



**RED LATINOAMERICANA SOBRE LAS INDUSTRIAS  
EXTRACTIVAS**

**VI FORO LATINOAMERICANO  
SOBRE LAS INDUSTRIAS EXTRACTIVAS  
23 y 24 de abril, Bogotá**

# **La Matriz Energética en Chile**

**Flavia Liberona C.  
Directora Ejecutiva  
Fundación Terram**



## Perspectiva global

- La situación de Chile y del mundo debe analizarse en un contexto de múltiples crisis:
  - Económica: desequilibrios financieros y económicos
  - Social: Cohesión social y representación
  - Ambiental: Cambio climático
- Las respuestas a las crisis son parciales y sectoriales. Falta de integración del análisis y las respuestas y revisión del modelo de desarrollo.
- La situación en el ámbito de energía ha sido reactiva:
  - Subsidios a los combustibles fósiles
  - Presiones para aprobar nuevos proyectos de bajo costo económico pero de alto impacto social

# Diagnóstico Mundial

- Desde una perspectiva de un sistema de seguridad de suministro y de seguridad climática, el sistema energético actual y las políticas que lo forman son sumamente insustentables
- Se requerirán nuevas inversiones :
  - Para satisfacer los aumentos en la demanda
  - Para explotación de nuevas fuentes de energía
  - Para reemplazar la infraestructura e instalaciones existentes
- Sin embargo, no bastan inversiones en “fuentes limpias” para que el sector energético sea sustentable.
- Es necesario un cambio profundo que ponga más énfasis no sólo en la eficiencia del sistema en relación al uso de la energía, también en la producción, transformación y transmisión.

**Es necesario repensar los patrones de consumo**



# Diagnóstico Latinoamericano

- Aumento descontrolado de la demanda
- Falta de inversión en líneas de transmisión y distribución
- Impactos del alza/fluctuación de los precios de los combustibles fósiles
- Altos subsidios a las energías fósiles
- Opciones de energía renovable con alto costo de capital
- Falta prioridad política e importancia a la EE y a las ERNC
- Carencias energéticas en zonas rurales
- Falta de integración de la política energética
- Falta de políticas de transporte
- Sin políticas claras para calefacción
- Sin políticas precisas para uso sustentable de Biomasa
- Sin claridad sobre aumento de la demanda

# Subsidios a la energía Fósil

Clasificación de acuerdo al PIB – 2005

- Los subsidios a la energía fósil llegan en promedio a 2,25% del PIB

- Pero en algunos casos, como Venezuela y Ecuador, los subsidios están por sobre el 6% del Producto

(OLADE, 2008)

País	PIB (nominal), 2005 (MMUS\$)	Subsidios Anuales 2005 (MUS\$)	Porcentajes de subsidios con relación al PIB (%)
Surinam	1.35	116.51	8.66
Venezuela	132.85	11025.85	8.3
Ecuador	36.49	2443.37	6.7
Haití	3.98	130.21	3.27
Cuba	39.18	995.13	2.54
Grenada	490	11.01	2.24
Rep. Dom.	29.09	622.68	2.14
Bolivia	9.36	183.49	1.96
Barbados	3.06	59.87	1.96
Argentina	181.55	3194.29	1.76
El Salvador	16.97	247.28	1.46
Guyana	786	18.89	1.13
Colombia	122.27	1378.96	1.13
Nicaragua	4.91	52.43	1.07
Paraguay	7.47	50.04	0.67
T y Tobago	16.25	106.81	0.66
México	768.44	4645.05	0.6
Guatemala	27.37	112.49	0.41
Panamá	15.47	52.43	0.34
Costa Rica	19.99	45.17	0.23
Promedio			2.25

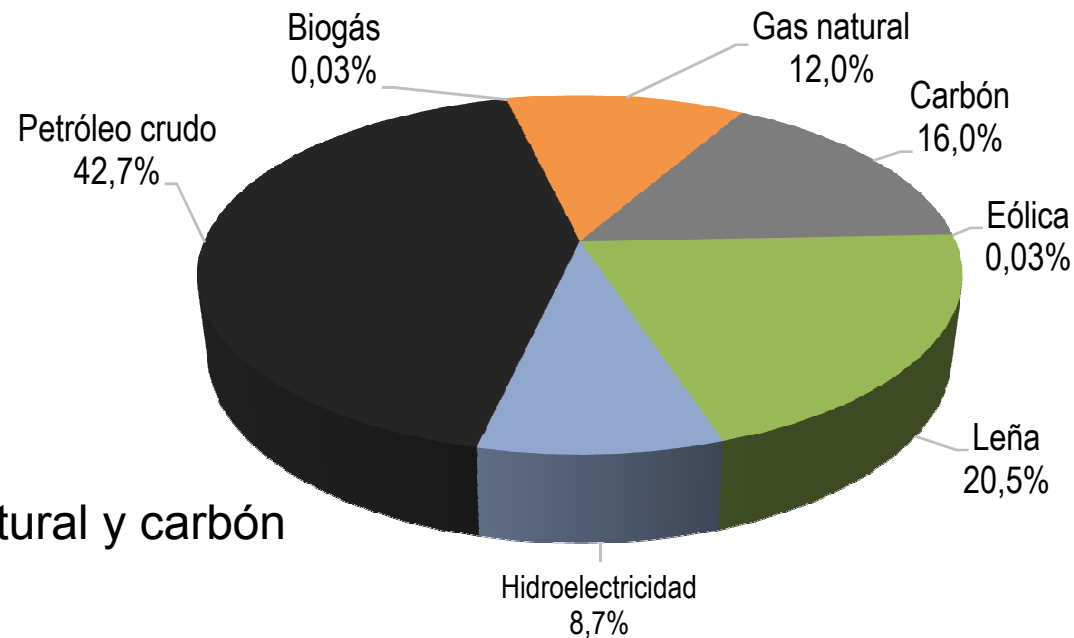
Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia.

# Energía Primaria en Chile

Se denomina energía primaria a los recursos naturales disponibles en forma **directa o indirecta** para su uso energético

## Consumo de energéticos primarios al año 2009

Cifras en % sobre un total de 249.569 Tcal.



Petróleo, gas natural y carbón son importados

Fuente: Elaboración propia sobre información publicada por la CNE, 2010.

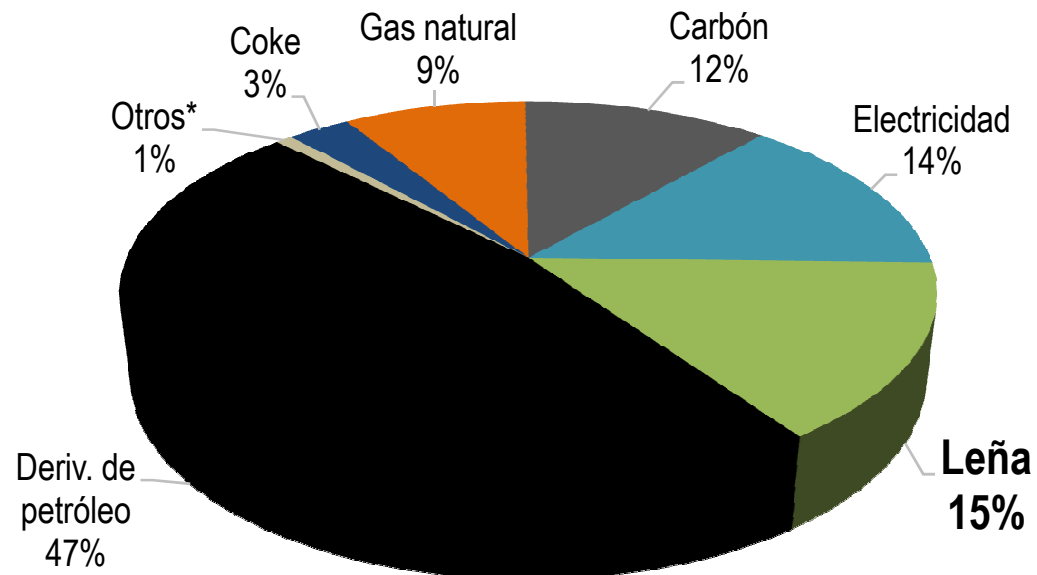


# Energía secundaria en Chile

Se denomina energía secundaria al conjunto de productos energéticos disponibles en forma apta para su utilización final.

## Consumo de energéticos secundarios al año 2009

*Cifras en % sobre un consumo total de 345.048 Tcal.*



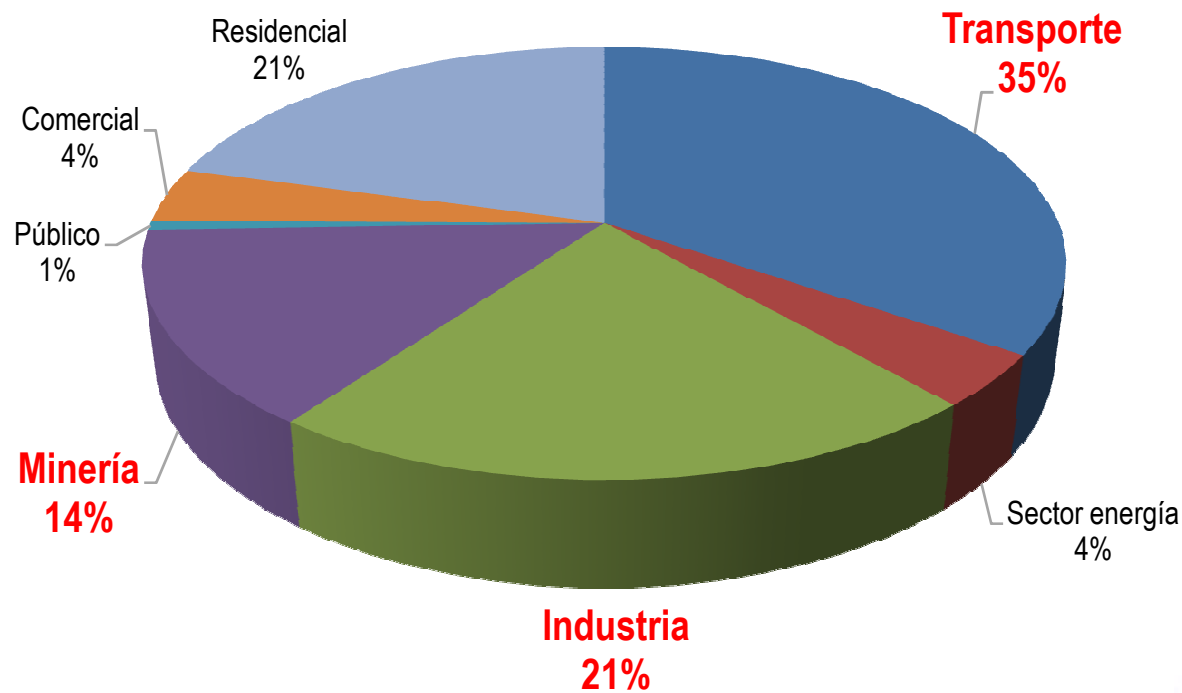
**Leña: a pesar de su importancia no se reconoce como combustible y no está regulada**

# ¿Cómo se distribuye el consumo de energía?


- Los sectores con mayor consumo energético son **Transporte (35%) e Industria (21%)**

## Consumo energético por sector en 2009

Cifras en % sobre consumo final de 249.029 Tcal.



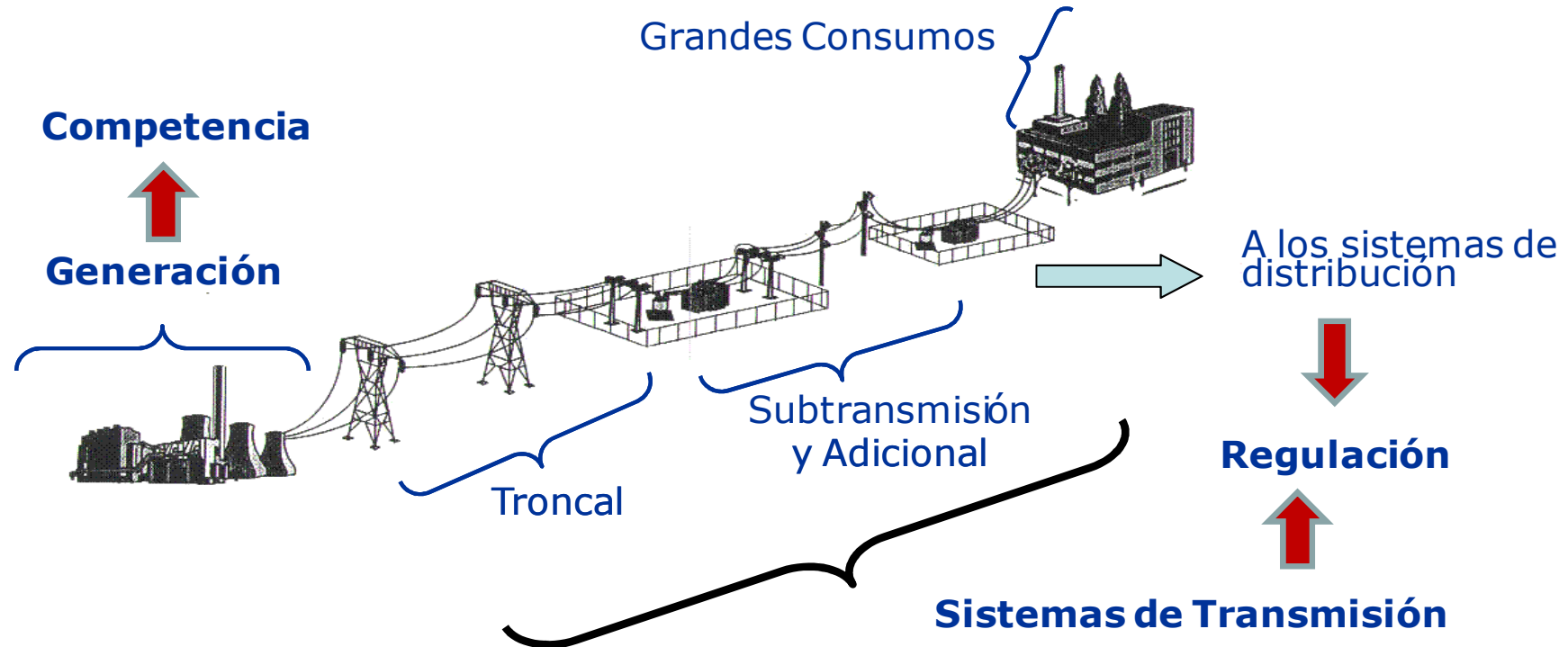




No obstante, aún cuando los **derivados del petróleo y la leña** son los **energéticos de mayor importancia** en términos del consumo final, el **debate energético se centra en la electricidad**. Hay muy poca información sobre transporte y leña; actualmente se discute un impuesto a los combustibles.



# Contextualización del Mercado Eléctrico



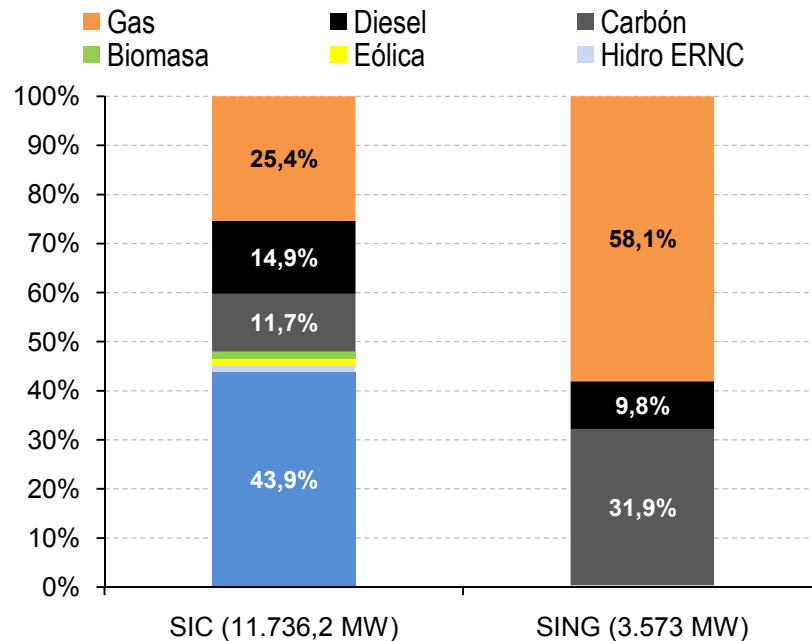
## Aspectos relevantes:

El segmento de generación es el único en el cual el Estado no tiene opción alguna de intervenir en los lineamientos y/o planes de expansión, de cada proyecto de generación eléctrica.

# Matriz Eléctrica

## Composición de la potencia instalada en el SING y SIC

Series en % del total de MW por sistema a julio de 2010



Fuente: Ministro de Energía, Ricardo Raineri. Exposición ante la Comisión de Medio Ambiente de la cámara de diputados, el día 01 de septiembre de 2010.

El 55% de la generación del SING y SIC es termoeléctrica

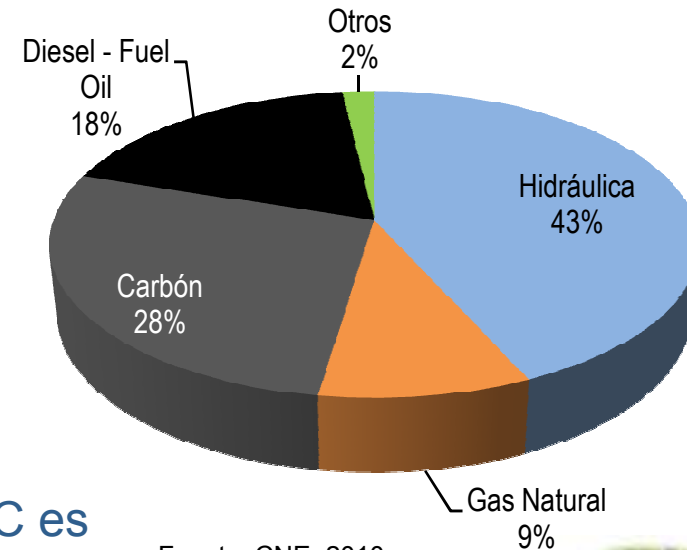
## Potencia Instalada

SING → 99,6% termoeléctrico

SIC → 52% termoeléctrico

## Generación eléctrica del SING y SIC

Series en % de un total de 57.320 GWh en 2009

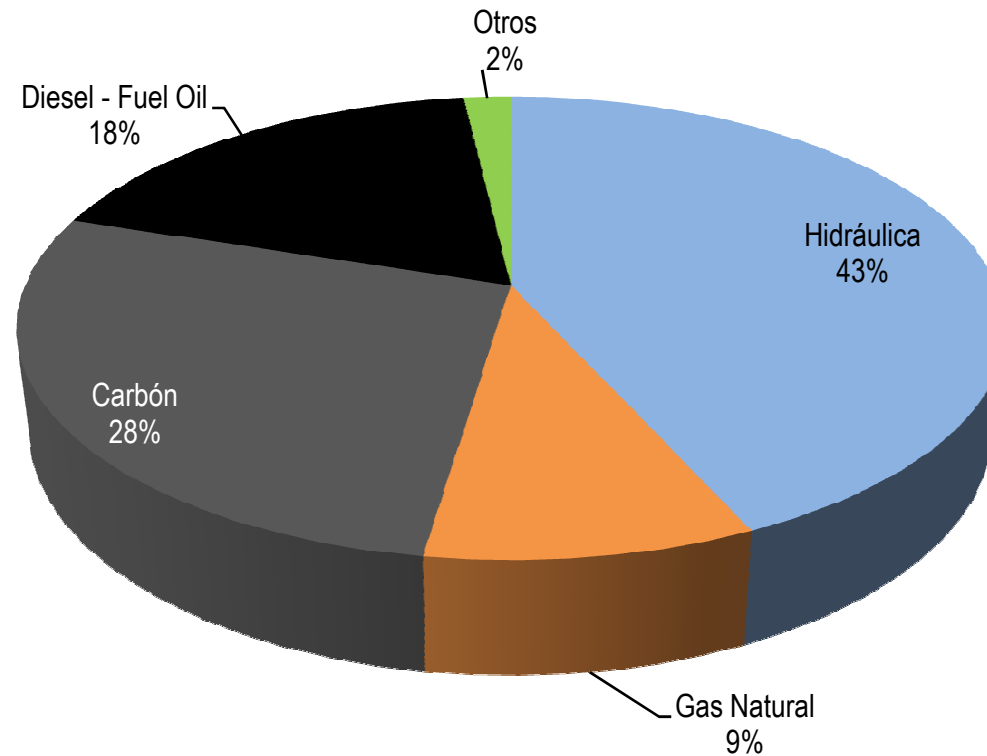


Fuente: CNE, 2010.



# Matriz Eléctrica

Generación eléctrica del SING y SIC  
Series en % de un total de 57.320 GWh en 2009



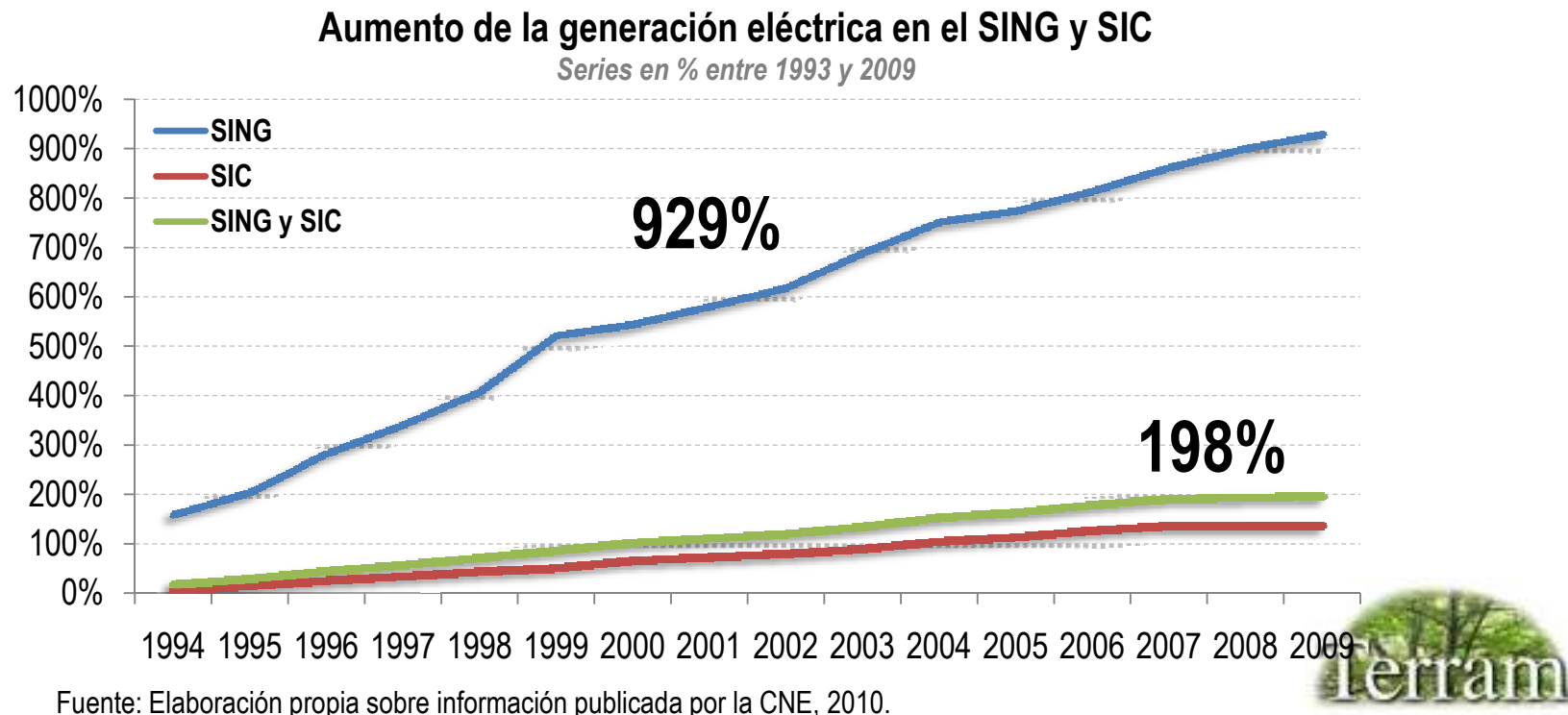
Fuente: CNE, 2010.

El 55% de la generación del SING y SIC es termoeléctrica



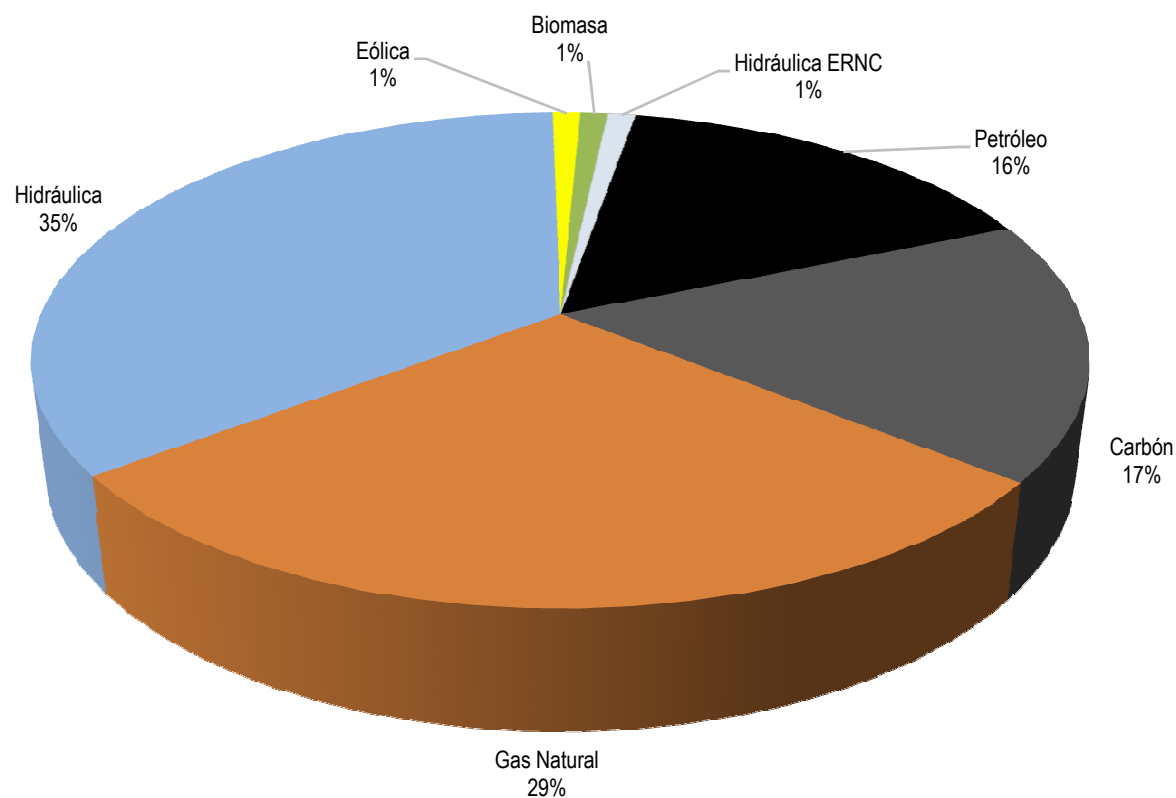
# Crecimiento del consumo eléctrico

- El crecimiento del consumo eléctrico (SING-SIC) entre 1993 y 2009 fue de 198%
- El impulsor de este crecimiento es el SING, que aumentó su generación en 929% durante este periodo
  - ❖ Mayor demanda eléctrica de la minería, quienes consumen poco más del 90% de la electricidad del SING



## Capacidad instalada de generación eléctrica, Diciembre 2010

*Cifras en % sobre una Potencia Instalada de 14.878 MW*



Fuente: Presentación del Ministerio de Energía, "Antecedentes sobre la matriz energética en Chile y sus desafíos para el futuro". 2011

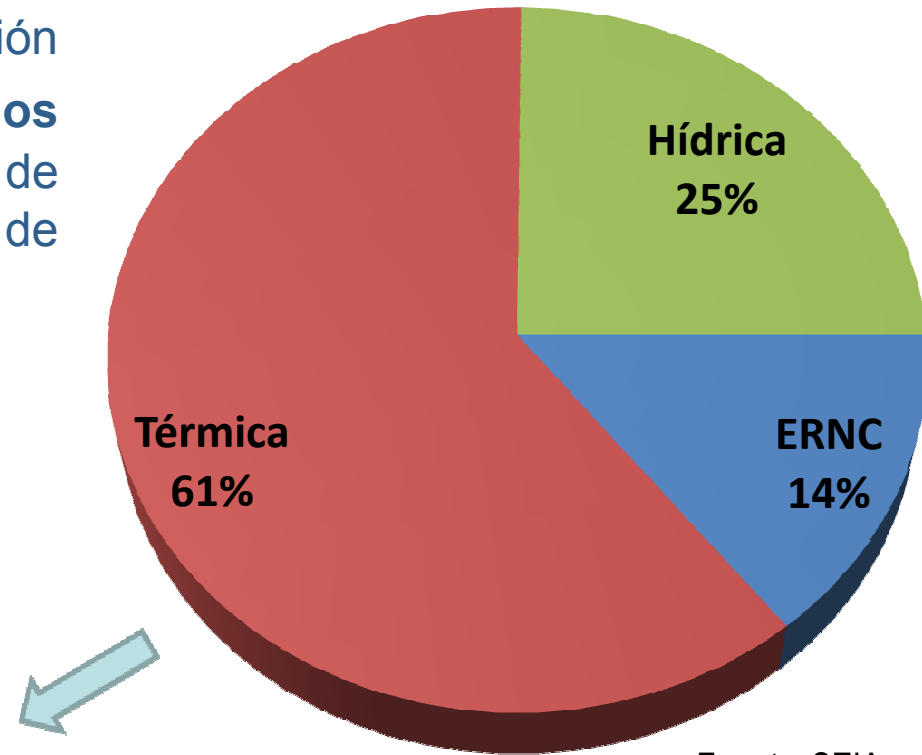


## Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA entre 2000 y 2011\*

- Han pasado por el proceso de calificación ambiental **222 proyectos (189 aprobados y 33 en calificación)** de generación de electricidad, con un potencial total de **26.148 MW**

- Termoeléctricas: 15.904 MW
- Hídricas: 6.495 MW
- ERNC: 3.749 MW

**Clara tendencia hacia la generación termoeléctrica**



Fuente: SEIA

\*Actualización hasta el día 30 de junio de 2011

## Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA entre 2000 y 2011\*

El Grueso de MW ingresados al SEIA fue entre 2006 y 2011\*

**88%**

(23.094 MW)

Fuentes	2000 - 2005		2006 - 2011*		Total MW
	MW	%	MW	%	
ERNC	69	2%	3.681	98%	3.750
Hídricos	415	6%	6.080	94%	6.495
Térmicas	2.571	16%	13.332	84%	15.904
<b>Total</b>	<b>3.055</b>	<b>12%</b>	<b>23.094</b>	<b>88%</b>	<b>26.148</b>

\* Actualizado hasta el 30 de junio de 2011.

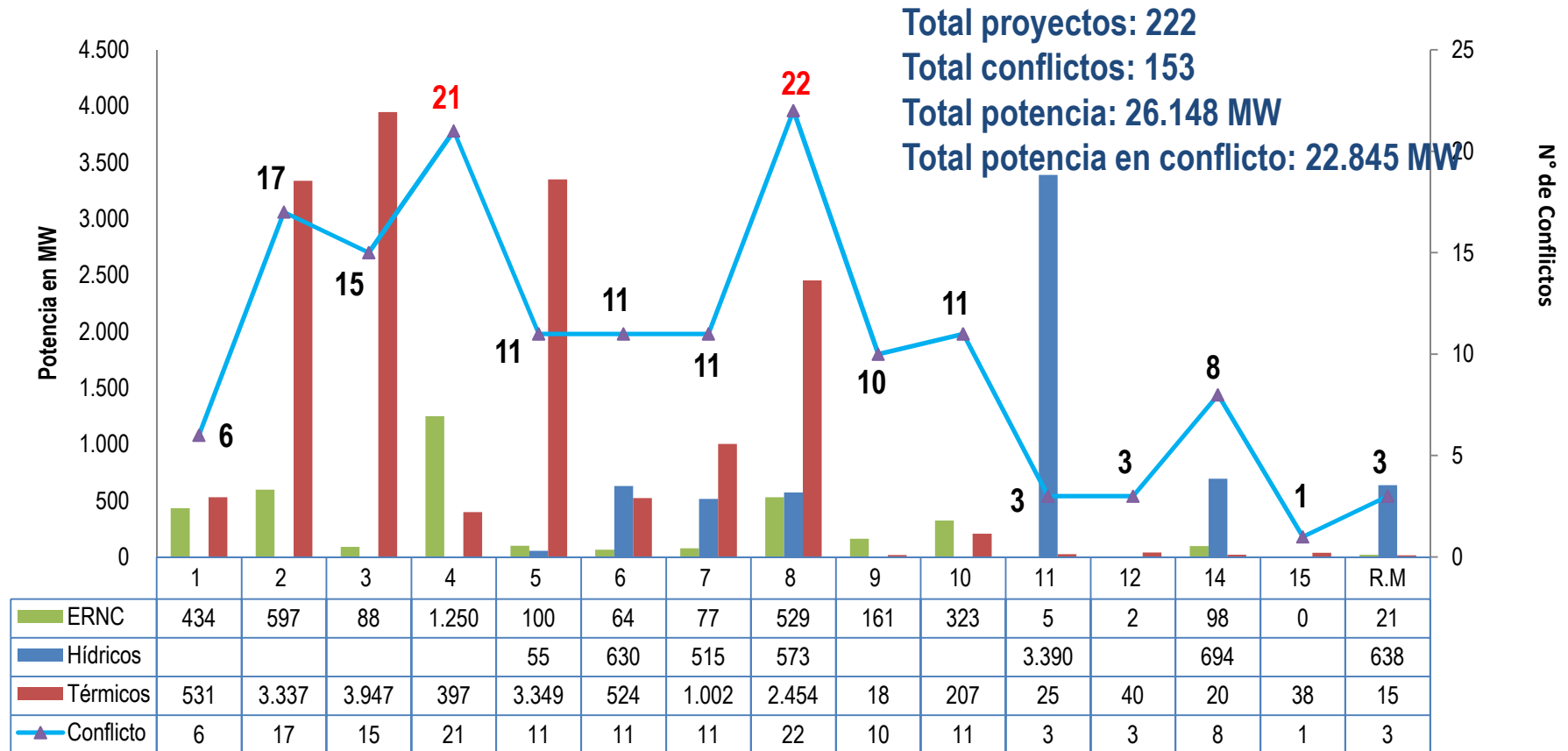




# Proyectos Eléctricos y Conflictividad

## Proyectos Eléctricos Ingresados al SEIA por Regiones

Serie en MW Aprobados y En Calificación entre 2000 y 2011\*



Fuente: Elaboración propia sobre información del SEIA.

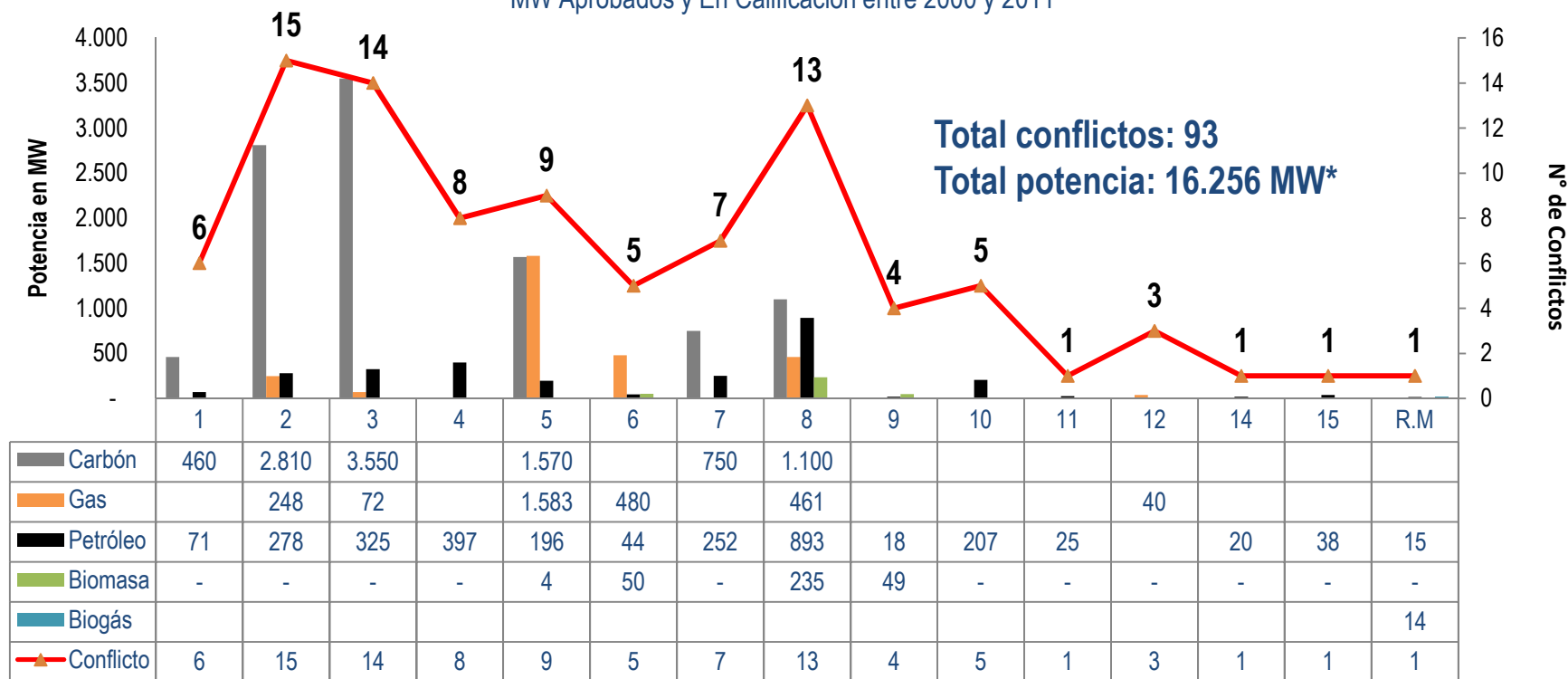
\* Información hasta el 30 de junio de 2011.



# Proyectos termoeléctricos y conflictividad

## Proyectos Termoeléctricos Ingresados al SEIA

MW Aprobados y En Calificación entre 2000 y 2011\*



Fuente: Elaboración propia sobre información del SEIA.

\* Información hasta el 30 de junio de 2011.

Se incluyen los proyectos “Central de Energía Renovable No Convencional Tagua-Tagua (35 MW, biomasa + guano de aves)” y “Planta Cogeneración San Francisco de Mostazal (15 MW)” ambos ubicados en la VI región, ya que aún cuando bajo los criterios del SEA corresponden a proyectos de ERNC debido a sus combustibles, igualmente son proyectos termoeléctricos con alto nivel de rechazo por las comunidades. También incluye otros proyectos de biomasa y biogás por 302 MW.





Simbología	
Centrales Termoeléctricas	Tipo de Combustible
▲	Biomasa
▲	Carbón
▲	Carbón Aprobados sin Construir
▲	Carbón En Construcción
▲	Carbón En Evaluación
▲	Diesel
▲	Fuel Oil N° 6
▲	Gas Natural
▲	GNL
▲	Petcoke
★	Ciudades



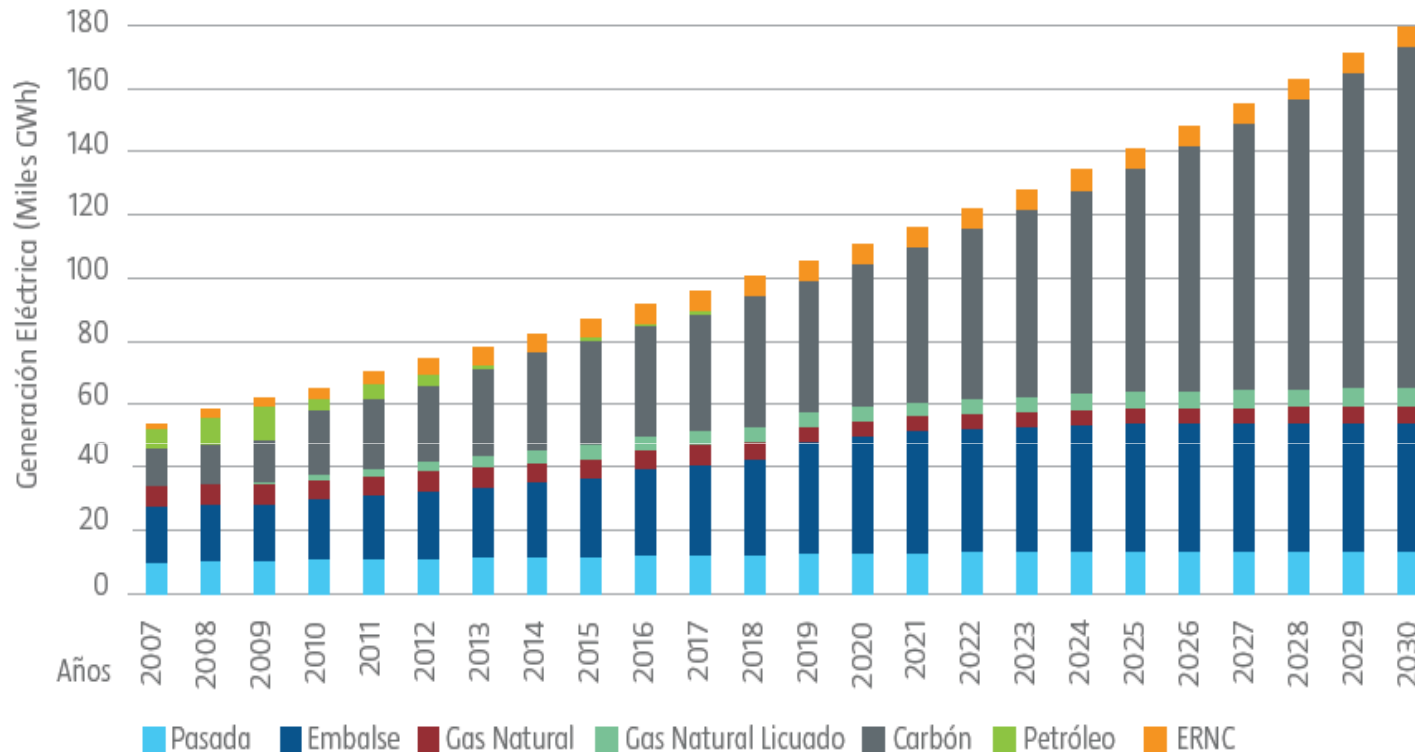
**Simbología**

Centrales Termoelectricas	Tipo de Combustible
	Biomasa
	Carbón
	Carbón Aprobados sin Construir
	Carbón En Construcción
	Carbón En Evaluación
	Diesel
	Fuel Oil N° 6
	Gas Natural
	GNL
	Petcoke
	Ciudades

ente: Elaboración propia sobre información de CDEC-SING y CDEC-SIC a diciembre de 2009 y Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).



## Proyección de la generación eléctrica al 2030



Fuente: PROGEA, Universidad de Chile, "Consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero en Chile 2007 – 2030 y opciones de mitigación".

Las proyecciones realizadas por PROGEA establecen un aumento en la generación eléctrica que triplica la generación del año 2007, y dependería en **cerca de 60% del carbón.**

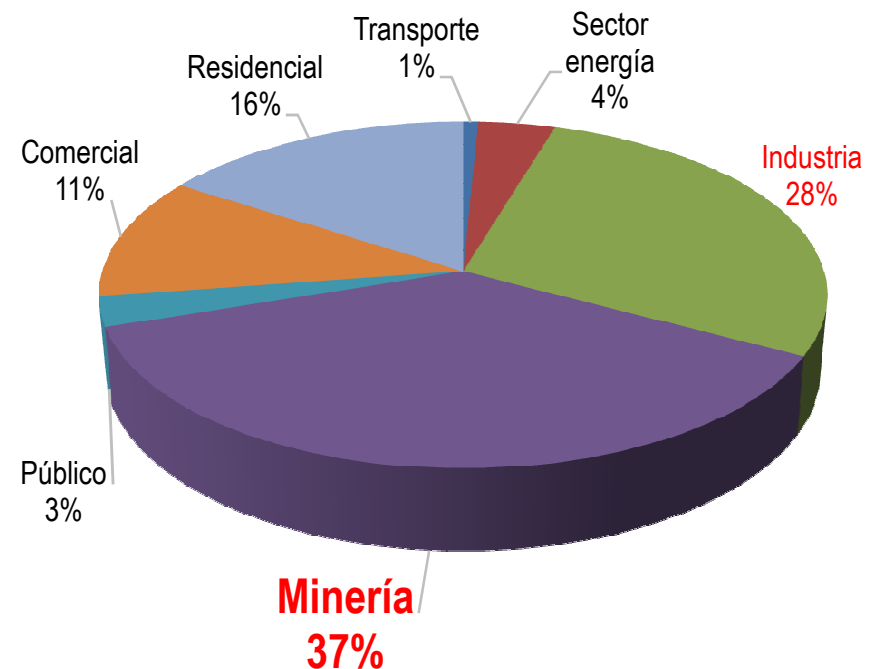


# ¿Cómo se distribuye el consumo de electricidad ?

- **El sector con mayor consumo de electricidad es la minería (37%)**
- El sector residencial sólo consume el 16% de la electricidad generada
- SING → **90% clientes libres; 10% regulados**
- SIC → **55% clientes libres; 45% regulados**

## Consumo eléctrico por sector en 2009

Cifras en % sobre consumo final de 48.201 Tcal.



Fuente: Elaboración propia sobre información publicada por la CNE, 2010.



# Minería: motor de la expansión eléctrica

- ***La minería lidera los indicadores económicos en:***
  - Mayor índice de **inv. extranjera** materializada en Chile desde 1974 (33%)
  - Sustenta poco más de **21% de los ingresos fiscales** al 2010
  - Constituye la base de las **exportaciones nacionales (58%)** con un total de US\$ 30.632 millones FOB (2009) (**sólo el cobre representa el 51%**)
  - Participación promedio del **17% del PIB** nacional entre 2003 y 2010
- ***No obstante:***
  - En materia laboral, el sector minero representa **sólo el 1,5%** del promedio **de ocupados** durante 2010, (unos 97.389 trabajadores)
  - La mayoría de las utilidades del sector minero son remesados al extranjero
  - El Impuesto Especifico (*“Royalty”*) que paga no supera el 1% de los ingresos fiscales (2010)





# Problemas del sector eléctrico

- Estructura basada en la lógica del “*más genero, más gano*”
- Nula facultad del Ejecutivo para direccionar una política de generación eléctrica. Las empresas determinan dónde, cuándo y qué tipo de fuentes instalan
- Alta dependencia externa de energéticos para generación (carbón 94% y petróleo 99%)
- Falta de transparencia en la operación del mercado. La ciudadanía no entiende como funciona el sistema
- El principio de costo-eficiencia permite y potencia que la generación eléctrica sea la más nociva para la población y el medioambiente
- Estructura de ingresos para las empresas generadoras no incentiva ERNC (pago potencia firme)
- Modelo centrado en la demanda
- Ausencia de normativa ambiental





## Diagnóstico del mercado

- **Concentración del mercado eléctrico.** *Tres empresas generan y comercializan 84 % de la energía en el SIC (Endesa, Colbún y Gener) y 94% de la generación en el SING (E-CL, Gener y Gas Atacama).*
- **Escasa diversificación y problemas de seguridad en el abastecimiento.**
- **Sucio** *aumenta el uso de combustibles fósiles, especialmente carbón.*
- **Sistema marginalista que impulsa el desarrollo de fuentes convencionales y contaminantes.**
- **Precios distorsionados y caro,** *los chilenos pagamos de los más altos precios por la electricidad del continente. No considera costos socioambientales asociados.*
- **Neutralidad del modelo eléctrico.** *El Estado no interviene.*
- **Inexistencia de metas de eficiencia energética,** *Lógica del “más género, más gano”.*



# Lineamientos

## Lineamientos para la Seguridad y Sustentabilidad Energética

Seguridad e Independencia

Eficiencia Energética

Equidad

Democracia Participativa

Responsabilidad Ambiental y Social

**Lo que demanda un ACTIVO ROL DEL ESTADO  
en la definición de la Política Energética**





**Gracias**

Flavia Liberona C.  
Directora Ejecutiva  
Fundación Terram

**[WWW.TERRAM.CL](http://WWW.TERRAM.CL)**



# Diagnostico para Chile

## 1. Falta de liderazgo estratégico del Estado en el desarrollo del sector eléctrico.

- Es el sector Privado el que define el desarrollo estratégico del Mercado Eléctrico.
- El Gobierno sólo tiene el Rol de elaborar un Plan Indicativo de Obras, que no es obligatorio

## 2. Altos precios de la electricidad.

- En la actualidad Chile tiene uno de los precios de electricidad más caros del mundo.
- Chile tiene un mercado opaco, concentrado e ineficiente y además, con un Estado incapaz de intervenir.
- Esto afecta a la ciudadanía y al desarrollo productivo del país.

# Diagnostico para Chile

## 3. Dependencia energética

- Alta dependencia de las importaciones de combustibles fósiles
- La tendencia mundial de creciente escasez, volatilidad y aumento del precio de los combustibles fósiles, obliga opciones energéticas que reduzcan la dependencia
- El diseño energético de Chile siempre ha apostado por privilegiar -y depender- de una fuente, la más barata.

## 4. Vulnerabilidad del sistema eléctrico chileno

- Creciente vulnerabilidad del abastecimiento que se expresa en:
- Racionamiento a fines de los años 80 y durante 1998-1999,
- Decretos preventivos de racionamiento en 2008, 2010 y 2011 por restricciones de transmisión e hídricas; y adicionalmente “sequía de gas natural” en años recientes (2003 a 2010)
- El modelo vigente libera a las empresas generadoras de la obligación de invertir, lo que mantiene el sistema eléctrico al límite del colapso.

# Diagnostico para Chile

- **5. Elevada concentración de la propiedad en el sector eléctrico**
  - La experiencia demuestra que No hay competencia en el sector.
  - Hay un reducido número de empresas que concentra la energía comercializada
  - Esto impide el ingreso de nuevas empresas al mercado; limita la diversificación de la matriz eléctrica y mantiene elevados los precios.
- **6. El esquema de desarrollo eléctrico provoca graves impactos socio-ambientales**
  - El modelo de desarrollo del sector eléctrico privado ha conducido a la constitución de una matriz vulnerable, sucia y extraordinariamente carbonizada.
  - Parte importante de los conflictos ambientales en Chile se vinculan a la producción y uso de la energía.
  - HidroAysén (Aysén), Castilla (Atacama) Barrancones (Coquimbo), Campiche (Valparaíso), Alto Maipo (RM), los Robles y Achibueno (Maule)
  - La materialización de centrales a carbón previstas en el Plan de Obras, podría triplicar las emisiones GEI actuales de Chile.

# Diagnostico para Chile

- **7. Modelo Energético basado en la oferta, ignorando la posibilidad real de gestionar la demanda**
  - La preocupación central de las empresas y autoridades ha sido incrementar la oferta para poder satisfacer una demanda que, durante largos tiempo ha crecido a un ritmo superior al del PIB.
  - Los ministerios de energía se han centrado en promover inversiones para incrementar la oferta de energía.
  - En la actualidad, el discurso oficial señala que se requiere duplicar la potencia instalada del SIC al 2020.
  - Considerando proyectos eléctricos en proceso de construcción a julio de 2010, más otros que cuentan con aprobación del SEIA desde el 01 de Enero de 2007, pero que aún no comienzan su construcción, se **incorporarían** al sistema cerca de **9.985 MW** de potencia, lo que **equivale al 67% de la capacidad instalada total del país al año 2009** (14.870 MW).
  - **Sin considerar Castilla, Pacifico, Patache e HidroAysén**

# Proyectos en construcción y aprobados sin construir

Fuente	En construcción (MW)	Aprobados sin construir (MW)	Total (MW)	% del total
Biomasa	88,7	41,0	129,7	1%
Carbón	1.687,0	3.610,0	5.297,0	53%
Diesel	67,9	537,7	605,6	6%
Eólica	30,0	1.377,5	1.407,5	14%
Gas	-	591,0	591,0	6%
Hidro Convencional	967,3	858,8	1.826,1	18%
Hidro ERNC (<20 MW)	49,4	69,9	119,3	1%
Solar	-	9,0	9,0	0%
<b>Total</b>	<b>2.890,3</b>	<b>7.094,9</b>	<b>9.985,2</b>	<b>100%</b>

- Considerando proyectos eléctricos en proceso de construcción a julio de 2010, más otros que cuentan con aprobación del SEIA desde el 01 de Enero de 2007, pero que aún no comienzan su construcción, se incorporarían al sistema cerca de **9.985 MW** de potencia, lo que equivale al **67%** de la capacidad instalada total del país al año 2009 (14.870 MW).
- Sin considerar Castilla, Pacifico, Patache e HidroAysén

<sup>3</sup>Fuente: Ministerio de Energía, Septiembre de 2010.

