate regarding energy security in the Chilean electricity sector (1980-2013), establishing its formal actors, matrix, types of resources and their availability, in order to determine whether the "absence" of a public energy policy generates risks for the economic development of the country.

It also addresses an analysis of the strengths and weaknesses of Non-Conventional Renewable Energy (NCRE) present in Chile, determining its matrix, percentage of generation and installed capacity.

The main results indicated from this research indicate that there is an energy policy which is stated in the General Law of Electric Services DFL1 of 1982, which is based on the principles of supply and demand.

Therefore, it is concluded that the State must have a more active participation in the electrical strategic planning, not just a single subsidiary, making it imperative to establish the implementation of NCRE in the electrical matrix in a mandatory percentage higher than the current one, to build in the long term an own price of energy and independent of the influence of fossil fuels, thus mitigating future problems in the economic plane.

Keywords: Energy security, electricity sector, renewable energy, State, Public Sector.



*DEDICATORIA*

*A ti Dios de mis padres  
te alabo y te bendigo,  
porque me has dado  
sabiduría y fuerza  
(Daniel 2:23a)*



---

AGRADECIMIENTOS

*A Dios, a mi familia que ha sido fundamental en lograr esta meta, en especial mi tía Dolores Fernández, que fue y sigue siendo un gran apoyo, a mi profesor guía, Don Walter Sánchez G. (Ph.D), sin su ayuda no hubiese sido posible este trabajo.*



## **ABREVIACIONES.**

- **ACERA** : Asociación Chilena de Energías Renovables
- **AChEE** : Agencia Chilena de Eficiencia Energética
- **AIE** : Agencia Internacional de Energía
- **CCHEN** : Comisión Chilena de Energía Nuclear
- **CDEC** : Centro de Despacho Económico de Carga
- **CEPAL** : Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
- **CER** : Centro de Energías Renovables
- **CIEP** : Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia
- **CNE** : Comisión Nacional de Energía
- **CORFO** : Corporación de Fomento de la Producción
- **EE** : Eficiencia energética
- **ENAP** : Empresa Nacional de Petróleo
- **ENDESA** : Empresa Nacional de Electricidad Sociedad Anónima
- **ER** : Energía Renovables
- **ERNC** : Energías Renovables No Convencionales
- **GWh** : Giga Watts hora, 1 Gigawatts = 1,000,000,000 watts
- **KM** : Kilómetro
- **KW** : Kilowatt. 1 kW= 1,000 watts
- **KWh** : Kilowatt hora
- **LGSE** : Ley General de Servicios Eléctricos
- **MW** : Mega Watt, 1 Megawatts=1,000,000 watts
- **MW/hora** : Mega Watt Hora
- **OCDE** : Organización para la Cooperación y el Desarrollo
- **ONG** : Organización No Gubernamental
- **SIC** : Sistema Interconectado Central
- **SING** : Sistema Interconectado Norte Grande.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PÁGINAS</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	11
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y MARCO TEÓRICO</b>	
<b>1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>	16
<b>1.1. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	16
a) OBJETIVO GENERAL	16
b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
<b>1.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS</b>	17
1.2.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	17
1.2.2. HIPÓTESIS	18
a) GENERAL	18
b) ESPECÍFICA	18
<b>1.3. ASPECTOS METODOLÓGICOS Y TÉCNICOS</b>	19
<b>1.4. MARCO TEÓRICO</b>	21
1.4.1 ENERGÍA COMO CONCEPTO	21
1.4.2 LA ESC. DE COPENHAGUE Y LOS CONCEPTOS DE SEG	22
1.4.3 LA SEGURIDAD ENERGÉTICA	27

---

## **CAPÍTULO 2. DEBATE ENERGÉTICO EN CHILE: IMPLICACIONES GEOPOLÍTICAS**

<b>2.1.</b>	<b>LA HISTORIA DEL MODELO ENERGÉTICO</b>	<b>32</b>
<b>2.2.</b>	<b>ESCENARIO ACTUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN CHILE</b>	<b>37</b>
2.2.1.	CONTEXTO CHILENO	37
2.2.2.	MODELO Y EFICIENCIA	46
2.2.3.	LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS	48
<b>2.3.</b>	<b>CONCENTRACIÓN DE LA PROPIEDAD EN EL S. ELÉCTRICO</b>	<b>53</b>
2.3.1.	LA PROPIEDAD DEL SECTOR ELÉCTRICO	53
2.3.2.	LOS PRINCIPALES ACTORES DEL M. HIDROELÉCTRICO	54
	a) ENDESA CHILE	54
	b) COLBÚN	55
	c) AES GENER	57

## **CAPÍTULO 3. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN CHILE: FORTALEZAS Y DEBILIDADES**

<b>3.1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>59</b>
<b>3.2.</b>	<b>LAS ERNC EN EL MERCADO ELÉCTRICO CHILENO</b>	<b>62</b>
<b>3.3.</b>	<b>MARCO REGULATORIO PARA LAS ERNC</b>	<b>63</b>
<b>3.4.</b>	<b>LEY ERNC (LEY 20.257)</b>	<b>64</b>
<b>3.5.</b>	<b>DEFINICIÓN DE MEDIOS DE GENERACIÓN</b>	<b>65</b>



---

<b>3.6.</b>	<b>MATRIZ DE ENERGÍAS RENOVABLES</b>	68
3.6.1.	ENERGÍA EÓLICA	68
3.6.2.	ENERGÍA GEOTÉRMICA	70
3.6.3.	ENERGÍA SOLAR	74
3.6.4.	ENERGÍA DE LA BIOMASA	77
<b>3.7.</b>	<b>REALIDAD DE LAS ERNC</b>	80
 <b>CAPÍTULO 4. CHILE: PROBLEMAS, OPCIONES Y OPORTUNIDADES</b>		
<b>4.1.</b>	<b>PROBLEMAS DEL ACTUAL MODELO</b>	82
4.1.1.	ALTOS PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD	82
4.1.2.	DEPENDENCIA	84
4.1.3.	LA SEGURIDAD NACIONAL	85
4.1.4.	MATRIZ SUCIA Y CONCENTRADA	85
4.1.5.	IMPACTOS EN LA POLÍTICA	87
<b>4.2.</b>	<b>CHILE MEJORES OPCIONES</b>	88
4.2.1.	EFICIENCIA ENERGÉTICA	88
4.2.2.	INCORPORAR EXTERNALIDADES	89
4.2.3.	REFORMA DE MERCADO ELÉCTRICO	89
4.2.4.	LA PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD CHILENA	90
<b>4.3.</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	91

---

## **CAPÍTULO 5. ANÁLISIS Y CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO**

<b>5.1.</b>	<b>CONCLUSIONES GENERALES</b>	95
	a) LA AUSENCIA DE UNA POLÍTICA ENERGÉTICA	96
	b) EL RIESGO ECONÓMICO	97

## **CAPÍTULO 6. BIBLIOGRAFÍA**

<b>6.1.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	102
-------------	---------------------	-----

## **CAPÍTULO 7. ANEXOS**

<b>7.1.</b>	<b>PERCEPCIÓN Y ANÁLISIS DE PERSONEROS</b>	113
7.1.1	RAUL SOHR	113
	Analista internacional, autor del libro Chile a Ciegas	
7.1.2	MANUEL ROJAS	115
	Presidente Comisión Energía y Minería del Senado	
7.1.3	LUIS FELIPE CERÓN	116
	Gerente General AEs Gener	
7.1.4	RODRIGO CASTILLA	117
	Director Ejecutivo Asociación de Empresas Eléctricas	
<b>7.2.</b>	<b>ENTREVISTAS</b>	
7.2.1.	SERGIO DEL CAMPO FAYET	118
	Subsecretario de Energía	
7.2.2.	IVAN SAAVEDRA DOTE	121
	Jefe Área Eléctrica en Comisión Nacional de Energía	
7.2.3.	DANIELA CASTRO	127
	Área Técnica Conservación Patagónica.	



---

## INTRODUCCIÓN

La energía es uno de los elementos esenciales para la sociedad moderna, su enorme desarrollo ha sido posible fundamentalmente por el continuo incremento en la demanda del consumo energético principalmente combustibles fósiles, existiendo una correlación entre mayor consumo de energía y mayor desarrollo.

Este preciado recurso cuyo precio fluctúa frente a la inestabilidad política-económica y ante la escasez, a nivel mundial lo define como un factor de poder que impone ventajas para el país que lo posee y lo explota comercialmente, pero es una debilidad clara para aquellos países que carecen de este recurso, sobre todo si necesitan mantener niveles de desarrollo económico interno, exceptuando aquellos países desarrollados que poseen capitales para comprar esta energía en el exterior, como es el caso de Suiza.

Ramon Frías en su libro “La Crisis del Petróleo” (1975), expone que, no se puede separar el progreso político, económico, social y tecnológico del consumo energético llegando a convertirse en un protagonista destacado de las relaciones entre Estados como cuestión de seguridad<sup>1</sup>.

Barry Buzan, investigador de la Escuela de Copenhague define el concepto de seguridad acentuando que consiste en librarse de las amenazas y ser capaces los Estados o las sociedades de mantener su independencia en lo que se refiere a su identidad y a su integración funcional frente a fuerzas de cambio consideradas hostiles<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>Un ejemplo claro de esto fue la “Crisis del Petróleo” de 1973, EEUU/OPEP. FRÍAS, Ramón. La crisis del petróleo (1973- a 2073), Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras de Barcelona, Barcelona, 1975.

<sup>2</sup> BUZAN, B. “*New Patterns of Global Security in the Twenty-First Century*”. En *International Affairs*, Vol. 67, N° 3, Jul., 1991. p. 432.



---

Tener un adecuado acceso a los recursos energéticos en forma suficiente, permite garantizar la disponibilidad de la energía requerida por los Estados, es decir, si existe un problema de seguridad energética es porque existe un riesgo en los recursos energéticos y bajo este concepto se busca disminuir los mismos en torno a su disponibilidad.

Chile posee una matriz sujeta a la importación de combustibles fósiles, es uno de los países latinoamericanos que descansa sobre una matriz que no es propia exponiéndose así a la volatilidad de precios de los combustibles importados y a la disminución de su seguridad económica. Esta posibilidad de seguir dependiente del petróleo no será viable en el futuro, existiendo una tendencia mundial hacia el alejamiento de este tipo de matriz.

Existe en Chile un modelo de desarrollo de la matriz energética que se ha privatizado, es dicho sector quien posee, produce, distribuye, lee la demanda y determina cuales son los costos posibles para poder entregar la energía para cubrir las necesidades, además define la tecnología con la cual se genera dicha energía y se encarga de la distribución hacia los puntos de consumo. El valor de la unidad energética se regula en conjunto con las autoridades e instancias del Estado.

El Estado tiene un papel neutral y regulador, se preocupa de que en cada uno de los pasos se cumplan con las normas que son aplicables en cada etapa. No asume la función como eje central y productor del desarrollo en materia energética porque no posee instrumentos y atribuciones en esta materia.

Se hace necesaria una nueva institucionalidad, donde exista un diálogo institucionalizado y una participación más activa del Estado, de la empresa y de la ciudadanía, este sería un camino más realista para enfrentar la inestabilidad energética que amenaza el futuro desarrollo de Chile.



En la realidad, se ha generado un estado de incertidumbre, por cuanto el Estado no está cumpliendo su tarea o la estaría cumpliendo solo proporcionalmente. También se generan proyectos por parte del sector privado que tienen un alto nivel de desafección por parte de la sociedad civil y no existen espacios de conversación entre los actores energéticos generando un clima de mayor incertidumbre.

La matriz eléctrica<sup>3</sup> tiene 4 objetivos: abastecimiento energético seguro, económico y sustentable en armonía con el medio ambiente. Se necesita una política pública energética que evalúe las necesidades a largo plazo, diversificando la matriz energética del sector buscando la manera de ser menos dependiente del exterior con alternativas que permitan lograr los mencionados cuatro objetivos.

En este contexto este trabajo se enmarca en determinar el debate sobre los distintos escenarios posibles en el sector de la energía eléctrica en Chile, con una visión desde los estudios internacionales.

Se busca establecer hasta qué punto la energía se ha convertido en un problema político y geopolítico de seguridad energética para Chile y cuáles son las implicaciones que se esconden detrás de este concepto, haciendo hincapié en la actual situación energética, sus antecedentes y las proyecciones futuras<sup>4</sup>, teniendo presente que en épocas pasadas, fuera declarada un medio de protección de la soberanía (Gobierno de Pedro Aguirre Cerda, 1938, Gobiernos Radicales y Gobierno de Salvador Allende hasta 1973).

---

<sup>3</sup> Esta Tesis examina un aspecto de la Matriz Energética, en particular su “composición eléctrica”.

<sup>4</sup> Ver el debate titulado “El Desafío Energético de Chile” con la participación del H. Senador de Renovación Nacional e integrante de la Comisión de Medio Ambiente, Antonio Horvath, Alejandro Jadresic, ex Ministro de Energía y Bernardo Larraín Matte, Presidente del Directorio de COLBÚN S.A. Disponible en internet: [http://www.senado.cl/prontus\\_audiovisual/site/artic/20120726/pags/20120726180629.html](http://www.senado.cl/prontus_audiovisual/site/artic/20120726/pags/20120726180629.html). Accesado el 05 Nov. 2012



---

Se incluye además, un capítulo sobre Energías Renovables No Convencionales (ERNC), las cuales 2 y permanente, como ocurre con la radiación solar, el agua, la biomasa, el viento, las mareas y las olas, con el fin de determinar cuál es su contribución presente y futura y cuál sería el real aporte de ellas a la matriz de generación eléctrica.

La investigación identificará y analizará el estado del debate nacional en torno a la seguridad energética en particular el sector eléctrico en Chile, determinando sus actores formales e informales, su aporte a la matriz global, los tipos de recursos y disponibilidad de ellos con el fin de determinar si la ausencia de una política pública energética que busque diversificar la matriz eléctrica, genera riesgos para el desarrollo económico del país.

En particular, esta cartografía de actores se examina a la luz de los conceptos de seguridad de la Escuela de Copenhague, cuyo aporte consiste en tener una visión desde una Escuela de relaciones internacionales buscando determinar hasta qué punto los futuros escenarios energéticos se han convertido en un problema de seguridad para Chile y cuáles son las implicaciones que se esconden detrás del emergente concepto de seguridad energética.

El principal aporte del estudio es proporcionar una visión que trasciende los argumentos económicos e ingenieriles. Es una mirada a la comprensión de las dinámicas fundamentales de la seguridad energética en Chile, en particular en su sector eléctrico.



# CAPÍTULO 1

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO Y MARCO TEÓRICO

---

## 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 1.1 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

#### a) OBJETIVO GENERAL

Busca determinar los distintos escenarios posibles de la energía eléctrica en Chile, desde los estudios internacionales, comprendiendo las dinámicas esenciales de esta compleja realidad.

Se analizará el estado del debate nacional en torno a la seguridad energética en particular el sector eléctrico en Chile (1980-2013), determinando sus actores formales e informales, su matriz, tipos de recursos y disponibilidad de ellos con el fin de determinar si la ausencia de una política pública energética en la cual se inserta la matriz eléctrica, genera riesgos para el desarrollo económico del país.

También se exploran las debilidades y fortalezas de las energías renovables, con el fin de determinar cuál es su contribución presente y futura y cuál sería el real aporte de ellas a la matriz de generación eléctrica.

Esta cartografía de actores se examina a la luz de los conceptos de seguridad de la Escuela de Copenhague.

#### b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**Objetivo específico 1:** Identificar y analizar el estado del debate nacional en torno a la seguridad energética en particular el sector eléctrico en Chile, sus actores formales, que participan en la regulación, producción, generación y distribución, su participación en la matriz energética, los tipos de recursos y disponibilidad de ellos.





**Objetivo específico 2:** Establecer hasta qué punto los altos índices de vulnerabilidad energética en el subsector eléctrico pueden incidir en la seguridad económica de Chile.

**Objetivo específico 3:** Examinar el debate en torno a quiénes, cómo y de qué manera, los actores principales influyen en el sector eléctrico chileno. (Actores públicos, privados y sociedad civil).

## **1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS**

### **1.2.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Cuáles son los riesgos que conlleva el no poseer una política pública a largo plazo en materia energética?
- ¿Hasta qué punto el sector eléctrico es relevante dentro de la matriz energética del país? ¿Qué, cómo y cuánto?
- ¿Cuál es el potencial en materia energética que tiene Chile?
- ¿Cuáles son los ámbitos en los cuales Chile debe poner énfasis para que su seguridad energética, en este sector, no peligre?
- ¿Puede la vulnerabilidad energética en el sector eléctrico incidir en la seguridad económica del país?



---

## 1.2.2. HIPÓTESIS

Dentro de la investigación científica, las hipótesis son proposiciones tentativas sustentadas en conocimientos sistematizados, acerca de las relaciones entre dos o más variables que están sujetas a comprobación empírica<sup>5</sup>.

### a) General

- La ausencia de una política pública energética en general, y en particular, que busque diversificar la matriz eléctrica, genera riesgos para el desarrollo económico del país.

### b) Específica

- Si Chile no define una política pública en el sector eléctrico con una visión a largo plazo, basada en un dialogo entre el Estado, la empresa y ciudadanía que busque ser menos dependiente del exterior con alternativas que permitan lograr los objetivos de abastecimiento energético seguro, económico y sustentable, esta situación afectará negativamente el crecimiento económico del país.

---

<sup>5</sup> HERNÁNDEZ, F. *Conceptualización del Proceso de la Investigación Educativa*. En L. BUENDÍA, P. COLÁS y F. Hernández, *Métodos de investigación en Psicopedagogía*. Madrid, McGrawHill, 1998.



---

### 1.3. ASPECTOS METODOLÓGICOS Y TÉCNICOS

#### Diseño de la Investigación

Esta investigación utiliza una metodología cualitativa y en ese contexto, es analítica y descriptiva. La orientación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural, a través de la descripción de las características del fenómeno<sup>6</sup>. La misma procura lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar exhaustivamente y con detalle, un asunto o actividad en particular<sup>7</sup>; sin perder de vista el contexto general del país, es decir, se recopila información con los datos duros existentes y los temas centrales del debate describiendo la situación prevaleciente en el momento que se realiza el estudio<sup>8</sup>.

La investigación también es de carácter cualitativo dado que se asigna validez a los argumentos planteados en debates públicos por empresarios, actores que representan al Estado, Congreso, ONGs, discursos, entrevistas y encuestas sobre el tema energético en Chile.

En tópicos específicos, se ha considerado recopilar datos estadísticos que permitan establecer precisiones sobre las principales características de los recursos energéticos en el sector eléctrico.

De acuerdo a su nivel de profundidad, este estudio es de carácter tentativo, ya que en él se explora, identifica y sistematiza la información proveniente de fuentes reconocidas en el ámbito de la seguridad energética.

---

<sup>6</sup> MELLA, O. *Naturaleza y Orientaciones Técnico Metodológicas de la Investigación Cualitativa*, 1998. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.epiclin.unicauca.edu.co/archivos/Naturaleza%20de%20la%20Investigacion%20cualitativa.pdf>. Accesado el 14 de Marzo de 2013

<sup>7</sup> VERA, L. *La Investigación Cualitativa. Artículo publicado por Universidad Interamericana*, 2009. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/investigacion\\_cualitativa.pdf](http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/investigacion_cualitativa.pdf). Accesado el 12 de Marzo de 2013

<sup>8</sup> NEIL, J. *Métodos de Investigación*. México, Ediciones Prentice Hall. Tercera edición, 1998. Página 210.



---

En forma paralela se utilizarán algunas técnicas de análisis de contenidos. Este tipo de análisis se efectúa por medio de la codificación y es el proceso en virtud del cual las características relevantes del contenido de un mensaje son transformadas a unidades que permitan su descripción y análisis preciso<sup>9</sup>.

La técnica de recopilación de la información que se aplica en este estudio considera la utilización de revisión documental, orientada a la búsqueda de estudios y publicaciones desarrolladas por instituciones internacionales como el Banco Mundial, archivos de los congresos, Centros Académicos con reconocimiento en ésta materia, como son: La biblioteca especializada de la Universidad de Chile y la Universidad Católica, la Comisión Nacional de Energía, la Academia de Guerra del Ejército de Chile, el Centro de Estudios e Investigación Militar de la misma institución, la Junta Interamericana de Defensa de la OEA, la Agencia Internacional de Energía, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), así como otros documentos de Organismos No Gubernamentales.

---

<sup>9</sup> Ibid., p.269.



---

## 1.4. MARCO TEÓRICO

### 1.4.1. ENERGÍA COMO CONCEPTO

La dependencia energética ha sido muy examinada desde las crisis entre los países petroleros con(?) Occidente. Desde siempre, la energía es el elemento central en el desarrollo económico y social de los países, se define como una magnitud física que puede manifestarse de distintas formas: potencial, cinética, química, eléctrica, nuclear, radiante, etc<sup>10</sup>.

Las formas de energía se clasifican en dos grandes grupos: la energía externa o macroscópica y la energía interna o microscópica. La energía interna se encuentra contenida en la estructura de la materia en las moléculas y partículas que la forman, manifestándose como energía eléctrica, mecánica, térmica, nuclear, entre otras. A través de la transformación y reacción de la energía microscópica contenida en distintos elementos es donde la sociedad encuentra el sustento energético necesario para el funcionamiento de maquinaria, producir luz, calor, etc.

Dentro de las fuentes de energía podemos encontrar dos categorías: las fuentes primarias y las fuentes secundarias. Las primarias se pueden encontrar espontáneamente en la naturaleza y se pueden utilizar directamente, no obstante, las fuentes secundarias se obtienen a partir de la transformación de las primarias. Las fuentes primarias pueden ser divididas en dos categorías: energías renovables y energías no renovables, siendo las no renovables las más usadas en la actualidad, entre ellas los combustibles fósiles, hidrocarburos, energía nuclear, obteniendo un mayor protagonismo y demanda los combustibles fósiles como el carbón y los hidrocarburos entre ellos el petróleo y el gas natural.

---

<sup>10</sup> Principios de la energía. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.bibliomaster.com/pdf/4219.pdf>. Accesado el 18 de Marzo 2013



---

### **1.4.2. LA ESCUELA DE COPENHAGUE Y LOS CONCEPTOS DE SEGURIDAD**

La Escuela de Copenhague se distingue como un centro de pensamiento que ha dado un renovado impulso a los estudios de seguridad, convirtiéndose en un paradigma original y comprensivo que busca entender el concepto y su aplicabilidad, lo cual se convierte una ayuda idónea para basar y sustentar este estudio.

Esta escuela tiene sus inicios en universidades e institutos de Europa, siendo un diferenciador de teorías de RRII que surgieron en universidades norteamericanas. El concepto de seguridad ha evolucionado a medida que las instituciones de Estado se fueron consolidando y las relaciones entre los mismos dejaron de centrarse en el uso de la fuerza como elemento de coerción y de poder. La seguridad se transforma en un bien público cuya preocupación se incorpora en la relación entre los individuos, ya sea entre sí, así como también como elementos constitutivo de los Estados<sup>11</sup>.

Uno de los problemas centrales, al abordar la seguridad según la Escuela de Copenhague, consiste en determinar la referencia del mismo concepto, esto es, el objeto referente de la seguridad. Por ello, y para abordar con mayor rigurosidad el concepto, se hace indispensable decir qué es lo que designamos cuando invocamos a la seguridad y a qué cosas hace mención<sup>12</sup>.

Tanto para el realismo como para el neorrealismo, el objeto referente a la seguridad es la integridad territorial del Estado, pues es este el que puede, a partir de su posición en

---

<sup>11</sup> LUPARELLI, M. *Dimensiones de la seguridad*, 2009. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.revista-ays.com/DocsNum28/PersEmpresarial/luparelli.pdf>. Accesado el 14 de Junio de 2013

<sup>12</sup> MOLLER, B. *Conceptos sobre Seguridad: Nuevos Riesgos y Desafíos*, Desarrollo Económico. Buenos Aires, Revista de Ciencias Sociales IDES, Vol. 36, N° 143, octubre-diciembre, 1996., p. 769-792.



---

el sistema, conservar los intereses de la nación y con ellos preservar su supervivencia<sup>13</sup>.

Al disponer de todos los medios indispensables, así como los recursos necesarios para preservar el interés de la nación, se logrará mantener la integridad y librar de las amenazas a aquellos intereses prioritarios del Estado<sup>14</sup>.

En este sentido, la Escuela de Copenhague de relaciones internacionales considera que la seguridad tiene distintas características en relación al objeto referente o la dimensión a la que se asocia, de acuerdo a esta, es lógico explicar la realidad del sistema internacional y/o de las Organizaciones Internacionales de acuerdo con el idealismo<sup>15</sup>, introduce además, la noción de que los Estados no son los únicos referentes para temas de seguridad, sino que deben incluirse a los individuos y a los subgrupos que conforman los Estados, por lo cual la identificación de estas dimensiones implica que la seguridad es multidimensional y, por lo tanto, incorpora múltiples alternativas a las dificultades con las que se deben enfrentar los distintos objetos referentes<sup>16</sup>.

Por lo cual, el objeto referente a la seguridad no se constriñe a un solo contenido, por ello, los pensadores de la Escuela de Copenhague ven que es necesario tener una concepción multidimensional sobre el tema, de esta manera en ciertos momentos la seguridad consistirá en preservar la integridad del Estado frente a amenazas externas que vulneran la constitución y en otros momentos existirán amenazas de carácter interno que de igual modo amenazan al Estado<sup>17</sup>.

---

<sup>13</sup> OROZCO, G. *El aporte de la Escuela de Copenhague a los estudios de seguridad*. Revista Fuerzas Armadas y Sociedad, N° 1. Pag. 141-162, 2006. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.fasoc.cl/files/articulo/ART45a4f63179c45.pdf>. Accesado el 12 de Marzo de 2013

<sup>14</sup> OROZCO, G., 2006, Op. cit., p.146.

<sup>15</sup> Ibid., p.146.

<sup>16</sup> Ibid.

<sup>17</sup> Ibid.



En nuestro país, se han tenido en cuenta las políticas correspondientes a la Modernidad Contemporánea resaltando la posición del Estado al respecto, como lo enfatizan varios autores en Ciencia Política<sup>18</sup>.

El siguiente cuadro<sup>19</sup> nos da una referencia de la multidimensionalidad de la seguridad.

Sector	Objeto referente	Supervivencia
Societal	Nación	Identidad
Político/Militar	Estado	Soberanía
Económico	Firmas/ Empresas	Evitar la quiebra
Medioambiental	Naturaleza	Sostenibilidad

No es posible referirse a los estudios de seguridad sin tener en cuenta las obras de académicos como Barry Buzan, Ole Waever, Bjorn Moller, entre otros. El aporte que estos investigadores pertenecientes a la Escuela de Copenhague han hecho a los estudios de seguridad, ha implicado una nueva forma de asumir la dinámica internacional y un método específico para abordarla<sup>20</sup>.

Barry Buzan<sup>21</sup> define la seguridad acentuando que consiste en librarse de las amenazas y ser capaces los Estados o las sociedades de mantener su independencia en lo que se refiere a su identidad y a su integración funcional frente a fuerzas de cambio consideradas hostiles<sup>22</sup>.

<sup>18</sup> BOBBIO, N. *Estado, Gobierno y Sociedad*. México, FCE., 1998, p.22.

<sup>19</sup> Gráfico adaptado de Waever, Ole. 2000. "Security Agendas Old & New, and How to Survive Them" Working Paper N° 6, Universidad Torcuato Di Tella. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [http://www.utdt.edu/cei/papers/papers\\_seguridad/paperWaever.pdf](http://www.utdt.edu/cei/papers/papers_seguridad/paperWaever.pdf). Accesado el 19 de Marzo de 2013

<sup>20</sup> OROZCO, G., 2006, Op. cit., p.141-146.

<sup>21</sup> Investigador destacado de la Escuela de Copenhague

<sup>22</sup> BUZAN, B. y SEGAL, G. *El futuro que viene*. Santiago, Editorial Andrés Bello, 1999, p.432.





Esta definición confirma que los problemas de seguridad no pueden ser abordados desde una sola arista, las amenazas a la integración funcional no vienen por una única vía, el espectro de dimensiones que aborda la seguridad se abre en un abanico de posibilidades un campo de múltiples dimensiones para preservar a un individuo, sociedad o Estado<sup>23</sup>.

Esta forma de asumir la seguridad desde distintas dimensiones se relaciona directamente con las amenazas a las que está sometida una región o persona concreta. Es por ello que el objeto de referencia a la seguridad está íntimamente relacionado con aquellos sectores que se buscan preservar y que pueden ser susceptibles de amenazas de diverso tipo<sup>24</sup>.

Por lo cual, se entenderá por el término seguridad no solamente como una condición en la que los Estados o los individuos consideran que están expuestos en pequeña medida al peligro de un ataque militar, a las penurias económicas, a la presión política o a la injusticia social<sup>25</sup> sino también como una condición en la que los Estados se sienten libres de presiones de naturaleza militar, económica o política<sup>26</sup>.

Esta definición no implica únicamente cuestiones de índole militar, sino que se ha evolucionado hasta arribar a un concepto de carácter multidimensional como mencionamos anteriormente. Este nuevo enfoque ha encontrado su correlato en el plano regional entendiendo que la seguridad hemisférica abarca aspectos políticos, económicos, sociales, de salud y ambientales<sup>27</sup>.

---

<sup>23</sup> OROZCO, G., 2006, Op. cit., p.148.

<sup>24</sup> Ibid.

<sup>25</sup> Organización de las Naciones Unidas. *Estudios Sobre los Conceptos de Seguridad*; A/40/553, 1985.

<sup>26</sup> Ibid.

<sup>27</sup> ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. Declaración de Bridgetown; AG/DEC. 27 (XXXII-O/02); 4 de Junio, 2002.



Estas tendencias muestran una nueva forma de entender la seguridad en las relaciones internacionales en función de la existencia de una dependencia mutua<sup>28</sup> entre los países y entre actores de los distintos países, estas relaciones se refieren a situaciones caracterizadas por efectos recíprocos y asimétricos entre los mismos<sup>29</sup>.

Lo anterior significa igualmente, que todos y cada uno de estos temas deben ser abordados de manera colectiva, ya que soluciones estables y duraderas no pueden definirse de manera aislada, que el progreso de unos no puede alcanzarse en detrimento de los anhelos de sus vecinos, y que la forma como un país resuelve sus dificultades afecta a los demás<sup>30</sup>.

La seguridad, en el sentido amplio, sitúa problemáticas hacia el interior de los países y se organiza a partir de una red de acuerdos que hacen posible las negociaciones entre los intereses de la región; así planteada presenta un iceberg, donde afloran intereses nacionales, realidades culturales, formas de convivencia y grandes flujos económicos y políticos que van transformándose en intereses y realidades de gran discrepancia si consideramos los referentes conceptuales para la comprensión e implicación de acuerdo a las realidades de cada país<sup>31</sup>.

En la definición de Barry Buzan se contempla la seguridad como supervivencia, por lo que, parece lógico que todos aquellos elementos de los que en un momento pueda depender la existencia del Estado o de la sociedad y sirvan para identificar y luchar contra las amenazas, puedan ser merecedores de la etiqueta de seguridad.

---

<sup>28</sup> Para una mayor referencia ver libro de KEOHANE, R. y NYE, J. Poder e Interdependencia: La política mundial en transición. Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano (GEL), 1988.

<sup>29</sup> KEOHANE, R. y NYE, J. afirman que “estos efectos resultan de intercambios internacionales, flujos de dinero, personas y mensajes que trasponen las fronteras internacionales. En Poder e Interdependencia, Op. cit., p. 22

<sup>30</sup> GAVIRIA, C. *La Interdependencia de las Américas*, Conferencia de Montreal. Montreal, 2 de Junio. 1999.

<sup>31</sup> MUNGARAY, A. *La seguridad: Una Prioridad en la Agenda de las Américas*, 2007. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [www.flacsoandes.org/biblio/catalog/resGet.php?resId=2175](http://www.flacsoandes.org/biblio/catalog/resGet.php?resId=2175). Accesado el 12 de Mayo de 2013



---

En este sentido identifica cinco dimensiones: militar, política, económica, social y medioambiental, que son fundamentales para la seguridad de los Estados<sup>32</sup>.

Según lo expuesto con anterioridad y atendiendo a las dimensiones de la seguridad planteadas por el profesor Buzan, la seguridad energética podría ser entendida, a su vez, como una dimensión de la seguridad económica, esta se refiere a la base material de existencia del Estado y a la supervivencia de la población.

Se define seguridad económica como “la capacidad de acceder a los recursos, a las finanzas y a los mercados, necesaria para poder mantener unos niveles aceptables de bienestar y de poder del Estado”<sup>33</sup>.

### **1.4.3. LA SEGURIDAD ENERGÉTICA**

La seguridad energética se distingue en el siglo XXI como uno de los principales desafíos para los Gobiernos, elevándose a la categoría de prioritario, debido al desabastecimiento y la falta de recursos con los que cuentan los países.

La definición comúnmente más aceptada es la de la Agencia Internacional de Energía (AIE)<sup>34</sup>, que considera la seguridad energética como la disponibilidad de una oferta adecuada de energía a precios asumibles. Aunque, al igual que otras definiciones, esta también resulta poco concreta, se puede afirmar que la seguridad energética implica tanto un riesgo en la cantidad como en el precio de la energía. Por tanto, los costes económicos provienen de un posible patrón en el suministro energético como por un aumento en los precios.

---

<sup>32</sup> Ibid., p. 433.

<sup>33</sup> BUZAN, B. “*New Patterns of Global Security in the Twenty-first Century*”. *International Affairs*, Jul 91, vol. 67 Iss 3, p. 445.

<sup>34</sup> La Agencia Internacional de energía (AIE), es un organismo autónomo establecido tras la crisis petrolera de 1973, dentro del marco de la OCDE, para implementar un programa de energía a nivel internacional. Esta Organización actúa como asesor en política energética de los gobiernos de los 34 países miembros.



Otra definición importante es la proporcionada en el Informe Clingendael, que únicamente incluye la perspectiva del corto y el mediano plazo. De acuerdo con la definición de este estudio de base, que el Instituto de Relaciones Internacionales Clingendael en La Haya (CIEP) llevó a cabo para la UE (DGTREN), por seguridad energética debe entenderse la minimización del riesgo de crisis energéticas por medios políticos<sup>35</sup>.

En este contexto, las crisis energéticas constituyen alteraciones constantes del equilibrio entre la oferta y la demanda que provocan saltos de precios y repercuten en forma desfavorable en las economías afectadas<sup>36</sup>. La política de seguridad energética apunta a impedir que se produzcan desabastecimientos energéticos o incluso interrupciones en el suministro. Sin embargo, la cuestión no radica solamente en la gestión de las crisis y en la geopolítica, sino también en apuntar a la sustentabilidad a través de la configuración de los mercados internacionales y la arquitectura de la seguridad<sup>37</sup>.

Sánchez Cano<sup>38</sup>, en su libro *“El debate de la Seguridad”*, desarrolla una definición distinguiendo la seguridad energética como el acceso a los medios (recursos) necesarios para la supervivencia del Estado.

---

<sup>35</sup> CLINGENDAEL INTERNATIONAL ENERGY PROGRAMME (CIEP): *“Study on Energy Supply Security and Geopolitics”*. La Haya, Final Report, 2004, p. 36

<sup>36</sup> FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG. *Seguridad Energética*. Berlín, 2007. Disponible en internet mediante la Siguiete Dirección: <http://library.fes.de/pdf-files/iez/05662.pdf>. Accesado el 03 de Marzo de 2013

<sup>37</sup> Ibid.

<sup>38</sup> SÁNCHEZ, J. *El Debate de Seguridad* (1980 — 1997). Barcelona, Institut de Ciències Polítiques i Socials (UAB), 1999., p. 31-32.



---

Según el académico, la seguridad puede ser entendida como una calificación o etiqueta usada por el poder político para determinadas cuestiones que demandan una actuación especial que requiere de importantes recursos<sup>39</sup>.

Por lo que “la expansión del contenido de la seguridad, especialmente en los Estados más avanzados, se explica por la necesidad de garantizar al máximo demandas sociales crecientes que a menudo escapan a las necesidades puramente estatales y van mucho más allá de la pacificación de la sociedad y de la defensa de sus fronteras”<sup>40</sup>.

A su vez, afirma que el poder político, al definir una cuestión como un problema de seguridad, tendrá un mayor margen de actuación pues al ser una cuestión de seguridad se reducen los niveles de control e información<sup>41</sup>.

Por lo cual, la seguridad energética está relacionada con los riesgos que se plantean sobre la energía y la ausencia de riesgos sobre la disponibilidad de energía. Pero, la energía como tal no está en peligro, existe y existirá siempre. Lo que está en riesgo es la disponibilidad de energía por parte de las sociedades<sup>42</sup>.

Esta definición puede ser más completa si tenemos en cuenta que, a pesar de que la energía puede encontrarse en diferentes formas en la naturaleza (solar, térmica, eléctrica, etc.) sólo en raras ocasiones estas se podrán usar directamente, por lo que la energía que usamos es obtenida a partir de diferentes vías y mediante una serie de procesos conseguimos su obtención<sup>43</sup>.

---

<sup>39</sup> SÁNCHEZ, A. *Poder y Seguridad Energética en las Relaciones Internacionales*. Tesis Univ. Granada. Departamento de Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales. 2011, p. 56. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [digibug.ugr.es/bitstream/10481/20321/1/20683923.pdf](http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/20321/1/20683923.pdf). Accesado el 20 de Marzo de 2013

<sup>40</sup> SÁNCHEZ C. J., 1999, Op. cit., p. 63.

<sup>41</sup> Ibid., p. 14.

<sup>42</sup> Ibid., p. 66.

<sup>43</sup> SÁNCHEZ, A., 2011, Op. cit., p.65.



Para algunos personeros de Gobierno como el **sr. Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía**, el concepto seguridad energética está contenido en la diversificación de la matriz eléctrica del país atribuyendo a que la mayor diversificación sin duda contribuye a la seguridad energética<sup>44</sup>.

Por otra parte, el señor **Iván Saavedra Dote, jefe área eléctrica en la Comisión Nacional de Energía**, entiende por seguridad energética a una alta disponibilidad de suministro energético dirigido a todos los ciudadanos y empresas del país independiente de las situaciones coyunturales que se pueden enfrentar (sequías, disminución de disponibilidad de combustibles, etc.)<sup>45</sup>.

Al entender esta forma la seguridad energética inmediatamente se puede inferir que no se debe hacer en pos de dicha seguridad, no se debe tener un parque monotecnológico que sea vulnerable a coyunturas naturales y de mercado. Lo anterior nos habla entonces de una necesidad de diversificación de la matriz energética en pos de esa seguridad energética<sup>46</sup>.

El concepto de seguridad energética que se adopta en esta investigación es la que la define como el adecuado acceso a los recursos energéticos suficientes que permitan garantizar la disponibilidad de la energía requerida por los Estados.

---

<sup>44</sup> Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía. Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. Junio 2013.

<sup>45</sup> Iván Saavedra Dote, Jefe Área Eléctrica en la Comisión nacional de Energía (CNE), Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. julio 2013.

<sup>46</sup> Ibid.



# **CAPÍTULO 2**

## DEBATE ENERGÉTICO EN CHILE IMPLICACIONES GEOPOLÍTICAS



## **2.1. HISTORIA DEL MODELO ENERGÉTICO CHILENO**

La política económica ha seguido desde sus inicios la evolución del pensamiento económico con una capacidad de asumir y llevar a cabo de forma crítica y rigurosa las recetas que sugieren las escuelas del pensamiento económico. Es así como en el siglo XIX se aplicaron indiscriminadamente las políticas económicas aperturistas recomendadas por el pensamiento librecambista<sup>47</sup>.

La crisis de los años 30 golpeó a la economía chilena, este hecho marcó la transformación y adopción de un modelo de desarrollo “hacia adentro” y sustitutivo de importaciones con un fuerte rol dinamizador por parte del Estado, no obstante, la pequeñez de los mercados internos llevó al pronto agotamiento del modelo de industrialización por sustitución de importaciones<sup>48</sup>.

Hasta 1973, Chile se rigió por las políticas económicas cepalinas imperantes en América Latina. Una economía de mercado, con una dosis de proteccionismo, destinada a permitir el desarrollo de un sector manufacturero.

No obstante, a fines de los sesenta o comienzos de los setenta el modelo se encontraba prácticamente agotado, con un crónico desequilibrio inflacionario y lentitud del crecimiento económico, pese al importante incremento del tamaño del mercado interno, gracias a las reformas estructurales sociales como la reforma agraria, la nacionalización de la explotación del cobre y el desarrollo de organizaciones de base para fomentar la participación ciudadana, siendo realizadas durante los gobiernos de Eduardo Frei Montalva y Salvador Allende<sup>49</sup>.

---

<sup>47</sup> Ver trabajo de Aníbal Pinto. Chile, un caso de desarrollo frustrado. Santiago, Editorial Universitaria, 1959.

<sup>48</sup> ELIZALDE, A. y GONZÁLEZ, M. *Chile: ¿Autosuficiencia o “Autismo” Energético? La tensión entre integración regional y sustentabilidad*. Revista de la universidad Bolivariana Volumen 7, N° 21, 2008. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.scielo.cl/pdf/polis/v7n21/art03.pdf>. p. 2.

<sup>49</sup> ELIZALDE, A. y GONZÁLEZ, M., 2008, Op. cit., p.3.





A mediados de los años 70, se implanta en forma progresiva el modelo Neoliberal<sup>50</sup> que impulsa una apertura de la economía. Esta radicalidad conduce a la quiebra y cierre de parte importante de la industria sustitutiva de importaciones que se había desarrollado en el país durante las últimas cuatro décadas<sup>51</sup>.

El Estado fue privado de su capacidad de iniciativa, relegándolo a un rol subsidiario que se inició con el Golpe Militar de 1973, durante los años 1979-1981, el país rompe con los monopolios sindicales y desarticula los grandes centros de poder de la burocracia social, se liberaliza el mercado del trabajo y de la reforma previsional, siendo los militares los únicos a quienes se les permitió permanecer en el viejo sistema<sup>52</sup>.

Entre los años 1985 y 1989, vino la fase de ruptura con los grandes monopolios del Estado, siendo un periodo intenso en materia de privatizaciones: energía, transporte aéreo, diversos servicios, empresas mineras e industriales y telecomunicaciones. Este proceso constituyó la mayor desconcentración de poder económico y social jamás ocurrida en Chile<sup>53</sup>.

Luego del desmantelamiento de las instituciones democráticas se destacan dos protagonistas bajo este nuevo orden: uno fueron las Fuerzas Armadas, las cuales tenían el poder de fuego concedido por la sociedad y el segundo fue un grupo de economistas de la Universidad Católica, conocidos como *Chicago Boys*, que aportaron la ideología y un programa de acción al Gobierno existente, ambos tenían el respaldo del grueso del poder establecido.

---

<sup>50</sup> El modelo neoliberal promueve, fundamentalmente, la total libertad de movimientos de capitales, bienes y servicios, junto a una amplia apertura de las economías de las naciones y relaciones de competencia en el mercado mundial, dentro de una absoluta independencia. GILBERT CEBALLOS, J. América Latina y el Nuevo Orden Internacional. Centro de Estudios Miguel Enríquez (CEME) - Archivo Chile. 8 y 9. 1996.

<sup>51</sup> ELIZALDE, A. Y GONZÁLEZ, M., 2008, op. cit., p.3.

<sup>52</sup> PINERA, J. *El Desafío Neoliberal, el fin del Tercermundismo en América Latina*, Compilador Barry B. Levine. Bogotá, Editorial Norma, 1992. P.30.

<sup>53</sup> PIÑERA, J. Op. cit., p.30.



El factor Chicago o de Milton Friedman fue un hito clave en la revolución Liberal chilena que se dio en la década de los cincuenta cuando la Escuela de Economía de la Universidad Católica firmó un convenio con la Universidad de Chicago, siendo clave una enseñanza con una fuerte creencia en la iniciativa innovadora de los individuos como mecanismo de creación de riquezas, en la superioridad de los mercados competitivos como asignadores de recursos escasos, en las ventajas del libre comercio internacional y lo imperfecto de la intervención estatal<sup>54</sup>.

El modelo chileno siguió al pie de la letra las enseñanzas de Milton Friedman, economista estadounidense, premio Nobel y gurú del neoliberalismo que pontificaba sobre la conveniencia de asegurar la menor injerencia posible en los mercados, los que se autorregularían a través de la competencia y la sabiduría de los agentes económicos que buscan maximizar sus ganancias<sup>55</sup>.

En la teoría neoliberal, tanto los monopolios como los sindicatos interfieren de manera negativa en el mercado, los monopolios lo hacen en la fijación de los precios altos y los sindicatos en el encarecimiento de la mano de obra. Bajo este escenario los militares chilenos fueron más drásticos con los segundos que con los primeros<sup>56</sup>.

La ensayista canadiense Naomi Klein refiriéndose a esto menciona que “fue la transformación capitalista más extensa que jamás se había llevado a cabo en ningún lugar”<sup>57</sup>. Las políticas aplicadas correspondían a privatización, desregulación y recorte del gasto social<sup>58</sup>, no obstante las regulaciones no debían intervenir con los mercados salvo en situaciones de evidente monopolio o colusión.

---

<sup>54</sup> PIÑERA, J. Op. cit., p.30.

<sup>55</sup> SOHR, R. *Chile A Ciegas: La Triste Realidad de Nuestro Modelo Energético*. Santiago, Random House. 2012, p. 22.

<sup>56</sup> SOHR, R., 2012, Op. cit., p. 44.

<sup>57</sup> KLEIN, N. *La doctrina del shock*. Barcelona, Paidós, 2007.

<sup>58</sup> Ibid.



La primacía de lo económico y la sumisión del Estado a los agentes económicos privados fueron elevadas al nivel de un dogma, no obstante, para que nadie lo modificase, en 1980, bajo dictadura y en pleno estado de sitio, fue impuesta una nueva Constitución que con algunas modificaciones sigue vigente hasta hoy<sup>59</sup>, siendo uno de sus pilares el rol subsidiario del Estado.

El régimen que Chile mantuvo después del golpe de Estado de 1973 actuó “drásticamente para dismantelar el modelo de desarrollo precedente, lo que se tradujo en el estancamiento o reversión de muchos de los procesos modernizadores anteriores (des-industrialización, redistribución negativa del ingreso, caída del empleo, y de los salarios, reducción del gasto social del Estado, etc.)”<sup>60</sup>.

No obstante, los costos pagados por la sociedad chilena en su inserción a los mercados globales fueron de una magnitud tal, que dicho proceso no habría sido posible sin un contexto político autoritario de absoluta restricción al ejercicio de los derechos humanos de primera, segunda y tercera generación<sup>61</sup>.

Por otra parte, a partir del retorno a la democracia, la economía chilena comenzó a experimentar un acelerado proceso de crecimiento a tasas excepcionalmente altas para lo acostumbrado históricamente, lo cual llevó a más que solo duplicar en una década el producto per cápita<sup>62</sup>.

Para evitar un retorno al intervencionismo estatal, fueron privatizados amplios sectores de la educación, de la salud, del sistema previsional junto a numerosos servicios de utilidad pública, como el “sistema eléctrico”, la primacía de lo económico y la sumisión del Estado a los agentes económicos privados pasaron a ser la tónica<sup>63</sup>.

---

<sup>59</sup> PIÑERA, J. Op. cit., p.33.

<sup>60</sup> TIRONI, E. *Crisis, Desintegración y Modernización*. En Proposiciones N° 18, Chile, Sociedad y Transición, Santiago. Ediciones SUR, 1990

<sup>61</sup> ELIZALDE, A. Y GONZÁLEZ, M., 2008, op. cit., p.5.

<sup>62</sup> Ibid.

<sup>63</sup> SOHR, R., 2012, Op. cit., p. 44.



---

Ello redunda, a menudo, en una política del “perro del hortelano”<sup>64</sup>. El campo energético es un claro ejemplo de ello, las grandes empresas generadoras basan su esquema de trabajo bajo este sistema.

En el campo energético, el Estado asumía la tarea de asegurar el abastecimiento de petróleo y gas del país a través de la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP), y en el ambiente eléctrico mediante la Empresa Nacional de Electricidad S.A. (Endesa). Siendo un Estado relegado a la misión pasiva de regular, controlar y supervisar la planificación indicativa de inversiones, es decir, señalar cuáles son las necesidades de generación y expansión de las líneas de transmisión. Fiel a su autoimpuesto rol subsidiario.

En Chile se entrega el negocio de generación a aquellos privados que, además de ser una alternativa económica, sigan los planteamientos de políticas energéticas del país, dado unos requisitos mínimos de seguridad y ciertas exigencias ambientales y, por lo tanto, la composición de la matriz energética es un resultado del mercado y no un fin en sí mismo<sup>65</sup>.

Existen diversos factores que alteran su composición, comenzando por las obvias como el precio de los insumos, la disponibilidad del mismo y otros factores como, las regulaciones ambientales, la variación de la demanda, aparición de nuevas tecnologías, entre otros.

---

<sup>64</sup> El refrán “ El perro del hortelano”, que no come ni deja comer”, proviene de la Península Ibérica es utilizada para referirse a aquellas personas que no realizan una acción o cosa, y además no permiten que cualquier individuo ajeno ejecute la acción tampoco.

<sup>65</sup> BENNETT, M. y PÉREZ, H. *Cambio de la Matriz Energética Chilena en relación a la Señal de Precios*. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile Escuela de Ingeniería. 2009, p.3



---

## **2.2. ESCENARIO ACTUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN CHILE**

### **2.2.1. CONTEXTO CHILENO**

El sector de la electricidad chileno fue el primero en América Latina y uno de los primeros en el mundo en desregular (1981) y privatizar (1986-1988) su sector generador, forzándolos a competir entre ellos<sup>66</sup>. Como tal, el sector es relativamente eficiente, transparente y sofisticado, con tarifas iguales al costo marginal de producción más una tasa de retorno de mercado<sup>67</sup>. El país estuvo a la vanguardia de la desregulación de la electricidad y ha proporcionado un medio transparente, predecible y racional de entregar retornos adecuados ajustados al riesgo.

El sector eléctrico chileno fue pionero en el mundo en establecer condiciones de competencia en la generación y comercialización de energía eléctrica, manteniendo los segmentos de transmisión y distribución bajo un esquema de regulación económica<sup>68</sup>.

La eficiencia energética parece también especialmente razonable, considerando que los principales bienes de exportación de Chile consumen grandes cantidades de energía (minería) y que la topografía del país podría haber impulsado altos costos<sup>69</sup>.

El reconocimiento tardío de la dependencia del país de una creciente y única fuente de suministro (el gas argentino) y las restricciones climáticas y operativas, pusieron de manifiesto vulnerabilidades en el sistema energético chileno. Las restricciones en la importación, que resultaron en gradual sustitución del gas natural en la matriz energética por carbón y otras fuentes, fueron insuficientes para evitar una situación de

---

<sup>66</sup> COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (CNE). Contexto y Enseñanzas Internacionales para el Diseño de una Estrategia Energética a Largo Plazo para Chile. 2008. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [http://antiguo.cne.cl/cnewww/export/sites/default/05\\_Public\\_Estudios/descargas/estudios/texto1.pdf](http://antiguo.cne.cl/cnewww/export/sites/default/05_Public_Estudios/descargas/estudios/texto1.pdf). Accesado el 16 de abril de 2013, p. 23.

<sup>67</sup> Ibid.

<sup>68</sup> GOBIERNO DE CHILE (CNE), *Estrategia Nacional de Energía (2012 – 2030)*. p.9.

<sup>69</sup> COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA., 2008, Op. cit., p. 23.

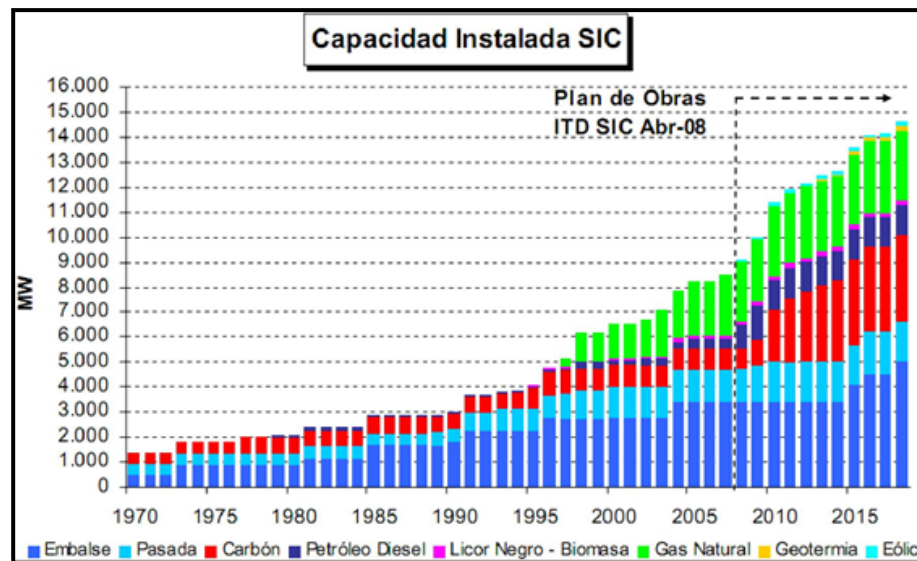


emergencia al inicio de 2008, en la cual alrededor de 1/3 de la producción eléctrica se basaba en diésel<sup>70</sup>.

La resultante crisis fue el resultado de la dependencia de inversiones que se concentraron en el gas natural como única fuente de energía combinados con sucesos internos. Entre ellos, la inesperada interrupción y cancelación de los contratos de exportación de gas por parte de Argentina que hizo obsoletas a gran parte de las inversiones, el coincidente acompañamiento de una importante baja en los flujos de agua con algunas de las estaciones lluviosas más secas de la historia y los precios récord de los combustibles líquidos en los mercados globales<sup>71</sup>.

### Capacidad de los Sistemas eléctricos nacionales

Evolución de la matriz energética en el SIC entre 1970 y 2008 más una proyección hacia el año 2020<sup>72</sup>.



FUENTE: AGUIRRE, F. "Sector Eléctrico Evolución y Precios". 2008

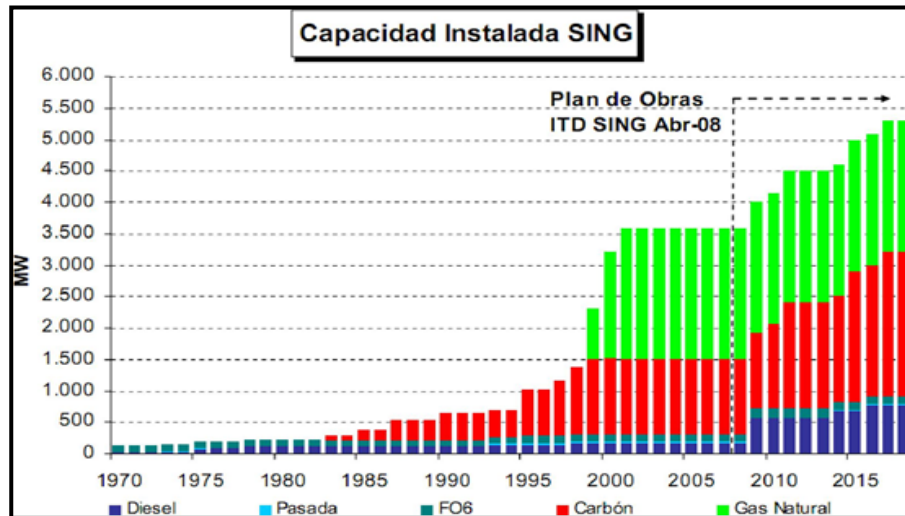
<sup>70</sup> COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA., 2008, Op. cit., p. 25.

<sup>71</sup> Ibid., p. 26

<sup>72</sup>AGUIRRE, F. *Sector Eléctrico en Chile, Evolución del Negocio y sus Precios*. Presentación para Conferencia Banco BCIE. Antofagasta, 30 Septiembre. p.32



**Evolución de la matriz energética en el SING entre 1970 y 2008 más una proyección hacia el año 2020<sup>73</sup>.**



FUENTE: AGUIRRE, F. "Sector Eléctrico Evolución y Precios". 2008

La matriz energética ha evolucionado través del tiempo, donde existe una clara diferencia en la composición de la matriz para ambos sistemas interconectados. El SIC cuenta con una matriz más variada y tiene una fuerte dependencia hidroeléctrica mientras que el SING se basa totalmente en centrales termoeléctricas, como las de carbón, diésel y gas natural<sup>74</sup>.

No obstante, a continuación veremos que la disponibilidad de recursos no depende exclusivamente de limitaciones naturales, sino que también depende de contingencias económicas, legislativas y hasta políticas.

Como se observa en el gráfico, existieron momentos claves en el cambio de la matriz energética, como es el caso de la inserción del gas argentino en 1998 y su salida paulatina en el año 2005, así como el aumento en el uso del diésel al unísono con la

<sup>73</sup> Ibid., p.32

<sup>74</sup> BENNETT, M. y PÉREZ, H., 2009, Op., cit., p. 4.



retirada del gas de la matriz. Sin embargo, también es importante hacer hincapié en cómo afectan los precios relativos por tecnología a la configuración de la matriz.

En el año 1994, la llegada del gas argentino estableció una alternativa económica viable con lo cual presentaba un precio relativo muy bajo respecto a otro tipo de tecnologías de generación.

El año 1997 fue el año más lluvioso del siglo, y se pronosticaba para el año 1998 como un buen año hidrológico, lo que hizo utilizar el agua embalsada con tal de bajar los costos de generación, esperando que los embalses volvieran a subir dado el pronóstico favorable<sup>75</sup>. Durante los años 1998 y 1999 se sufrió una gran sequía, lo que llevó a transformar la matriz energética desde casi un 80% de energía hidráulica en 1997 a un 45% en 1999, donde tuvo que operar fuertemente un nuevo suplemento energético (gas argentino) y hubo una alza en el uso de diésel<sup>76</sup>.

El caso de 1998 es bastante similar en términos de costos medios a 1996, pero es un caso especial, puesto que nos vimos sometidos a una de las peores sequías que ha tenido Chile, factores climáticos generan también entonces cambios en la matriz energética.

La transformación de la matriz energética desde 1999 hacia adelante se vio enfocada en abastecer los consumos necesarios para el desarrollo de Chile y dejar de depender ciegamente en recursos hidrológicos inciertos, ya que el recurso hídrico es tan variable, que aunque existiese una capacidad instalada suficiente para satisfacer las necesidades completas del país, no siempre es posible explotarlo completamente.

<sup>75</sup> REVISTA ECONOMÍA Y NEGOCIOS. *Crisis Eléctrica*, 2006. Disponible en internet Mediante la siguiente dirección: [http://www.economiaynegocios.cl/especiales/especial\\_energia/Crisis\\_2a.html](http://www.economiaynegocios.cl/especiales/especial_energia/Crisis_2a.html). Accesado el 25 de Junio de 2013

<sup>76</sup> BENNETT, M. y PÉREZ, H., 2009, Op., cit., p. 11.





Si bien en Chile el crecimiento del consumo energético global va detrás del crecimiento económico, el crecimiento energético ha sido mayor en la última década, particularmente en el ámbito eléctrico. Independiente que a través de un uso eficiente de la energía puede atenuarse el crecimiento de esta, el desafío de Chile es encontrar recursos energéticos suficientes para apoyar ese crecimiento. A forma de ilustración, las tasas de crecimiento del consumo eléctrico se proyectan para la próxima década en torno al 6% y 7%, lo que implicará duplicar la capacidad instalada en ese periodo<sup>77</sup>.

Chile es un país con recursos energéticos propios limitados (particularmente fósiles), que se ha hecho muy dependiente de los insumos externos para su desarrollo. Chile importa hoy el 72% de la energía que consume en forma de petróleo, gas y carbón<sup>78</sup>.

A esto se suma que su principal fuente de energía propia, la hidroeléctrica, está sometida a la variabilidad que impone la naturaleza y fenómenos climáticos como La Niña. Sus energías renovables, con las actuales tecnologías de explotación, tampoco son una alternativa factible en los volúmenes requeridos.

Dadas esas restricciones, fue muy atractivo para el país elegir un camino de importación de gas natural desde Argentina (desde 1997 en la Zona Central y desde 1999 en el Norte Grande), que además de su bajo costo contribuía a reducir la contaminación ambiental que sufren sus grandes ciudades<sup>79</sup>.

Esas importaciones derivaron en inversiones por sobre los 4 000 millones de dólares, que incluyeron la construcción de cuatro nuevos gasoductos junto con varias centrales de ciclo combinado. El país llegó a ser tan dependiente del gas natural argentino, que

<sup>77</sup> VAN DE WYNGARD, H. *Seguridad Energética en Chile: Dilemas, Oportunidades y Peligros*. Pontificia Universidad Católica De Chile, Vicerrectoría De Comunicaciones Y Asuntos Públicos. 2006, p.6.

<sup>78</sup> VAN DE WYNGARD, H., 2006, Op., p.6.

<sup>79</sup> Se aprovechaba un recurso de muy bajo precio y que se pensaba era abundante y seguro. Al bajo precio, se sumó la incorporación al país de centrales generadoras de ciclo combinado, con tecnologías que logran altos rendimientos de transformación de la energía del gas en energía eléctrica.



los cortes de gas, que se originaron por restricciones internas del vecino país, dejaron sin combustible a la totalidad de los consumidores industriales y amenazaron incluso a parte de los domiciliarios.

“La crisis del gas” estuvo basada en la política de congelamiento de precios dispuesta por el Gobierno argentino a partir de la Ley de Emergencia Económica de 2002, lo cual derivó en un escenario de precios internos artificialmente deprimidos que inhibieron la inversión en exploración y desarrollo de reservas de gas natural en Argentina, así como la expansión de la capacidad de transporte. En contraste, la demanda del combustible creció en forma descontrolada por los bajos precios.

En el ámbito económico, se buscó a través del uso del gas natural argentino introducir mayores niveles de competencia en la generación de electricidad en Chile, basada hasta entonces principalmente en un solo gran actor, el Grupo Enersis, controlador de la Empresa Nacional de Electricidad (Endesa), de privatización reciente<sup>80</sup> y que en la práctica controlaba tanto la generación y distribución eléctrica, mediante un modelo de integración vertical junto a Chilectra, también privatizada en ese período<sup>81</sup>.

La introducción de mayor competencia iba en sintonía con una política privatizadora de centrales eléctricas que no habían alcanzado a ser enajenadas a fines de los 80, como Colbún, y que a diferencia del anterior proceso de venta, en las respectivas bases se establecía que no debían ser adquiridas por nuevos actores<sup>82</sup>.

<sup>80</sup> HUNEEUS, C. y GAMBOA, R. *La Interconexión Gasífera Chile-Argentina: objetivos y actores*, Santiago. Estudios Internacionales, N°157, Abril - Agosto 2007, p 86.

<sup>81</sup> HUNEEUS, C. *Argentina y Chile: el Conflicto del Gas, factores de Política Interna Argentina*, Santiago. Estudios Internacionales, N°158, Septiembre – Diciembre 2007, p 185.

<sup>82</sup> *Ibid*, p185.



Los envíos de gas natural se dieron sin aparentes problemas hasta 2004, cuando se inician las restricciones en marzo de ese año, por medio de un decreto del Gobierno argentino<sup>83</sup>.

El principal argumento para tomar esta medida fue la necesidad de asegurar el abastecimiento interno: “Que el fenómeno de desinversión en materia de desarrollo, exploración y reposición de reservas de gas natural, trajo como consecuencia la falta de un adecuado acompañamiento del crecimiento de la demanda de gas interna, por parte de los productores de ese hidrocarburo, y que ello, sumado a la crisis de los servicios públicos de gas y electricidad, obliga a adoptar soluciones extraordinarias para poder administrar la situación de excepcionalidad que vive el abastecimiento interno”<sup>84</sup>.

En Chile, el impacto económico de la disminución de las exportaciones de gas natural se estimó en un punto porcentual del ingreso nacional disponible, en relación a lo proyectado a comienzos de 2006, no desestimando un mayor efecto por la menor disponibilidad de gas natural argentino<sup>85</sup>, en una disminución de la generación termoeléctrica<sup>86</sup> y en el incremento del costo de la energía<sup>87</sup>. El principal sector afectado por la falta de gas natural argentino fue el de generación eléctrica, con una caída significativa a partir de 2006.

No obstante, a pesar del uso importante de gas argentino para generación, el abastecimiento eléctrico no se interrumpió, esto gracias a la disponibilidad de plantas

---

<sup>83</sup> Resolución 265/2004, Secretaría de Energía de Argentina. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [www.energia.gov.ar](http://www.energia.gov.ar). Accesado el 11 de Junio de 2013

<sup>84</sup> Ibid.

<sup>85</sup> INFORME DE POLÍTICA MONETARIA, Mayo 2007, Banco Central de Chile, p.10. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.bcentral.cl/publicaciones/politicas/pdf/ipm052007.pdf>. Accesado el 12 de Mayo de 2013.

<sup>86</sup> Ibid, p.32.

<sup>87</sup> Ídem, p.48.



---

que utilizan combustibles alternativos (carbón, agua y petróleo) y a que las centrales generadores de ciclo combinado pueden generar con diésel ante la falta de gas<sup>88</sup>.

Esta situación crítica de desabastecimiento no es nueva, el país ha vivido otras crisis de desabastecimiento eléctrico en el pasado, como las que se originaron por las sequías de los años 1968 y 1969 y de los años 1998 y 1999.

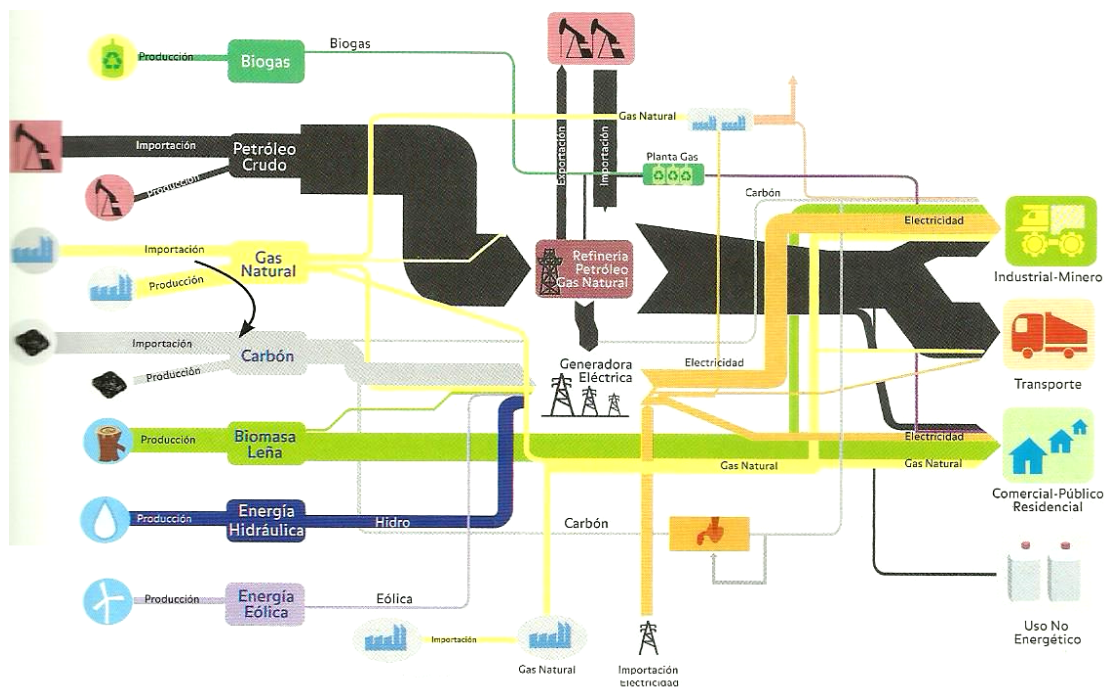
Según la Comisión Nacional de Energía (CNE)<sup>89</sup>, ha existido una evolución entre las diferentes formas de energía primaria (obtenida directamente de la naturaleza) y secundaria (obtenida mediante la transformación de una primaria). La situación actual queda muy bien reflejada en el siguiente gráfico, en donde se presentan las diferentes fuentes de energía primaria, su transformación a energías secundarias y su consumo final.

---

<sup>88</sup> VAN DE WYNGARD, H., 2006, Op., cit. p. 6.

<sup>89</sup> La Comisión Nacional de Energía (CNE), es el principal organismo del Estado que participa en la regulación del sector eléctrico en Chile. Su tarea es elaborar y coordinar los planes, políticas y normas necesarias para el buen funcionamiento y asesorar a los organismos de gobierno en todas aquellas materias relacionadas con energía.

**Diferentes fuentes de energía primaria, su transformación a energías secundarias y su consumo final:**



Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE)



## **2.2.2. MODELO Y EFICIENCIA**

El modelo energético chileno consta de objetivos, los cuales fueron fijados por el Estado en la Ley General de Servicios Eléctricos de 1982<sup>90</sup>, y destacan tres tareas prioritarias: la primera es lograr una operación económica, la segunda es preservar la seguridad del abastecimiento, y la tercera es una producción limpia.

Por lo tanto, los resultados son insatisfactorios: la energía chilena es cara, el abastecimiento está muy lejos de estar garantizado y, finalmente, es una matriz sucia, en creciente carbonización<sup>91</sup>.

Por tal motivo, en lo referente a la eficacia económica, el país tiene uno de los precios más altos de venta de la energía eléctrica, supera en 60% el costo promedio de la energía en la OCDE<sup>92</sup>.

Los combustibles fósiles representaron en el 2010 casi el 70% del suministro de energía primaria total, destacándose los productos de petróleo como recurso dominante (35%), seguido del gas natural (20%) y el carbón (18%).

Debido a su menor producción de combustibles fósiles nativos, Chile importa cerca del 65% distribuido entre petróleo, gas natural y carbón<sup>93</sup>.

---

<sup>90</sup> LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS DE 1982. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [http://www.economia.gob.cl/1540/articles-185949\\_documento\\_1.pdf](http://www.economia.gob.cl/1540/articles-185949_documento_1.pdf). Accesado el 14 de Junio de 2013

<sup>91</sup> El Director Ejecutivo de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética, William Phillips, manifestó que Chile tiene una matriz energética cara, sucia y contaminante. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.biobiochile.cl/2013/07/21/director-de-agencia-chilena-de-energia-senala-que-chile-tiene-una-matriz-cara-sucia-y-contaminante.shtml>. Accesado el 16 de Junio de 2013

<sup>92</sup> De los 33 países de la OCDE, 22 poseen costos de energía más bajos que los de Chile, entre ellos Austria, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Suiza y EE.UU.

<sup>93</sup> Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), Chile: Inventario sobre el Apoyo Presupuestario Estimado y El Gasto Fiscal Relativo a los Combustibles Fósiles. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [http://www.oecd.org/site/tadffss/CHILE\\_ES.pdf](http://www.oecd.org/site/tadffss/CHILE_ES.pdf). Accesado el 16 de Junio de 2013



---

La postura gubernamental bajo el régimen militar (1973-1990) y continuada, en buena medida por los cuatro Gobiernos consecutivos de la Concertación, fue establecer reglas mínimas fijando “el marco jurídico regulatorio”<sup>94</sup>.

Por lo cual, la debilidad del Estado en la planificación estratégica, sumada a las iniciativas privadas dispersas, redundaba en un sistema disfuncional expresado en los altos precios<sup>95</sup> y la fragilidad en el abastecimiento<sup>96</sup>.

---

<sup>94</sup> Ibid., p. 35

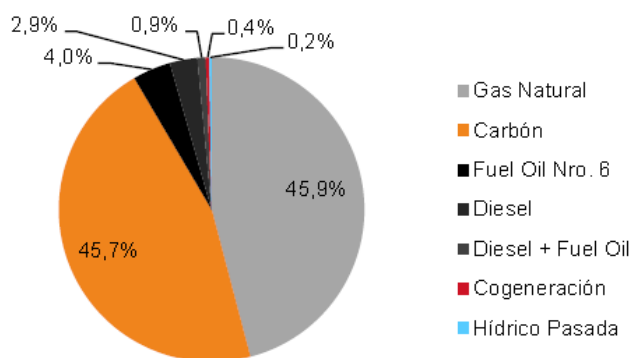
<sup>95</sup> Chile enfrenta en la actualidad uno de los precios de la electricidad más altos de Latinoamérica, precios que además resultan superiores al promedio de la OCDE. GOBIERNO DE CHILE, Estrategia Nacional de Energía 2012 – 2030, p. 8. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección:<http://www.minenergia.cl/estrategia-nacional-de-energia-2012.html>. Accesado el 27 de Agosto de 2013.

<sup>96</sup> Ibid., p. 11

### 2.2.3. LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS

La red eléctrica del país se divide en cuatro segmentos geográficos siempre determinados por su extensa y fracturada configuración: el primer segmento es el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) que posee 4.599,4 MW. de capacidad instalada y es prácticamente en un 100% de origen térmico en base a combustibles fósiles como carbón, gas y petróleo<sup>97</sup>.

SING	Potencia [MW]
Gas Natural	2.111,7
Carbón	2.099,7
Fuel Oil Nro. 6	185,5
Diesel	134,1
Diesel + Fuel Oil	40,8
Cogeneración	17,5
Hídrico Pasada	10,2
<b>Total</b>	<b>4.599,4</b>



A partir de la entrada en vigencia de la Ley General de Servicios Eléctricos (DFL N° 1) en el año 1982, el mercado eléctrico fue estructurado en segmentos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Simultáneamente, a través de un proceso de privatización, el Estado delegó en agentes privados la facultad para definir dónde, cómo y cuándo desarrollar los proyectos de generación eléctrica, así como las condiciones tarifarias aplicables a los mayores usuarios, reservándose sólo funciones de fiscalización en general y planificación indicativa de inversiones<sup>98</sup>.

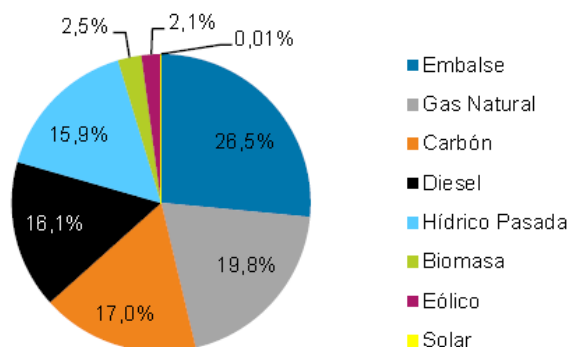
<sup>97</sup>INFORME MENSUAL DE LA DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y PEAJES CDEC-SIC y Capacidad Instalada por Coordinado sitio web CDEC-SING. Sep., 2013., p.1. Disponible en Internet Mediante la Siguiete Dirección: <http://generadoras.cl/prensa/noticias/boletin-sector-electrico-octubre-2013/> Accesado el 09 de Octubre de 2013

<sup>98</sup> Comisión Ciudadana Técnico Parlamentaria para la Política y la Matriz Eléctrica. *Chile Necesita una Gran Reforma Energética*. Octubre de 2011., p.11



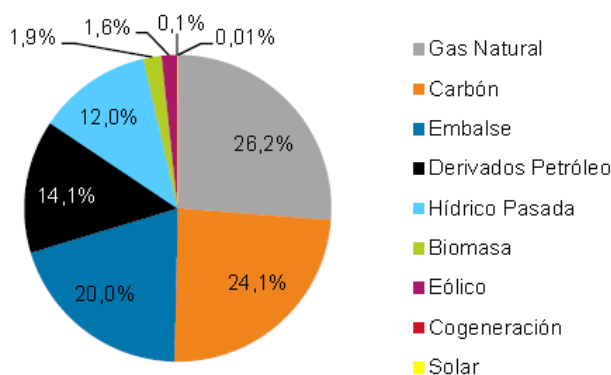
El segundo segmento es el Sistema Interconectado Central (SIC) siendo su capacidad instalada de 14.044,9 MW.<sup>99</sup>, cubriendo desde Taltal a Chiloé.

SIC	Potencia [MW]
Embalse	3.725,0
Gas Natural	2.776,9
Carbón	2.394,3
Diesel	2.263,6
Hídrico Pasada	2.231,9
Biomasa	358,1
Eólico	293,0
Solar	2,1
<b>Total</b>	<b>14.044,9</b>



En conjunto se encuentran instalados 18.644.3 MW de potencia correspondientes a un 66,4% de origen térmico y un 32,0% de origen hídrico<sup>100</sup>.

SIC + SING	Potencia [MW]
Gas Natural	4.888,6
Carbón	4.494,0
Embalse	3.725,0
Derivados Petróleo	2.624,0
Hídrico Pasada	2.242,1
Biomasa	358,1
Eólico	293,0
Cogeneración	17,5
Solar	2,1
<b>Total</b>	<b>18.644,3</b>



La energía generada en el SIC llegó a los 4.288 GWh, proviniendo un 52,9% de generación térmica, un 45,9% de hídrica y un 1,2% de eólica. A su vez, en el SING se generaron 1.482 GWh de energía, alcanzando en conjunto un total de 5.770

<sup>99</sup> Informe mensual de la Dirección de Operación y Peajes CDEC-SIC. Op. cit., p.1

<sup>100</sup> Ibid., p.3



GWh, lo que representa un alza del 6,8% con respecto al mes anterior y un aumento de 3,8% con respecto al mismo mes del año 2012. Actualmente, se han generado 56.556 GWh en todo el país (sin considerar los sistemas eléctricos de Aysén y Magallanes que aportan menos del 1% a la generación de energía)<sup>101</sup>.

El tercer segmento es el sistema eléctrico de Aysén, que cuenta con una potencia de 50,5 Mw. Es una zona con una gran capacidad potencial de producción hidroeléctrica<sup>102</sup>.

Finalmente, el cuarto segmento en el extremo sur es el sistema eléctrico de Magallanes, que utiliza gas natural alcanzando una potencia total de 101 Mw<sup>103</sup>.

Las actividades del sistema eléctrico están divididas en la transmisión, generación y distribución de suministro, las cuales desarrolladas por empresas controladas en su totalidad por capitales privados.

En la industria eléctrica participan más de 40 empresas generadoras, 10 empresas transmisoras y 31 empresas distribuidoras.

Para la generación, Chile privilegia los combustibles fósiles, las centrales son altamente contaminantes y encarecen el precio de la electricidad. Actualmente, casi el 10% de toda la matriz es alimentada por petróleo, un combustible inexistente en el país, por lo cual se encarecen los costos y esto se ve reflejado en el alto costo de la electricidad en Chile<sup>104</sup>.

El desarrollo eléctrico ha presentado en la última década una importante tendencia hacia la carbonización de la matriz, junto a crecientes niveles de dependencia de combustibles importados (y sus fluctuaciones de precios en el mercado mundial).

Ello ha agregado niveles de vulnerabilidad al abastecimiento eléctrico térmico por

---

<sup>101</sup> Informe mensual de la Dirección de Operación y Peajes CDEC-SIC. Op. cit., p.3

<sup>102</sup> Ibid.

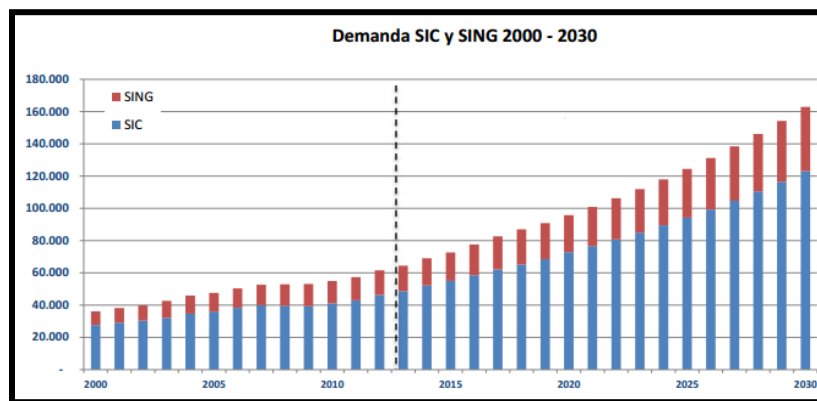
<sup>103</sup> Ibid.

<sup>104</sup> SOHR, R., 2012, Op. cit., p. 69.



fluctuaciones en alza del costo de la energía, el cual se traspa a los consumidores generando problemas de competitividad en varios sectores productivos y una carga mayor en el presupuesto de las familias chilenas<sup>105</sup>.

En el siguiente grafico se detalla la demanda de ambos sistemas con una proyección hacia el 2030:

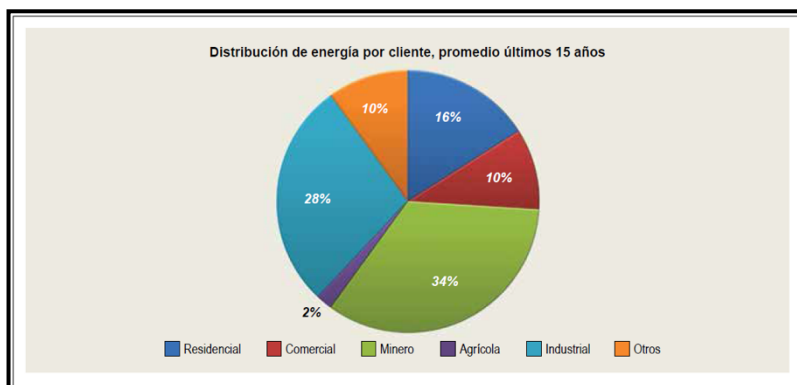


Fuente: Seminario Latinoamericano y del Caribe de Electricidad OLADE, 3 de Octubre 2013, Santiago de Chile

El Crecimiento esperado: 5,8% anual (demanda proyectada hacia el año 2020 sería aprox. 100.000 GWh), sin medidas de eficiencia energética, Con lo cual se requiere una capacidad de generación: 7.000-8.000 MW para los próximos 10 años.

<sup>105</sup> CHILE NECESITA UNA GRAN REFORMA ENERGÉTICA. 2011., Op. cit., p. 110.

En el siguiente grafico se detalla distribución de energías por cliente, promedio últimos 15 años (1977-2011).



Fuente: Energía en Chile ¿Para qué y para quién?, Programa Chile Sustentable. Propuesta Ciudadana para el Cambio. 2012

El principal consumidor de electricidad en Chile es el sector minero, con 34% del total nacional, luego el sector industrial con 28% (que también incluye la industria minera) y finalmente el sector residencial que consume sólo 16% de la energía generada.



---

## **2.3. CONCENTRACIÓN DE LA PROPIEDAD EN EL SECTOR ELÉCTRICO**

### **2.3.1. LA PROPIEDAD DEL SECTOR ELÉCTRICO**

La industria eléctrica chilena está integrada por un conjunto de empresas distribuidoras transmisoras y generadoras que suministraron una oferta agregada de 58.257 GWh en 2010. La generación en el mercado eléctrico se concentra en sólo tres empresas (Endesa, Colbún y Gener) que generan y comercializan más del 84% de la energía en el Sistema Interconectado Central (SIC)<sup>106</sup>.

No obstante, existen tres empresas E-CL, Gener y Gas Atacama las cuales generan y comercializan más del 94% de la energía en el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING)<sup>107</sup>. Estas cinco empresas tienen capturado más de 90% del mercado eléctrico hasta el año 2020<sup>108</sup>. En definitiva estas empresas son las que controlan el mercado eléctrico, el sistema de tarifas y el desarrollo eléctrico.

Las mismas empresas a través del sistema de licitaciones para clientes regulados y contratos de largo plazo con clientes libres<sup>109</sup>, tienen capturado el mercado eléctrico hasta el año 2020<sup>110</sup>, obstaculizando el ingreso de “nuevos actores” a dicho mercado y obstruyendo la diversificación de la matriz eléctrica, siendo una limitación a la democracia, ya que les entrega capacidad para condicionar inversiones y obstaculizar los cambios en la legislación eléctrica que pudieran afectar sus intereses.

---

<sup>106</sup> CHILE NECESITA UNA GRAN REFORMA ENERGÉTICA., Op. cit., p. 114.

<sup>107</sup> VALGESTA 2011, en base a CDEC-SIC y CDEC-SING

<sup>108</sup> ACERA 2011. “Proyectos Eléctricos Sustentables en Chile-20/20/20.000” presentación del Gerente General de ACERA A.G., Oddo Cid, ante la Comisión Ciudadana -Técnico-Parlamentaria el 23 de Junio de 2011.

<sup>109</sup> En Chile los consumidores se clasifican en tres grupos: a) clientes regulados, cuyo consumo es inferior o igual a 2.000 kW; b) clientes libres cuyo consumo es superior a 2.000 kW; y c) clientes cuyo consumo es superior a 500 kW e inferior a 2.000 kW, y que pueden optar a tarifas regulada o precio libre. Energía en Chile ¿Para qué y para quién? Programa Chile Sustentable. Propuesta Ciudadana para el Cambio. Santiago, Ediciones Chile sustentable y Fundación Heinrich Boll, 2012.

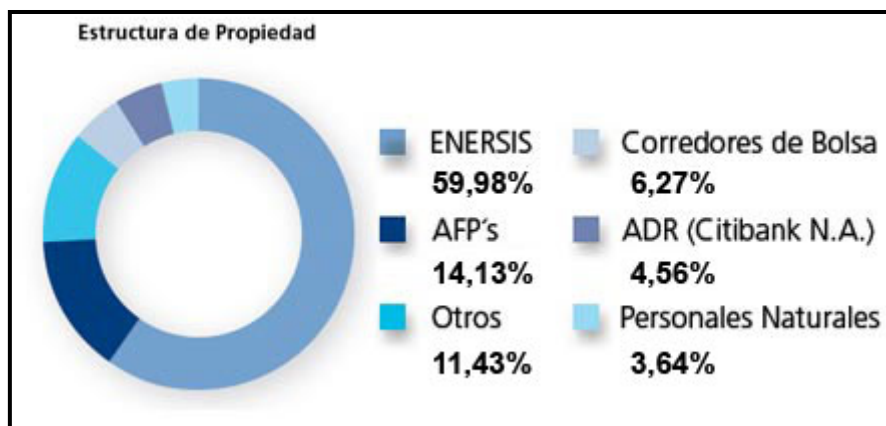
<sup>110</sup> BOLETÍN VALGESTA Energía, Nov 2010

## 2.3.2. LOS PRINCIPALES ACTORES DEL MERCADO HIDROELÉCTRICO

### a) ENDESA CHILE

Endesa Chile, incluyendo el 50% de Gas Atacama, es la principal empresa generadora de energía eléctrica en Chile y una de las compañías más grandes del país que opera un total de 5.961 MW de potencia, lo que representa 33% de la capacidad instalada en el mercado local<sup>111</sup>.

#### Los dueños de Endesa Chile



Fuente Endesa Chile, 2013, en [www.Endeda.cl](http://www.Endeda.cl)

El 58,1% de la capacidad instalada de Endesa Chile, filiales y sociedades de control conjunto en Chile es hidráulica, 40,6% térmica y 1,3% eólica. La compañía participa en el Sistema Interconectado Central (SIC), principal sistema eléctrico del país que abarca desde Taltal a Chiloé, territorio en el que vive alrededor del 93% de la población y donde su capacidad instalada y la de sus filiales y sociedades de control conjunto aportan un total de 5.389 MW a este sistema, lo que equivale a cerca de un 40%<sup>112</sup>.

<sup>111</sup> [www.ENDESA.cl](http://www.ENDESA.cl)

<sup>112</sup> Ibid.



La compañía también participa en el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), a través de su filial Celta, e indirectamente mediante la sociedad de control conjunto Gas Atacama Chile S.A. dando suministro a diversas empresas mineras.

La capacidad instalada de Celta alcanza a 182 MW, que representa 4% del SING, y al incluir a Gas Atacama Chile S.A., donde Endesa Chile participa con 50% de la propiedad, la capacidad instalada en el norte del país alcanza un 12%<sup>113</sup>.

## b) **COLBÚN**

Es el segundo actor relevante del mercado eléctrico del SIC, con un 21,75% de participación. Colbún S.A. se creó como empresa independiente en 1986, luego de que CORFO separara a la central hidroeléctrica Colbún-Machicura de Endesa. La privatización total de la empresa culminó en 2001, con la venta mayoritaria de sus acciones. Colbún cuenta hoy con seis centrales térmicas y quince hidroeléctricas, alcanzando una capacidad instalada de 2.962 MW de capacidad, 43% hídrica y 57% térmica.<sup>114</sup>

La misión de Colbún es aportar y gestionar infraestructura energética para el desarrollo sustentable de Chile. Su trabajo se basa en privilegiar el empleo de fuentes de energía renovables, diversificar la matriz de energías primarias con el fin de no hacerla dependiente de un único recurso ofreciendo un suministro de energía eléctrico seguro, competitivo y sustentable<sup>115</sup>.

Actualmente, se encuentra mayormente controlada por el grupo Matte, dueño del 49% de Colbún. Otro accionista relevante es el grupo Angelini, que a través de AntarChile S.A. tiene el 10% y los Fondos de Pensiones (AFP) poseen un 13%.

---

<sup>113</sup> [www.ENDESA.cl](http://www.ENDESA.cl)

<sup>114</sup> CDEC-SIC

<sup>115</sup> [www.COLBUN.cl](http://www.COLBUN.cl)

En la siguiente figura se detallan las centrales y proyectos que Colbún posee a lo largo del país.

### CENTRALES Y PROYECTOS COLBÚN<sup>116</sup>

- Central de pasada    ● Central de embalse    ● Central de ciclo abierto
- Central de ciclo combinado    ● Concesión exploración geotérmica
- Central a carbón



<sup>116</sup> [www.colbun.cl](http://www.colbun.cl)





### **C) AES GENER**

AES Gener S.A. es una sociedad anónima abierta orientada fundamentalmente a la generación de electricidad en Chile. Su rol es proveer energía eléctrica de manera eficiente, segura y sustentable, cumpliendo con los compromisos asumidos con clientes, accionistas, trabajadores, comunidades, proveedores y demás personas y grupos con los cuales se relaciona<sup>117</sup>.

Sirve al Sistema Interconectado Central (SIC) a través de cuatro centrales hidroeléctricas de pasada, dos centrales termoeléctricas a carbón y dos centrales de turbogas a petróleo diésel, todas pertenecientes directamente a Gener<sup>118</sup>.

También sirve al SIC mediante una central de ciclo combinado a gas natural y una central a petróleo diésel pertenecientes a su filial Sociedad Eléctrica Santiago, una central termoeléctrica a carbón perteneciente a la coligada Empresa Eléctrica Guacolda, y dos centrales de cogeneración y una turbina a gas de su filial Energía Verde<sup>119</sup>.

El grupo AES Gener posee una capacidad instalada de 3.437 MW, que representa cerca del 21% de la potencia total instalada en el SIC y SING juntos<sup>120</sup>.

Esta compañía pertenece al grupo estadounidense AES Corporación, el cual posee un 70,6% de sus acciones a través de Inversiones Cachagua. Otros propietarios son Celfin Corredores de Bolsa que poseen un 3,6%, algunos fondos de pensiones y otros inversionistas menores.

---

<sup>117</sup> <http://www.gener.cl>

<sup>118</sup> Ibid.

<sup>119</sup> Ibid.

<sup>120</sup> INFORME DE CLASIFICACION AES GENER S.A., Septiembre 2013. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [http://www.svs.cl/documentos/pueag/crcr/recr\\_2013090082750.pdf](http://www.svs.cl/documentos/pueag/crcr/recr_2013090082750.pdf). Accesado el 05 de Octubre de 2013



# CAPÍTULO 3

## LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES

---

### 3.1. INTRODUCCIÓN

El uso de fuentes Energía Renovables No Convencionales (ERNC) propone un enorme aporte al país en términos económicos y ambientales, lo cual ha motivado la incorporación de estas fuentes a la matriz energética. Una de las metas reforzadas por este Gobierno responde a la necesidad de incrementar el uso de ERNC del 3,1% actual a un 10% de la matriz energética para el 2024.

Este proceso se encuentra en una temprana etapa de desarrollo en Chile, lo cual implica un proceso de aprendizaje técnico y tecnológico, así como también la construcción de confianzas y voluntades entre todos los sectores nacionales, siendo esto fundamental para tener un buen desarrollo en esta área.

El proceso de adopción de ERNC, no es otro que sentar las bases de un desarrollo sustentable para las próximas décadas. La seguridad energética es un tema que involucra dimensiones cruciales: impactos económicos, sociales y ambientales, riesgos de seguridad de abastecimiento y sistema de innovación, relaciones políticas y comerciales con países vecinos y otras regiones.

La utilización de ERNC presenta desafíos económicos y técnicos, como el alto costo de inversión de la tecnología involucrada, su integración a gran escala en la red eléctrica del país y una mayor capacitación de especialistas en estas tecnologías.

Por energías renovables se define a las fuentes energéticas disponibles en la naturaleza que cuentan con la capacidad de regenerarse. El gas, el carbón, el uranio y el petróleo no son consideradas energías renovables, pues su formación tomó 6 mil millones de años siendo imposible su regeneración. En cambio, las energías renovables se reproducen en forma natural y permanente como el viento, la radiación solar, el agua, la biomasa, las olas y las mareas.



La denominación No Convencional varía de país en país, es por ello que en Chile No Convencional son aquellas energías y tecnologías que no son utilizadas en forma masiva, es decir, las ERNC se caracterizan porque en el proceso de transformación y aprovechamiento en energía útil, no se consumen ni se agotan en el tiempo.

El lento desarrollo se debe principalmente a la estacionalidad de su utilización y al alto grado de estudios requeridos, tanto para implementarlas como para almacenarlas, lo que se traduce en la práctica que satisfagan un porcentaje bajo (alrededor del 10%) de los requerimientos energéticos mundiales<sup>121</sup>.

Por otro lado, las ERNC dependiendo de su forma de aprovechamiento, pueden generar impactos ambientales que son inferiores a las fuentes convencionales de energía, contribuyendo a los objetivos de seguridad de suministro y sustentabilidad ambiental de las políticas energéticas. No obstante, la magnitud de dicha contribución y la viabilidad económica de su implantación, dependen de elementos particulares en cada país, tales como el potencial explotable de los recursos renovables, su localización geográfica y las características de los mercados energéticos en los cuales competirán<sup>122</sup>.

El presidente Sebastián Piñera, en su discurso en la Cena Anual de la Energía en enero de 2012 refiriéndose a la fijación de las bases del desarrollo energético para las próximas dos décadas, mencionó las siguientes palabras: «Porque Chile fue país pobre en las energías del pasado, combustibles fósiles, gas, petróleo, carbón, pero es un país inmensamente rico en la energía del futuro, y eso lo sabemos todos, y la tecnología viene, ya está golpeando nuestras puertas»<sup>123</sup>.

---

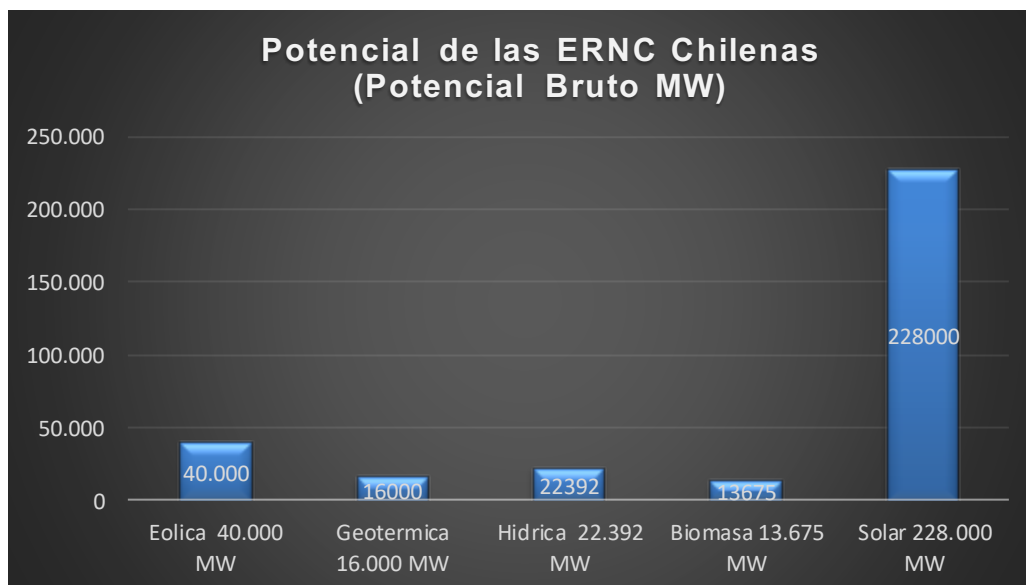
<sup>121</sup> EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A. (ENDESA). Introducción a las Energías Renovables No Convencionales, 2006. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.endesa.cl/rse/publica/Libro%20ERNC%20versi%C3%B3n%20de%20impresión.pdf>. Consultado el 25 de Agosto de 2013, p.14

<sup>122</sup> Ibid., p. 14.

<sup>123</sup> GOBIERNO DE CHILE, discurso de S.E. el Presidente de la República, Sebastián Piñera, en Cena Anual de la Energía, Santiago, 12 de enero de 2012. Disponible en internet mediante la siguiente Dirección: <http://www.gob.cl/discursos/2012/01/12/cena-anual-de-energia.htm>. Consultado el 20 de Junio de 2013

En esta misma ocasión, el mandatario dedicó unas palabras al potencial de las ERNC diciendo: «Chile es un país que tiene los desiertos con mayor radiación del mundo para la energía solar, posee condiciones muy privilegiadas para la energía del viento, particularmente en Coquimbo, en Los Lagos, en Aysén, en Magallanes, tiene más del 25 por ciento de los volcanes activos del mundo, que generan energía geotérmica, tiene, además, más de seis mil kilómetros de costa utilizable, para aprovechar la energía de las mareas; y que también tiene un gran potencial en biomasa, y particularmente en centrales hidroeléctricas pequeñas, de pasada, dada nuestra geografía y la cercanía, los declives y las pendientes entre la cordillera y el mar<sup>124</sup>.

A continuación se detalla un gráfico que nos acerca al potencial bruto de las energías renovables en nuestro país:



Fuente: Ministerio de Energía, Centro de Energías Renovables (CER).

<sup>124</sup> Ibid.



### **3.2. LAS ERNC EN EL MERCADO ELÉCTRICO CHILENO**

Durante los últimos años, han mejorado significativamente las condiciones para el desarrollo de las ERNC, lo que se traduce en un creciente interés de inversionistas nacionales e internacionales en el desarrollo de proyectos en el país<sup>125</sup>.

Dos han sido las principales líneas de acción para acelerar los proyectos de ERNC emprendidas con ese fin: En primer lugar el perfeccionamiento del marco regulatorio en el mercado eléctrico y en segundo lugar la implementación de instrumentos de apoyo directo a iniciativas de inversión en ERNC.

1. El perfeccionamiento del marco regulatorio busca asegurar que las reglas en las que se desenvuelve el mercado eléctrico consideren las particularidades de las ERNC, de modo que éstas se incorporen de manera armónica al mercado y sistemas eléctricos<sup>126</sup>.

2. La implementación de instrumentos de apoyo directo persigue establecer las condiciones para materializar una cartera de proyectos ERNC que permita acelerar el desarrollo del mercado, eliminar las barreras comunes que enfrentan asociadas a la innovación y generar confianza en el mercado eléctrico respecto de este tipo de tecnología<sup>127</sup>.

Si bien, el perfeccionamiento del marco regulatorio continúa, un elemento fundamental para las ERNC fue la promulgación de la Ley para el desarrollo de las ERNC (Ley 20.257) en abril de 2008.

---

<sup>125</sup> COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (CNE), Las Energías Renovables No Convencionales en el Mercado Eléctrico Chileno, 2009. P. 59. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.giz.de/de/downloads/sp-ERNC-mercado-electrico-chileno.pdf>

<sup>126</sup> Ibid., p.59.

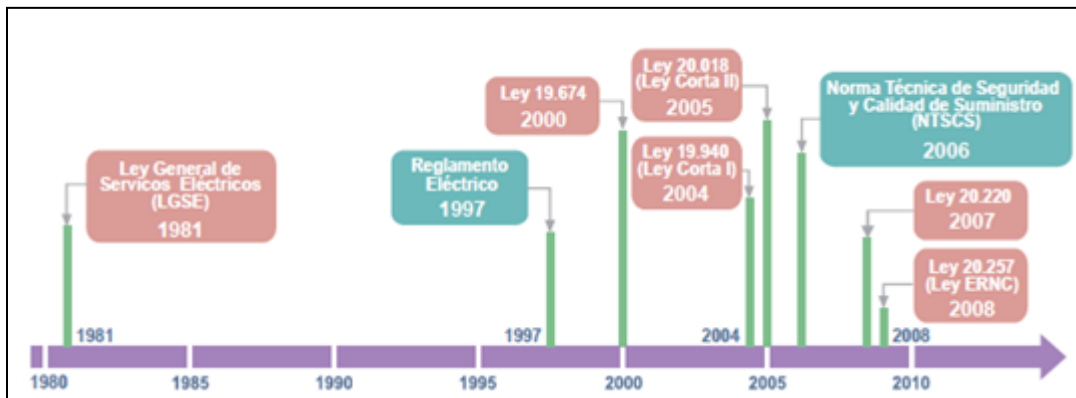
<sup>127</sup> Ibid.



### 3.3. MARCO REGULATORIO PARA LAS ERNC

En la creación del marco normativo del sector eléctrico, no se realizó una distinción normativa para las energías renovables no convencionales, los principales hitos en el marco normativo se detallan a continuación<sup>128</sup>:

#### CRONOLOGÍA DEL PROCESO FORMATIVO



Fuente: Las Energías Renovables No Convencionales en el Mercado Eléctrico Chileno

Sin embargo, los cambios de la Ley General de Servicios Eléctricos (LGSE), oficializadas en marzo de 2004 mediante la Ley 19.940, modificaron un conjunto de aspectos del mercado de generación eléctrica que afecta a todos los medios de generación, introduciendo elementos especialmente aplicados a las ERNC<sup>129</sup>.

Se abre el mercado y se asegura el derecho a conexión a las redes de distribución a pequeñas centrales, tamaño en el que normalmente se encuentran muchas ERNC, con lo que aumentan las opciones de comercialización de la energía y potencia de dichas centrales<sup>130</sup>.

<sup>128</sup> LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN EL MERCADO ELÉCTRICO CHILENO. op. cit., p. 63

<sup>129</sup> Ibid., p. 64.

<sup>130</sup> Ibid.



### **3.4. LEY DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES (LEY 20.257)**

El 1 de abril de 2008 entró en vigencia la Ley 20.257 que establece una obligación para las empresas eléctricas que un porcentaje de la energía comercializada provenga de fuentes ERNC<sup>131</sup>.

Las disposiciones principales de la ley son:

- Cada empresa eléctrica que efectúe retiros de energía desde los sistemas eléctricos con capacidad instalada superior a 200 MW (es decir, el SING y el SIC) para comercializarla con distribuidoras o con clientes finales, deberá acreditar que una cantidad de energía equivalente al 10% de sus retiros en cada año calendario haya sido inyectada a cualquiera de dichos sistemas, por medios de generación renovables no convencionales, propios o contratados<sup>132</sup>.
- Entre los años 2010 y 2014, la obligación de suministrar energía con medios renovables no convencionales será de 5%. A partir de 2015, este porcentaje se incrementará en 0,5% anual, hasta llegar al 10% en el año 2025. Este aumento progresivo se aplicará de tal manera que los retiros afectos a la obligación el año 2015, deberán cumplir con un 5,5%, los del año 2016 con un 6% y así sucesivamente, hasta alcanzar el año 2024 el 10% provisto, como muestra la siguiente figura<sup>133</sup>.

---

<sup>131</sup> En la terminología internacional este modelo se conoce como un modelo de cuotas.

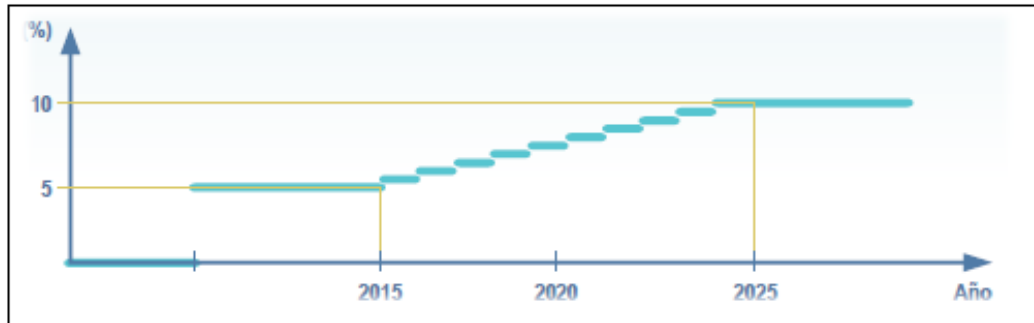
<sup>132</sup> LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN EL MERCADO ELÉCTRICO CHILENO. op. cit., p. 65

<sup>133</sup> Ibid.





### **Obligaciones Anuales Establecidas en la Ley 20257**



Fuente: Las Energías Renovables No Convencionales en el Mercado Eléctrico Chileno

### **3.5. DEFINICIÓN DE MEDIOS DE GENERACIÓN DE ERNC**

De acuerdo a la última modificación de la LGSE (Ley 20.257), los medios de generación renovables no convencionales (ERNC) son los que presentan cualquiera de las siguientes características<sup>134</sup>:

- 1) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía de la biomasa, correspondiente a la obtenida de materia orgánica y biodegradable, la que puede ser usada directamente como combustible o convertida en otros biocombustibles líquidos, sólidos o gaseosos. Se entenderá incluida la fracción biodegradable de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios.
- 2) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía hidráulica y cuya potencia máxima sea inferior a 20.000 kW.
- 3) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía geotérmica, entendiéndose por tal la que se obtiene del calor natural del interior de la tierra.

<sup>134</sup> LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS (LEY. 20.257). Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=270212>. Accesado el 14 de Junio de 2013



- 
- 4) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía solar, obtenida de la radiación solar.
  
  - 5) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía eólica, correspondiente a la energía cinética del viento.
  
  - 6) Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía de los mares, correspondiente a toda forma de energía mecánica producida por el movimiento de las mareas, de las olas y de las corrientes, así como la obtenida del gradiente térmico de los mares.
  
  - 7) Otros medios de generación determinados fundadamente por la Comisión Nacional de Energía, que utilicen energías renovables para la generación de electricidad, contribuyan a diversificar las fuentes de abastecimiento de energía en los sistemas eléctricos y causen un bajo impacto ambiental, conforme a los procedimientos que establezca el reglamento.

Asimismo, se definen los siguientes conceptos:

- Energía renovable no convencional: aquella energía eléctrica generada por medios de generación renovables no convencionales<sup>135</sup>.
  
- Instalación de cogeneración eficiente: instalación en la que se genera energía eléctrica y calor en un solo proceso de elevado rendimiento energético, cuya potencia máxima suministrada al sistema sea inferior a 20.000 kW y que cumpla los requisitos a establecerse en un futuro reglamento. En especial no se considera ERNC las instalaciones de cogeneración eficiente, a menos que utilicen biomasa

---

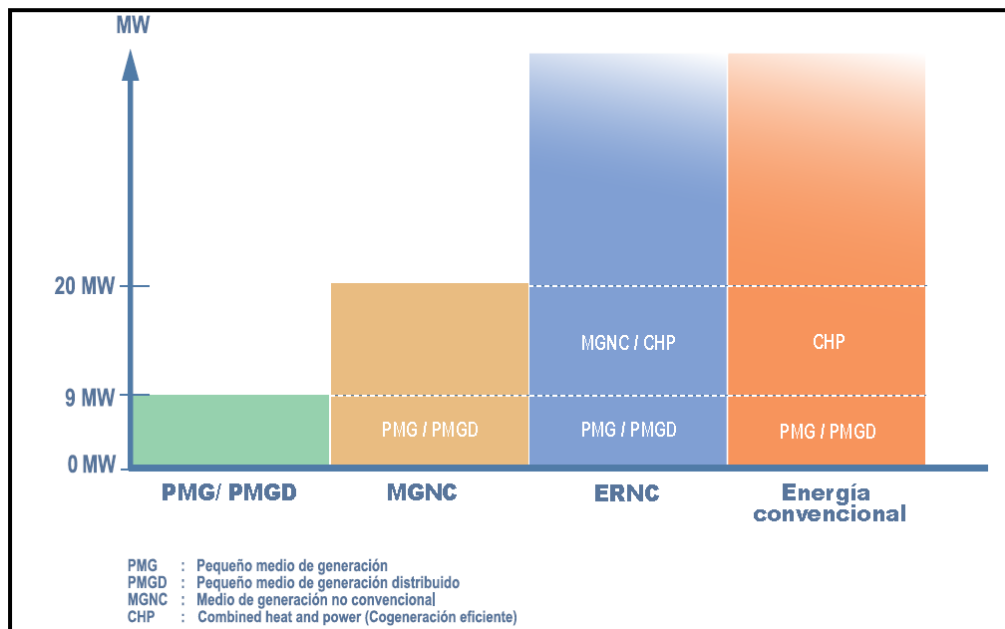
<sup>135</sup> LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN EL MERCADO ELÉCTRICO CHILENO. Op. cit., p. 62



como energético primario u otro energético primario de tipo renovable<sup>136</sup>.

La clasificación de medios de generación renovables no convencionales, presentada en la sección anterior, agrupa un conjunto de sub-clasificaciones a las que la Ley 19.940, Ley 20.257 y el reglamento del D.S. 244 han conferido derechos y obligaciones particulares. La siguiente figura muestra en forma esquemática los distintos medios de generación y sus interrelaciones<sup>137</sup>.

### CLASIFICACIÓN DE MEDIOS DE GENERACIÓN RENOVABLES NO CONVENCIONALES



Fuente: Comisión Nacional de energía (CNE), 2009

<sup>136</sup> LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN EL MERCADO ELÉCTRICO CHILENO. Op. cit., p.

62

<sup>137</sup> Ibid.



---

### **3.6. MATRIZ DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES: POTENCIALIDADES**

#### **3.6.1. ENERGÍA EÓLICA, EL VIENTO DESDE TIEMPOS REMOTOS**

Como la mayoría de las energías renovables, la eólica tiene su origen en el sol, este es el responsable de que se produzca el viento, el recurso energético utilizado por esta fuente de energía. El origen del viento está en la atmósfera de la Tierra, absorbe la radiación solar de forma irregular debido a diversos factores, como diferencias entre la superficie marina y la continental, elevación del suelo, alternancia del día y la noche, nubosidad, entre otras. Tal irregularidad hace que haya masas de aire con diferentes temperaturas y así, presiones. A su vez, las diferentes presiones provocan que el aire tienda a desplazarse desde las zonas de alta presión hacia las de baja presión, generando el movimiento del aire, el viento.

Las máquinas empleadas para transformar la fuerza cinética del viento en electricidad se llaman turbinas eólicas o aerogeneradores. Un conjunto de estos molinos aerogeneradores conforman un *wind farm* (parque eólico), el cual, previo a ser instalado, debe asegurar las condiciones adecuadas. Se estudian previamente múltiples aspectos, connotando la velocidad del viento, la cual va a determinar la cantidad de energía que una turbina eólica puede transformar en electricidad.

Una de las ventajas principales de la energía eólica está en la instalación de parques eólicos los cuales no implican el desplazamiento de poblaciones, además de no producir emisiones dañinas a la atmósfera, por lo que no contribuye al incremento del efecto invernadero ni al cambio climático.<sup>138</sup>

---

<sup>138</sup> MINISTERIO DE ENERGÍA, La Energía Eólica en Chile, 2013. Disponible en internet mediante la siguiente dirección:  
[http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03\\_Energias/Otros\\_Niveles/renovables\\_noconvencionales/Tipos\\_Energia/eolica.html](http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/renovables_noconvencionales/Tipos_Energia/eolica.html). Accesado el 26 de Julio de 2013



No obstante existen desventajas presentes en este tipo de energías, una de ellas es la inconstancia del viento, por lo tanto, se hace necesario tener de respaldo para los periodos en que está ausente.

Los impactos que generan la instalación y operación de aerogeneradores y, en mayor nivel los parques eólicos, dicen relación con la emisión de ruido y el eventual impacto visual, siendo la única solución contra este tipo de contaminación visual el situarlas mar afuera o en zonas sin valor paisajístico<sup>139</sup>.

Por otro lado, producen contaminación acústica, siendo necesario mantener una distancia de medio kilómetro de algún aerogenerador para no escuchar nada en la tranquilidad de la noche, no obstante, los ambientalistas señalaron que, el viento es una de las energías más limpias.

En Chile, de acuerdo a la Comisión Nacional de Energía, en el año 2011 existían seis centrales eólicas en el Sistema Interconectado Central, con una potencia bruta total de 198,7 MW. y su potencial se estima en 40.000 MW.

### **Centrales Eólicas Conectadas al Sistema Interconectado Central (SIC) 2011**

Empresa	Central	Año Puesta en Marcha	Número de Unidades	Potencia Bruta Total (MW)
ENDESA	CANELA	2007	11	18,2
CANELA	CANELA 2	2009	40	60
CRISTALERÍAS TORO	LEBU	2009	3	6,5
EÓLICA MONTE REDONDO S.A	MONTE REDONDO	2010	24	48
NORDVIND	TOTAL	2010	23	46
BARRICK	PUNTA COLORADA	2011	10	20
Total				198,7

Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE), 2011

<sup>139</sup> Ibid.



---

### **3.6.2. ENERGÍA GEOTÉRMICA, DESDE LAS ENTRAÑAS DE LA TIERRA**

La energía geotérmica es considerada parte de las fuentes renovables, dado que el recurso térmico extraíble es mucho menor al potencial global existente, permitiendo conservar tal capacidad de extracción de calor sin degradar dicho potencial<sup>140</sup>.

A diferencia de las ya mencionadas energías, la geotérmica no tiene su origen en el sol, sino de las variadas temperaturas que existen en el interior de la Tierra y que van desde los 15°C de la superficie a los 4000°C que rigen en el núcleo.

La energía geotérmica corresponde a la energía calórica contenida en el interior de nuestro planeta que logra transmitirse por conducción térmica hacia la superficie. La diferencia de temperatura es conocida como gradiente térmico, el cual es un continuo flujo de calor desde el interior de la Tierra a la superficie.

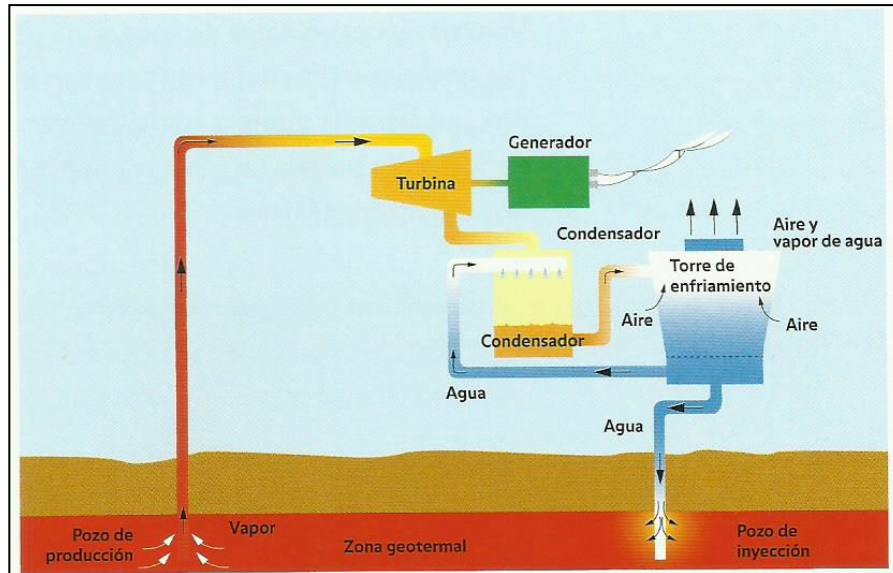
La forma usual de generación eléctrica se basa en ciclos térmicos conocidos como Rankine, que siempre utiliza un vapor (de agua u otro fluido), el cual se expande en una turbina, la que mueve un generador eléctrico<sup>141</sup>.

---

<sup>140</sup> PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA, *Energía: La Electricidad en un Mundo que Avanza*. Santiago, Ediciones Origo, 2013., Pag. 121

<sup>141</sup> Ibid., Pag 23.

En otras palabras, el calor generado por la cercanía de las aguas a los volcanes, las hacen hervir y ello sirve para mover turbinas que generan electricidad. (Ver Gráfico)



Fuente: Universidad Católica de Chile, *Energía: La electricidad en un Mundo que Avanza*. 2013

La energía geotérmica puede también considerarse una fuente sustentable, ya que sus emisiones son relativamente bajas en gases de efecto invernadero y explotable a costos que la hacen alcanzable para la población de ingreso promedio del mundo<sup>142</sup>.

La geotermia en Chile está aún en fase exploratoria aunque desde mediados del siglo XX, en los géiseres de El Tatio, la CORFO realizó prospecciones esporádicas.

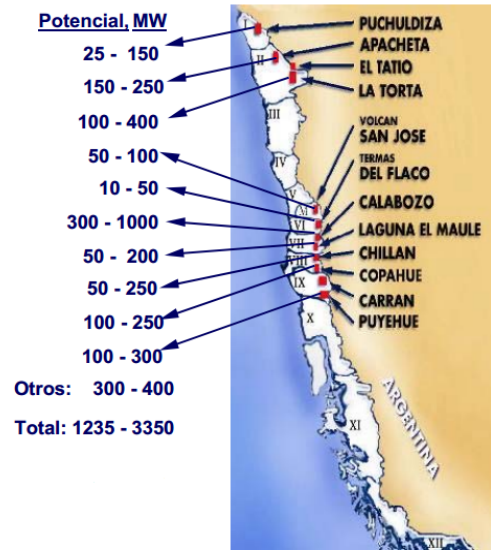
Chile es uno de los países más volcánicos del mundo. Cuenta con alrededor de 2.900 volcanes situados en lo que se conoce como el «cinturón de fuego del Pacífico»<sup>143</sup>. La gran mayoría de los volcanes chilenos están dormidos.

<sup>142</sup> PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA. *Energía: La Electricidad en un Mundo que Avanza*. Ediciones Origo., Op. cit., p. 121

<sup>143</sup> Se llama Cinturón de "Fuego del Pacífico" o "Cinturón Circumpacífico" a una zona del planeta caracterizada por concentrar algunas de las zonas de subducción más importantes del mundo, lo que ocasiona una intensa actividad sísmica y volcánica.



## Potencial de energía geotérmica en Chile (MW)



Fuente: Empresa Nacional de petróleo (ENAP), Abril 2004

Alfredo Lahsen, geólogo de la Universidad de Chile, en 1986 estimó que la potencialidad geotérmica del país era de 16.000 MW. contenida en fluidos a más de 150°C y a una profundidad menor de 3 km, a lo largo de las zonas volcánicas del Cuaternario <sup>144</sup>.

Chile no produce un solo kilowatt a partir de la geotermia. Recién en 2015 comenzará a operar la primera central geotérmica en el Cerro Pabellón en la región de Antofagasta, central que originalmente consideraba un aporte potencial de 50 MW, pero que, de acuerdo a últimas estimaciones de la empresa italiana Enel Green Power, podría incrementarse para llegar a los 120 MW<sup>145</sup>.

<sup>144</sup> LAHSEN, A. *Origen y Potencial de Energía Geotérmica en los Andes de Chile*. J. Frutos, R. Oyarzún, M. Pincheira, eds. "Geología y Recursos Minerales de Chile". Chile, Editorial Universidad de Concepción, 1986.

<sup>145</sup> DIARIO ESTRATEGIA, *Al 2016 Estarían Operando al Menos 120 MW de Energía Geotérmica en Chile*. Febrero 2013. Disponible en Internet mediante le siguiente dirección: [http://www.estrategia.cl/detalle\\_noticia.php?cod=73492](http://www.estrategia.cl/detalle_noticia.php?cod=73492)





---

Esta central, que requeriría originalmente una inversión de 180 millones de dólares, ya cuenta con la aprobación del SEIA y, de acuerdo al plan de obras, podría comenzar a operar durante 2015<sup>146</sup>.

Dentro de las ventajas de este tipo de energías se destaca las siguientes: es de gran abundancia en nuestro país, es recurso renovable el cual no depende de fluctuaciones climáticas, provoca un escaso impacto en el paisaje y mínima contaminación ambiental, además de ser una tecnología bien desarrollada y conocida<sup>147</sup>.

Por otro lado, las desventajas: existe poco conocimiento nacional de las posibilidades de desarrollo de este recurso, escaso espíritu innovador a nivel nacional, insuficiente conocimiento geológico básico de las áreas geotermales, mínimo interés nacional para investigar este recurso, dificultad para la formación de profesionales especializados en esta materia<sup>148</sup>.

Es importante además mantener la segregación con las aguas locales para que no contaminen con arsénico o amoníaco, las plantas son ruidosas y alteran los nervios de las personas y los animales. Un tema delicado con las comunidades indígenas altiplánicas.

No obstante, los motivos del estancamiento de este tipo de energía en Chile responde en parte a razones históricas, dentro de ello, los altos costos de los proyectos y la visión cortoplacista del mercado sin visión estratégica.

---

<sup>146</sup> Ibid.

<sup>147</sup> Lahsen, A. , Op. cit., p.8.

<sup>148</sup> Ibid.



---

### 3.6.3. **ENERGÍA SOLAR, EL SOL UNA FUENTE INAGOTABLE**

La situación actual se presenta en el norte de Chile con una de las mayores potencialidades de radiación en el mundo. Sin embargo, aún no existen proyectos de energía solar conectados al sistema eléctrico chileno, debido al alto costo que históricamente ha tenido la tecnología de generación solar, acotando el desarrollo de este tipo de proyectos a pequeñas soluciones fotovoltaicas y colectores solares para agua caliente sanitaria. El avance de la tecnología y el declive sostenido de los precios ha permitido elaborar nuevas iniciativas para plantas de energía solar, ya sean fotovoltaicas (procedimiento de transformación de energía radiante del sol a electricidad) o térmicas (procedimiento de transformación de energía radiante del sol en calor).

Nuestro país posee uno de los más altos índices de radiación solar del mundo, este potencial se encuentra en el desierto de Atacama, siendo uno de los lugares más ricos en los que se puede recolectar una inmensa energía para convertirla en decenas de miles de megawatts de potencia.

El conjunto de la demanda eléctrica nacional podría ser satisfecho mediante placas fotovoltaicas que cubrirían una porción discreta del desierto. Es un potencial que el Ministerio de Economía ha cifrado en 228.000 MW<sup>149</sup>.

Dentro de los desafíos de la energía solar se encuentran: mejorar la integración de proyectos solares al sistema eléctrico chileno, tener una infraestructura de transmisión que permita evacuar esta energía de forma sincronizada, con generadores de rápida puesta en marcha que otorguen flexibilidad al sistema eléctrico, desarrollar experiencias piloto de diversas opciones tecnológicas de energía solar, para difundir su uso y mostrar las ventajas de este tipo de proyectos,

---

<sup>149</sup> Ministerio de Energía, Comisión Asesora para el Desarrollo Eléctrico (CADE), 2011



---

promover mejores criterios y normas para la evaluación ambiental y asignación de terrenos fiscales para proyectos solares, fomentar mediante instrumentos de apoyo del sector público, el desarrollo de la industria auxiliar local, para que entregue servicios de manera rápida, confiable y a bajo costo, y fomentar la innovación y mejorar la tecnología ya existente<sup>150</sup>.

Un ejemplo claro del eficiente uso de la energía solar es la carrera espacial, los paneles solares han sido claves para dotar a satélites y a estaciones espaciales con electricidad constante.

En energía solar activa se pueden incluir los calentadores termosolares, que almacenan energía pero no la producen; el fotovoltaico, que a través de un proceso químico produce electricidad, y los concentradores, que calientan sales y convierten líquidos en vapor y, a su vez, mueven turbinas.

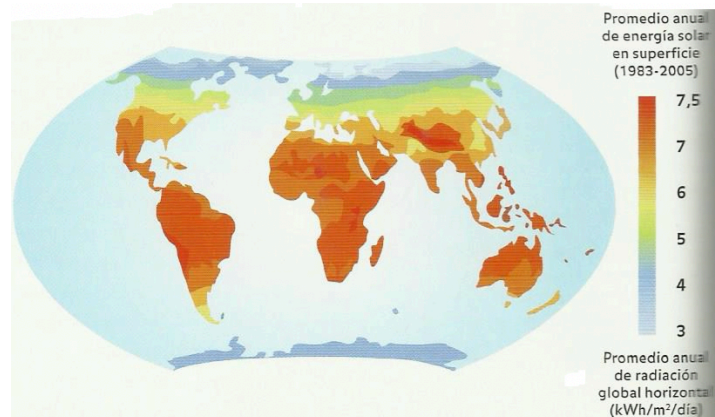
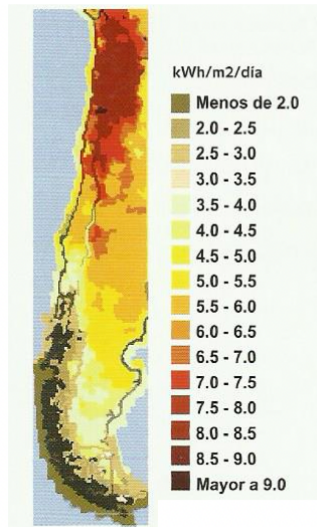
En Chile, el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental cuenta con siete proyectos de generación solar fotovoltaica, con una resolución de calificación ambiental aprobada, alcanzando los 330,5 MW. Hay otros cuatro proyectos en evaluación ambiental, que agregarían 158 MW. Está en estudio un subsidio parcial para una pequeña granja solar que suministre energía eléctrica a San Pedro de Atacama, en la región de Antofagasta, como una experiencia piloto.

---

<sup>150</sup> CENTRO DE ENERGÍAS RENOVABLES. Ficha Informativa (2012). Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://cer.gob.cl>. Accesado el 05 de Mayo de 2013



## PROMEDIO DE ENERGÍA SOLAR EN CHILE Y EL MUNDO:



Fuente: NASA (2008)

Fuente: Solar and Wind Energy Resource Assessment (SWERA) (2011)

Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía, en marzo del 2012 mencionó la aprobación de la ley de Net Metering<sup>151</sup>, cuya finalidad responde a que las familias puedan autoconsumir la energía que produzcan a través de paneles solares fotovoltaicos u otras tecnologías, mencionó además que en la actualidad se está finalizando el reglamento para su implementación, el que además contempla la venta de los excedentes de energía desde la casa a las distribuidoras de electricidad, sin pago de IVA y sin pago de impuestos si no son contribuyentes de primera categoría<sup>152</sup>.

<sup>151</sup>El Ministerio de Energía publicó la Ley 20.571 que regula el pago de una tarifa eléctrica a los productores de energía en el sistema de net metering ó autoconsumo.

<sup>152</sup> Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía. Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. Junio 2013.



---

### **3.6.4. ENERGÍA DE LA BIOMASA, LA MATERIA ORGÁNICA COMO FUENTE DE ELECTRICIDAD**

La biomasa se define como materia orgánica originada en procesos biológicos, espontáneos o provocados, que puede ser utilizable como fuente de energía. En Chile ya se aprovechan los residuos madereros para la producción de electricidad y también los residuos sólidos urbanos y aquellos obtenidos de sistemas de tratamiento de aguas servidas<sup>153</sup>.

Conocida por ser una fuente renovable basada en la utilización de la materia orgánica formada por vía biológica en un pasado inmediato o de los productos derivados de esta. Al mismo tiempo, también tienen consideración de biomasa la materia orgánica de las aguas residuales y los lodos de depuradora.

El contenido energético de la biomasa procede en última instancia de la energía solar fijada por los vegetales en el proceso fotosintético.

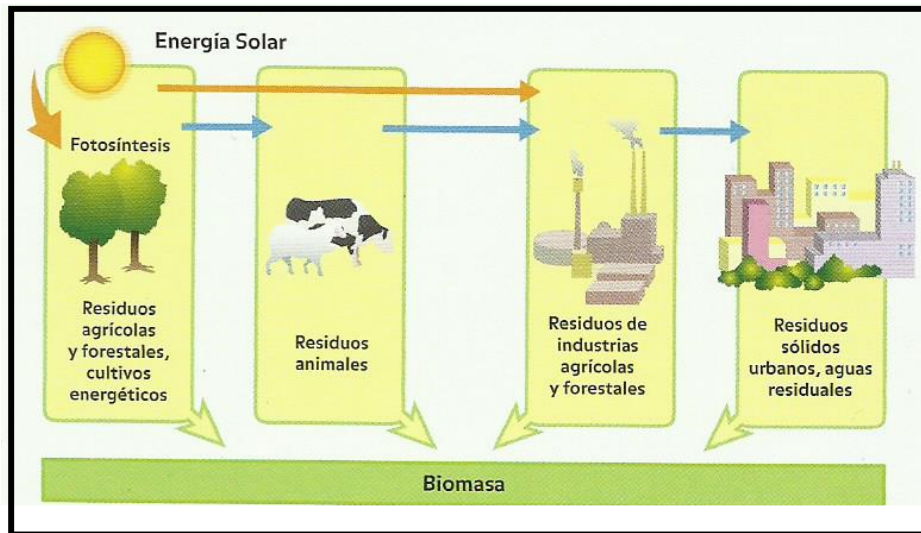
Esta energía se libera al romper los enlaces de los compuestos orgánicos en el proceso de combustión, dando productos como dióxido de carbono, agua y otros, siendo usados como biocombustibles y dependiendo su estado físico, biocombustibles sólidos con fines térmicos y eléctricos, y biocombustibles líquidos con finalidad para la automoción, utilizables como sustituyentes de los derivados del petróleo o como aditivos a estos, y biocombustibles gaseosos de los cuales se encuentra el gas de gasógeno, el biogás y el hidrógeno.

---

<sup>153</sup> PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA, *Energía: La Electricidad en un Mundo que Avanza*. Santiago, Ediciones Origo, 2013., pag. 91



La madera es la forma más conocida de biomasa. Llamada técnicamente “biomasa lignocelulosa”, nombre derivado de la composición en moléculas de gran tamaño; es la base de la cadena alimenticia de la mayor parte de los animales sobre el planeta<sup>154</sup>. Es posible entonces comprender el concepto de biomasa de una manera más general, como aquellos productos y desechos de origen vegetal y animal obtenidos de manera directa o de su procesamiento. (Ver gráfico)



En Chile durante los últimos años, se han generado altas expectativas con respecto a la utilización de la energía de la biomasa, ya se aprovechan residuos madereros para la producción de electricidad y también los residuos sólidos urbanos y aquellos obtenidos de sistemas de tratamiento de aguas servidas<sup>155</sup>.

Las centrales que operan con biomasa se encuentran generalmente en las cercanías de los puntos generadores de residuos de naturaleza lignocelulosa. Todas estas centrales están conectadas al SIC.

<sup>154</sup> Ibid.

<sup>155</sup> Ibid., p.91.



## CENTRALES EN OPERACIÓN CON BIOMASA

CENTRAL	REGIÓN	POTENCIA NETA MW
<b>Arauco</b>	VIII del Biobío	30,1
<b>Celco-Constitución</b>	VII del Maule	8
<b>Cholguán</b>	VIII del Biobío	13,4
<b>Licantén</b>	VII del Maule	4
<b>Valdivia</b>	XIV de los Ríos	61
<b>Nueva Aldea I</b>	VIII del Biobío	14
<b>Laja</b>	VIII del Biobío	12,7
<b>Constitución</b>	VII del Maule	11,1
<b>Escuadrón (ex FPC)</b>	VIII del Biobío	15
<b>Nueva Aldea III</b>	VIII del Biobío	37
<b>KDM Loma Los Colorados</b>	Regio Metropolitana de Santiago	2
<b>Masisa</b>	VIII del Biobío	11,1
<b>Central Energía Pacífico</b>	VI de O'Higgins	16,5
<b>Bioenergía Lautaro</b>	IX de la Araucanía	25

Fuente: Comisión Nacional de Energía (2009)

En 2008, la Universidad Técnica Federico Santa María presentó un trabajo titulado "Potencial de la Biomasa para la Generación Eléctrica en Chile al 2025", en donde se estima una potencialidad de 13.675 MW<sup>156</sup>.

Potencial Biomasa en MW:

	Min (MW)	Max (MW)
<b>Biogás</b>	2.027	4.106
<b>Desechos cereales</b>	280	600
<b>Manejo forestal</b>	393	523
<b>Residuos industriales forestales</b>	319	927
<b>Manejo de bosque nativo</b>	2.361	4.723
<b>Otras biomاسas</b>	1.367	2.795
<b>Total</b>	<b>6.747</b>	<b>13.675</b>

Fuente: Universidad Técnica Federico Santa María, Estudio de contribución de las ERNC al SIC al 2025, Potencial de Biomasa en Chile, Julio, 2008.

<sup>156</sup> Universidad Técnica Federico Santa María, *Estudio de contribución de las ERNC al SIC al 2025*, Potencial de Biomasa en Chile, Julio, 2008. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.neim.utfsm.cl/arch/20080808-02-Biomasa.pdf>. Accesado el 25 de Julio de 2013



### 3.7. REALIDAD DE LAS ERNC

Chile presenta condiciones privilegiadas en cuanto al potencial de fuentes de energía renovables no convencionales (ERNC), cuya viabilidad económica de implementación es evidente tanto en estudios nacionales como internacionales.

Actualmente, existe en el Senado una moción parlamentaria que permite resolver las limitaciones de la Ley 20.257, mediante el establecimiento de una cuota de 20% de ERNC al año 2020, lo cual permitirá incorporar 20.000 GWh de estas energías nacionales y limpias a la matriz en dicha fecha, a través de licitaciones separadas y patrocinio a la Ley ERNC 20/20.157

La siguiente tabla resume el aporte en potencia y energía que podrían entregar las ERNC al año 2020 así como la inversión total necesaria.

#### APORTE DE LAS ERNC EN POTENCIA Y ENERGÍA AL 2020

Tecnología	Potencia Instalada (en MW)	Factor De Planta	Energía (GWh/año)	Inversión Unitaria (US\$/MW)	Inversión Total MIM US\$	Costo Inversión US\$/MWh
Hidro menor	1.000	50%	4.383	3.500.000	3.500	84
Biomasa	600	60%	3.156	3.000.000	1.800	60
Eólica	2.500	25%	5.479	2.300.000	5.750	110
Geotérmica	1.000	80%	7.013	5.500.000	5.500	82
Solar- Fotovoltaica	500	25%	1.096	3.100.000	1.550	148
Solar- Termoeléctrico	200	25%	438	4.500.000	900	215
<b>Suma</b>	<b>5.800</b>	<b>42%</b>	<b>21.565</b>	<b>3.275.862</b>	<b>19.000</b>	<b>93</b>

Fuente: Asociación Chilena de Energías Renovables, (ACERA 2011)

<sup>157</sup> COMISIÓN CIUDADANA-TÉCNICO-PARLAMENTARIA PARA LA POLÍTICA Y LA MATRIZ ELÉCTRICA. *Chile Necesita una Gran Reforma Energética*, 2011. p. 22. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.energiaciudadana.cl/docs/InformeCompleto.pdf>. Consultado el 20 de Abril de 2013





# CAPÍTULO 4

## CHILE: PROBLEMAS, OPCIONES Y OPORTUNIDADES



---

#### **4.1. PROBLEMAS DEL ACTUAL MODELO**

Este sistema ha operado en Chile durante los últimos 30 años generando un conjunto de problemas económicos, sociales, ambientales y de seguridad de suministro, entre los que cabe destacar: la concentración de la generación en manos de pocas empresas, la escasa diversificación de las fuentes de generación, niveles insostenibles de contaminación local e incremento de emisiones de gases de efecto invernadero, inequidad social y regional en el abastecimiento eléctrico y costos económicos elevados en el suministro del servicio eléctrico, así como una creciente dependencia de combustibles importados<sup>158</sup>.

##### **4.1.1 ALTOS PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD**

El modelo de desarrollo energético vigente, particularmente en el sector eléctrico y los actores que dominan dicho mercado, tienen encadenado al país en un sistema inseguro, caro y contaminante que perjudica a las familias chilenas. Esta situación somete a Chile a una extrema vulnerabilidad energética, a lo cual se suman altos costos de la energía eléctrica y pérdida de competitividad de muchos sectores productivos<sup>159</sup>.

El costo de la energía eléctrica en Chile supera en 60% el costo promedio de la energía en la OCDE<sup>160</sup> (Ver gráfico).

---

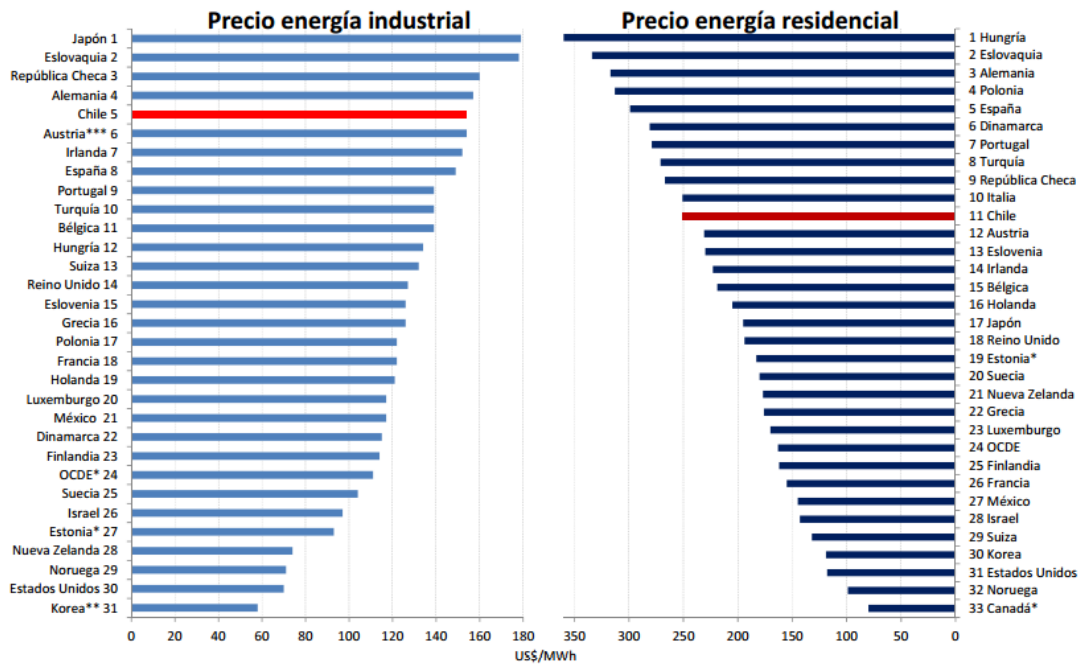
<sup>158</sup> CHILE NECESITA UNA GRAN REFORMA ENERGÉTICA., Op. cit., p.111.

<sup>159</sup> Ibid., p.112.

<sup>160</sup> De los 33 países de la OCDE, 22 poseen costos de energía más bajos que los de Chile, entre ellos Austria, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Japón, Noruega, Nueva Zelanda, Suiza y EE.UU.



### Precios de Energía en Chile y la OCDE



Fuente: International Energy Agency (IEA). 2012

El valor de las cuentas eléctricas que pagan las familias chilenas se ha cuadruplicado en los últimos 13 años, llegando a \$256 dólares por MW/hora<sup>161</sup>. Esto implica un alza de 365% en dicho periodo, la cual se debe a la dependencia de combustibles importados y a la alta rentabilidad que gozan las empresas eléctricas<sup>162</sup>.

Esta situación en un escenario de alto precio del petróleo ha generado problemas de competitividad en varios sectores productivos, especialmente el agrícola e industrial: una sobrecarga en los costos de transporte y de la canasta básica de productos que consumen las familias de menores ingresos. Según la Comisión Nacional de Energía (CNE), el alto costo de la energía afectó en un 2% el Producto Interno Bruto anual (PIB) de Chile en últimos 10 años<sup>163</sup>.

<sup>161</sup>Agencia Internacional de la Energía y la Organización para la Cooperación de Desarrollo Económico -OCDE

<sup>162</sup> *Energía en Chile, ¿Para qué y para quién?*, 2012. Programa Chile Sustentable. Propuesta Ciudadana para el Cambio, p.4

<sup>163</sup> Estudio elaborado por el Profesor Carlos García, de la Universidad Alberto Hurtado, 2011.



---

#### **4.1.2. DEPENDENCIA ENERGÉTICA**

Dada la creciente escasez y aumento sistemático del precio internacional de los combustibles fósiles y la volatilidad inherente a esos mercados, la seguridad de suministro es un tema geopolítico y obliga a los países a buscar opciones<sup>164</sup>.

En los últimos años, se ha incrementado la utilización de combustibles fósiles para la generación eléctrica, dichos insumos son en un altísimo porcentaje importados lo cual contribuye a la vulnerabilidad del sistema.

En Chile, la dependencia estratégica de las importaciones de energía primaria, conformada principalmente por petróleo crudo, derivados, gas natural y carbón, ha crecido desde un 48% en 1990 a un 72% en 2004, y a más de 75% en 2012, siendo esta una tendencia que tiene al país en una situación de gran vulnerabilidad<sup>165</sup>.

El total de electricidad generada por los principales sistemas (SING y SIC) en 2013, se sustenta sobre la base de carbón, petróleo y gas, lo cual además incrementa la “huella de carbono” del desarrollo nacional y nuestras exportaciones, agregando mayor vulnerabilidad al país a causa de las opciones energéticas<sup>166</sup>.

El modelo de desarrollo eléctrico vigente libera a las empresas generadoras de la obligación de invertir, es decir, ellas proveen de electricidad al país pero no están obligadas a invertir para garantizar el suministro, y tampoco se les exige utilizar sistemas eficientes y las mejores tecnologías disponibles, ello ha mantenido al sistema eléctrico chileno al límite de un permanente colapso<sup>167</sup>.

---

<sup>164</sup> Ibid.

<sup>165</sup> CHILE NECESITA UNA GRAN REFORMA ENERGÉTICA., Op. cit., p.113.

<sup>166</sup> Ibid.

<sup>167</sup> Ibid. p. 114.



---

### **4.1.3. LA SEGURIDAD NACIONAL**

El análisis de la matriz energética de un país dice mucho sobre su viabilidad económica, su vulnerabilidad a presiones foráneas e incluso sobre la naturaleza de su sociedad, lo mismo puede afirmarse en cuanto a la competitividad de un país de acuerdo a su situación energética<sup>168</sup>.

La energía es, desde la perspectiva de la vulnerabilidad de la seguridad nacional, la amenaza número uno para Chile.

Por amenaza se entiende aquello que puede interrumpir o afectar la marcha del país o su soberanía efectiva, en este sentido la energía es la variable clave. En un futuro cercano, no son los países vecinos o el conflicto con otras naciones los que podrían causar un daño al desarrollo económico de Chile, la mayor amenaza en el horizonte es una interrupción significativa del flujo de la energía requerida<sup>169</sup>.

El país transita por una vertiginosa montaña rusa. La alta dependencia del petróleo y del gas, que sigue los precios del primero, lleva a alzas y bajas de precios, pero con una sostenida tendencia al alza<sup>170</sup>.

### **4.1.4. MATRIZ SUCIA, VULNERABLE Y CONCENTRADA**

Hoy Chile importa 70% de sus insumos energéticos, es decir, compramos 98% del petróleo, 94% del carbón y 90% del gas natural que consumimos, lo que nos hace muy dependientes del mercado internacional de los combustibles<sup>171</sup>.

---

<sup>168</sup> SOHR, R., 2012, Op. cit., p. 38.

<sup>169</sup> Ibid

<sup>170</sup> Ibid.

<sup>171</sup> CHILE NECESITA UNA GRAN REFORMA ENERGÉTICA., Op. cit., p.113.



La concentración de la generación eléctrica en solo tres empresas, que generan y comercializan el 90% de la electricidad en Chile, ha causado una gran distorsión en el mercado eléctrico. Las mismas empresas además, a través del sistema de licitaciones para clientes regulados y contratos de largo plazo con clientes libres<sup>172</sup>, tienen capturado el mercado eléctrico hasta el año 2020<sup>173</sup>, obstaculizando el ingreso de “nuevos actores” a dicho mercado y obstruyendo la diversificación de la matriz eléctrica.

La concentración de la propiedad en la generación eléctrica, también alcanza a la transmisión y distribución de energía. La generación se entrega al sistema eléctrico a través del Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC), que es un organismo privado que agrupa a las mismas empresas Endesa, Colbún y Gener involucradas en la generación eléctrica<sup>174</sup>.

La concentración en la propiedad de los medios de generación, transmisión y distribución en Chile ha dificultado la acción del Estado en la planificación y orientación de la política eléctrica, lo cual constituye un factor determinante en los problemas de competencia y de los altos costos de la energía que enfrenta el país.

Además del monopolio y la distorsión del mercado eléctrico, los verdaderos problemas que enfrenta Chile en materia eléctrica no son de suministro, sino de concentración del mercado, dependencia, altos costos y contaminación, debido a la ausencia de políticas públicas de largo plazo con objetivos de diversificación, limpieza y seguridad en el desarrollo eléctrico.

---

<sup>172</sup> En Chile los consumidores se clasifican en tres grupos: a) clientes regulados, cuyo consumo es inferior o igual a 2.000 kW; b) clientes libres cuyo consumo es superior a 2.000 kW; y c) clientes cuyo consumo es superior a 500 kW e inferior a 2.000 kW, y que pueden optar a tarifas reguladas o precio libre.

<sup>173</sup> BOLETÍN VALGESTA ENERGÍA, Nov. 2010

<sup>174</sup> SOHR, R., 2012, Op. cit., p. 38



---

#### **4.1.5. IMPACTOS DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA**

La política energética vigente en Chile, centrada en la oferta, ha ignorado los límites sociales y ambientales. La generación en base a combustibles fósiles ha incrementado fuertemente la contaminación local, generando graves impactos al medio ambiente, la economía local y la salud de la población, ejemplos claros de esto son Tocopilla, Huasco y Puchuncaví, en donde se han debido establecer planes de descontaminación atmosférica<sup>175</sup>.

Las comunidades locales que sufren los impactos de estos proyectos han rechazado enérgicamente la construcción de nuevas termoeléctricas en sus territorios, es el caso de Castilla en Atacama, Los Robles en Maule, Campiche en Valparaíso, Barrancones en Coquimbo, Patache en Iquique y Pacífico en Arica<sup>176</sup>.

La carbonización de la matriz eléctrica, producto del menor costo de este combustible en el mercado de *comodities* energéticos, también ha significado un aumento sostenido en las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero en el país, incrementando la huella de carbono del desarrollo nacional<sup>177</sup>.

De continuar esta tendencia, los estudios oficiales estiman que la generación eléctrica y el transporte generarán un incremento de 360% en las emisiones del sector energía al año 2030<sup>178</sup>.

---

<sup>175</sup> Energía en Chile ¿Para qué y para quién., Op. cit., p.3.

<sup>176</sup> Ibid., p. 3

<sup>177</sup> Ibid., p. 3

<sup>178</sup> PROGEA. Universidad de Chile para Comisión Nacional de Medioambiente. *Consumo de Energía y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Chile 2007-2030*. Progea, 2009



---

## 4.2. CHILE: MEJORES OPCIONES PARA LA MATRIZ ELÉCTRICA

Para Chile es indispensable realizar cambios al modelo de desarrollo eléctrico en el ámbito estructural, partiendo por:

1. Fomentar la eficiencia energética como elementos centrales de la matriz eléctrica nacional
2. Incorporar al Estado en la orientación del desarrollo eléctrico
3. Garantizar transparencia y control del mercado eléctrico en cuanto a costos, diversificación y competencia
4. Reformar la institucionalidad y administración del sistema de despacho, comercialización y funcionamiento del mercado eléctrico

### 4.2.1. Eficiencia energética

La eficiencia energética es la fuente de energía más limpia y de menor costo, pues reduce la presión sobre los recursos naturales y territorios, y mejora la competitividad económica.

El Plan de Acción de Eficiencia Energética 2010-2020, elaborado por los últimos Gobiernos, afirma que el país puede lograr un 15% de eficiencia energética al año 2025, lo que implicaría reducir 19.500 GWh de consumo eléctrico y así evitar la construcción de 2.600 MW en nuevas centrales de generación en dicho período esto equivale a construir HidroAysén, pero el actual Gobierno no ha implementado dicho Plan<sup>179</sup>. El Gobierno debe establecer estándares y metas obligatorias de eficiencia para las empresas intensivas en el uso de la energía como la industria minera, siderurgia, celulosa y cemento al año 2020<sup>180</sup>.

---

<sup>179</sup> Energía en Chile ¿Para qué y para quién?., Op. cit., p.10.

<sup>180</sup> Ibid., p. 10





---

#### 4.2.2. Incorporar externalidades de la generación

Trasparentar e incorporar los costos sociales y ambientales que se generan de las energías sucias como el carbón, el petróleo, entre otras sobre la salud, la agricultura, la pesca artesanal, el turismo, la infraestructura.

#### 4.2.3. Reforma del Mercado Eléctrico

El Estado debe asumir un nuevo rol en la planificación estratégica del mercado y el desarrollo eléctrico para asegurar su coherencia con las demandas de la sociedad y la sustentabilidad del desarrollo nacional.

Ello debe incluir<sup>181</sup>:

- Reformas al sistema de licitaciones, en cuanto a plazos y bloques para abrir el mercado eléctrico a nuevos actores, con leyes que reduzcan la concentración de la propiedad y promuevan la diversificación de fuentes y actores.
- Crear nuevos procedimientos para cubrir la energía de respaldo y el precio de potencia, y licitar en forma separada los bloques de energía destinados a respaldar los sistemas eléctricos en demanda de “punta”. Así se eliminaría el actual sistema marginalista y la sociedad sabría cuánto debe pagar por generación en punta (horarios de mayor consumo).
- Reformar el sistema de despacho de la energía que hoy controlan las mismas empresas generadoras de electricidad. Al igual que en el resto del mundo, Chile debe tener Centros de Operación de los sistemas eléctricos, independientes de las empresas generadoras.

---

<sup>181</sup> Energía en Chile ¿Para qué y para quién?., Op. cit., p.12.



- Reformar el marco regulatorio de la transmisión, para resolver los problemas de planificación, mantenimiento, transparencia y estabilidad, estableciendo una planificación y diseño de expansión de largo plazo que incluya sistemas distribuidos, apertura a las ERNC y respeto a las leyes ambientales y el ordenamiento territorial, y que responda a las necesidades de diversificación y descarbonización de la matriz eléctrica.
- Rediseñar el marco legal de la distribución eléctrica, para transparentar y reducir los costos y priorizar la gestión de la demanda. Ello debe incluir la tramitación del proyecto de ley de desacople de ventas y utilidades de las distribuidoras; el acceso público a la información sobre costos y participación ciudadana en los procesos tarifarios.

#### **4.2.4. La participación de la sociedad chilena en la determinación del desarrollo eléctrico**

Ante la crisis de seguridad, sustentabilidad y legitimidad que enfrenta el desarrollo eléctrico, la política e institucionalidad eléctrica debe transparentar y generar participación de la ciudadanía y de las regiones en la toma de decisiones sobre el futuro energético del país.

Ello debe incluir al menos: información pública de calidad, mayores plazos de participación y mecanismos vinculantes de consulta y decisión de la ciudadanía, como los plebiscitos comunales y regionales. Es imperativo también el establecimiento de un Ordenamiento Territorial Estratégico que permita compatibilizar el emplazamiento de los proyectos energéticos con la protección del medioambiente y las prioridades del desarrollo de cada región del país.



---

### 4.3. OPORTUNIDADES

Nuestro país posee un potencial enorme en energías renovables no convencionales siendo esta área por donde se debe transitar, no obstante, para hacer posible un cambio en Chile no bastan solo correcciones puntuales, es necesaria una visión en conjunto donde se involucren a sus actores principales, vale decir, el Estado, el sector privado y la ciudadanía, visto desde una perspectiva nacional.

Chile debe explorar y sacar provecho de sus recursos disponibles y, en especial, los renovables no convencionales: el viento, el sol, la geotermia y, por cierto, la hidroelectricidad convencional y de pasada.

El Estado debe priorizar la diversificación y sustentabilidad de la matriz eléctrica incorporando ERNC en los sistemas eléctricos. El reducido porcentaje de 4% de la ERNC se debe al intenso lobby realizado por las grandes empresas generadoras y el propio Ministerio de Energía, que han afirmado que Chile no puede aumentar la instalación de ERNC, pues ello aumentaría seriamente el costo de la energía que pagamos los chilenos.

No obstante, un estudio presentado por la Asociación Chilena de Energías Renovables (ACERA) en el Senado rebatió este argumento declarando que la inyección de solo 3% de ERNC en la matriz eléctrica del Sistema Interconectado Central (SIC) el año 2010, redujo en \$129 millones de dólares el costo operacional del sistema eléctrico y disminuyó en 3,3% los costos marginales de energía<sup>182</sup>.

---

<sup>182</sup> ASOCIACION CHILENA DE ENERGÍAS RENOVABLES (ACERA), Impacto de las Energías Renovables en la Operación del Sistema, 2011., pág. 33. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.elmostrador.cl/media/2011/05/Informe-Valgesta-ERNC.pdf>. Accesado el 10 de Julio de 2013



Actualmente, la Ley 20.257 del año 2008 establece una meta obligatoria de 5% de ERNC (eólica, solar, geotérmica, entre otras) a partir del año 2010, para llegar a 10% el año 2025<sup>183</sup>.

Para resolver estas limitaciones, el Senado propuso y aprobó una ley para establecer una cuota obligatoria de 20% de energías renovables al año 2020 (lo que equivale a 4.000 MW), a través de licitaciones separadas y precios por tecnología, lo cual además de limpiar y hacer más independiente nuestra matriz eléctrica, permitiría reducir los altos costos de la generación eléctrica en el país, beneficiando a todos los chilenos.

Aunque el país está atrasado en estas materias, si llegase a existir una voluntad política de invertir recursos, la situación puede cambiar. Están los medios financieros para un gran impulso a las nuevas energías renovables, siendo esta una condición que no cumplen otros países de la región y, por lo tanto, Chile puede crear industrias con miras a ganar mercados en este rubro.

La utilización de ERNC presenta desafíos económicos y técnicos que deben ser abordados sin más dilación, para permitir una transición exitosa de la matriz hacia el uso más intensivo de estas energías<sup>184</sup>.

Por lo cual, requiere la necesidad de adoptar una política de fomento a las ERNC, la cual tiene su justificación en la necesidad del país de reducir su vulnerabilidad y dependencia y de contar con fuentes de energía abundantes, seguras y a precios competitivos, ante la evidencia de que el mercado no ha sido suficiente para asegurar el desarrollo energético del país<sup>185</sup>.

---

<sup>183</sup> LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN EL MERCADO ELÉCTRICO CHILENO. op. cit., p. 65

<sup>184</sup> GOBIERNO DE CHILE, Estrategia Nacional de Energía (2012 – 2030). P.20

<sup>185</sup> CHILE NECESITA UNA GRAN REFORMA ENERGÉTICA., Op. cit., p. 110.



“El país requiere una política proactiva, que debe tener un doble enfoque, diversificar las fuentes de abastecimiento y optimizar el consumo. En este sentido el objetivo esencial de la ley de fomento a las ERNC, además de la preservación del medio ambiente, es disminuir la vulnerabilidad de un sector estratégico como es el sector energético del país<sup>186</sup>.

La experiencia internacional indica que el Estado debe jugar un rol imprescindible en el planeamiento energético de largo plazo y, además, realizar una evaluación sistemática de los recursos renovables, básicamente de la geotermia, la biomasa y las energías eólica y solar.

La adopción de una ley de fomento de energías renovables se justifica no solo por los beneficios asociados en términos de calidad, seguridad de abastecimiento, reducción de la vulnerabilidad y desarrollo tecnológico, sino también porque las tecnologías renovables pronto serán competitivas con las tecnologías convencionales si se considera, en una perspectiva de mediano plazo, los incrementos previsibles de los costos de producción y conversión de las energías convencionales, resultantes de las alzas de precios de los combustibles fósiles y las reducciones en los costos de las energías renovables<sup>187</sup>.

Para el subsecretario de Energía, Sergio del Campo Fayet, en Chile por la inexistencia de recursos convencionales relevantes tales como el gas y petróleo, las ERNC deben ser un aporte a la matriz en la medida que las distintas tecnologías sean más competitivas<sup>188</sup>.

---

<sup>186</sup> ELIZALDE, A. y GONZÁLEZ, M., 2008, Op. cit., p.3.

<sup>187</sup> CASTILLO G., MALDONADO P. *Situación de la Energía en Chile, Desafíos para la Sustentabilidad*. Santiago, editado por el Programa Chile Sustentable, ISBN 956-7889-22-8, 2004, p. 113

<sup>188</sup> Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía. Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. Junio 2013.



# **CAPÍTULO 5**

## CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO

---

## 5.1. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO

Se comenzó el estudio con la hipótesis central que versaba bajo el siguiente enunciado:

Hipótesis general:

“La ausencia de una política pública energética en general y en particular, que busque diversificar la matriz eléctrica, genera riesgos para el desarrollo económico del país”.

Hipótesis específica:

Si Chile no define una política pública en el sector eléctrico con una visión a largo plazo, basada en un dialogo entre el Estado, la empresa y ciudadanía, que busque ser menos dependiente del exterior con alternativas que permitan lograr los objetivos de abastecimiento energético seguro, económico y sustentable, esta situación afectará negativamente el crecimiento económico del país

Esta hipótesis fue confirmada principalmente por percepciones ciudadanas, artículos, prensa escrita y fundamentalmente por la contingencia del tema.

Las conclusiones de este estudio se deben delimitar fundamentalmente a dos enunciados principales en base a la hipótesis sugerida:

1. La ausencia de una “política energética”
2. El riesgo económico



---

### a) **LA AUSENCIA DE UNA POLÍTICA ENERGÉTICA**

La conclusión general de este estudio determinó que sí existe una política energética la cual está manifestada básicamente en una ley que data del año 1982, que se basa en los principios de la oferta y la demanda particularmente en el área de generación y de una manera mixta en el área de transmisión, siendo perfeccionada y modernizada a través de los distintos Gobiernos posteriores al régimen militar.

La política se basa principalmente en que los privados con una correcta lectura respecto de la demanda del país y de las leyes del mercado, en base a los precios posibles en relación a los costos de generar energía van reaccionando a dicha demanda y realizan las acciones pertinentes para cubrirla.

Es decir, la política es la resultante de la aplicación de la “eficiencia económica y la competencia”, pero esto nos lleva a plantearnos la siguiente interrogante: ¿Cómo se entiende que la mirada de la eficiencia económica y de la competencia puede constituir una política energética?, esto es simple dado que las decisiones que toman los privados a la hora de invertir se basan en el criterio de análisis de eficiencia económica (individual de cada actor) y de competencia.

La planificación recae en el sector privado, ellos solicitan una mayor intervención del Estado y una mayor planificación, con una visión de largo plazo y con un criterio extremadamente economicista.

Cuando el mercado conoce cual debiera ser su reacción ante una escasez futura, el sector privado reacciona invirtiendo, pero normalmente lo que ocurre es que al momento de querer invertir se ven trabados debido a que existen dificultades para llevar a cabo estas demandas, principalmente de grupos que discrepan por la forma de generación y distribución.





---

Lo que genera esta discusión es que la fluidez de respuesta del sector privado se vea trabada por los factores de carácter político y social, las cuales no estaban presentes con la misma magnitud hace una década.

Con la búsqueda de un consenso se determina que el factor de opinión y, a su vez, el factor político, de alguna manera se canalice dentro del modelo a fin de poder garantizar que el mercado pueda reaccionar a tiempo a la oferta y la demanda.

### **b) EL RIESGO ECONÓMICO**

Chile enfrentó una coyuntura extremadamente compleja ocurrida con el cese de suministro de gas de Argentina, la respuesta del sistema fue aceptable en el corto plazo soportando este shock con un aumento de precios y con inversiones marginales que significaron la adaptación de centrales a gas a funcionamiento con diésel.

En el corto plazo, se tuvo un aumento de costos de generación que se suponía o preveía temporal, no obstante, la desadaptación temporal producto del súbito cese de disponibilidad de gas argentino ha permanecido por más tiempo del deseado.

Si el sistema no responde con la rapidez necesaria, la vulnerabilidad del sector eléctrico puede afectar la competitividad del país, lo anterior en el entendido de que el aumento de costos de los insumos de producción podrían ser mitigados en parte con eficiencia energética y otras acciones que busquen aumentar la productividad a pesar de los costos.

La coyuntura enfrentada en los últimos años hace necesario definir una forma de influir directamente por parte del Estado en la determinación de una matriz energética diversificada, que minimice los riesgos de desabastecimiento o encarecimiento del



abastecimiento por coyunturas externas evidentemente aumentan los riesgos de afectar negativamente el crecimiento económico del país.

Es claro que la carencia de recursos convencionales para producir energía y el riesgo hidrológico son dos de los aspectos más relevantes que se deben superar para respaldar el crecimiento económico, en tal sentido, una matriz diversificada incluyendo las ERNC contribuyen a la solución.

Chile debe aspirar a desarrollar al máximo sus recursos renovables para construir en el largo plazo su precio de energía propio e independiente de la influencia de los combustibles fósiles<sup>189</sup> cuya dependencia hoy supera el 70%<sup>190</sup>.

El primer paso para conquistar la mayor autonomía energética es reunir a los actores y tener la voluntad política de lograrlo. Cualquier cambio invariablemente genera resistencias de algunos sectores que no están involucrados en una visión común de país en el tema energético.

Actualmente, se ve un notable cambio, la ciudadanía está demandando más participación y protagonismo en las decisiones energéticas, el país debe tomar una decisión sobre qué matriz energética debe poseer para los próximos 50 años.

¿Se requiere más o menos hidroelectricidad?, ¿más centrales a carbón o menos?, ¿hasta cuándo podemos llegar con las energías renovables no convencionales?, son decisiones que el país debe tomar.

---

<sup>189</sup> Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía. Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. Junio 2013.

<sup>190</sup> CHILE NECESITA UNA GRAN REFORMA ENERGÉTICA., Op. cit., p.113.



---

Los distintos estamentos de la sociedad (Estado, sector privado, ciudadanía) poseen distintos diagnósticos y diferentes planes de acción para abordar la problemática energética: el Estado con servicios e institucionalidad, el sector privado con las empresas privadas, y la ciudadanía con las comunidades vecinas y las Organizaciones no Gubernamentales (ONG) que las representa.

Cada uno cumple un rol en la sociedad: el Estado debe mediar, el sector privado debe informar transparentemente sobre sus proyectos y sus impactos, y la ciudadanía debe participar.

Es decir, el Estado debe velar por el desarrollo económico y social a largo plazo sustentable de Chile teniendo presente el interés general, el sector privado demanda de esta institucionalidad una seguridad jurídica y la ciudadanía demanda consideraciones a sus demandas sociales.

Toda esta interacción ocurre en la tramitación ambiental y es aquí donde se mezcla la estructura de actores, en este punto es fundamental tener acuerdo entre los tres actores para que el resultado sea respetado y tenga legitimidad, no solo el proceso sino también en el resultado, de tal forma que se logre un equilibrio entre los intereses generales y los particulares.

Esto no ocurre, existiendo una ciudadanía más empoderada que básicamente dejó de suponer que las instituciones ambientales estaban resolviendo adecuadamente los conflictos entre los intereses generales y los particulares, y al dejar de suponer demandó más participación y protagonismo y encontró más respuesta en las organizaciones ciudadanas (ONG) que en las instituciones del Estado.

En palabras de Director de Colbún, Bernardo Larraín Matte, “hoy socializar la idea con las comunidades vecinas es el primer paso antes de siquiera pensar en algún



proyecto”. “Hace diez años, bastaba con una interacción con los servicios públicos que entregaban los permisos y la comunidad confiaba en ellos. Hoy, la sociedad y las comunidades quieren ser partícipes de ese proceso”<sup>191</sup>.

Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía, mencionó en este mismo tema que es fundamental la creación de un mecanismo de participación ciudadana con la finalidad de encontrar alternativas en cuanto a su matriz energética para enfrentar su desarrollo y crecimiento económico<sup>192</sup>.

Como conclusión, se debe crear un mecanismo en que participe activamente la ciudadanía, de manera que pueda internalizar adecuadamente las verdaderas opciones que tiene Chile para enfrentar su desarrollo y crecimiento económico. Se debe además tener una participación más activa del Estado en la planificación estratégica, no solo teniendo un rol subsidiario. El Estado además debe regular en mayor medida la acción del sector privado, se debe establecer de manera obligatoria la incorporación de ERNC en la matriz eléctrica con un porcentaje mayor, esto sin lugar a dudas permitirá una mayor solidez ante la dependencia de recursos energéticos.

El riesgo en la economía está presente, no obstante el sector privado ha sabido llevar esta situación impidiendo que no exista desaceleración del crecimiento económico, no obstante, esto no se asegura en el largo plazo, por lo cual se propone el fortalecimiento de las ERNC para mitigar una posible crisis económica en el país a futuro.

---

<sup>191</sup> Revista Capital, El Ciudadano Matte. Entrevista realizada el lunes 25 febrero de 2013. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.capital.cl/poder/el-ciudadano-larrain/>. Accesado el 19 de abril de 2013

<sup>192</sup> Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía. Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. Junio 2013.



---

# CAPÍTULO 6 BIBLIOGRAFÍA

## 6.1. BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, F. *Sector Eléctrico en Chile, Evolución del Negocio y sus Precios*. Presentación para Conferencia Banco BCIE. Antofagasta, 30 Septiembre 2008
- AGUIRRE, J. *La Interdependencia Compleja y los procesos de Integración Subnacional: El Caso Chileno*. 2009. Disponible en internet mediante la siguiente dirección:  
[http://holismoplanetario.files.wordpress.com/2009/08/interdependencia\\_compleja\\_caso\\_chileno.pdf](http://holismoplanetario.files.wordpress.com/2009/08/interdependencia_compleja_caso_chileno.pdf). Accesado el 15 de Diciembre de 2013
- ASOCIACION CHILENA DE ENERGÍAS RENOVABLES (ACERA), *Impacto de las Energías Renovables en la Operación del Sistema, 2011*. Disponible en internet mediante la siguiente dirección.  
<http://www.elmostrador.cl/media/2011/05/Informe-Valgesta-ERNC.pdf>. Accesado el 10 de Julio de 2013
- BARAN, Z. PESC. *Seguridad de los Suministros Energéticos*. En *Política Exterior* Num. 117 mayo-junio, 2007.
- BENNETT, M. y PÉREZ, H. *Cambio de la Matriz Energética Chilena en relación a la Señal de Precios*. Santiago, Documento de trabajo, Pontificia Universidad Católica de Chile Escuela de Ingeniería. 2009.
- BOBBIO, N. *Estado, Gobierno y Sociedad*. México, FCE, 1998.
- BOLETÍN VALGESTA ENERGÍA, Nov., 2010.
- BUZAN, B. “*New Patterns of Global Security in the Twenty-First Century*”, *International Affairs*, Vol. 67, N° 3, Jul., 1991.
- BUZAN, B. y SEGAL, G. *El futuro que viene*. Santiago, Editorial Andrés Bello, 1999.
- CARVAJAL, P. *Geopolítica de los Entornos*. Un paradigma de la geopolítica crítica. En *Revista Electrónica Latinoamericana de Geopolítica*, 2007.



- CENTRO DE ENERGÍAS RENOVABLES. Ficha Informativa, 2012. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://cer.gob.cl>. Accesado el 05 de Mayo de 2013
- CHILE SUSTENTABLE. *La Necesidad y Urgencia de un Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética para Chile*, 2011. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [http://www.Chilesustentable.net/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Urgencia\\_plan\\_ee\\_para\\_chile.pdf](http://www.Chilesustentable.net/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/Urgencia_plan_ee_para_chile.pdf). Accesado el 26 de Septiembre de 2013
- CLINGENDAEL INTERNATIONAL ENERGY PROGRAMME (CIEP): “*Study on Energy Supply Security and Geopolitics*”. La Haya, Final Report. 2004.
- COMISIÓN CIUDADANA-TÉCNICO-PARLAMENTARIA PARA LA POLÍTICA Y LA MATRIZ ELÉCTRICA. *Chile Necesita una Gran Reforma Energética*, 2011. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.energiaciudadana.cl/docs/InformeCompleto.pdf>. Accesado el 20 de Abril de 2013
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (CNE). *Las Energías Renovables No Convencionales en el Mercado Eléctrico Chileno*, 2009. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.giz.de/de/downloads/sp-ERNC-mercado-electrico-chileno.pdf>. Accesado el 14 de abril de 2013
- COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (CNE). *Contexto y Enseñanzas Internacionales para el Diseño de una Estrategia Energética a Largo Plazo para Chile*. 2008. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [http://antiguo.cne.cl/cnewww/export/sites/default/05\\_Public\\_Estudios/descargas/estudios/texto1.pdf](http://antiguo.cne.cl/cnewww/export/sites/default/05_Public_Estudios/descargas/estudios/texto1.pdf). Accesado el 16 de abril de 2013
- CONANT, A. *Geopolítica de la Energía*. Fern Racine Gold.- Buenos Aires, fraterna, 1980.



- DEBATE. *El Desafío Energético de Chile*, con la participación del H. Senador de Renovación Nacional e integrante de la Comisión de Medio Ambiente, Antonio Horvath, Alejandro Jadresic, ex Ministro de Energía y Bernardo Larraín Matte, Presidente del Directorio de Colbún S.A. 2012. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [http://www.senado.cl/prontus\\_audiovisual/site/artic/20120726/pags/20120726180629.html](http://www.senado.cl/prontus_audiovisual/site/artic/20120726/pags/20120726180629.html). Accesado el 05 de noviembre de 2012
- DIARIO ESTRATEGIA. *Al 2016 Estarían Operando al Menos 120 MW de Energía Geotérmica en Chile*. Feb., 2013. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [http://www.estrategia.cl/detalle\\_noticia.php?cod=73492](http://www.estrategia.cl/detalle_noticia.php?cod=73492). Accesado el 22 de Junio de 2013
- DIARIO LA TERCERA. *El Futuro Energético de Chile está en la Eficiencia Energética y las Energías Renovables*. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://static.latercera.com/20110504/1248948.pdf>. Accesado el 10 de Julio de 2013
- ELIZALDE, A. y GONZÁLEZ M. *Chile: ¿Autosuficiencia o “Autismo” Energético? La tensión entre integración regional y sustentabilidad*. Revista de la universidad Bolivariana Volumen 7, N° 21, 2008. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.scielo.cl/pdf/polis/v7n21/art03.pdf> Accesado el 19 de Octubre de 2013
- EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A. (ENDESA). *Introducción a las Energías Renovables No Convencionales, 2006*. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.endesa.cl/rse/publica/Libro%20ERNC%20versi%C3%B3n%20de%20impresión.pdf>. Accesado el 25 de Agosto de 2013
- *Energía en Chile ¿Para qué y para quién?*. Programa Chile Sustentable. Propuesta Ciudadana para el Cambio. Santiago, Ediciones Chile sustentable y Fundación Heinrich Boll, 2012.





- FRIEDRICH-EBERT-STIFTUNG. *Seguridad Energética*. Berlín, 2007. Disponible en internet mediante la Siguiete Dirección: <http://library.fes.de/pdf-files/iez/05662.pdf>. Accesado el 03 de Marzo de 2013
- GAVIRIA, C. *La Interdependencia de las Américas*, Conferencia de Montreal. Montreal, 2 de Junio. 1999.
- GILBERT CEBALLOS, J. *América Latina y el Nuevo Orden Internacional*. Centro de Estudios Miguel Enríquez (CEME) - Archivo Chile. 8 y 9. 1996.
- GOBIERNO DE CHILE, discurso de S.E. el Presidente de la República, Sebastián Pinera, en Cena Anual de la Energía, Santiago, 12 de enero de 2012. Disponible en internet mediante la Siguiete Dirección: <http://www.gob.cl/discursos/2012/01/12/cena-anual-de-energia.htm>. Accesado el 20 de Junio de 2013
- GOBIERNO DE CHILE, *Estrategia Nacional de Energía 2012 – 2030*. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección:<http://www.minenergia.cl/estrategia-nacional-de-energia-2012.html>. Accesado el 27 de Agosto de 2013
- GREENPEACE, *Por una Propuesta Energética para Chile... Sin Carbón, 2010*. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.greenpeace.org/chile/Global/chile/Documentos/Clima%20y%20Energia/2010/propuesta-energetica-para-chile-sin-carbon.pdf>. Accesado el 01 de Julio de 2013
- HERNÁNDEZ, F. *Conceptualización del proceso de la investigación educativa*. En L. Buendía, P. Colás y F. Hernández, *Métodos de investigación en Psicopedagogía*. Madrid, McGrawHill. 1998.
- HUGH RUDNICK VAN DE WYNGARD, 2006. *Seguridad energética en Chile: dilemas, oportunidades y peligros*. Pontificia Universidad Católica De Chile Vicerrectoría De Comunicaciones Y Asuntos Públicos. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección:<http://web.ing.puc.cl/~power/paperspdf/SeguridadEnergetica.pdf>. Accesado el 18 de Julio de 2013



- HUNEEUS, C. *Argentina y Chile: el Conflicto del Gas, factores de Política Interna* Argentina, Santiago. Estudios Internacionales, N°158, Septiembre – Diciembre 2007.
- HUNEEUS, C. y GAMBOA, R. *La Interconexión Gasífera Chile-Argentina: objetivos y actores*, Santiago. Estudios Internacionales, N°157, Abril - Agosto 2007.
- INFORME DE CLASIFICACION AES GENER S.A., Septiembre 2013. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [http://www.svs.cl/documentos/pueag/crcri/recri\\_2013090082750.pdf](http://www.svs.cl/documentos/pueag/crcri/recri_2013090082750.pdf). Accesado el 05 de Octubre de 2013
- INFORME DE POLÍTICA MONETARIA, Mayo 2007, Banco Central de Chile. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.bcentral.cl/publicaciones/politicas/pdf/ipm052007.pdf>. Accesado el 12 de Mayo de 2013
- INFORME MENSUAL DE LA DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y PEAJES CDEC-SIC y Capacidad Instalada por Coordinado sitio web CDEC-SING. Sep., 2013. Disponible en Internet Mediante la Siguiete Dirección: <http://generadoras.cl/prensa/noticias/boletin-sector-electrico-octubre-2013/> Accesado el 09 de Octubre de 2013
- ISBELL, P. *El Nuevo Escenario Energético y sus Implicaciones Geopolíticas*. Documento de Trabajo, num. 21/2007, mayo 2007, disponible en internet mediante la siguiente dirección: [http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?wcm\\_global\\_context=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/dt+21-2007](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?wcm_global_context=/elcano/elcano_es/zonas_es/dt+21-2007). Accesado el 15 de Mayo de 2013
- KEOHANE, R. y NYE, J. *Poder e Interdependencia: La política mundial en transición*. Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano (GEL), 1988.
- KLEIN, N. *La doctrina del shock*. Barcelona, Paidós, 2007.



- LAHSEN, A. *Origen y Potencial de Energía Geotérmica en los Andes de Chile*. J. Frutos, R. Oyarzún, M. Pincheira, eds. "Geología y Recursos Minerales de Chile". Chile, Editorial Universidad de Concepción, 1986.
- LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS (LEY. 20.257). Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=270212>. Accesado 14 de Junio de 2013
- LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS DE 1982. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [http://www.economia.gob.cl/1540/articles-185949\\_documento\\_1.pdf](http://www.economia.gob.cl/1540/articles-185949_documento_1.pdf). Accesado el 14 de Junio de 2013
- LEYTON, C. *Geopolítica Energética en América del Sur*. En: Revista Política y Estrategia. Nº 108, octubre-diciembre, 2007. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://132.248.9.1:8991/hevila/Politicayestrategia/2007/no108/6.pdf>. Accesado el 06 de Marzo de 2013
- LUPARELLI, M. *Dimensiones de la seguridad, 2009*. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.revista-ays.com/DocsNum28/PersEmpresarial/luparelli.pdf>. Accesado 14 Junio de 2013
- MARTÍN, A y COLLNO, A. *Diccionario español de la energía*. Madrid, Editorial Doce Calles 2004.
- MELLA, O. *Naturaleza y Orientaciones Técnico Metodológicas de la Investigación Cualitativa, 1998*. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.epiclin.unicauca.edu.co/archivos/Naturaleza%20de%20la%20Investigacion%20cualitativa.pdf>. Accesado el 14 de Marzo de 2013
- MINISTERIO DE ENERGÍA, *La Energía Eólica en Chile, 2013*. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03\\_Energias/Otros\\_Niveles/renovables\\_noconvencionales/Tipos\\_Energia/eolica.html](http://antiguo.minenergia.cl/minwww/opencms/03_Energias/Otros_Niveles/renovables_noconvencionales/Tipos_Energia/eolica.html). Accesado el 26 de Julio de 2013



- MOLLER, B. *Conceptos sobre Seguridad: Nuevos Riesgos y Desafíos, Desarrollo Económico*. Buenos Aires, Revista de Ciencias Sociales IDES, Vol. 36, N° 143, octubre-diciembre, 1996.
- MUNGARAY, A. *La Seguridad: Una Prioridad en la Agenda de las Américas, 2007*. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: [www.flacsoandes.org/biblio/catalog/resGet.php?resId=2175](http://www.flacsoandes.org/biblio/catalog/resGet.php?resId=2175). Accesado el 12 de Mayo de 2013
- NEIL, J. *Métodos de Investigación*. México, Ediciones Prentice Hall. Tercera edición, 1998.
- NYE, J., Jr. *"The Future of Power, Nueva York"*, Public Affairs, 2011.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. *Estudios sobre los conceptos de Seguridad; A/40/553*, 1985.
- ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS. *Declaración de Bridgetown; AG/DEC. 27 (XXXII-O/02); 4 de Junio, 2002*.
- OROZCO, G. *El aporte de la Escuela de Copenhague a los estudios de seguridad*. Revista Fuerzas Armadas y Sociedad, N° 1, 2006. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.fasoc.cl/files/articulo/ART45a4f63179c45.pdf>. Accesado el 12 de Marzo de 2013
- PARODI, C. *Perú 1960-2000. Políticas económicas y sociales en entornos cambiantes*. Lima, Universidad del Pacífico, 2000.
- PINERA, J. *El Desafío Neoliberal, el fin del Tercermundismo en América Latina*, Compilador Barry B. Levine. Bogotá, Editorial Norma, 1992.
- PINTO, A. *Chile, un caso de desarrollo frustrado*. Santiago, Editorial Universitaria, 1959.
- PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA, *Energía: La Electricidad en un Mundo que Avanza*. Santiago, Ediciones Origo, 2013.



- PROGRAMA DE GESTIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL. (PROGEA). *Consumo de Energía y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Chile 2007-2030*. Santiago, Universidad de Chile para Comisión Nacional de Medioambiente, 2009.
- CASTILLO G., MALDONADO P., *Situación de la Energía en Chile, Desafíos para la Sustentabilidad*. Santiago, editado por el Programa Chile Sustentable, ISBN 956-7889-22-8, 2004
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). *Energías Renovables y Generación Eléctrica en Chile, 2007*. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.pnud.cl/publicaciones/Energias%20renovables.pdf>. Accesado el 14 de Septiembre de 2013
- Resolución 265/2004, Secretaría de Energía de Argentina. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [www.energia.gov.ar](http://www.energia.gov.ar). Accesado el 11 de Junio de 2013
- Revista Capital, *El Ciudadano Matte*. Entrevista realizada el lunes 25 febrero de 2013, disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.capital.cl/poder/el-ciudadano-larrain/>. Accesado el 19 de abril de 2013
- REVISTA ECONOMÍA Y NEGOCIOS. *Crisis Eléctrica, 2006*. Disponible en internet Mediante la siguiente dirección: [http://www.economiaynegocios.cl/especiales/especial\\_energia/Crisis\\_2a.html](http://www.economiaynegocios.cl/especiales/especial_energia/Crisis_2a.html). Accesado el 25 de Junio de 2013
- SÁNCHEZ, A. *La Interdependencia Energética Ruso-Europea*, Documento de Trabajo núm. 25/2007 – 8/06/2007, disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.realinstitutoelcano.org>. Accesado el 07 de Abril de 2013
- SÁNCHEZ, J. *El Debate de Seguridad (1980 — 1997)*. Barcelona, Institut de Ciències Polítiques i Socials (UAB), 1999.



- SÁNCHEZ, A. *Poder y Seguridad Energética en las Relaciones Internacionales*. Tesis Univ. Granada. Departamento de Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales. 2011. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [digibug.ugr.es/bitstream/10481/20321/1/20683923.pdf](http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/20321/1/20683923.pdf). Accesado el 20 de Marzo de 2013
- SOHR, R. *Chile A Ciegas: La Triste Realidad de Nuestro Modelo Energético*. Santiago, Random House. 2012.
- TIRONI, E. *Crisis, Desintegración y Modernización*. En Proposiciones N° 18, Chile, Sociedad y Transición. Santiago, Ediciones SUR, 1990.
- TOKMAN, M. *Energía en Chile: Avances y Desafíos, 2010*. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: <http://www.expansiva.cl/media/archivos/20100517113712.pdf>. Accesado el 25 de Julio de 2013
- Universidad Técnica Federico Santa María, *Estudio de contribución de las ERNC al SIC al 2025*, Potencial de Biomasa en Chile, Julio, 2008. Disponible en internet mediante la siguiente dirección: <http://www.neim.utfsm.cl/arch/20080808-02-Biomasa.pdf>. Accesado el 25 de Julio de 2013
- VAN DE WYNGARD, H. *Seguridad Energética en Chile: Dilemas, Oportunidades y Peligros*. Pontificia Universidad Católica De Chile, Vicerrectoría De Comunicaciones Y Asuntos Públicos. 2006.
- VERA, L. *La Investigación Cualitativa*. Artículo publicado por Universidad Interamericana, 2009. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/investigacion\\_cualitativa.pdf](http://ponce.inter.edu/cai/reserva/lvera/investigacion_cualitativa.pdf). Accesado el 12 de Marzo de 2013
- WAEVER, OLE. *"Security Agendas Old & New, and How to Survive Them"* Working Paper N° 6, 2000. Universidad Torcuato Di Tella. Disponible en Internet mediante la siguiente dirección: [Http://www.utdt.edu/cei/papers/papers\\_seguridad/paperWaever.pdf](http://www.utdt.edu/cei/papers/papers_seguridad/paperWaever.pdf). Accesado el 19 de Marzo de 2013



- 
- [www.Colbun.cl](http://www.Colbun.cl)
  - [www.Endesa.cl](http://www.Endesa.cl)
  - [www.Gener.cl](http://www.Gener.cl)

#### Entrevistas.

- Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía. Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. Junio 2013.
- Iván Saavedra Dote, Jefe Área Eléctrica en la Comisión nacional de Energía, Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. julio 2013.
- Daniela Castro Polanco, Área Técnica, Conservación Patagónica. Entrevista realizada en el contexto de esta investigación. julio 2013.



---

# **CAPÍTULO 7**

## **ANEXOS**





---

## 7.1. PERCEPCIÓN Y ANÁLISIS DE DIVERSOS PERSONEROS

### 7.1.1. Raul sohr

Analista internacional y autor del libro “Chile a Ciegas”: La Triste Realidad de Nuestro Modelo Energético.

En Chile ha existido un aumento de la centralización, lo cual ha fortalecido el oligopolio de las grandes empresas generadoras que tienen en sus manos casi el 90% de la generación eléctrica.

En este tema, existe un malestar ciudadano de que el Gobierno ha sido impotente, con lo cual, las empresas determinan y ejecutan bajo su criterio las acciones a seguir en el campo energético, por lo tanto, ha existido un empoderamiento de la ciudadanía, junto con ONGs preocupadas por el medio ambiente como son, Chile Sustentable, Patagonia Sin Represas y Conservación Patagónica.

No obstante, empresas como Colbún, han demandado tener un consenso en cuanto a los proyectos no bastando una autorización o una luz verde por parte de organismos técnicos del Gobierno, se necesita una garantía de largo plazo, debido al grueso de las inversiones, las cuales son muy complejas de largo plazo (20 o 30 años).

En este punto, se requiere de parte del Gobierno tener garantía de continuidad por parte de los gobiernos siguientes los cuales deben continuar apoyando los proyectos y hacer prácticas las condiciones para su desarrollo, lo cual, en definitiva, es un tema político que involucra un debate ciudadano.

En este sentido, no existe una política energética en Chile que cumpla con los 3 objetivos fundamentales que se le han fijado: 1. Energía económica: se cuenta con una energía cara, una de la más cara de Sudamérica. 2. Matriz carbonizada: se tiene una



---

matriz que está en pleno proceso de carbonización después de China. 3. Matriz insegura, de dos puntos: en primer lugar, desde los cortes de electricidad, y desde los problemas con las líneas de transmisión en las cuales no se hicieron las inversiones oportunas, y en segundo lugar la situación de dependencia internacional por el tipo de combustible que se utiliza, que nos pone en una situación tremendamente precaria.

No existe planificación, y planificación es sinónimo de política, por lo cual el tema energético se ha dejado en manos del mercado. El mercado se considera eficiente y de vital importancia en la asignación de recursos, los particulares, en especial las empresas, son grandes prestadoras de servicios, pero ellas no planifican a largo plazo, por la preocupación natural de estas, lo cual es el lucro, dejando de lado la planificación a largo plazo. Por lo cual, el Estado debe tener una regulación en cuanto a una política seria de ordenamiento del territorio con el fin de determinar donde se pueden instalar y construir termoeléctricas. Esto es un argumento de peso que realza la postura de la no política energética.

En todo el mundo, el Estado se ha hecho cargo de esto, que es la espina dorsal de los países. Un país sin energía es un país muerto. La estrategia de energía que ha presentado el Gobierno tiene falencias en el diseño, falta el ahorro y la eficiencia energética, Chile está haciendo poco en esa materia.

Dentro de este marco, existe un concepto denominado “desacople”, el cual significa desacoplar el crecimiento económico del consumo energético. En Chile se ha aceptado que si hay un crecimiento del 5%, el crecimiento de la generación tiene que ser del 6%, no obstante, en países como Dinamarca, en los últimos 25 años ha tenido un crecimiento del 75% con 0 crecimiento en la producción energética, es posible tener crecimiento económico importante sin tener esta idea que tenemos que duplicar en un plazo tan breve la generación eléctrica.

---

### 7.1.2. Manuel Rojas (Unión Demócrata Independiente UDI)

Presidente de la Comisión de Minería y Energía del Senado.

Existe una inseguridad en el desarrollo de la matriz energética, se requieren políticas para fortalecer esta área, no basta una estrategia energética, lo que se requiere es implementar una política energética que dé señales claras con voluntad política de todos los actores.

¿Quiénes deben dar los pasos?

Se debe entender que el problema de la generación eléctrica está asociado a la sustentabilidad y al desarrollo económico, pero también hay un factor social, se deben convocar voluntades políticas que lleguen a consenso y esto es a través de una política pública energética.

Se debe tener claridad que es lo que es una política de desarrollo en el largo plazo de 10, 15 o 20 años más, lo que se pretende es que la estrategia planteada a través del ministerio de energía de luces y directrices para poder establecer como corresponde el trabajo y el desarrollo de la situación energética. No obstante, la planificación energética es del mundo privado no del Estado, y no es una planificación de largo plazo debiéndose apostar a una diversificación de la matriz energética con reglamentos claros que no traiga solo un beneficio económico para algunos, por las normas con las que se cuenta actualmente

Por lo cual, el Estado que debe de una u otra forma resguardar la seguridad, no con una estrategia sino más bien hay que reproducirla en una política de Estado para el desarrollo de la energía de aquí a 20 años.

---

### 7.1.3. Luis Felipe Cerón

Gerente General de AES Gener.

¿Existe política energética en Chile?

En Chile existe una política energética que ha sido muy exitosa desde la ley eléctrica del año 1982, esta ha sido perfeccionada y modernizada a través de los distintos gobiernos. Durante los años, la demanda se ha incrementado y más de 5 veces en el Sistema Interconectado Central y se ha invertido y se aumentado más de 5 veces la capacidad de generación, en el Norte Grande la demanda ha aumentado más de 10 veces y la capacidad de generación se ha aumentado de la misma manera, han llegado inversionistas privados y extranjeros, entre ellos, Endesa, Ener, Suez, AES Gener.

En Chile se tiene una política energética que se ha desarrollado en los tres segmentos: generación, transmisión y distribución; 100 % privado con un crecimiento importante en forma sustentable y económica, se tiene costos mayores que en otros países por que no se cuenta con recursos de hidrocarburos (carbón, gas, petróleo).

Los recursos hidrológicos son importantes pero se cubre toda la demanda, porque nuestros ríos tienen poco caudal, tienen mucho afluente pero poco caudal, existe mucha variabilidad hidrológica con lo que hay que aparejar la electricidad con generación térmica, sino estamos muy expuestos a la hidrología.

---

#### 7.1.4. Rodrigo Castillo M.

Director Ejecutivo de la Asociación de Empresas Eléctricas.

Existe política energética la cual esta manifestada básicamente en una ley que data del año 1982, que se basa en los principios de la oferta y la demanda, particularmente en el área de generación y de una manera mixta en el área de trasmisión, y esto significa que lo que no tiene Chile es una política de planificación energética.

Es decir, la política se basa en que los privados con una correcta lectura respecto de la demanda del país y de las leyes del mercado en base a los precios posibles, en relación a los costos de generar energía van reaccionando a la demanda y construye las centrales que van haciendo falta para poder cubrir la demanda.

Lo que genera esta discusión, es que la fluidez de una respuesta del sector privado se ha visto trabada por los factores de carácter político y social, que no estaban presentes con la misma magnitud de hace 10 años.

Cuando se piden grandes consensos, se determina que el factor de opinión y a su vez el factor político de alguna manera se canalice dentro del modelo, a fin de poder garantizar que el mercado pueda reaccionar a tiempo a la oferta y la demanda. Cuando el mercado conoce cuál debiera ser su reacción ante una escases futura, los privados reaccionan invirtiendo, pero normalmente lo que ocurre es que al momento de querer invertir, se ven trabados porque pareciera que hay dificultades para llevar a cabo estas demandas.

La planificación recae en los privados, quienes solicitan una mayor intervención del Estado y una mayor planificación, con una visión de largo plazo, hoy día la trasmisión va detrás de la generación en forma reactiva con un criterio extremadamente economicista.

---

## 7.2. ENTREVISTAS

### 7.2.1. Sergio del Campo Fayet, subsecretario de Energía

1. ¿Cuáles son los proyectos que Chile debe poner énfasis para aumentar seguridad energética? (Hidroeléctrica, Carbón, Fósiles, Núcleo Eléctrica, Nuclear, ERNC)

En mi opinión, está contenido el concepto de seguridad energética en la diversificación de la matriz eléctrica de país. La mayor diversificación sin duda contribuye a la seguridad energética.

En el Sistema Interconectado Central (SIC) es necesario compensar el riesgo hidrológico con centrales térmicas, las que por sus características deben ser competitivas y cumplir con todas las exigencias y normas ambientales, tales como el gas natural y el carbón que en nuestro país están al nivel de la Unión Europea.

En Chile, por la inexistencia de recursos convencionales relevantes tales como el gas y petróleo, ningún tipo de energía sobra, por lo que las ERNC también pueden hacer un aporte interesante a la matriz en la medida que las distintas tecnologías sean más competitivas.

Aprobamos, en marzo del año pasado, una ley de Net Metering cuya finalidad es que las familias puedan autoconsumir la energía que produzcan a través de paneles solares fotovoltaicos u otras tecnologías. Actualmente estamos finalizando el reglamento para su implementación, el que además contempla la venta de los excedentes de energía desde la casa a las distribuidoras de electricidad, sin pago de IVA y sin pago de impuestos, si no son contribuyentes de primera categoría.

2. ¿Hasta qué punto los altos índices de vulnerabilidad energética en el sector electricidad pueden incidir en la seguridad económica de Chile?



Es claro que la carencia de recursos convencionales para producir energía y el riesgo hidrológico son dos de los aspectos más relevantes que se deben superar para respaldar el crecimiento económico, en tal sentido, una matriz diversificada incluyendo las ERNC contribuyen a la solución.

Chile debe aspirar a desarrollar al máximo sus recursos renovables para construir en el largo plazo su precio de energía propio independiente de la influencia de los combustibles fósiles cuya dependencia hoy supera el 70%. Esta estrategia incluye incorporar los recursos hidrológicos que poseemos en el centro y sur de nuestro país.

3. ¿Cuál es su opinión acerca del siguiente enunciado?

*“La ausencia de una política pública energética en general, y en particular, que busque diversificar la matriz eléctrica genera riesgos para el desarrollo económico del país”.*

Y más específicamente,

*“Si Chile no define una política pública en el sector eléctrico con una visión a largo plazo, basada en un diálogo entre el Estado, la empresa y la sociedad civil, que busque ser menos dependiente del exterior con alternativas que permitan lograr los objetivos de abastecimiento energético seguro, económico y sustentable, esta situación afectará negativamente el crecimiento económico del país”.*

Chile cuenta con una Estrategia Nacional de Energía desde febrero 2012, la que contempla seis ejes:



- 
1. Construir una verdadera cultura de eficiencia energética en los hogares e industrias del país. El plan está publicado en la página principal de nuestro *website*.
  2. Incorporar las ERNC para alcanzar un 15% de la energía contratada en el año 2025.
  3. Fortalecer las energías tradicionales, tales como las hidroeléctricas.
  4. Recuperar la inversión en transmisión la que hemos quintuplicado a contar del año 2012.
  5. Aumentar la competencia en el sector.
  6. Alcanzar la integración eléctrica regional, la que se ha acentuado últimamente con los países del eje Pacífico.

Finalmente, creo fundamental la creación de un mecanismo en que participe activamente la ciudadanía, de manera que pueda internalizar adecuadamente las verdaderas opciones que tiene Chile para enfrentar su desarrollo y crecimiento económico.



---

### **7.2.2. Ivan Saavedra Dote, Jefe Área Eléctrica en Comisión Nacional de Energía**

Antes de responder a las preguntas planteadas debe quedar claro que, las respuestas serán a título personal no representando a la Comisión Nacional de Energía, siendo entonces las opiniones de un ciudadano chileno que le ha tocado la suerte de ser un funcionario público en una institución de gran importancia para el desarrollo del país.

Adicionalmente, se debe destacar que las labores o acciones que puede acometer la Comisión Nacional de Energía (CNE), a través de sus funcionarios, se limita a los mandatos legales y reglamentarios contenidos en la normativa que aplica al sector energético, asimismo, una labor de la CNE es asesorar al Gobierno en materias energética y proponer los cambios necesarios en la regulación para propender a un desarrollo seguro y sustentable en materia energética.

Dicho lo anterior, y dado que lo que dice relación con las propuestas de modificaciones normativas están destinadas asesorar al Gobierno y es potestad de este acoger las recomendaciones para realizar los cambios que estime conveniente, no podré referirme a esas materias.

Lo que intentaré realizar es una descripción positiva de los principios contenidos en la regulación del sector eléctrico en cada una de los textos desarrollados para dar respuestas a las preguntas planteadas desde una posición personal.

1. ¿Cuáles son los proyectos que Chile debe poner énfasis para aumentar seguridad energética? (Hidroeléctrica, Carbón, Fósiles, Núcleo Eléctrica, Nuclear, ERNC)



---

Primero, debemos definir el concepto de seguridad energética. Si entendemos por seguridad energética a una alta disponibilidad de suministro energético dirigido a todos los ciudadanos y empresas del país independiente de las situaciones coyunturales que se pueden enfrentar (sequias, disminución de disponibilidad de combustibles, etc.).

Al entender de esa forma la seguridad energética, inmediatamente podemos inferir qué no se debe hacer en pos de dicha seguridad, no se debe tener un parque monotecnológico que sea vulnerable a coyunturas naturales y de mercado. Lo anterior nos habla entonces de una necesidad de diversificación de la matriz energética en pos de esa seguridad energética.

Los proyectos hidroeléctricos y de ERNC por si solos no nos entregan el concepto de seguridad energética o de hacerlo tendríamos que contar con muchos y grandes embalses que permitan disminuir los riesgos asociados a sequias, no obstante, al día de hoy estamos viendo que los períodos de sequía son cada vez más prolongados.

Aparentemente, la disponibilidad energética más significativa de las energías renovables sería la geotérmica, no obstante, recién tiene un desarrollo incipiente. Dicho lo anterior, parece inevitable la necesidad de incorporar centrales termoeléctricas dentro de la matriz. Lo anterior sumado con prescindencia de la discusión de los costos involucrados y los precios asociados a dichos costos.

Pero aquí caben las siguientes preguntas: ¿cómo se puede influir en el desarrollo de la matriz energética mediante la normativa vigente? y ¿cómo se toman las decisiones de inversión en cada tipo de tecnología por parte de los privados?



---

2. ¿Hasta qué punto los altos índices de vulnerabilidad energética en el sector electricidad pueden incidir en la seguridad económica de Chile?

Cómo país, hemos enfrentado ya una coyuntura muy compleja ocurrida con el cese de suministro de gas de argentina, la respuesta del sistema fue aceptable en el corto plazo soportando este shock con un aumento de precios y con inversiones marginales que significaron la adaptación de las centrales a gas a funcionamiento con diesel, asimismo, inversiones mayores, que significaron la construcción de los terminales de regasificación de gas natural licuado.

En el corto plazo, se tuvo un aumento de costos de generación que se suponía o preveía temporal, no obstante lo anterior la desadaptación temporal producto del súbito cese de disponibilidad de gas argentino ha permanecido por más tiempo del deseado.

Esta descripción de sucesos, efectivamente permite plantearse si el sector eléctrico es capaz de soportar distintas coyunturas de escasez o aumento de precios, permitiendo una rápida respuesta y adaptación. El tiempo de respuesta de la adaptación ha sido demasiado largo y aún no se ve la mentada adaptación en el horizonte cercano, incluso después de haber liberalizado la determinación de los precios de suministro eléctricos para los clientes regulados, la renuncia del Estado a la fijación de los precios de suministro eléctrico no ha tenido la respuesta en la adaptación económica del sistema.

Sin duda, si el sistema no responde con la rapidez necesaria, la vulnerabilidad del sector eléctrico puede afectar la competitividad del país, cosa distinta es decir que afectará la seguridad económica, que es algo más profundo que la competitividad. Lo anterior, en el entendido de que el aumento de costos de los insumos de producción podrían ser mitigados en parte con eficiencia energética y otras acciones que busquen aumentar la productividad a pesar de los costos.



Si se toma en cuenta que la génesis de los sistemas eléctricos fue precisamente con centros de producción al lado de la demanda, es decir, en la red de distribución la respuesta lógicamente es que sí es posible. No obstante, es primordial preguntarse por qué tendría que desarrollarse este tipo de oferta y por qué aún no se hace de manera masiva.

Desde los inicios del desarrollo de los sistemas eléctricos, estos empezaron con un desarrollo de menor escala que, como solución económica, tenía naturalmente la generación a nivel de distribución. Con el aumento de la demanda y, por tanto, de las escalas de los proyectos, se hizo natural la búsqueda de soluciones de grandes proyectos de generación, que tanto por tamaño como por el tipo de recursos utilizados resultaron una solución económicamente más eficiente, pese a la necesidad de transmisión desde grandes distancias, respecto a los desarrollos a pequeña escala.

¿Qué hace entonces que volvamos a preguntarnos por desarrollos a pequeña escala para la incorporación de nueva oferta? La respuesta a esta interrogante es simple: se ha vuelto “más caro” el desarrollo de proyectos de gran escala. En ese “más caro” hay involucrados varios conceptos no necesariamente cuantificables con las herramientas de evaluación clásica de proyectos y obedece más bien a un cambio de percepción de la ciudadanía u opinión pública respecto del impacto que tienen los proyectos a gran escala en el medio ambiente y los entornos sociales donde se insertan dichos proyectos.

No se debe descartar tampoco el erróneo acercamiento o las escasas mitigaciones que puedan haber llevado a cabo los desarrolladores de proyectos a gran escala como los causantes de la actual situación de rechazo a dichos desarrollos.

Si los proyectos de energía distribuida son “menos caros”, evidentemente tienen que desarrollarse y facilitar su desarrollo, es claro que la producción de energía más cerca de los centros de carga significa ahorros de pérdidas de distribución y transmisión y



---

eventualmente ahorros menores en inversión de ambos segmentos también. Otro aspecto tiene relación con la diversificación del riesgo de pérdida de suministro.

3. ¿Cuál es su opinión acerca del siguiente enunciado?

*“La ausencia de una política pública energética en general, y en particular, que busque diversificar la matriz eléctrica, genera riesgos para el desarrollo económico del país”.*

Y más específicamente,

*“Si Chile no define una política pública en el sector eléctrico con una visión a largo plazo, basada en un diálogo entre el Estado, la empresa y la sociedad civil, que busque ser menos dependiente del exterior con alternativas que permitan lograr los objetivos de abastecimiento energético seguro, económico y sustentable, esta situación afectará negativamente el crecimiento económico del país”.*

En estricto rigor, existe política energética que no sea explícita o que no sea el agrado de todos es otra cosa. ¿Cuál es esa política energética entonces? y ¿a dónde nos ha conducido dicha política? Podrían ser las preguntas planteadas.

La política energética, vigente actualmente en Chile, es la que resulta de la aplicación de la “eficiencia económica y la competencia”. ¿Cómo se entiende que la mirada de la eficiencia económica y de la competencia puede constituir una política energética? Esto es simple, dado que las decisiones que toman los privados a la hora de invertir se basan en el criterio de análisis de eficiencia económica (individual de cada actor) y de la competencia. Bajo esos criterios descritos se ha configurado la actual matriz energética.

Se ha intentado a partir de regulaciones específicas (por ejemplo la ley 20.257 y norma de emisiones) reconfigurar dicha matriz.



---

Dicho lo anterior, cabe entonces la siguiente pregunta ¿La actual matriz energética configurada de acuerdo a los principios de eficiencia económica y competencia a partir de decisiones del sector privado, genera riesgos para el desarrollo del país? Esta pregunta ha sido contestada parcialmente en la pregunta 2, pero de la coyuntura enfrentada en los últimos años, efectivamente, si no se define un forma de influir directamente por parte del Estado en la determinación de una matriz energética diversificada que minimice los riesgos de desabastecimiento o encarecimiento del abastecimiento por coyunturas externas, evidentemente aumentan los riesgos de afectar negativamente el crecimiento del país.

Lo clave a responder es la forma en que se podría influir en la mencionada diversificación por parte del Estado, la respuesta a este aspecto escapa al alcance de esta intervención.



---

### 7.2.3. Daniela Castro, Área Técnica Conservación Patagónica

1. ¿Cuáles son los proyectos que Chile debe poner énfasis para aumentar seguridad energética? (Hidroeléctrica, Carbón, Fósiles, Núcleo Eléctrica, Nuclear, ERNC)

De ahora en adelante, ERNC. Siempre habrá una hidroeléctrica instalada, y tenemos que de poco alejarnos del carbón y los fósiles.

2. ¿Puede la vulnerabilidad energética en el sector eléctrico incidir en la seguridad económica del país?

Por supuesto que la vulnerabilidad energética incide en la seguridad económica del país. Sin embargo, los promotores de grandes hidroeléctricas o proyectos nucleares no se han dado cuenta que la vulnerabilidad está justamente en ese tipo de proyectos.

Chile es un país riquísimo en ERNC, distribuidas uniformemente en el territorio. Nuestros esfuerzos debieran enfocarse a desarrollar un “energy mix” de una matriz interconectada pero capaz de funcionar de forma independiente, con centros de consumo cercanos a los centros de generación. La verdadera inseguridad sería tener 25% de la generación (Hidroaysén) funcionando a 2700 km de los centros de consumo con una línea de alta tensión muy vulnerable en un país sísmico. Ese es el verdadero riesgo.

3. ¿Cuál es su opinión acerca del siguiente enunciado?

“La ausencia de una política pública energética en general, y en particular, que busque diversificar la matriz eléctrica, genera riesgos para el desarrollo económico del país”.



---

De acuerdo, sin embargo, agregaría eficiencia energética como una necesidad también de la matriz. Que los negawatts compitan con los megawatts, en los llamados a concurso de generación.

Aquí falta algo fundamental: el parlamento debe proponer un proyecto de ley que desmantele el oligopolio existente entre la generación y la distribución. Solo si logra eso, podemos pensar realmente en un dialogo abierto y honesto entre los diversos sectores de este país.

Y, más específicamente, si Chile no define una política pública en el sector eléctrico con una visión a largo plazo, basada en un diálogo entre el Estado, la empresa y la sociedad civil que busque ser menos dependiente del exterior con alternativas que permitan lograr los objetivos de abastecimiento energético seguro, económico y sustentable, esta situación afectará negativamente el crecimiento económico del país.

También de acuerdo, pero nuevamente, en este enunciado falta la visión de largo plazo que incluya la eficiencia energética como parte de la solución.



