

# **CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION**

## **ENERGIA NUCLEAR: ¿ESTAMOS PREPARADOS?**

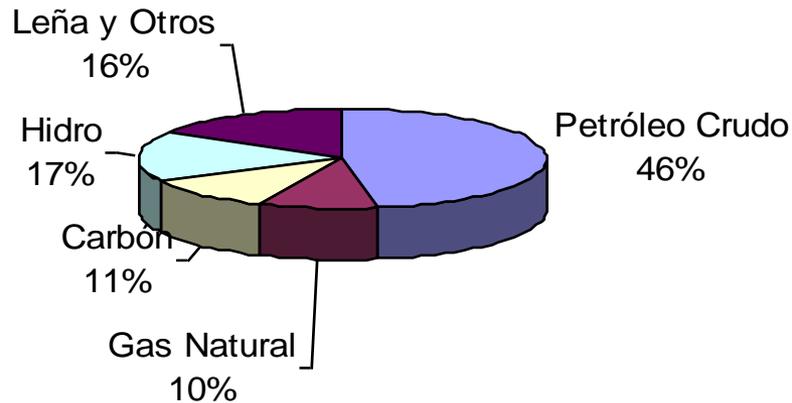
**Juan Sebastián Bernstein**

**Marzo 2007**

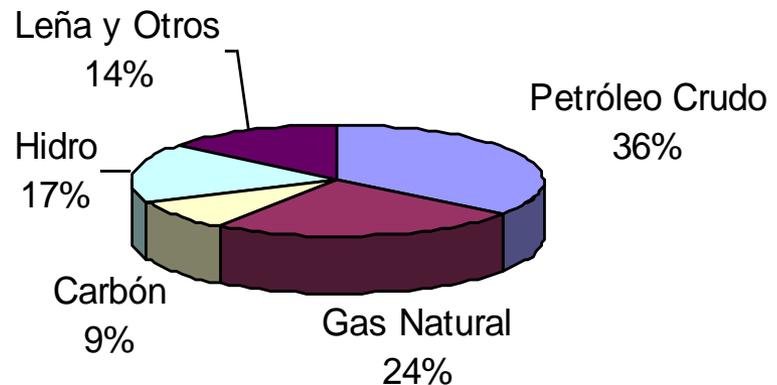
# PRODUCCION ENERGÍA PRIMARIA

*...fuerte dependencia de combustibles fósiles importados...*

1980



2004

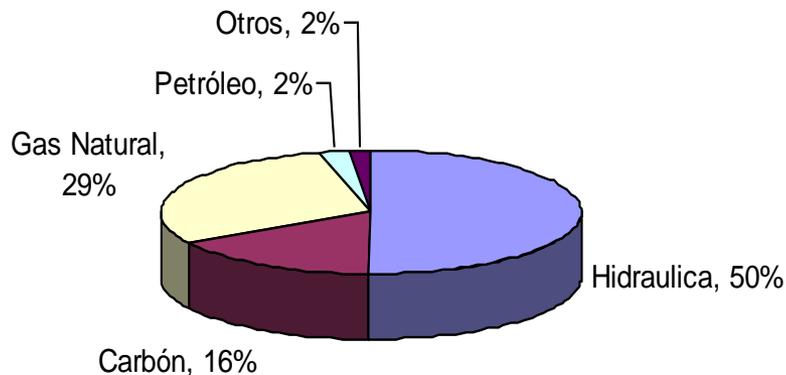


- 95% petróleo crudo importado
  - 90% carbón importado
  - 70% gas natural importado
- => 65% energía importada**

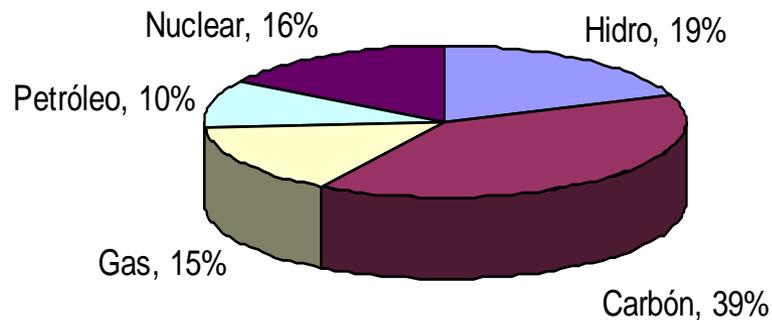
# PRODUCCION DE ELECTRICIDAD

*...hidroelectricidad en Chile...carbón en el mundo...*

Generación por Tipo - Chile 2005



Generación por Tipo en el Mundo



# ACTIVIDAD ECONÓMICA Y ENERGÍA

*...interrelación economía-energía...*

## ◆ Tasas de crecimiento anual del PIB y energía primaria

Período	PIB	Energía Primaria
1985-1997	7.6%	6.7%
1997-2004	3.2%	2.9%

# POLÍTICA ENERGÉTICA

*...estabilidad, eficiencia vía mercados, subsidiaridad del Estado...*

## ◆ Elementos básicos:

### ● Eficiencia económica

- Mercados competitivos en combustibles:
  - Libre importación-producción-transporte y distribución de combustibles líquidos, sólidos y gaseosos
- Mercado competitivo en generación eléctrica
- Regulación en base a costos medios eficientes en segmentos monopólicos

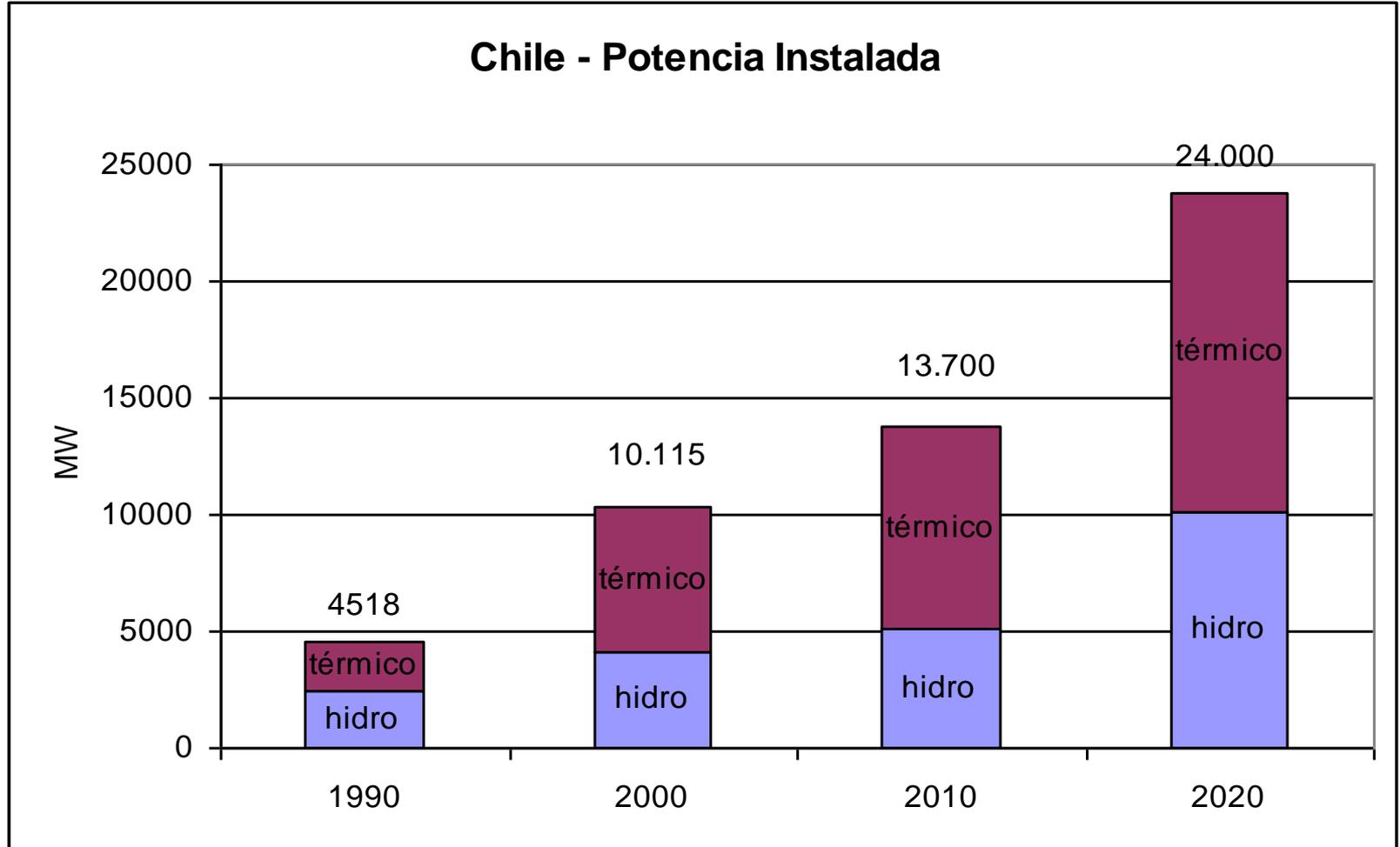
### ● Rol subsidiario del Estado (*...aunque no en petróleo...*)

### ● Institucionalidad y marco jurídico sólidos

### ● Énfasis reciente en *seguridad*

# RESULTADOS

*...dinamismo del sector...*



# RESULTADOS

*...pero...*

## ◆ ***Pero....***

- Excesiva confianza en suministro de gas desde una sola fuente
  - Visión “legalista” (Protocolo es suficiente...)
  - Precios de suministro a clientes finales no previeron cortes
  - Falta de garantías reales
  - Falta de Plan B

# MEDIDAS FRENTE A CRISIS ARGENTINA

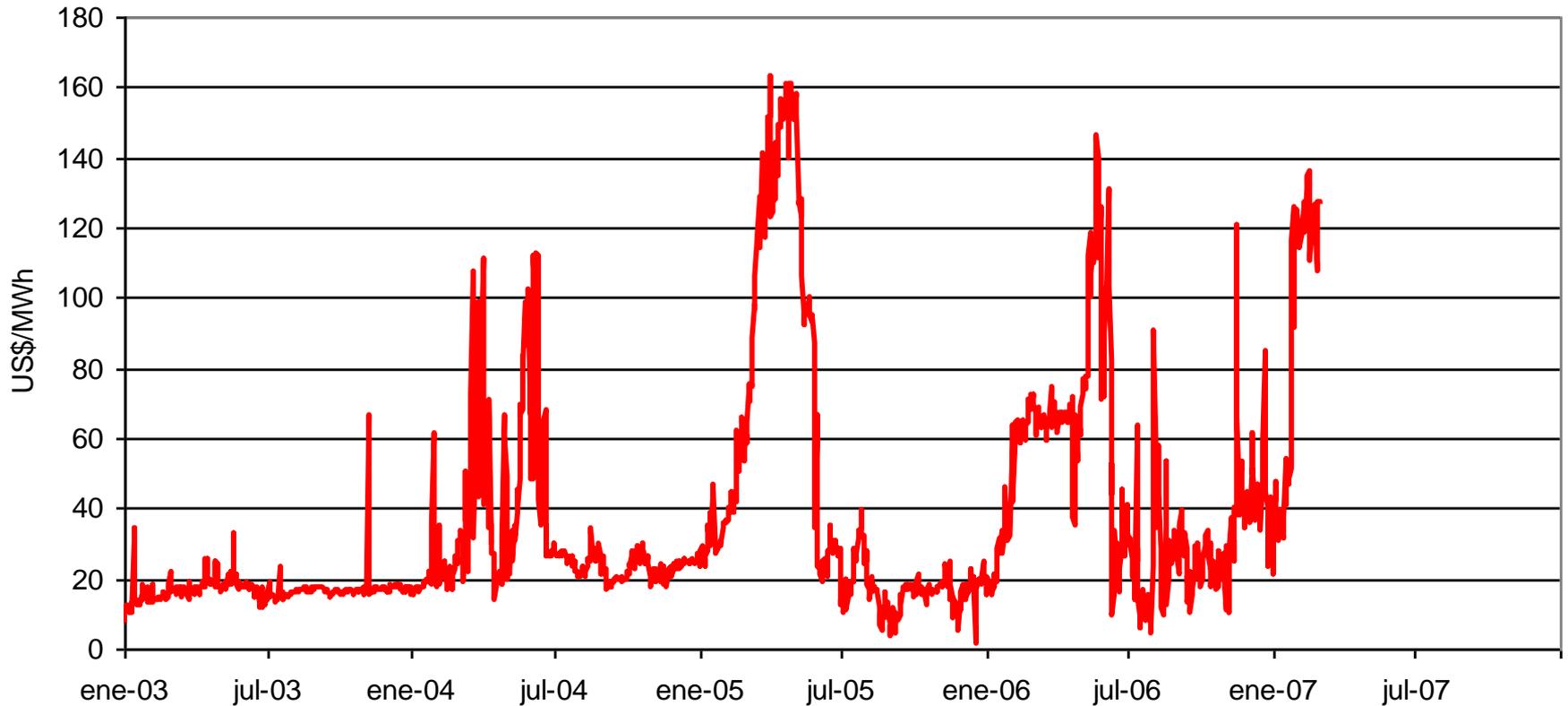
*...proyecto GNL y liberalización total del mercado eléctrico...*

- ◆ **Liberalización total del precio a distribuidoras (Ley Corta II)**
  - Precios mayoristas: 35 → 66 US\$/MWh
  - Se posibilitan proyectos alternativos: hidro-carbón- GNL- ERNC
  
- ◆ **Proyecto GNL (ENAP, Metrogas, Endesa)**

# LA CRISIS ARGENTINA: COSTOS MARGINALES DE ENERGIA

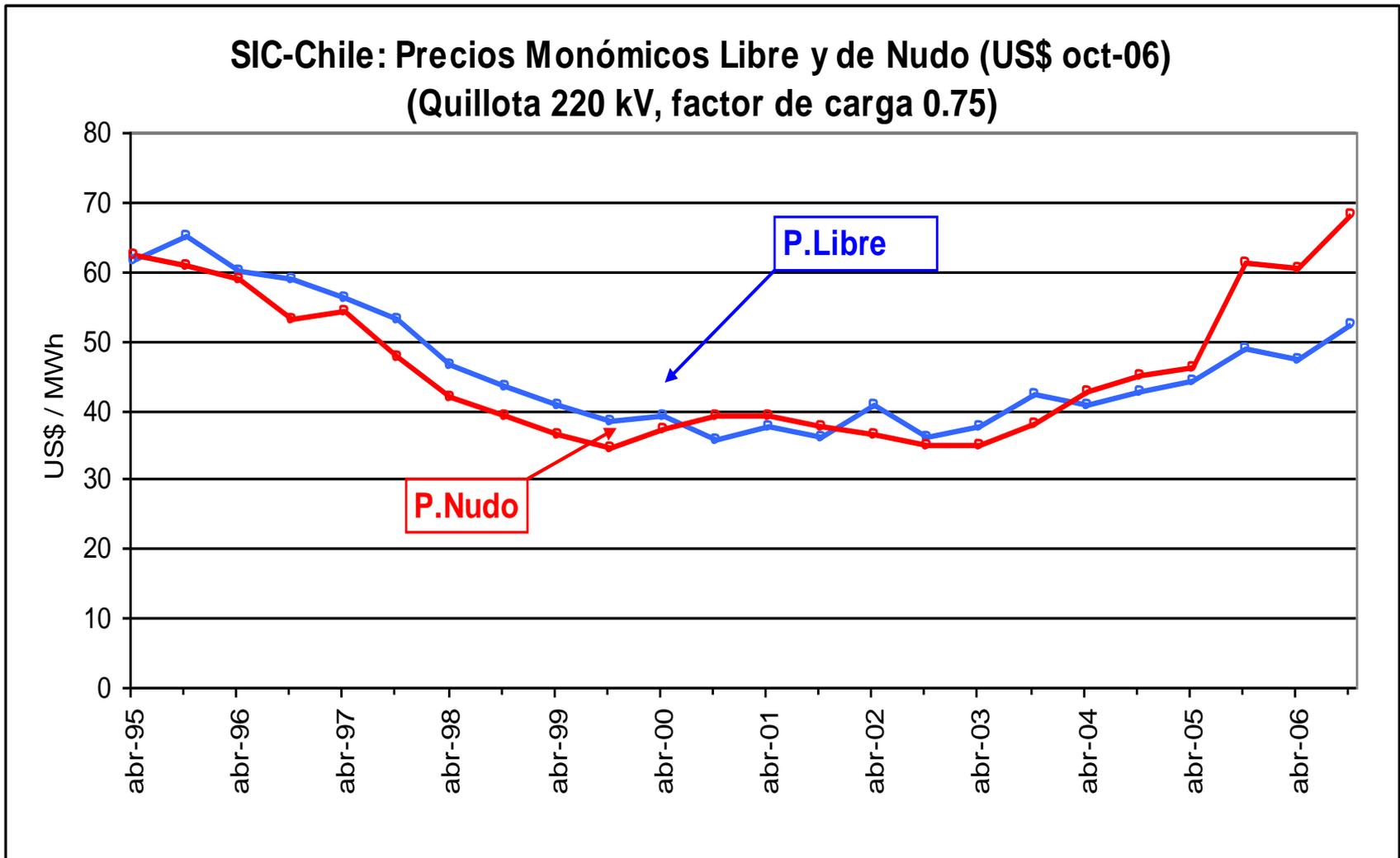
*...efecto en los precios spot de electricidad por uso de diesel...*

SIC - Costo Marginal de Energía Diario (Quillota 220kV)



# PRECIOS DE NUDO Y MERCADO LIBRE

*...ajuste de precios en el SIC...*



# EVOLUCIÓN DE LARGO PLAZO

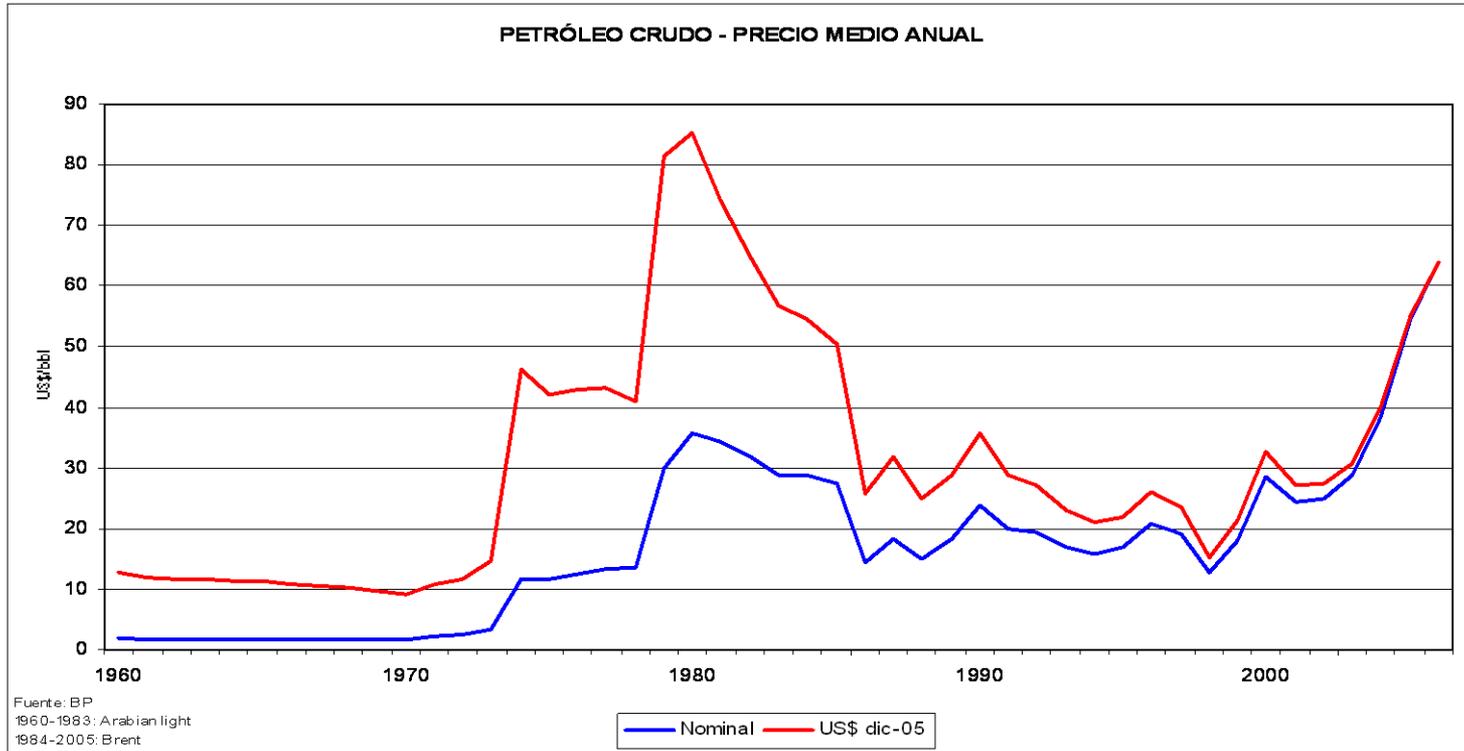
*...depende de los precios de combustibles fósiles...*

- Recursos hidroeléctricos son insuficientes
- Precios de electricidad determinados por tipo de generación térmica

# EL ENTORNO

## Evolución precio del petróleo 1960-2005

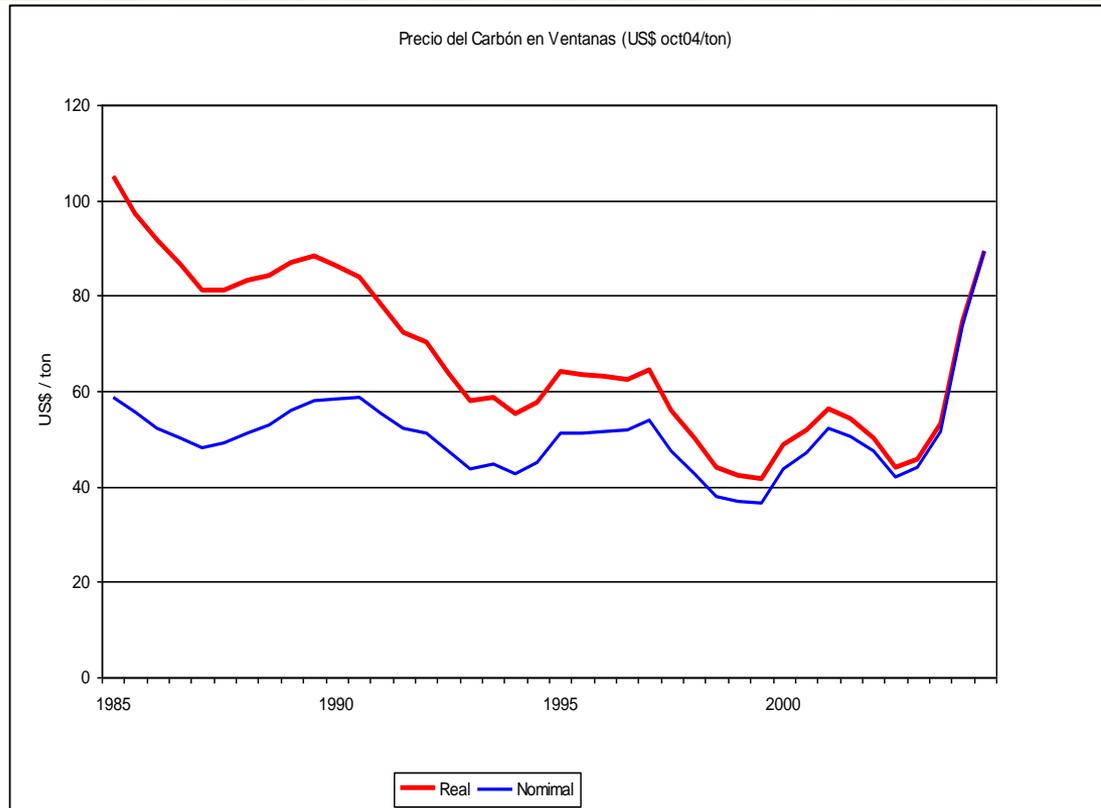
*...precios volátiles...*



Alta volatilidad => problema para desarrollar alternativas

# EL ENTORNO

## Chile – Precio carbón en zona central de Chile ...carbón en alza...



- Baja de precios hasta 2003
- Significativo aumento en 2004
-

# EL ENTORNO

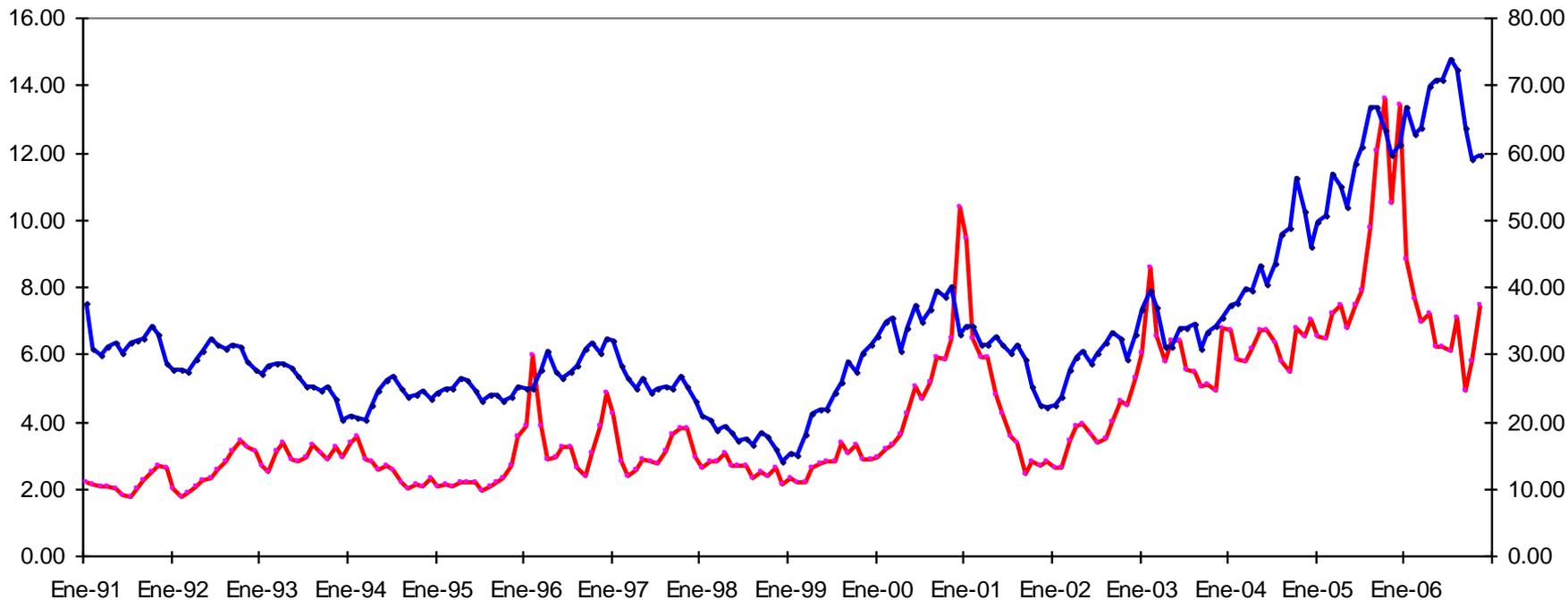
## Precios de Gas Natural y Petróleo

*...correlación de precios gas/petróleo...*

Precios GN Henry Hub y Petróleo Crudo WTI

US\$ oct06/MBtu

US\$ oct06/bbl



Henry Hub WTI

# TENDENCIA

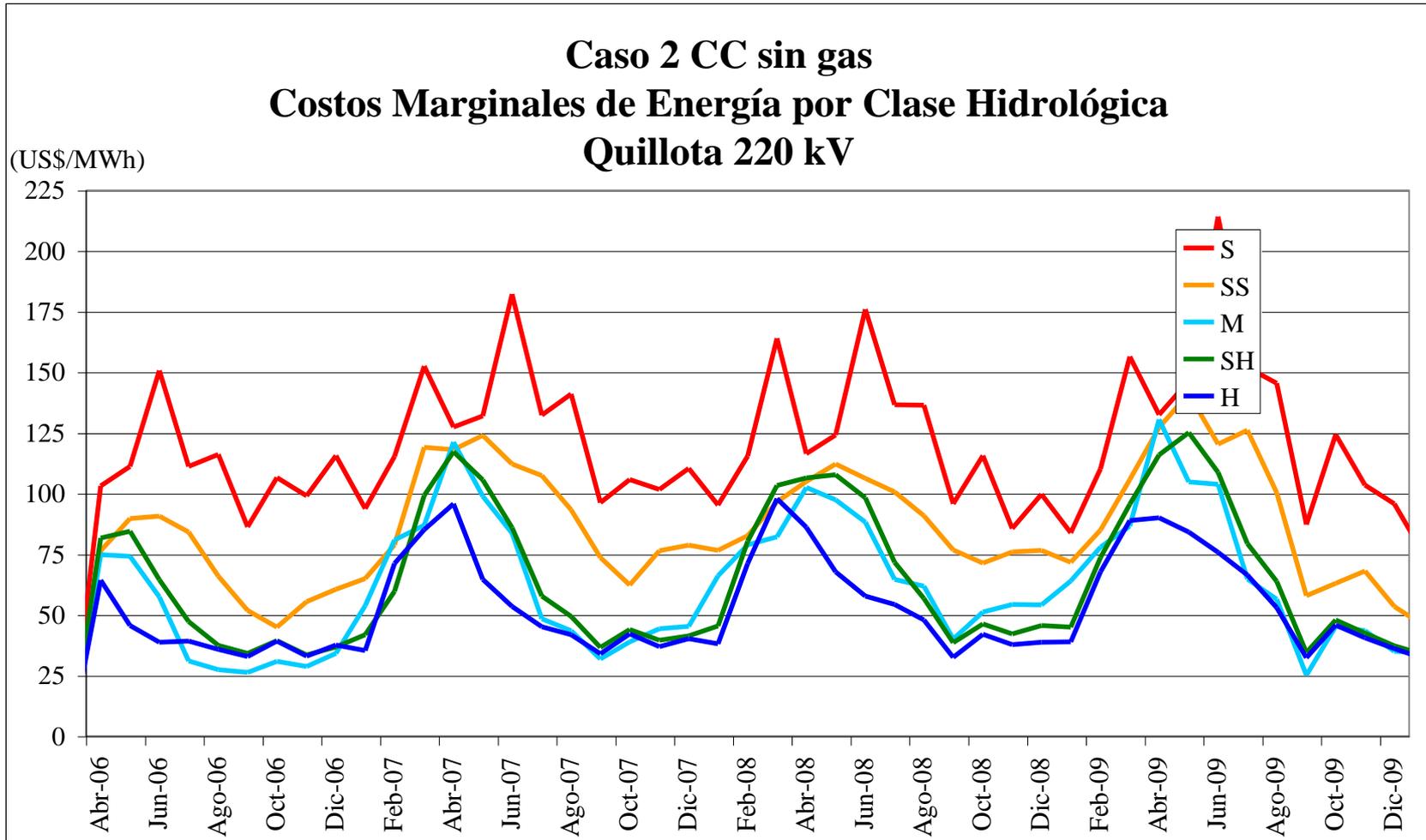
*...pocas alternativas a corto plazo...*

## ◆ Corto plazo (2006-2009)

- Oferta: no hay muchas alternativas
  - Se impulsan hidro chicas y medianas
  - GNL (un cc)
  - Turbinas a Gas operadas con diesel
  - ERNC
  - Art 90 bis: incentivo a reducción de consumo

# SIC – COSTO MARGINAL ENERGÍA

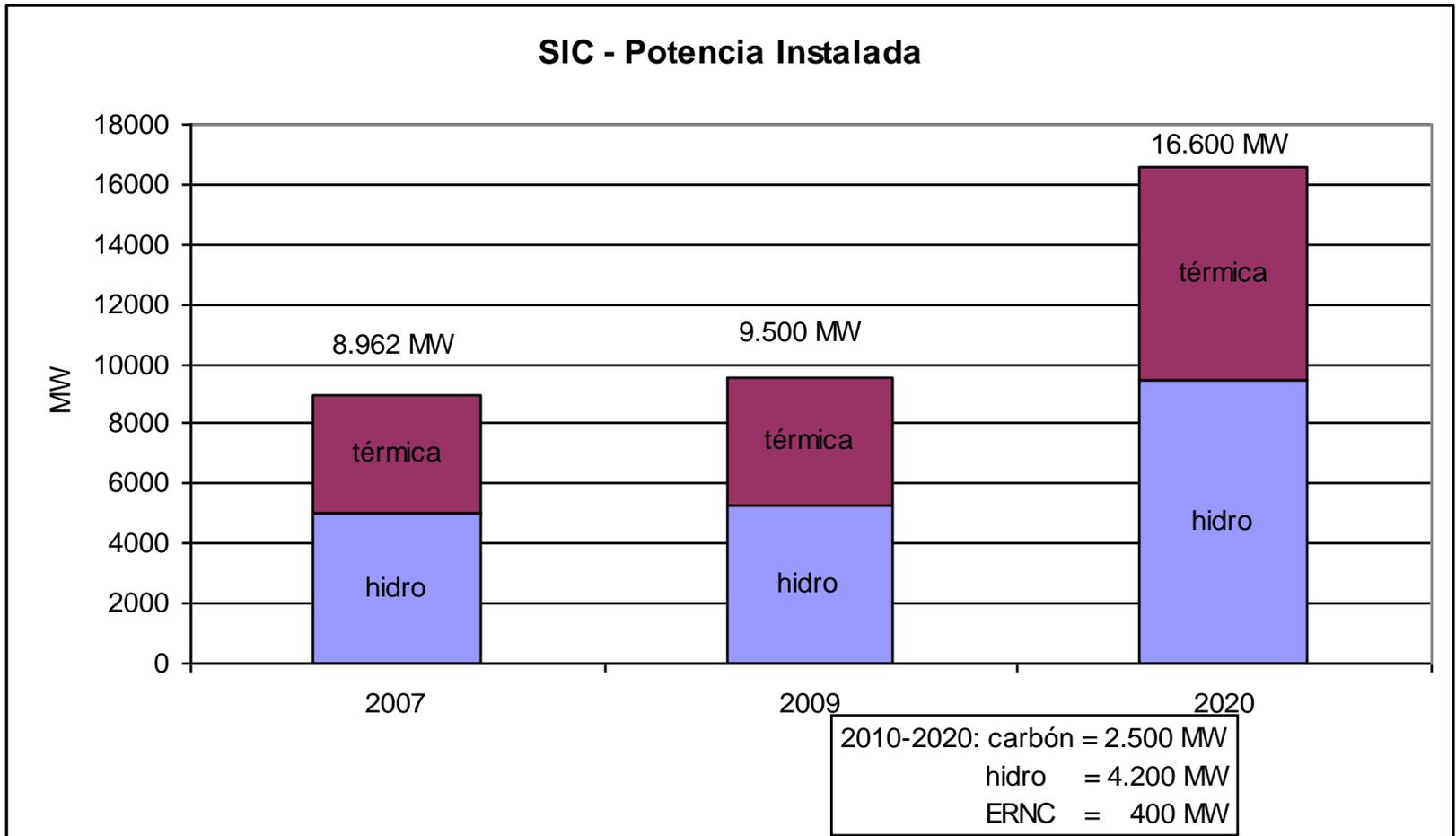
*...altos precios y volatilidad de precios spot para el corto plazo...*



# TENDENCIA

*...decisiones de largo plazo...*

## ◆ Desarrollo probable:



# ENERGIA NUCLEAR

*...¿es alternativa?...*

- ◆ **Energía nuclear fue estudiada a fondo en 1978-1979**
- ◆ **Hacia 2020, no quedarán grandes recursos hidroeléctricos**
- ◆ **Poco espacio para nuevas centrales a carbón : saturación cuencas**
  - Demanda creciendo 800 MW/año
- ◆ **Energía nuclear es una opción**
  - Económica para tamaño 1000-1200 MW
    - Cuando no hay combustibles fósiles de bajo costo
  - Baja emisión de gases de efecto invernadero
  - Hoy, NO estamos preparados

# ENERGIA NUCLEAR

*...¿es alternativa?...*

## ◆ **Requisitos:**

- Acuerdo nacional sobre factibilidad (caso Austria)
- Organismo de control y supervisión
- Normas para instalación-operación-disposición-desmantelamiento
- Estudios de sitio/protección frente a sismos/seguridad nuclear
- Estudios económicos
- Acuerdos internacionales de compra de combustible nuclear

## ◆ **Desarrollo privado**

## ◆ **Plazo anticipación: ¿10 años?**

## ◆ **Decisión debe adoptarse hacia 2010 - 2012**