

# Momento Actual de la Generación Eléctrica



**Javier Hurtado C.**  
**Gerente de Estudios**

CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN

# ¿QUÉ DESAFIOS ENFRENTA LA GENERACIÓN ELECTRICA?



## El futuro nos plantea desafíos: ¿Cómo seremos en 10 años más?

### •En 2006

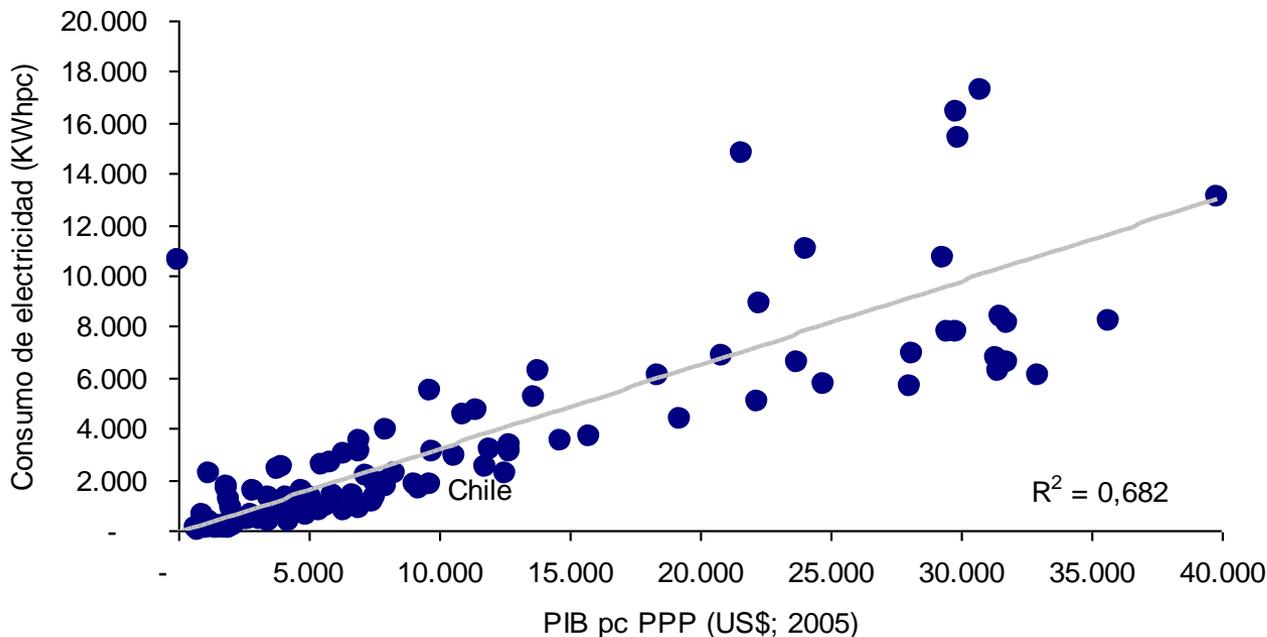
- Somos 16,5 millones de habitantes.
- El PIB total llega a US\$ 118.000 millones.
- El PIB per cápita (PPP) llega a US\$ 12.753.

### •En 2017

- Seremos un poco menos de 18 millones de habitantes
- El PIB total llegará a alrededor de US\$ 200.000 millones
- El PIB per cápita (PPP) llegará a algo más de US\$ 20.000, es decir, más de 1,5 veces el valor actual

## Desafíos para Chile: ¿Cuánta energía demandaremos?

Consumo de electricidad (KWhpc) vs PIB pc (PPP) (US\$)



Año	Demanda energía eléctrica (GWh)		
	PIB crece 4%	PIB crece 5%	PIB crece 6%
2006	53.560	53.778	53.995
2007	56.619	57.066	57.518
2008	59.514	60.206	60.911
2009	62.516	63.533	64.579
2010	65.714	67.122	68.580
2011	68.976	70.829	72.763
2012	72.340	74.706	77.195
2013	75.841	78.793	81.922
2014	79.477	83.087	86.945
2015	83.244	87.592	92.275
2016	87.101	92.269	97.879

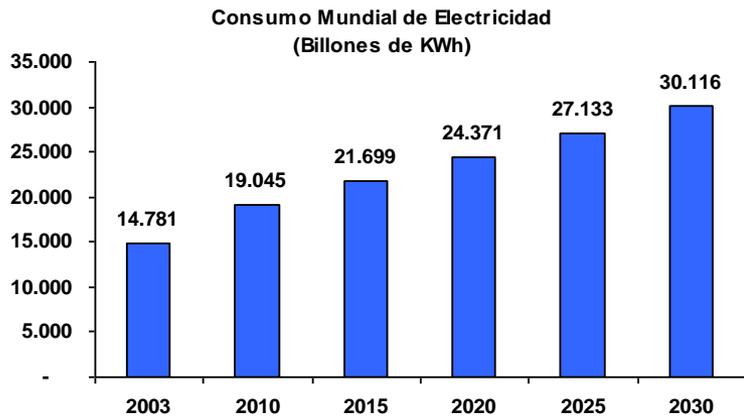
- Actualmente Chile consume 2.879 kWh por habitante
- En 2015 se esperarían 4.700 KWh aprox. por habitante
- Si somos eficientes se espera una disminución de 2% del consumo

**El país requerirá de más energía aunque se alcancen las metas de eficiencia energética**

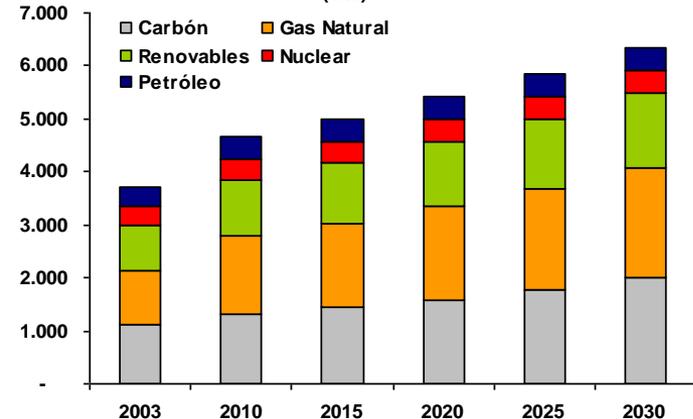
# ¿QUÉ PASA EN EL RESTO DEL MUNDO?



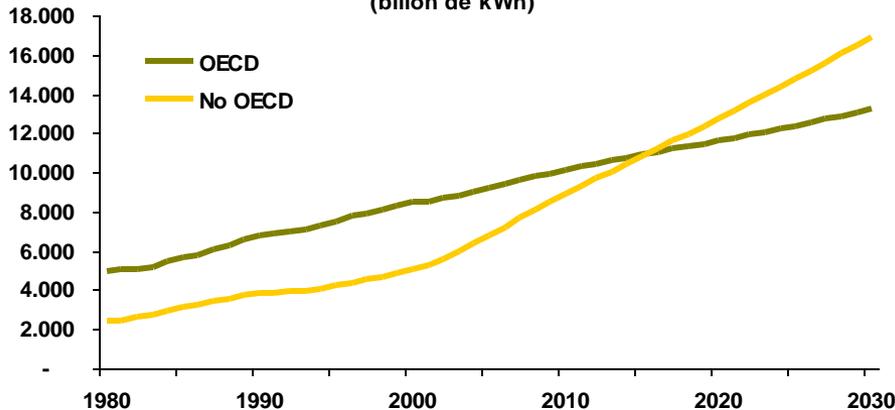
**Se espera un consumo creciente de energía eléctrica, especialmente en los países en desarrollo, la que será generada mayoritariamente por carbón e hidroelectricidad.**



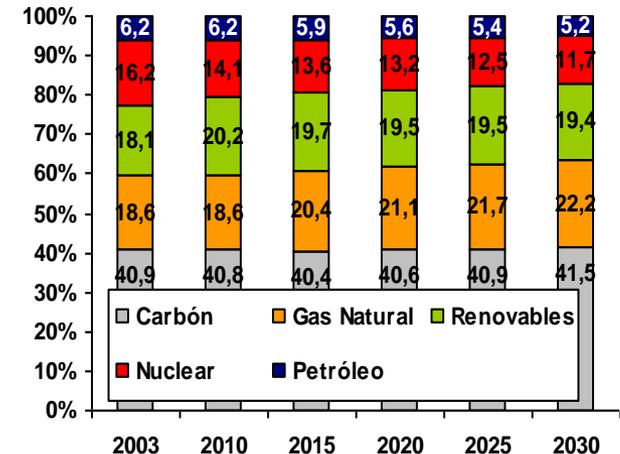
**Capacidad de generación de electricidad según tipo (GW)**



**Consumo de electricidad por región (billón de kWh)**



**Generación de electricidad según tipo (porcentaje del total)**



- Existe una cartera muy importante de proyectos de energía futuros.

Tipo de generación	Nº de proyectos		Capacidad (MW)		Inversión (US\$ MM)	
Carbón	29	14%	7.628	29%	6.230	33%
GNL	38	18%	6.293	24%	837	4%
Hidroeléctrico de embalse	19	9%	5.813	22%	6.052	32%
Hidroeléctrico de pasada	29	14%	2.074	8%	2.521	13%
Petróleo Diesel	29	14%	2.019	8%	292	2%
Hidroeléctrica	14	7%	1.133	4%	2.076	11%
Geotérmica	14	7%	540	2%	460	2%
Eólico	8	4%	353	1%	444	2%
Biomasa	17	8%	132	1%	17	0%
Mejoras y aumento de potencia	2	1%	105	0%	115	1%
Desechos Forestales	6	3%	56	0%	0	0%
Turbinas de respaldo	1	0%	30	0%	30	0%
<b>Total general</b>	<b>206</b>	<b>100%</b>	<b>26.185</b>	<b>100%</b>	<b>19.073</b>	<b>100%</b>

Fuente: CCHC en base de información de la Comisión Nacional de Energía (CNE), Catastro de proyectos de la CBC, información de prensa y de empresas

**SI EXISTEN PROYECTOS, ENTONCES  
¿CUÁL ES EL PROBLEMA?**

## En el corto plazo:

- Existe escasez de oferta
- Se está pagando los costos de una regulación sectorial inadecuada, la que fue corregida por la Ley Corta II

## En el mediano plazo:

- Hay numerosos proyectos en carpeta, lo que demuestra la corrección del mercado hacia crear los incentivos correctos
- Estos proyectos deben materializarse, pero enfrentan desafíos y trabas

# ATRIBUTOS DEL SISTEMA ENERGETICO



**Un sistema energético puede tener varios atributos, entre otros,**

- **Menor costo**
- **Seguridad**
- **Limpieza medioambiental**

**Como en todo, en la medida que exigimos más atributos en el mercado de la energía, más debemos estar dispuestos a pagar.**

**Sin embargo, esa decisión debe ser tomada individualmente a través de mecanismos de mercado, de otra forma la competitividad de ese mercado se ve disminuida.**



# ENERGÍA Y COMPETITIVIDAD



# ENERGIA Y COMPETITIVIDAD ¿POR QUÉ?



**Nos preocupa el crecimiento económico. ¿Por qué?**

- Por su impacto en el mejoramiento de la calidad de vida y bienestar
- El futuro nos plantea desafíos

**¿Por qué competitividad? Existe una relación clara y positiva entre competitividad y desarrollo económico**

- Al respecto, dos aspectos a considerar:
  - Infraestructura para la competitividad
  - Desarrollo de un esquema de regulación eficiente

**Consideramos que la provisión de energía es parte importante de estos dos aspectos.**

# ¿QUÉ ES LA COMPETITIVIDAD?

## Competitividad: Hacer las cosas mejor que los demás

- *¿Qué hay detrás?*
  - **Eficiencia**: Hacer lo mismo con menos o hacer más con lo mismo
  - **Innovación**: Creación de valor a través de nuevos conocimientos o a la nuevas combinaciones de conocimientos preexistentes
- *Nos obliga a compararnos con otros*

## Son las empresas las que son competitivas

- Para ser competitivas las firmas requieren :
  - Consumidores exigentes de clase mundial
  - Mercados competitivos
  - Disponibilidad básica de factores
  - Proveedores de clase mundial

Un ejemplo de insumo transversal a todas las firmas: La Energía

**El suministro de energía es parte importante de la estructura de costos de buena parte de las actividades económicas**

•El suministro de electricidad es fundamental para las más importantes actividades productivas

•Entre ellas destaca la minería, importante fuente de competitividad de nuestro país

•¿Por qué? Porque exige competitividad a sus proveedores. Entre ellos la construcción.

## Electricidad como insumo

(participación en los costos)

Actividad	%
Suministro de agua	11,7%
Minería del cobre	11,3%
Minería del hierro	9,0%
Fabricación de papel	6,8%
Administración pública	6,4%
Educación pública	5,6%
Transporte ferroviario	5,0%
Extracción de carbón	4,8%
Otras actividades mineras	4,8%
Salud pública	4,8%
Promedio	4,4%

Fuente: Banco Central de Chile

## Para ser competitivos se requieren proveedores competitivos

- Si exportamos cualquier bien, estamos exportando competitividad
- Si faltara competitividad en el mercado de un insumo tan importante como la energía se trasladaría a los otros sectores económicos
- Para no dañar su competitividad, es fundamental permitirle a las firmas recibir este insumo al menor costo marginal, lo que ha sido el fundamento de la política energética desde la década de los '80s.
- No sería adecuado crear distorsiones en el mercado energético, que ya es competitivo

## Necesitamos seguir siendo eficientes en el mercado de la energía

- La eficiencia energética es un caso particular de eficiencia, que tiene características particulares. Se debe reconocer que:
  - En el mundo existe creciente escasez relativa, por lo que se esperarían mayores precios
  - Probablemente, en Chile los problemas de corto y mediano plazo generan algún grado de incertidumbre respecto al futuro del mercado eléctrico y probablemente presionará los precios al alza

Informe de Competitividad Mundial (2007)

	Ranking	Nota
Ranking general	26	
Infraestructura energética es adecuada y eficiente	39	5,09
La oferta futura de energía está asegurada	44	3,89

Fuente: IMD

- El uso y transformación de energía genera externalidades negativas importantes, como la contaminación.

## Necesitamos ser eficientes en el mercado de la energía: ¿Cómo lo hacemos?

- Entonces como cualquier otro caso de búsqueda de la eficiencia, existen infinitos escenarios y alternativas *(a nadie se le ocurriría dictar una ley que determine como trabajar más eficientemente y que fuese de aplicación general)*
- Por lo tanto es importante generar el marco para que ese proceso de aumento de eficiencia que hace cada persona, familia, empresa, país se haga de mejor forma y menos costoso:
  - Con más información (es menos costoso que experimentar)
  - Con los instrumentos económicos adecuados

# ¿QUÉ PASA CON LAS CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES?



## ¿Y LAS CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES?

### **Ambientalmente, ¿Hay grandes diferencias entre las fuentes de energía?**

- Las fuentes de generación eléctrica, cualquiera que sea, deben cumplir con la normativa ambiental
- Para hacerlo deben incurrir en mayores costos tales como cambios de tecnología, ubicación, medidas de mitigación, etc.
- En consecuencia, el cumplir con las normas establecidas, por definición, significa que han internalizado todos los costos sociales de su operación, es decir, han incorporado las externalidades que producían.
- Por lo tanto, de acuerdo a la Ley de Bases del Medio Ambiente se entiende que no contaminan. Así el precepto constitucional de vivir en un medio ambiente libre de contaminación se estaría cumpliendo.

## ¿Y LAS CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES?

### ¿Existen fuentes energéticas medioambientalmente mejores que otras?

- Por lo tanto, si determinadas fuentes energéticas cumplen con las normativas medioambientales, lo que siempre debiera ocurrir ya que de otra forma constituiría una actuación ilegal, todas las fuentes energéticas se encuentran en la misma posición de bondad medioambiental.
- Adicionalmente, si una fuente de generación tiene un comportamiento ambiental muy superior a otra, que cumple con la ley, debiera ser el mercado el que valore esta condición, de acuerdo al valor adicional que éste le asigne a ese atributo.
- De esta forma, a nuestro juicio, no existen razones para promover mediante mecanismos extra-mercado el uso de determinadas fuentes energéticas.

# ¿HAY FUENTES DE GENERACIÓN ELÉCTRICA MEJORES QUE OTRAS?



**No existe claridad acerca de la mayor o menor bondad ambiental de las distintas fuentes**

Tipo de Generación	Trade-Off
<b>Carbón / Petcoke / Mezclas</b>	Emisiones atmosféricas (en norma, pero con desechos sólidos (cenizas)) <b>versus</b> generación eléctrica segura a costo medio.
<b>Gas Natural / Ciclo Combinado/ GNL)</b>	Menores emisiones atmosféricas (sin desechos sólidos) <b>versus</b> generación de energía eléctrica con bajo grado de seguridad de disponibilidad (gaseoductos) o a mayor costo (GNL).
<b>Petróleo - Diesel</b>	Aceptación de emisiones atmosféricas (en norma) – sin desechos sólidos <b>versus</b> generación eléctrica segura a mayor costo.
<b>Térmica Nuclear</b>	Sin emisiones atmosféricas contaminantes y generación eléctrica segura <b>versus</b> aceptación de factores de riesgo (operación y residuos) y mayor costo.
<b>Hidraulica</b>	Energía limpia, segura, de menor costo <b>versus</b> aceptación de áreas de inundación y pérdida de continuidad hidráulica
<b>Eolica</b>	Energía limpia, segura <b>versus</b> aceptación de áreas de instalación de turbinas



## ¿QUÉ HACER?

### ¿Qué se puede hacer para compatibilizar mayores exigencias medioambientales y un mercado sin distorsiones?

- Se deben definir los objetivos de cada política. Se debe seguir el principio de *un objetivo – una política*
- Si se identifican externalidades positivas en el mercado de la energía se deben favorecer los mejores resultados en esa externalidad, no las tecnologías. Es decir, se debe fomentar la “limpieza” y no elegir la tecnología ganadora (*picking the winners*) con la que alcanzar esa “limpieza”
- Por otra parte, se pueden levantar las barreras a la entrada que tienen las ERNC para ingresar al mercado energético. Por lo tanto, son medidas de regulación económica no de política energética.

## ¿Qué mecanismos de mercado se pueden usar para compatibilizar mayores exigencias medioambientales sin distorsionar el mercado?

### • Experiencia australiana

- Es el propio consumidor final quien valora y revela su disposición a pagar por el atributo de "limpieza" energética.
- Esto se logra a través de la existencia de una cuarta etapa en el mercado eléctrico aparte de los generadores, transmisores y distribuidores. Esta etapa es la de los comercializadores o retailers, que funciona como una especie de multicarrier de energía, con un mismo cableado el consumidor opta a quien le compra energía.
- Hay empresas que venden como un atributo más la limpieza de su energía. Es el consumidor quien decide.

**¿Y LA EVALUACIÓN AMBIENTAL?**

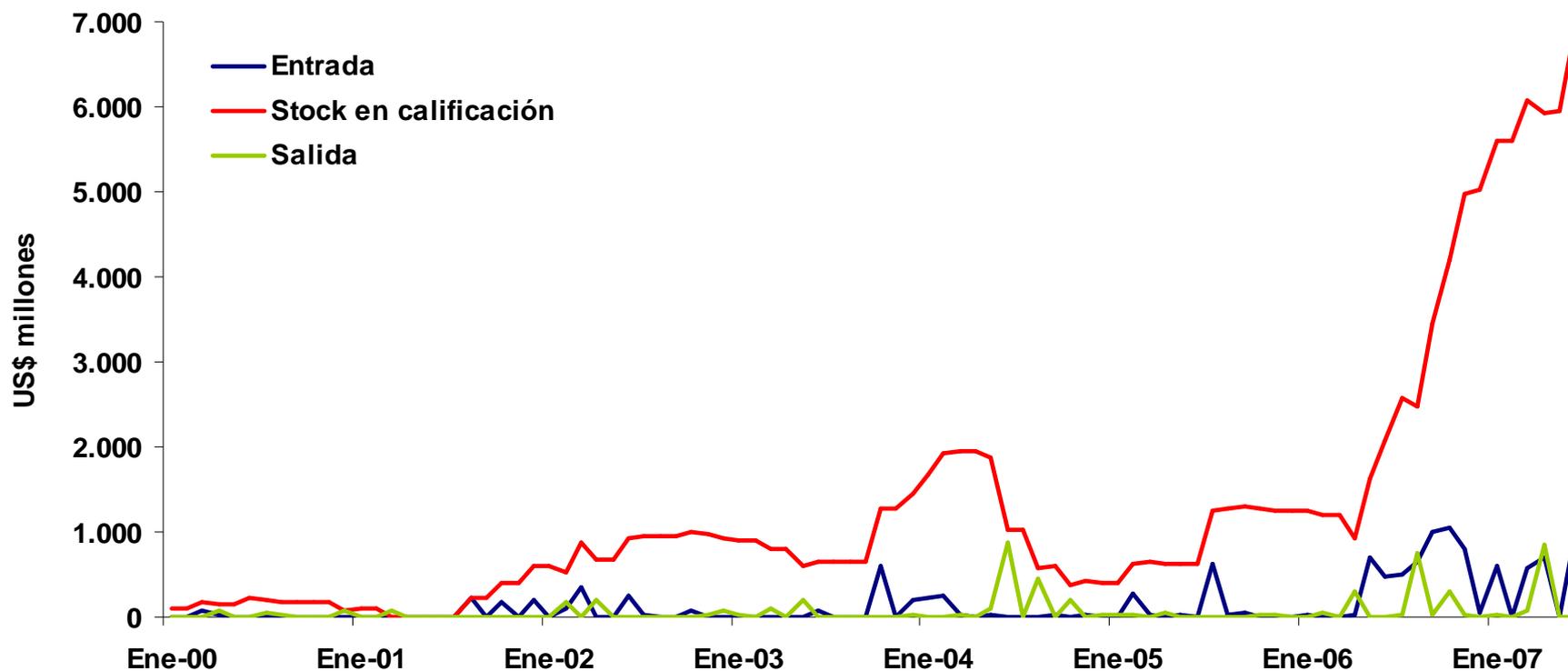


# SEIA: Stock de proyectos en espera de calificación



•Al 30 de junio de 2007 hay un stock de 33 proyectos de generación eléctrica en calificación, que implican una inversión de US\$ 6.891 millones.

Proyectos de generación eléctrica: Evolución de estado en SEIA (2000-2007)

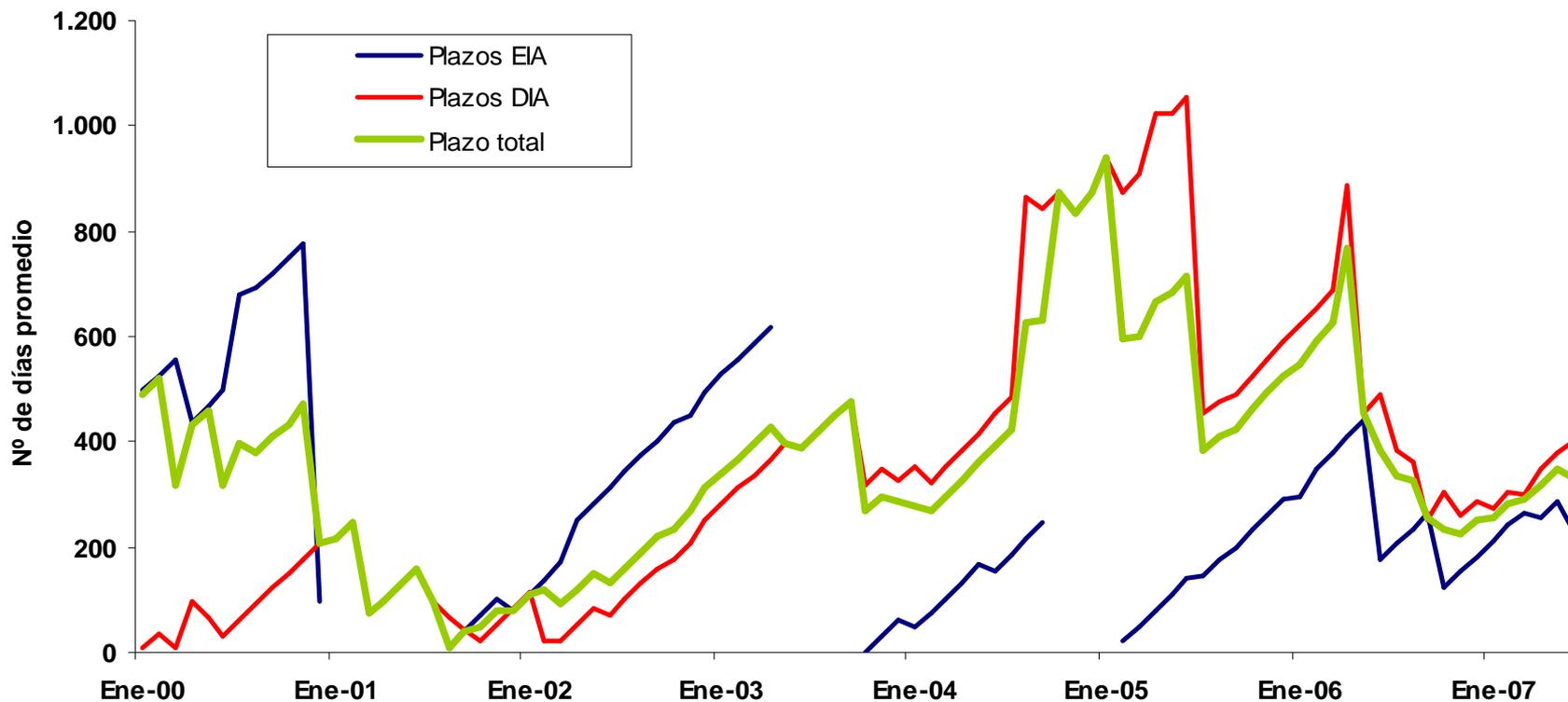


# SEIA: ¿Cuánto se demoran los proyectos en ser evaluados?



- En promedio total (ponderado por inversión) los proyectos actuales en stock han permanecido 329 días en calificación.
- El promedio para las DIA llega a 403 días y para los EIA 228 días.

SEIA: Promedio de tiempo en calificación (ponderado por inversión)

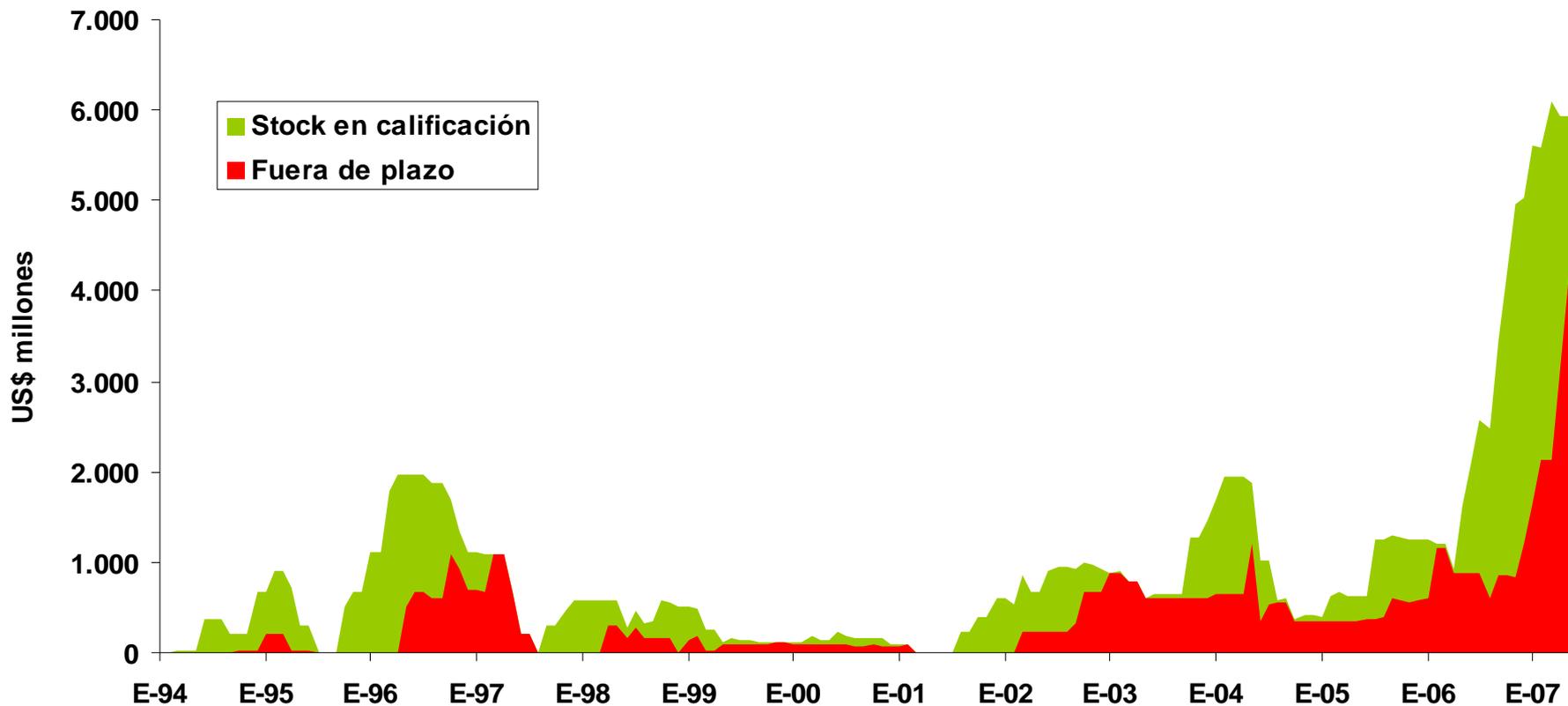


# SEIA: existe un gran número de proyectos fuera del plazo legal



- Del stock total de inversión en generación actualmente en calificación, el 72% ha permanecido en ese status más de 180 días.

Proyectos de generación eléctrica: Stock en calificación en SEIA (1994-2007)



## CONCLUSIONES

- **Necesitamos crecer económicamente. Para crecer necesitamos un suministro competitivo de energía. La competitividad de mercado energético se termina al introducir distorsiones**
- **Existe un stock importante de proyectos energéticos**
- **La bondad medioambiental de los proyectos está asegurada por la normativa ambiental, lo que asegura que no generan externalidades. Su efecto más allá de eso es un atributo adicional de cada fuente. Por lo tanto, no es necesario introducir distorsiones para corregirlas.**
- **Sólo a través de mecanismos de mercado podemos introducir el atributo de bondad ambiental adicional. De otra forma, disminuimos nuestra competitividad.**
- **Es imprescindible hacer más eficiente el proceso de evaluación ambiental, especialmente, cuando existe un stock muy importante de proyectos de energía en espera de recibir su calificación ambiental.**

# Momento Actual de la Generación Eléctrica



**Javier Hurtado C.**  
**Gerente de Estudios**

CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN