



**ADCE N° 54:
Evolución, Actualidad y Proyección del
Sector Termoeléctrico Chileno**

**Rodrigo Bórquez N.1
Noviembre 2009**

**PUBLICACIONES FUNDACIÓN TERRAM
www.terram.cl**

Durante el último siglo la generación de electricidad térmica se ha consolidado como una de las principales actividades responsables de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) liberados a la atmósfera, producto de la utilización de combustibles fósiles en sus procesos generadores, tales como carbón, gas y derivados del petróleo, entre otros.

En Chile, el sector termoeléctrico ha registrado una expansión significativa en los últimos años, y ha adquirido un rol fundamental dentro de la matriz eléctrica nacional. Actualmente, representa el 64,7% de la capacidad instalada y es responsable del 60,1% de la generación de energía eléctrica, lo que revela la fuerte dependencia del país de energéticos fósiles, con las implicancias ambientales que esto implica debido a las emisiones de GEI.

De acuerdo al "Informe de Desarrollo Humano 2007 – 2008. La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido", preparado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Chile figura como el país que más ha aumentado sus emisiones de CO₂ per cápita en comparación con sus similares latinoamericanos y del Caribe. Además, ocupa el segundo lugar a nivel mundial, en términos porcentuales, respecto al aumento de emisiones de CO₂ durante 2008, sólo superado por China².

Por esta razón resulta particularmente necesario estudiar uno de los sectores que más contribuyentes en este aumento de emisiones, y que además es el origen de numerosos conflictos socio-ambientales en las localidades donde se emplaza. En este contexto, el presente documento constituye el primero de una serie de trabajos destinados al estudio de este sector, cuyo objetivo final es proponer acciones de política pública en relación al tema. Esta primera parte entrega una completa y detallada revisión de la evolución del sector termoeléctrico chileno, tanto en términos de capacidad instalada y generación eléctrica, como de los nuevos proyectos en proceso de evaluación.

¹ Asistente de investigación, Fundación Terram.

² Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency, IEA)

Contexto: Generación eléctrica en Chile³

Actualmente la generación de energía eléctrica en el país se administra a través de cuatro sistemas independientes y distribuidos de manera estratégica a lo largo del país: el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), el Sistema Interconectado Central (SIC), el Sistema Eléctrico de Aysén y el Sistema Eléctrico de Magallanes. Además, existe un subsector de generación eléctrica denominado “*autoproductores*”, que reúne al conjunto de generadores independientes que producen energía eléctrica para su propio consumo y no forman parte de algún sistema eléctrico.

- **SING (Sistema Interconectado del Norte Grande):** Posee una extensión de 800 km. Abarca desde la Primera Región de Tarapacá (incluyendo la Décimo quinta Región de Arica y Parinacota) hasta la segunda región de Antofagasta, con un 27,5% de la capacidad instalada en el país. Su generación durante el año 2008 alcanzó los 14.488 GWh, de los cuales el 99,5% corresponde a termoelectricidad.
- **SIC (Sistema Interconectado Central):** Corresponde al sistema más extenso del país con 2.200 Km. Cubre la demanda eléctrica desde la Tercera Región de Atacama a la Décimo Región de Los Lagos (incluyendo la Décimo cuarta Región de Los Ríos). Posee el 71,55% de la capacidad instalada del país y su generación alcanzó en 2008 los 41.971 GWh, 43,5% de los cuales provienen de fuentes térmicas.
- **Sistema Eléctrico de Aysén:** Este sistema atiende la demanda eléctrica de la Décimo primera Región de Aysén, con un 0,38% de la capacidad instalada nacional. Su generación eléctrica se acercó a los 140 GWh. El grueso de su fuente energética lo constituyen las centrales hídricas y sólo el 24,3% es generado en base a termoelectricidad. Cabe destacar que Aysén fue el primer sistema en generar energía eléctrica mediante la utilización de fuentes eólicas, las que operan desde el año 2001 y poseen una capacidad instalada de 2 MW.
- **Sistema Eléctrico de Magallanes:** Se encuentra ubicado en la Décimo segunda Región de Magallanes y se compone de cuatro subsistemas independientes: Punta Arenas, Puerto Natales, Porvenir y Puerto Williams. Agrupa el 0,61% de la capacidad instalada nacional con 79,6 MW. En 2008 generó un total 249,2 GWh a través de centrales térmicas, las que cuentan como principal proveedor de petróleo a la Empresa Nacional de Petróleo (ENAP).

En cuanto a su potencia y generación, a diciembre de 2008 Chile contaba con una capacidad instalada de 14.296,4 MW, mientras que la generación alcanzaba los 60.848,2 GWh⁴.

³ En base a información proporcionada por CNE en el documento “*Balance Nacional de Energía 2008*”.

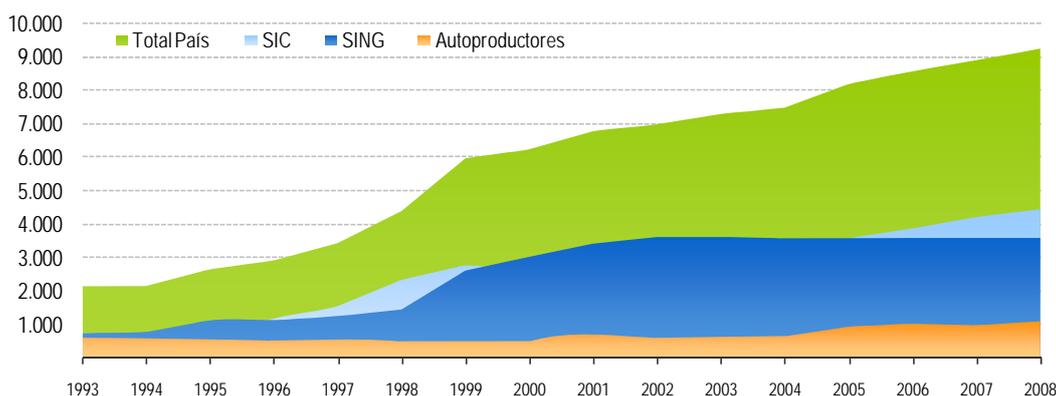
⁴ Cifras incluyen tanto la capacidad instalada como la generación del sector autoprodutor, con 1.178,8 MW y 4.010,4 GWh respectivamente.

Evolución de la Capacidad Termoeléctrica Instalada⁵ (1993 – 2008)

Durante las últimas dos décadas el sector termoeléctrico ha evidenciado un desarrollo importante, con un crecimiento cercano al 328% en su capacidad instalada. En 1993 la potencia del sector alcanzaba los 2.162 MW y representaba aproximadamente el 40% de la capacidad eléctrica total, mientras que en diciembre de 2008 dicha capacidad bordeaba los 9.251 MW y comprendía el 64,7% del total instalado.

A diciembre de 2008 la matriz eléctrica nacional estaba compuesta principalmente por plantas generadoras hidráulicas (38%), a gas natural (36%), carbón (16%), diesel y fuel oil (9%) y otras menos comunes, en su mayoría proyectos de energías renovables no convencionales (ERNC; ej. eólica) y aquellos donde el principal insumo generador proviene de desechos de la industria forestal (ej. licor negro).

Gráfico N° 1
Evolución de la Capacidad Termoeléctrica Nacional Instalada por Sistema*
MW (1993 - Diciembre 2008)



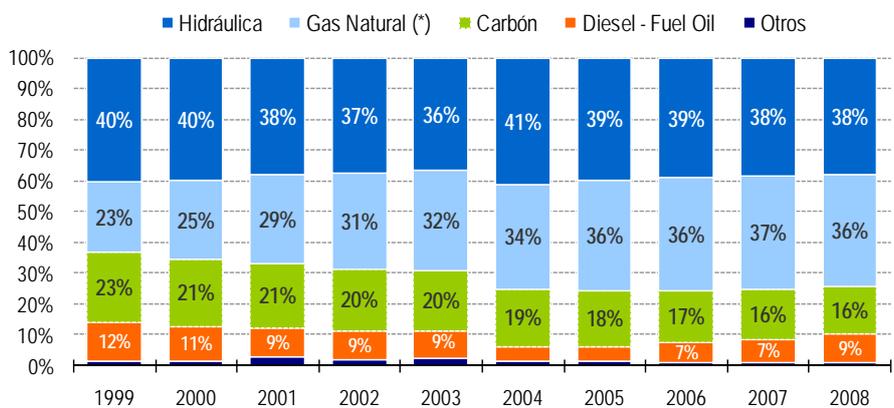
Fuente: CNE.

(* El total país considera a los Sistemas Aysén y Magallanes.

Entre 1999 y 2008 se han evidenciado cambios significativos en la composición de la matriz. La capacidad instalada de plantas generadoras de electricidad a través de la combustión de gas natural ha aumentado en un poco más del 106%, lo que ha repercutido de manera directa sobre las demás plantas generadoras, como las que operan mediante la combustión de carbón y diesel - fuel oil, que durante este periodo vieron reducida su capacidad instalada en un 9,6% y 1,4%, respectivamente.

⁵ La unidad de medida utilizada comúnmente para expresar la capacidad instalada es MW (Megawatts), que se refiere a la capacidad máxima de producción y equivale a un millón de watts.

Gráfico N° 2
Evolución de la Capacidad Instalada Nacional por Tipo de Planta
 (1999 -Diciembre 2008)



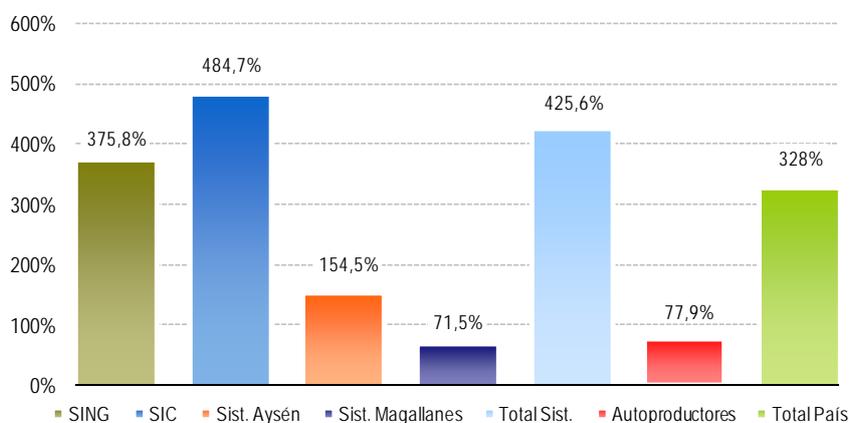
Fuente: CNE.

(*) Incluye capacidad instalada de AES Gener en Salta Argentina (642,8 MW año 2000)

A nivel de sistemas, entre 1993 y 2008 el SIC lidera la expansión termoeléctrica, registrando un aumento de 484,7% en su capacidad instalada. Lo siguen el SING, el Sistema Aysén y el Sistema Magallanes, cada uno con un crecimiento de 375,8%, 154,5% y 71,5%, respectivamente. De esta manera, los cuatro sistemas ponderaron un crecimiento de 425,6% durante este periodo.

Por otra parte, la capacidad termoeléctrica instalada del sector autoprodutor experimentó un incremento moderado cercano al 77,9%, pasando de los 617 MW en 1993 a cerca de 1.097 MW instalados a diciembre de 2008. Este hecho explicaría por qué la capacidad termoeléctrica instalada total del país creció en una medida menor (328%) que el conjunto de los sistemas (425,6%).

Gráfico N° 3
Crecimiento de la Capacidad Termoeléctrica Instalada por Sistema
 % (1993 - Diciembre 2008)



Fuente: CNE.

La Tabla N° 1 explica de forma clara y detallada la composición de la capacidad termoeléctrica instalada en cada uno de los sistemas, incluyendo al sector autoprodutor, durante el periodo 1993 – 2008, así como su crecimiento total durante la última década y media de funcionamiento.

Cabe mencionar que desde el año 2000 los datos del SING consideran la capacidad instalada de la “Central Salta” (642,8 MW), propiedad del grupo Gener, ubicada en la localidad argentina de Salta, que inyecta a este sistema termoelectricidad producida mediante turbinas de ciclo combinado de gas natural.

Tabla N° 1
MW de Capacidad Termoeléctrica Instalada por Sistema y Año

Años	SING(*)	SIC	Sistema Aysén (***)	Sistema Magallanes	Total Sistemas	Autoprod.	Total País
1993	754,35	762,42	10,91	46,40	1.551,45	616,45	2.161,60
1994	788,71	739,75	10,91	49,30	1.575,09	593,38	2.163,13
1995	1.143,02	914,73	10,56	49,30	2.105,74	563,62	2.665,15
1996	1.145,68	1.190,33	12,07	60,20	2.400,94	529,36	2.925,56
1997	1.264,13	1.564,24	12,01	60,20	2.886,01	565,88	3.446,93
1998	1.462,42	2.353,38	10,81	64,50	3.887,68	511,45	4.401,05
1999	2.624,11	2.791,86	11,93	64,50	5.456,48	513,90	5.971,92
2000(**)	3.028,74	2.661,12	15,34	64,50	5.730,10	511,23	6.242,74
2001	3.427,14	2.546,15	16,74	64,50	6.065,33	716,05	6.783,02
2002	3.618,67	2.614,03	13,15	64,50	6.379,76	609,97	6.991,33
2003	3.626,14	2.938,40	14,60	65,00	6.652,49	642,07	7.296,20
2004	3.582,99	3.172,13	13,88	64,71	6.833,71	653,83	7.487,54
2005	3.582,99	3.593,03	13,88	64,71	7.254,61	937,46	8.192,07
2006	3.589,05	3.886,73	13,88	64,71	7.554,37	1.023,26	8.577,63
2007	3.589,05	4.225,77	25,92	79,57	7.920,31	977,27	8.897,57
2008	3.589,05	4.457,87	27,77	79,57	8.154,26	1.096,48	9.250,74
Crecimiento %	375,8%	484,7%	154,5%	71,5%	425,6%	77,9%	328%

Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados en “Balance Nacional de Energía 2000” y “Balance Nacional de Energía 2008”, CNE.

(*) Valores SING estimados

(**) SING incluye capacidad instalada de Gener en Salta (642.8 MW año 2000)

(***) Subsistema Aysén, no incluye centrales aisladas de menos de 1.5 MW (4MW el 2003)

Evolución de la Termoelectricidad Generada⁶ (1993 – 2008)

La generación de electricidad proveniente de este sector también muestra signos de un crecimiento explosivo. Desde 1993 hasta 2008 se registró un aumento aproximado de 438% en el total de generación eléctrica producida por fuentes térmicas, expansión liderada por el SIC con un crecimiento aproximado de 1.316%. Así, en 1993 la generación total de termoelectricidad

⁶ La unidad de medida utilizada para expresar la generación de electricidad es GWh (Gigawatts por hora), que equivale a mil millones de watts generados en una hora.

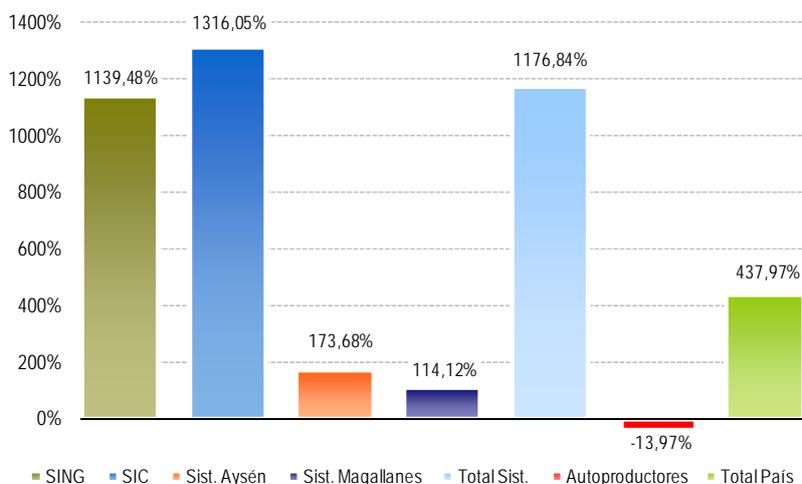
contabilizó 6.796 GWh, un 28,3% del total nacional generado ese año, mientras que en 2008 esa cifra llegó a 36.558,8 GWh, 60,1% del total.

Actualmente, el SIC es el que más contribuye en la generación de energía termoeléctrica. En 2008 registró un total de 18.266,12 GWh, equivalentes al 50% del total termoeléctrico del país y al 30% de la generación eléctrica total durante ese periodo; la generación de energía térmica de este sistema constituyó el 43,5% de su electricidad producida.

El segundo sistema con mayor generación de energía termoeléctrica es el SING con 14.420 GWh durante el mismo año, correspondientes al 39,4% de la generación termoeléctrica total y al 23,7% de la energía producida en el país. En tanto, los sistemas de Magallanes y Aysén en conjunto produjeron ese año sólo el 0,77% de este tipo de energía con 283,1 GWh.

El sector autoprodutor tiene una participación no menor en el contexto termoeléctrico nacional, ya que su producción se aproximó a los 3.590 GWh durante 2008, cifra que representa cerca del 10% de la generación del sector termoeléctrico y el 5,9% del total generado en el país.

Gráfico N° 4
Aumento de Generación Termoeléctrica por Sistema
% (1993 - 2008)

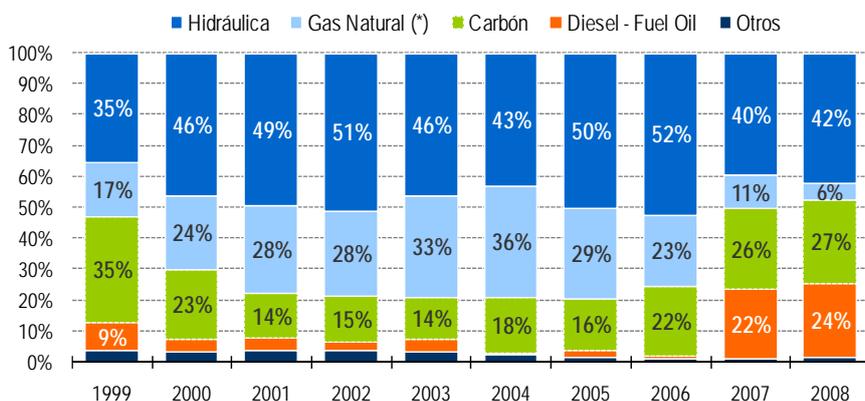


Fuente: CNE.

El sector termoeléctrico ha sufrido también una transformación respecto a los combustibles utilizados para la generación de electricidad, con importantes variaciones en la última década. Entre 1999 y 2004 la utilización de gas natural fue sustituyendo paulatinamente el uso de los demás hidrocarburos (carbón y diesel, principalmente), y llegó en 2004 a representar el 36% de la matriz energética nacional, con 17.683 GWh; la generación eléctrica por medio de gas natural registró un aumento de 164% en el mencionado periodo, mientras que el carbón y el diesel redujeron su participación un 33% y un 95% respectivamente.

Debido a las restricciones de gas desde Argentina a partir de 2004, las generadoras debieron retomar el uso de carbón y diesel – fuel oil. Entre 2004 y 2008 la generación con gas natural se redujo un 82%, mientras el carbón y diesel – fuel oil aumentó 72% y 8.431% respectivamente.

Gráfico N° 5
Evolución de la Generación Eléctrica Nacional por Tipo de Planta
(1999 -2008)



Fuente: CNE.

(*) Incluye Importaciones de AES Gener desde Salta, Argentina.

Al 2008 la generación eléctrica se componía en un 42% por fuentes hidráulicas, 26,9% a carbón, 24% a diesel – fuel oil y sólo en un 5,6% a gas natural, mientras que el porcentaje restante corresponde a otros tipos de fuente energética, principalmente renovables no convencionales.

Tabla N° 2
GWh de Generación Termoeléctrica por Sistema y Año

Años	SING(*)	SIC	Sistema Aysén	Sistema Magallanes	Total Sistemas	Autoprod.	Total País
1993	1.163,39	1.289,93	12,38	116,40	2.582,10	4.172,33	6.795,68
1994	3.700,36	2.525,06	17,05	125,00	6.367,47	1.972,30	8.290,53
1995	4.365,73	2.911,92	25,02	129,40	7.432,07	2.208,66	9.613,26
1996	5.511,33	6.323,77	25,56	139,30	11.999,96	1.954,40	13.917,53
1997	6.334,87	5.869,98	34,02	142,70	12.381,56	2.006,02	14.348,85
1998	7.306,00	10.516,38	28,95	151,70	18.003,02	1.547,73	19.557,75
1999	8.937,99	14.103,46	34,94	154,80	23.231,19	1.564,64	24.796,06
2000	9.271,44	11.150,38	30,24	163,00	20.615,05	1.566,57	22.202,18
2001	9.792,29	9.721,74	39,94	170,40	19.724,37	2.454,21	22.222,00
2002	10.337,20	9.527,45	35,30	176,50	20.076,45	2.226,08	22.287,16
2003	11.355,56	11.865,25	13,40	184,50	23.418,70	1.838,83	26.175,35
2004	12.264,00	15.456,10	11,10	199,30	27.930,50	3.340,52	31.271,02
2005	12.597,30	12.535,50	14,60	207,60	25.355,00	2.984,25	28.339,25
2006	13.166,30	12.276,50	25,31	224,61	25.692,72	3.075,81	28.768,53
2007	13.876,00	19.900,34	49,53	239,52	34.065,38	3.309,67	37.375,05
2008	14.419,99	18.266,12	33,89	249,23	32.969,24	3.589,59	36.558,83
Crecimiento %	1.139,5%	1.316,1%	173,7%	114,1%	1.176,8%	-13,97%	438%

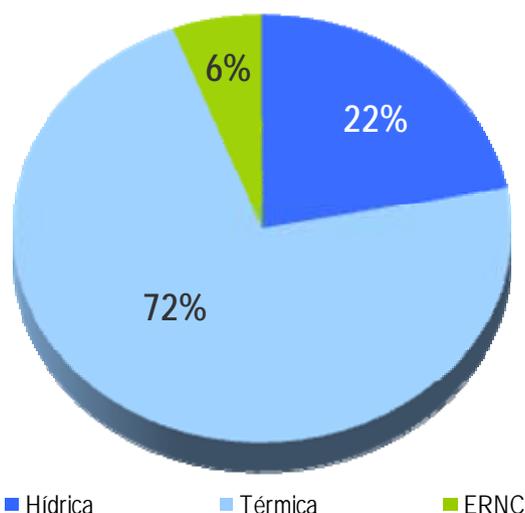
Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados en "Balance Nacional de Energía 2000" y "Balance Nacional de Energía 2008", CNE.

(*) SING incluye capacidad instalada de Gener en Salta (642.8 MW a partir del año 2000)

Proyectos Termoeléctricos Ingresados al SEIA entre los Años 2000 y 2008

El Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) entre 2000 y 2008 registró un total de 155 proyectos de generación de electricidad, que en total contabilizan un potencial de 22.960,97 MW. De éstos, aproximadamente el 72% correspondió a proyectos provenientes de fuentes térmicas (16.592,8 MW), 22% de fuentes hídricas (5.034,3 MW) y sólo 6% de fuentes de ERNC (1.333,8 MW), evidenciando una clara tendencia hacia la generación térmica.

Gráfico N° 6
Capacidad Eléctrica Ingresada al SEIA por Tipo de Fuente
 % (2000 - 2008)



Fuente: SEIA

La mayor parte de este potencial de generación corresponde al periodo comprendido entre los años 2006 y 2008, cuando ingresaron 18.786,02 MW, es decir, cerca del 82% del total comprendido desde el 2000. Esto se debe a la urgencia por diversificar la matriz energética producto de los constantes cortes de suministro de gas natural desde Argentina, que llegaron a superar el 90% del total de los requerimientos durante el segundo trimestre de 2007.

Tabla N° 3
MW Ingresados al SEIA en el Periodo 2000 - 2008 por Fuente

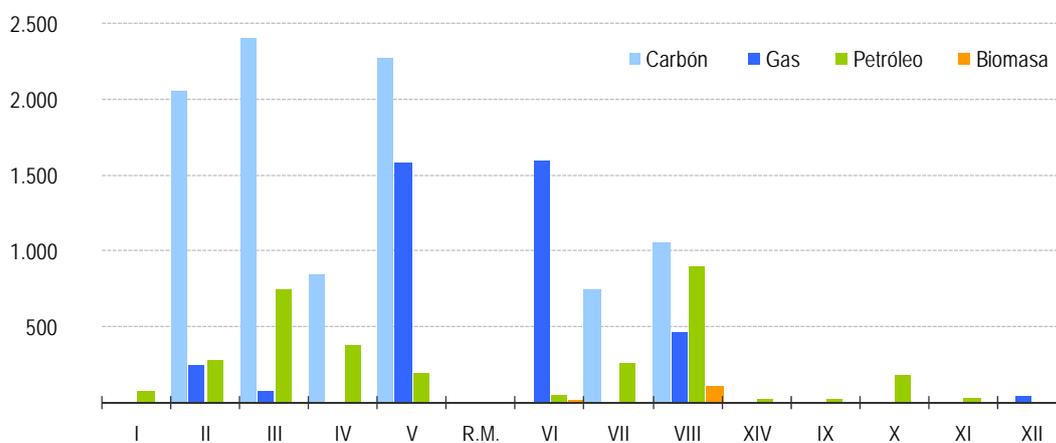
Fuente	2000 - 2008		2006 - 2008	
	MW	%	MW	%
Termoelectricidad	16.592,81	72,27%	12.901,41	68,68%
Hidroelectricidad	5.034,33	21,93%	4.584,78	24,41%
ERNC	1.333,83	5,81%	1.299,83	6,92%
Total	22.960,97	100%	18.786,02	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por SEIA.

Del total de MW ingresados a evaluación entre 2006 y 2008, 12.901,41 MW correspondieron a proyectos térmicos (68,7%), 4.584,78 MW a hídricos (24,4%) y 1.299,83 MW a proyectos de ERNC (6,9%). Estas cifras representaron el 77,8%, 91,1% y 97,5%, respectivamente, del total de MW ingresados para cada una de estas fuentes de generación en el periodo 2000 – 2008.

Las regiones que presentan la mayor cantidad de MW provenientes de fuentes térmicas son la V, III, II, VIII y VI, con 4.049 MW, 3.219,8 MW, 2.584,1 MW, 2.508,6 MW y 1.658,8 MW, respectivamente. En tanto, el combustible más considerado para tales proyectos es el carbón, con 9.374 MW, seguido por el gas, con 4.004,1 MW, y el petróleo, con 3.095,1 MW.

Gráfico N° 7
Capacidad Termoeléctrica Ingresada al SEIA por Región
 MW (2000 - 2008)



Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por SEIA.

En la Tabla N° 4 se aprecia, de manera detallada, tanto la localización como la fuente de los MW de capacidad instalada asociados a proyectos termoeléctricos ingresados al SEIA entre los años 2000 y 2008.

Tabla N° 4
MW Térmicos Ingresados al SEIA en el Periodo 2000 - 2008 por Región

Región	Carbón	Gas	Petróleo	Biomasa	Total
XV					
I			70,7		70,7
II	2.060	248	275,7		2.584,1
III	2.404	72	743,8		3.219,8
IV	840		378,2		1.218,2
V	2.270	1.583	196		4.049
R.M.			4,8		4,8
VI		1.600	43,8	15	1.658,8
VII	750		252,4		1.002,4
VIII	1.050	461	893	104,6	2.508,6
XIV			20		20
IX			18,2		18,2
X			173		173
XI			25,5		25,5
XII		39,7			39,7
Total*	9.374	4.004,1	3.095,11	119,6	16.592,8

Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por SEIA.

*Solo considera proyectos aprobados (11.578,81 MW) y en calificación (5.014 MW).

Situación Actual del Sector Termoeléctrico Chileno por Sistema⁷

A diciembre de 2008, la industria eléctrica en Chile estaba conformada por un total de 49 operadores y 148 centrales⁸ con una capacidad instalada de 13.118 MW⁹ aproximados, mientras que su matriz se componía principalmente de gas natural, diesel, carbón y fuentes hídricas. La generación eléctrica de los cuatro sistemas para ese año alcanzó los 56.848 GWh¹⁰.

Por su parte, el sector termoeléctrico estaba conformado por 30 operadores encargados de administrar 94 centrales termoeléctricas a lo largo del país, lo que equivale al 62,2% de la capacidad total instalada (8.154,31 MW) en los sistemas y a un 58% de la generación eléctrica (32.969,24 GWh)¹¹.

⁷ Sólo se consideran centrales que forman parte de los sistemas eléctricos, excluyendo los autoprodutores.

⁸ En el SING se consideró la central de Aes Gener en Salta, mientras en que en el Sistema de Magallanes se contabilizó cada subsistema como una central independiente.

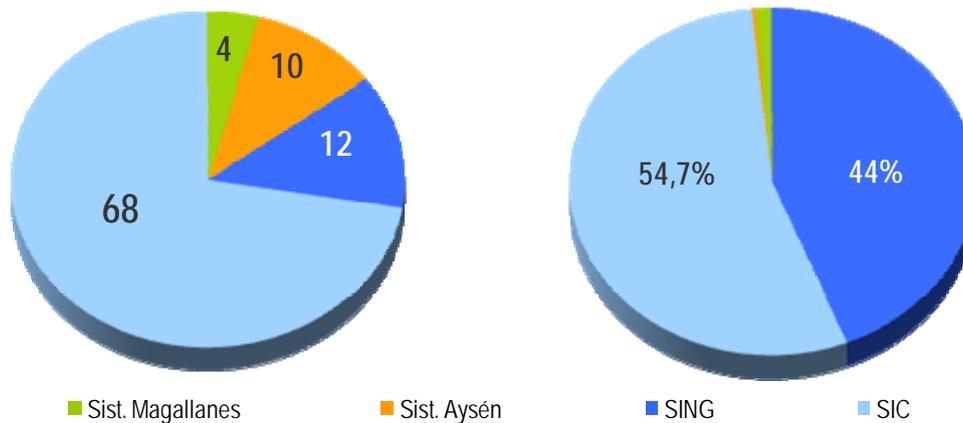
⁹ No incluye capacidad instalada de 1.178,8 MW correspondiente a autoprodutores.

¹⁰ No incluye generación de 4.010,4 GWh correspondiente a autoprodutores.

¹¹ Estas cifras consideran la capacidad instalada y generación de los sistemas eléctricos, excluyendo al segmento autoprodutor.

Gráfico N° 8

Centrales Termoeléctricas Instaladas por Sistema N° (Diciembre 2008) Capacidad Termoeléctrica Instalada por Sistema % (Diciembre 2008)



Fuente: CNE.

- **Sistema Interconectado del Norte Grande (SING)**

La capacidad termoeléctrica instalada en este sistema alcanza los 3.589,1 MW, equivalentes al 99,6% de la capacidad del sistema y al 44% del total térmico de todos los sistemas. En el SING el sector termoeléctrico está compuesto por 12 centrales administradas por 7 operadores; Electroandina posee la mayor capacidad térmica del sistema con 991,5 MW, un 27,6% del total termoeléctrico del sistema, seguida por Gasatacama (21,8%), Edelnor (19,6%), Aes Gener (17,9%), Norgener (7,7%), Celta (5%) y Enor Chile (0,17%). El potencial generador, en tanto, está compuesto mayoritariamente por gas natural (58,8%), carbón (33,6%), diesel (4%) y fuel - oil N° 6¹² (3,6%).

- **Sistema Interconectado Central (SIC)**

Este sistema aloja la mayor capacidad termoeléctrica instalada del país con 4.458 MW, lo que representa el 47,5% de la capacidad total y el 54,5% del total térmico de los sistemas. Cuenta con 68 centrales térmicas y un total de 20 operadores. El grueso de la capacidad instalada está en manos de Colbún S.A., ya que sus 6 centrales térmicas representan aproximadamente el 28% del total instalado del SIC. Los otros tres operadores relevantes son Endesa (16,1%), Gener S.A. (12%) y S.E. Santiago S.A. (10,7%). Estos cuatro operadores poseen cerca del 67% de la capacidad termogeneradora del SIC. A su vez, esta capacidad está conformada en un 39,5% por centrales de ciclo combinado de gas natural, 18,7% de vapor y carbón, 17,6% de ciclo abierto de gas natural, 17,2% de gas y diesel, mientras el restante 7% está compuesto por plantas en base a vapor y desechos forestales, otros derivados del petróleo, gas e IFO 180¹³.

¹² Combustible con una viscosidad específica, utilizado comúnmente para la generación eléctrica.

¹³ Intermediate Fuel Oil, por su sigla en inglés. La ENAP lo define como un combustible originado de la mezcla de fuel oil con diesel, en diferentes proporciones, dependiendo de la viscosidad final requerida. Generalmente es utilizado por naves de grandes dimensiones, tales como buques de carga, cruceros interoceánicos, tanqueros,

- **Sistema Eléctrico de Aysén**

Cuenta con 10 centrales termoeléctricas, que constituyen una potencia instalada de 27,8 MW, equivalentes al 55% de la capacidad instalada de este sistema y el 0,34% del total térmico instalado en los cuatro sistemas que configuran la red eléctrica nacional. Del total de centrales térmicas presentes en el sistema de Aysén, 8 pertenecen a Edelaysen S.A., que además es responsable del 81% de la capacidad instalada en la zona. El total de las centrales de este sistema está adaptado para utilizar diesel como combustible para la generación de electricidad.

- **Sistema Eléctrico de Magallanes**

Este sistema cuenta sólo con un operador, Edelmag S.A., que posee una potencia instalada de 79,57 MW provenientes en su mayoría de la combustión de gas natural. Aporta el 0,98% de la capacidad termoeléctrica instalada del conjunto de sistemas.

Tabla N° 5
Capacidad Eléctrica Instalada por Fuente y Sistema
MW (Diciembre 2008)

Tipo de Energía Eléctrica	SIC	SING	Sistema de Magallanes	Sistema de Aysén	Potencia Instalada (MW)	% Part. Energía Eléctrica
Termoeléctrica	4.457,9	3.589,1	79,6	27,8	8.154,31	62,16%
% por sist.	54,67%	44,01%	0,98%	0,34%	100%	
Hidroeléctrica	4.909,7	12,8	0,0	20,7	4.943,17	37,68%
% por sist.	99,32%	0,26%	0,00%	0,42%	100%	
Renovable	18,2	0,0	0,0	2,0	20,13	0,15%
% por sist.	90,16%	0,00%	0,00%	9,84%	100%	
Potencia Instalada (MW)	9.385,7	3.601,9	79,6	50,4	13.117,6	100%
% Part. Total por Sist.	71,55%	27,46%	0,61%	0,38%	100%	

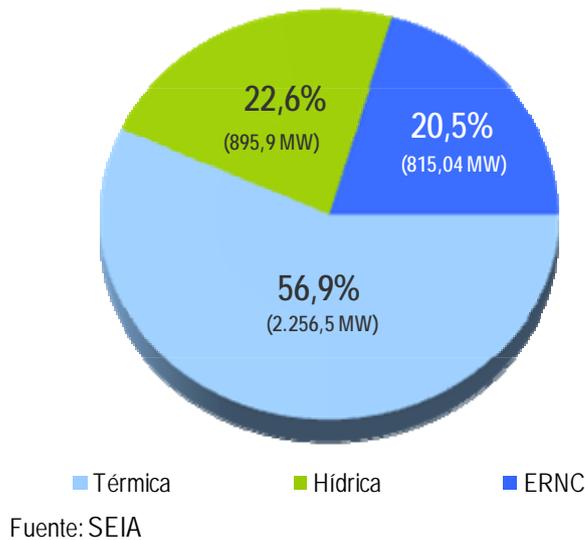
Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados en "*Capacidad Instalada por Sistema Eléctrico Nacional, 2008*" y "*Balance Nacional de Energía 2008*", CNE.

Nuevos Proyectos Termoeléctricos

Entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 2009 el SEIA registra un total de 30 proyectos energéticos ingresados, los que en conjunto suman una potencia total de 3.967,44 MW. De éstos, el 56,9% corresponde a fuentes térmicas, es decir, 2.256,5 MW, mientras que el 22,6% y 20,5% restante lo constituyen proyectos hídricos (895,9 MW) y de ERNC, respectivamente. Estos últimos se componen en un 20,32% de proyectos eólicos (806,04 MW) y 0,22% de proyectos de energía solar (9 MW).

pesqueros y barcos militares. En Chile este combustible es utilizado ocasionalmente en plantas de generación de energía eléctrica.

Gráfico N° 9
Capacidad Eléctrica Ingresada al SEIA por Fuente
 % y MW (01 de Ene. 2009 - 30 de Sept.2009)



En cuanto a la matriz energética de la capacidad termoeléctrica ingresada al Sistema de Evaluación Ambiental, su composición corresponde en un 93,2% a plantas a carbón (2.102 MW), un 1,8% a petróleo (40,5 MW), un 4,4% a biomasa (100 MW) y sólo en un 0,6% a la utilización de biogás (14 MW).

De acuerdo a los proyectos ingresados para evaluación, el SING podría albergar 1.250,5 MW de capacidad instalada adicionales, de los cuales 1.210 MW corresponderían a potencial eléctrico generado por centrales a carbón; el resto sería aportado por fuentes térmicas en base a petróleo. Respecto a la provincia de Antofagasta (Segunda Región), es la zona que más MW en proceso de evaluación registra, contabilizando 752,5 MW en total. De éstos, 750 MW corresponden al proyecto "Infraestructura Energética Mejillones", que se emplazaría en la comuna de Mejillones con Edelnor como titular, mientras que los 2,5 MW restantes pertenecen al proyecto "Generación Eléctrica de Respaldo Minas el Peñón y Fortuna", presentado al SEIA por Minera Meridian Limitada. Los demás proyectos presentados al SEIA y destinados al SING son: "Central Térmica Parinacota" en la Décimoquinta Región de Arica y Parinacota (38 MW); "Estudio de Impacto Ambiental Central Patache" (110 MW); y "Central Termoeléctrica Pacífico" (350 MW), estos últimos localizados en la comuna de Iquique, Primera Región.

Al SIC, en tanto, se sumaría una potencia de 906 MW, de los cuales 892 MW (98,5%) serían generados en base a carbón y obedecerían a dos proyectos ubicados en la provincia y comuna de Huasco, Tercera Región. El primero corresponde a la "Central Termoeléctrica Punta Alcalde" cuyo titular es Endesa S.A. (Empresa Nacional de Electricidad S.A.) y que pretende instalar 740 MW en la zona; el segundo es la "Unidad 5 de la central Térmica Guacolda S.A.", responsabilidad de la Empresa Eléctrica Guacolda S.A. y que adicionaría una potencia de 152 MW al sistema. Los restantes 14 MW corresponden al proyecto "Central Loma Los Colorados"

presentado por KDM Energía y Servicios S.A., que se ubicaría en la Región Metropolitana, específicamente en la comuna de Til – Til. La particularidad de este proyecto es que utilizaría como combustible biogás extraído del relleno sanitario “Loma Los Colorados”. Además, pretende incrementar en un promedio de 1 MW anual su capacidad instalada, alcanzando al año 2024 un potencial instalado de 28 MW.

Para los sistemas de Aysén y Magallanes no se registró el ingreso de proyectos termoeléctricos durante este periodo. Finalmente, el segmento de autoprodutores registra sólo un proyecto: “Eficiencia Energética con Incremento de Generación Eléctrica en Planta Santa Fe”, ubicado en la comuna de Nacimiento, Octava Región. Este proyecto contempla un potencial de 100 MW, y funcionaría con vapor producido por combustión de biomasa.

Tabla N° 6
Matriz Energética de Proyectos Termoeléctricos Ingresados al SEIA por Región y Sistema
entre el 01 de Ene. y 30 de Sept. de 2009

Sistema	Región	Tipo de Combustible	MW	% por Sistema	% Total
SING	XV	Petróleo	38	3,0%	1,7%
	I	Carbón	460	36,8%	20,4%
	II	Carbón	750	60,0%	33,2%
		Petróleo	2,5	0,2%	0,1%
SIC	III	Carbón	892	98,5%	39,5%
	RM	Biogás	14	1,5%	0,6%
Autoprodutores	VIII	Biomasa	100	100%	4,4%
Total MW			2.256,5		100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos publicados por SEIA.

De los 30 proyectos ingresados al SEIA entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 2009, sólo 4 de ellos han sido aprobados, contabilizando un total de 138 MW, lo que corresponde a un 3,5% del total ingresado durante este año. Hasta esa fecha, el SIC encabeza la lista con 135,5 MW aprobados, de los cuales 129,5 MW (96%) corresponden a ERNC (eólica). Los 6 MW restantes (4%) corresponden a hidroelectricidad de pasada. El resto de los MW aprobados durante este año corresponden a un proyecto térmico de 2,5 MW destinado a suministrar electricidad al SING mediante la combustión de petróleo.

Tabla N° 7
Proyectos Eléctricos Aprobados entre el 01 de ene. y 30 de sept. de 2009

Proyecto	Titular	Región	Comuna	Sistema	Fuente	MW
Proyecto Generación Eléctrica de Respaldo Minas el Peñón y Fortuna	Minera Meridian Ltda.	II	Antofagasta	SING	Petróleo	2,5
Proyecto Parque Eólico Hacienda Quijote	Ingeniería Seawind Sudamérica Ltda.	IV	Canela	SIC	Eólica	26
Parque Eólico Punta Palmeras	Acciona Energía Chile S.A.	IV	Canela	SIC	Eólica	103,5
Central Hidroeléctrica Mariposas	Hidroeléctrica Río Lircay S.A.	VII	San Clemente	SIC	Pasada	6
Total MW Aprobados						138

Reflexiones

Uno de los aspectos más importantes a considerar, a la luz de lo expuesto en este documento, es el explosivo aumento experimentado por el sector termoeléctrico en términos de generación durante la última década y media de funcionamiento, que bordea el 440% a nivel nacional, pues pasó de 6.795,68 GWh generados en 1993 a 36.558,83 GWh durante 2008. En términos individuales, la mayor expansión térmica registrada en generación durante este periodo se produjo en el SIC, con un crecimiento cercano al 1.316%, equivalente a un aumento de 16.976,19 GWh.

Otro punto a destacar es la composición de la matriz energética utilizada para la generación de electricidad, que ha presentado importantes retrocesos en materia ambiental durante los últimos años. Evidencia de esto es que entre los años 2004 y 2008, combustibles altamente contaminantes -como el carbón y derivados del petróleo (diesel y fuel - oil)- vieron incrementada su participación en un 72% y 8.431% respectivamente, mientras que la utilización de gas natural, que implica un daño ambiental menor en comparación a los demás combustibles fósiles, se redujo en 31 puntos porcentuales.

La incorporación de estos combustibles a la matriz energética obedeció básicamente a un conjunto de políticas cortoplacistas fijadas por el gobierno, cuyo principal objetivo fue hacer frente a la crisis energética generada por los recortes que efectuó el gobierno argentino al suministro de gas natural, los que durante el segundo trimestre de 2007 alcanzaron proporciones superiores al 90% del total de los requerimientos.

Es necesario precisar que la importación de gas natural argentino configuró, desde mediados de la década del 90, un escenario energético que privilegió la generación de electricidad mediante la utilización de este combustible por sobre otros utilizados previamente, tales como carbón, diesel, fuel oil, y principalmente por sobre recursos hídricos. Como lo demuestran los hechos, el gobierno chileno tuvo una confianza excesiva frente al cumplimiento de los contratos celebrados con su par trasandino en cuanto a la regularidad del suministro. Todo ello contribuyó al escaso desarrollo e implementación de políticas tendientes a diversificar la matriz energética, lo que dio paso a que, al comenzar las reducciones de suministro de gas argentino, se recurriera a la construcción de centrales termoeléctricas a carbón y combustibles derivados del petróleo.

Lo expresado se confirma al observar en detalle los 3.967,44 MW ingresados al SEIA entre el 1 de enero y el 30 de septiembre de 2009. De éstos, 2.256,5 MW corresponden a fuentes térmicas (cerca del 57%), de las cuales un 93,2% son plantas a carbón (2.102 MW).

Un análisis de este escenario permite identificar una serie de señales financieras enviadas al mercado, sobre todo a los inversionistas del sector eléctrico, en el sentido que de estimar, implícitamente, que la construcción de centrales termoeléctricas en base a carbón y derivados del petróleo constituyen la alternativa más conveniente en términos costo-efectivos, a la hora de

enfrentar imprevistos significativos que puedan afectar el suministro eléctrico del país. Sin embargo, el conjunto de cualidades costo-efectivas vinculadas a la construcción de este tipo de centrales termoeléctricas carecen de objetividad socio-ambiental, sobrevalorando así sus ventajas distintivas.

Esto resulta particularmente complejo si se considera que en Chile, actualmente, este sector no cuenta con un marco normativo que resguarde aspectos tales como la regulación de emisiones, la implementación de tecnología de punta ni, menos aún, la internalización de los costos socioambientales que este tipo de centrales genera en la población, tal y como indica la sexta recomendación del IEA¹⁴ en su revisión documentada de la política energética chilena¹⁵.

La termoelectrificación de la matriz energética del país en nada contribuye a la campaña de concientización medio ambiental impulsada recientemente por el Gobierno, estructurada en el contexto del calentamiento global y cambio climático, ya que el aumento de la carbonización en esta fuente energética difícilmente hará que Chile abandone el selecto ranking de países con mayores crecimiento de emisión de CO₂ per cápita.

¹⁴ International Energy Agency.

¹⁵ International Energy Agency, octubre de 2009, *"Chile, Energy Policy Review 2009"*.

Anexos

Tabla N° 8
Unidades Generadoras del Sistema Interconectado del Norte Grande (SING)
Diciembre de 2008
(Fuente: CNE)

Operador	Central	Tipo de Combustible	Potencia MW	
AES GENER	SALTA	Gas Natural	642,8	
CELTA	TERMOELÉCTRICA TARAPACÁ	Carbón	158,0	
		Diesel	23,8	
EDELNOR	CAVANCHA	Hidro	2,6	
	CHAPIQUIÑA	Hidro	10,2	
		Diesel	16,8	
	DIESEL ANTOFAGASTA	Fuel Oil Nro. 6	11,9	
		Diesel	8,4	
		Diesel	3,0	
	DIESEL ARICA	Diesel	2,9	
		Fuel Oil Nro. 6	5,9	
		Diesel	2,9	
		Fuel Oil Nro. 6	6,2	
	DIESEL IQUIQUE	Diesel	4,2	
		Diesel	23,8	
		DIESEL MANTOS BLANCOS	Fuel Oil Nro. 6	28,6
		TERMOELÉCTRICA MEJILLONES	Carbón	165,9
	Carbón		175,0	
Gas Natural	250,8			
ELECTROANDINA	TERMOELÉCTRICA TOCOPILLA	Diesel	24,7	
		Diesel	24,9	
		Gas Natural	37,5	
		Fuel Oil Nro. 6	37,5	
		Fuel Oil Nro. 6	37,5	
		Carbón	85,3	
		Carbón	85,5	
		Carbón	128,3	
		Carbón	130,3	
		Gas Natural	400,0	
GASATACAMA	ATACAMA	Gas Natural	395,9	
		Gas Natural	384,7	
	DIESEL ENAEX	Diesel	0,7	
		Diesel	2,0	
NORGENER	TERMOELÉCTRICA NORGENER	Carbón	136,3	
		Carbón	141,04	
ENORCHILE	DIESEL ZOFRI	Diesel	0,9	
		Diesel	5,16	
Total MW			3.601,9	

Tabla Nº 9
Unidades Generadoras del Sistema Interconectado Central (SIC)
Diciembre de 2008
(Fuente: CNE)

Central	Propietario	Tipo	Año Puesta en Servicio	Potencia MW
Alfalfal	GENER S.A.	Pasada	1991	160,0
Maitenes	GENER S.A.	Pasada	1923-89	30,8
Queltehues	GENER S.A.	Pasada	1928	41,1
Volcán	GENER S.A.	Pasada	1944	13,0
Colbún	COLBUN S.A.	Embalse	1985	400,0
Machicura	COLBUN S.A.	Embalse	1985	90,0
San Ignacio	COLBUN S.A.	Pasada	1996	37,0
Rucúe	COLBUN S.A.	Pasada	1998	170,0
Los Molles	ENDESA	Pasada	1952	16,0
Rapel	ENDESA	Embalse	1968	350,0
Sauzal	ENDESA	Pasada	1948	76,8
Sauzalito	ENDESA	Pasada	1959	9,5
Cipreses	ENDESA	Embalse	1955	101,4
Isla	ENDESA	Pasada	1963-64	68,0
Antuco	ENDESA	Embalse	1981	300,0
El Toro	ENDESA	Embalse	1973	400,0
Abanico	ENDESA	Pasada	1948-59	136,0
Canutillar	COLBUN S.A.	Embalse	1990	145,0
Pangue	PANGUE S.A.	Embalse	1996	467,0
Pehuenche	PEHUENCHE S.A.	Embalse	1991	500,0
Curillingue	PEHUENCHE S.A.	Pasada	1993	85,0
Loma Alta	PEHUENCHE S.A.	Pasada	1997	38,0
Mampil	IBENER S.A.	Pasada	2000	49,0
Peuchén	IBENER S.A.	Pasada	2000	75,0
Pilmaiquén	PILMAIQUEN S.A.	Pasada	1944-59	39,0
Pullinque	PULLINQUE S.A.	Pasada	1962	48,6
Aconcagua	HIDROELÉCTRICA ACONCAGUA S.A.	Pasada	1993-94	72,9
Florida	S.C. DEL MAIPO	Pasada	1943-89	28,0
Los Quilos	H.G. VIEJA	Pasada	1909-93	39,3
Chacabuquito	OyD S.A.	Pasada	2002	25,5
Capullo	E.E. CAPULLO	Pasada	1995	10,7
S. Andes	GEN. S. ANDES	Pasada	1909	1,1
Carbomet	CARBOMET	Pasada	1944-86	10,4
Puntilla	E. E. Puntilla S.A.	Pasada	1997	14,7
Ralco	ENDESA	Embalse	2004	640,0
Eyzaguirre	S.C. DEL MAIPO	Pasada	2007	1,5
Quilleco	COLBUN S.A.	Pasada	2007	70,8
Chiburgo	COLBUN S.A.	Pasada	2007	19,4
El Rincón	S.C. DEL MAIPO	Pasada	2007	0,3
Palmucho	ENDESA	Pasada	2007	32,0
Hornitos	Río Tranquilo S.A.	Pasada	2008	65,0

Puclaro	Hidroelectica Puclaro	Pasada	2008	5,4
Ojos De Agua	ENDESA ECO	Pasada	2008	9,0
Coya	Pacific Hydro	Pasada	2008	11,0
Autoprodutores	OTROS	Pasada	-	6,5
Arauco	ARAUCO GENERACION S.A.	vapor-licor negro	1996	9,0
Celco	ARAUCO GENERACION S.A.	vapor-licor negro	1996	8,0
Cholguán	ARAUCO GENERACION S.A.	vapor- des.forest.	2003	13,0
Valdivia	ARAUCO GENERACION S.A.	vapor- des.forest.	2004	61,0
Nehuenco	COLBUN S.A.	ciclo-combinado gas natural	1998	370,0
Nehuenco 9B	COLBUN S.A.	ciclo-abierto gas natural	2002	108,0
Nehuenco II	COLBUN S.A.	ciclo-combinado gas natural	2003	390,4
Laja	E. VERDE S.A.	vapor- des.forest.	1995	10,2
Constitución	E. VERDE S.A.	vapor- des.forest.	1995	9,7
Huasco Vapor	ENDESA	vapor-carbón	1965	16,0
Bocamina	ENDESA	vapor-carbón	1970	125,0
Huasco TG	ENDESA	gas-IFO 180	1977-79	64,2
D. De Almagro	ENDESA	gas-diesel	1981	23,8
Taltal I	ENDESA	ciclo-abierto gas natural	2000	120,0
Taltal II	ENDESA	ciclo-abierto gas natural	2000	120,0
Laguna Verde	GENER S.A.	vapor-carbón	1939-49	54,7
Renca	S.E. SANTIAGO S.A.	gas-diesel	1962	100,0
Ventanas	GENER S.A.	vapor-carbón	1964-77	338,0
Laguna Verde TG	GENER S.A.	gas-diesel	1990	18,8
San Francisco de Mostazal	E. VERDE S.A.	gas-diesel	2002	25,0
Guacolda	GUACOLDA S.A.	vapor-carbón	1995-96	304,0
Petropower	PETROPOWER S.A.	derivado del petróleo	1998	75,0
Nueva Renca	S.E. SANTIAGO S.A.	ciclo-combinado gas natural	1997	379,0
San Isidro	SAN ISIDRO S.A.	ciclo-combinado gas natural	1998	370,0
Licantén	ARAUCO GENERACION S.A.	vapor- des.forest.	2004	5,5
Horcones	ARAUCO GENERACION S.A.	ciclo-abierto gas natural	2004	24,3
Antilhue 1	COLBUN S.A.	gas-diesel	2005	50,4

Antihue 2	COLBUN S.A.	gas-diesel	2005	50,9
Coronel	SGA	ciclo-abierto gas natural	2005	45,7
Candelaria	COLBUN S.A.	ciclo-combinado gas natural	2005	253,9
Nueva Aldea I	ARAUCO GENERACION S.A.	vapor- des.forest.	2005	13,0
Nueva Aldea II	ARAUCO GENERACION S.A.	gas-diesel	2005	10,0
Ancud	PSEG	gas-diesel	2006	3,3
Quellón	PSEG	gas-diesel	2006	5,4
Nueva Aldea III	ARAUCO GENERACION S.A.	vapor-licor negro	2008	25,0
Los Vientos	GENER S.A.	gas-diesel	2006	125,0
Campanario	CAMPANARIO GENERACIÓN S.A.	ciclo-abierto gas natural	2006	118,0
San Isidro II	ENDESA	ciclo-abierto gas natural	2007	248,0
Curauma	Tecnored	gas-diesel	2007	2,5
Casablanca	Tecnored	gas-diesel	2007	1,6
Las Vegas	Tecnored	gas-diesel	2007	2,3
ConCon	Tecnored	gas-diesel	2007	2,7
FPC	Forestal y Pap. Concepción	vapor- des.forest.	2008	12,0
Constitución 1	ElektraGen	gas-diesel	2007	9,0
Montepatria	ElektraGen	gas-diesel	2007	9,0
Punitaqui	ElektraGen	gas-diesel	2007	9,0
Esperanza 1	Enor Chile	gas-diesel	2007	1,8
Degañ	Energy Partners Chile	gas-diesel	2007	36,0
Campanario 3	CAMPANARIO GENERACIÓN S.A.	gas-diesel	2008	56,0
Curanilahue	PSEG	gas-diesel	2007	--
Lebu	PSEG	gas-diesel	2007	1,7
Cañete	PSEG	gas-diesel	2007	1,7
Los Sauces	PSEG	gas-diesel	2007	2,5
Traigen	PSEG	gas-diesel	2007	1,7
Victoria	PSEG	gas-diesel	2007	--
Curacautin	PSEG	gas-diesel	2007	3,0
Collipulli	PSEG	gas-diesel	2007	2,8
Maule	CEN	gas-diesel	2007	6,0
Esperanza 2	Enor Chile	gas-diesel	2007	1,6
Esperanza TG	Enor Chile	gas-diesel	2007	18,8
Olivos	Potencia S.A.	gas-diesel	2008	96,0
Totoral	Tecnored	gas-diesel	2008	3,0
Quintay	Tecnored	gas-diesel	2008	3,0
Chiloé	ElektraGen	gas-diesel	2008	9,0
Placilla	Tecnored	gas-diesel	2008	3,0
Quellón 2	PSEG	gas-diesel	2008	10,0
Chuyaca	PSEG	gas-diesel	2008	3,0
Colmito	HLH	gas-diesel	2008	58,0
Canela	ENDESA ECO	Eólica	2007	18,2
Total MW				9.385,7

* Capacidad dual implica que las centrales a gas natural tienen la posibilidad de operar con diesel y viceversa (la potencia máxima puede verse reducida).

Tabla N° 10
Unidades Generadoras del Sistema Eléctrico de Aysén (SIC)
Diciembre de 2008
(Fuente: CNE)

Sistema	Central	Propietario	Tipo	Año Puesta en Servicio	Potencia MW
Palena	PALENA	EDELAYSEN S.A.	Diesel	1982	0,18
	FUTALEUFU	EDELAYSEN S.A.	Diesel	1982	0,46
	Río Azul	EDELAYSEN S.A.	Hidro	1987	1,40
Hornopirén	HORNOPIREN	SAGESA	Diesel	1996	2,83
	Cuchildeo	Empresa Eléctrica Cuchildeo	Hidro	2007	0,77
Carrera	EL TRARO	EDELAYSEN S.A.	Hidro	1987	0,93
	Chile Chico	EDELAYSEN S.A.	Diesel	1980	1,26
Cochamó	COCHAMO	SAGESA	Diesel	1996	2,48
Aysén	PTO. IBÁÑEZ	EDELAYSEN S.A.	Diesel	1996	0,16
	Aisen - Termica	EDELAYSEN S.A.	Diesel	1997	5,00
	Aisen - Hidro	EDELAYSEN S.A.	Hidro	1960	6,60
	Farellones	EDELAYSEN S.A.	Diesel	2007	2,80
	TEHUELCHÉ	EDELAYSEN S.A.	Diesel	1993	10,11
	L.Atravesado	EDELAYSEN S.A.	Hidro	2003	11,00
	Chacabuco	EDELAYSEN S.A.	Diesel	2008	2,50
	Alto Baguales	EDELAYSEN S.A.	Eólico	2001	1,98
Total MW					50,45

Tabla N° 11
Unidades Generadoras del Sistema Eléctrico de Magallanes (SIC)
Diciembre de 2008
(Fuente: CNE)

Sistema	Propietario	Tipo de Combustible	Año Puesta en Servicio	Potencia MW
Punta Arenas	EDELMAG S.A.	Gas Natural	1984	23,75
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	2003	13,70
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	1997	10,00
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	1997	2,72
	EDELMAG S.A.	Diesel	1993	1,46
	EDELMAG S.A.	Diesel	1993	1,46
	EDELMAG S.A.	Diesel	1958	1,40
	EDELMAG S.A.	Diesel	1958	1,40
	EDELMAG S.A.	Diesel	1962	1,40
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	2007	10,70
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	2008	15,00
Puerto Natales	EDELMAG S.A.	Gas Natural	2002	1,18
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	1977	0,80
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	1977	0,80
	EDELMAG S.A.	Diesel	2001	1,46
	EDELMAG S.A.	Diesel	1961	0,30
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	2005	1,18
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	2008	1,42
	EDELMAG S.A.	Diesel	2008	1,36
Porvenir	EDELMAG S.A.	Gas Natural	2003	1,18
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	1983	0,88
	EDELMAG S.A.	Diesel	2000	0,92
	EDELMAG S.A.	Gas Natural	2007	1,18
	EDELMAG S.A.	Diesel	2008	1,36
Puerto Williams	EDELMAG S.A.	Diesel	2004	0,59
	EDELMAG S.A.	Diesel	1993	0,50
	EDELMAG S.A.	Diesel	1993	0,36
	EDELMAG S.A.	Diesel	2007	0,25
Total MW				98,71