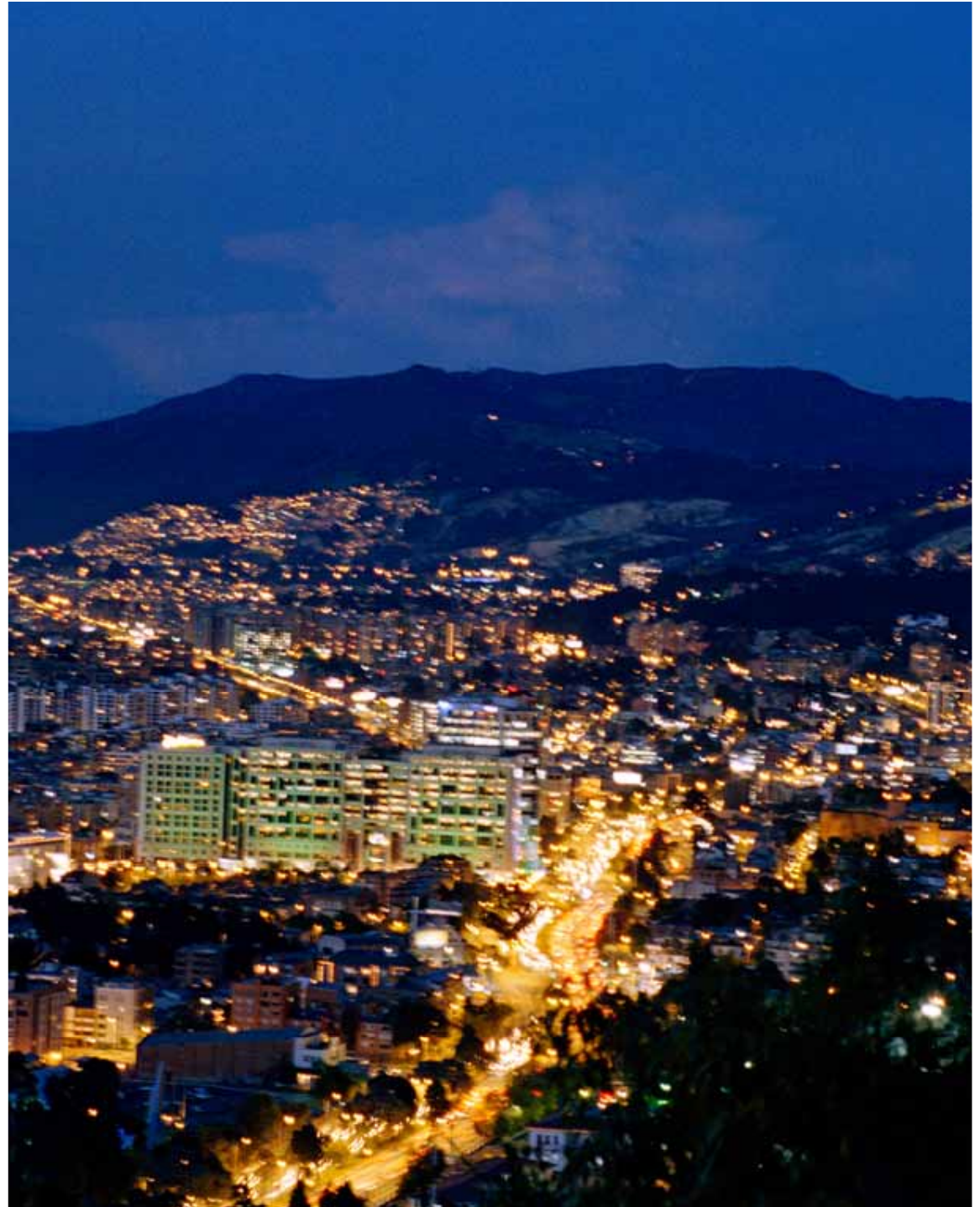




# **Matriz Energética en Chile**

**Santo Domingo  
1 Octubre 2010**

Ing. Cristian Hermansen R.  
ACTIC Consultores  
Chile



# Sistema Chileno



- No existe política de reservas estratégicas
- Opera solamente el Mercado
- No interviene el Estado
- No existe visión de largo plazo del Estado
- Despacho económico centralizado
- Precio marginal en generación eléctrica

# Sistema Chileno



- Mercado concentrado
  - ◆ Generación: 4 empresas el 96%
  - ◆ Distribución: 4 empresas el 97%
- Importante potencial hidroeléctrico sin explotar
- Necesidad creciente de energía
- Falta de presencia de los usuarios
- Barreras de entrada para nuevos inversionistas

- Asignación de costos reales
- Precios libres y competitivos sin subsidios
- Subsidios focalizados al consumidor modesto
- Ser neutra entre energéticos
- Permitir el desarrollo de una economía competitiva para los clientes finales
- Reflejan los costos marginales del sistema

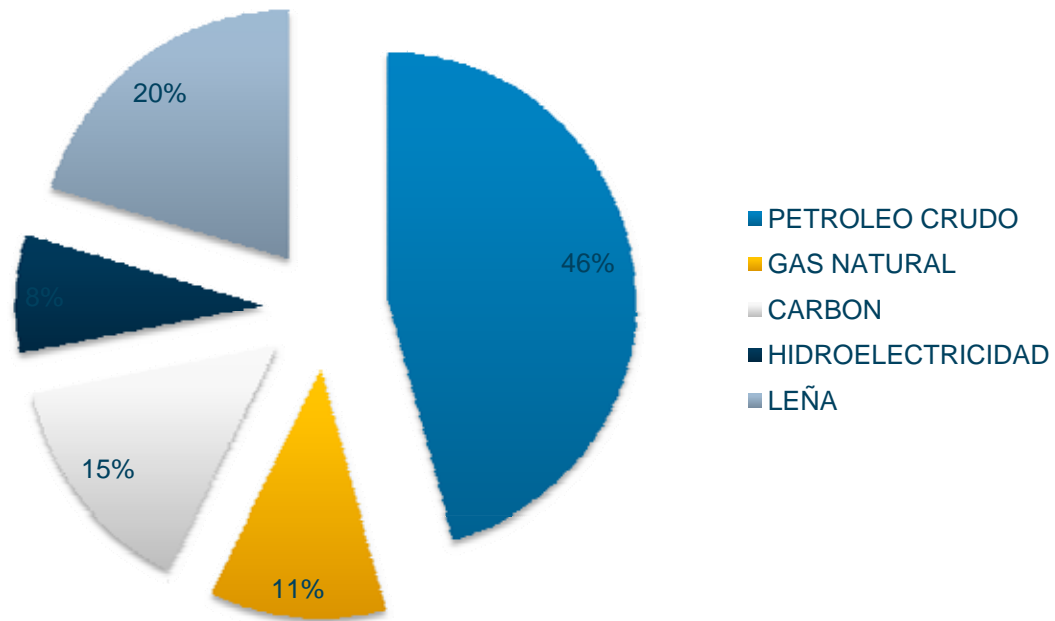
- Situación al inicio década de los noventa
  - ◆ Vulnerabilidad de la generación ante sequías
  - ◆ Generación eléctrica concentrada en tres grupos empresariales
  - ◆ Generación eléctrica:
    - Hidráulica
    - Térmica a carbón
    - Generación respaldo: diesel
  - ◆ Derechos de agua concentrados
  - ◆ Dependencia de precios del carbón importado
  - ◆ Necesidad de ampliar la matriz de combustibles

- Ventajas de la introducción de gas natural
  - ◆ Posibilidad de ingreso de nuevas empresas
  - ◆ Respaldo ante sequías
  - ◆ Combustible de menor precio que el carbón
  - ◆ Ampliación de la matriz energética
  - ◆ Disminución de contaminación atmosférica
  - ◆ Red de gasoductos

# Matriz Energética 1991

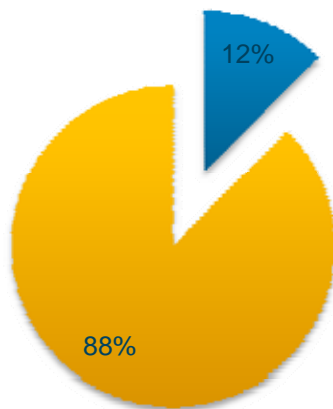


## Energía primaria



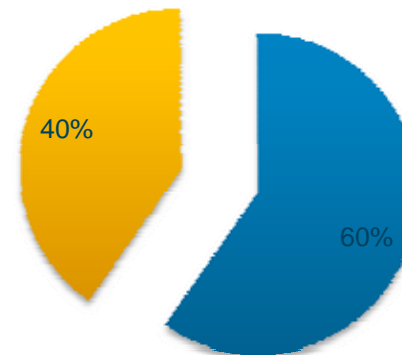
# Dependencia Energética 1991

## Energía primaria PETROLEO CRUDO



■ Nacional  
■ Importado

## Energía primaria CARBON



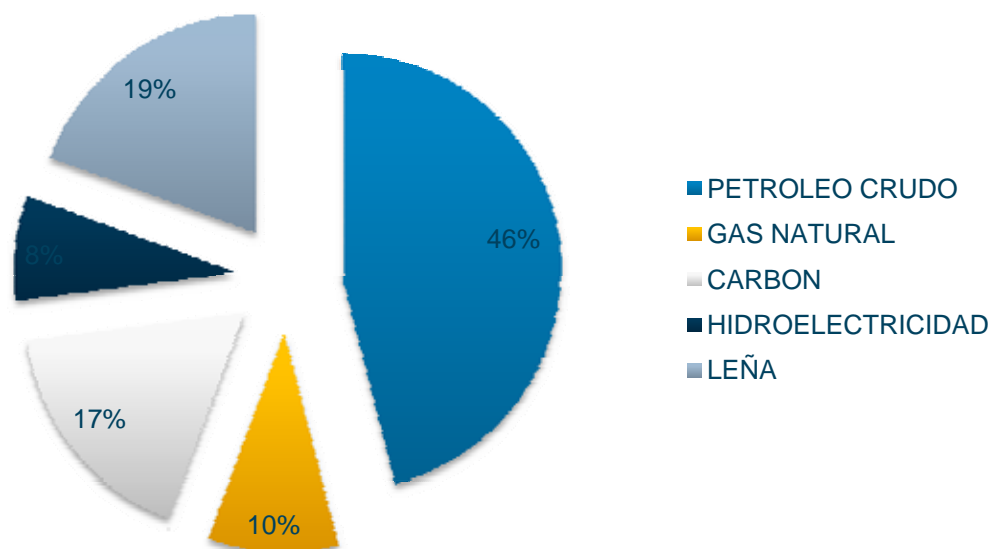
■ Nacional  
■ Importado



# Matriz Energética 1996



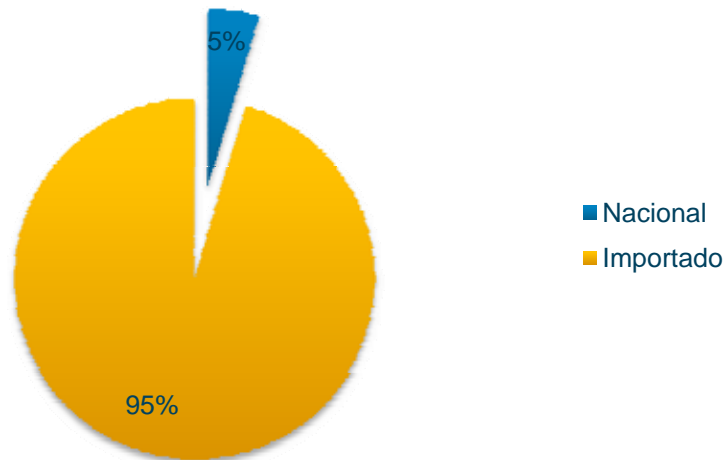
## Energía primaria



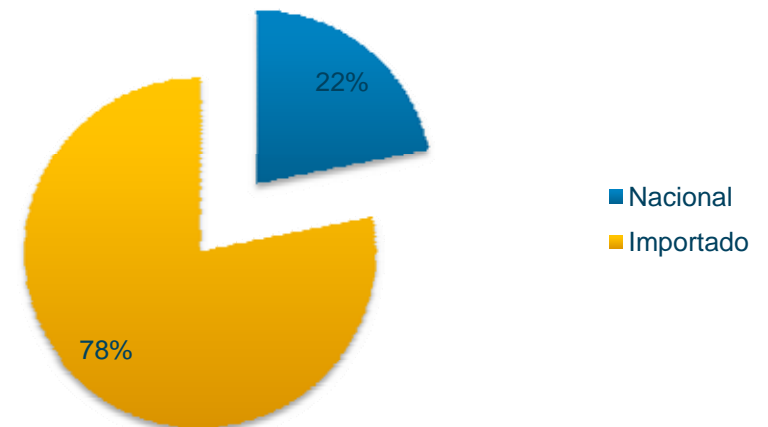
# Dependencia Energética 1996



## Energía primaria PETROLEO CRUDO



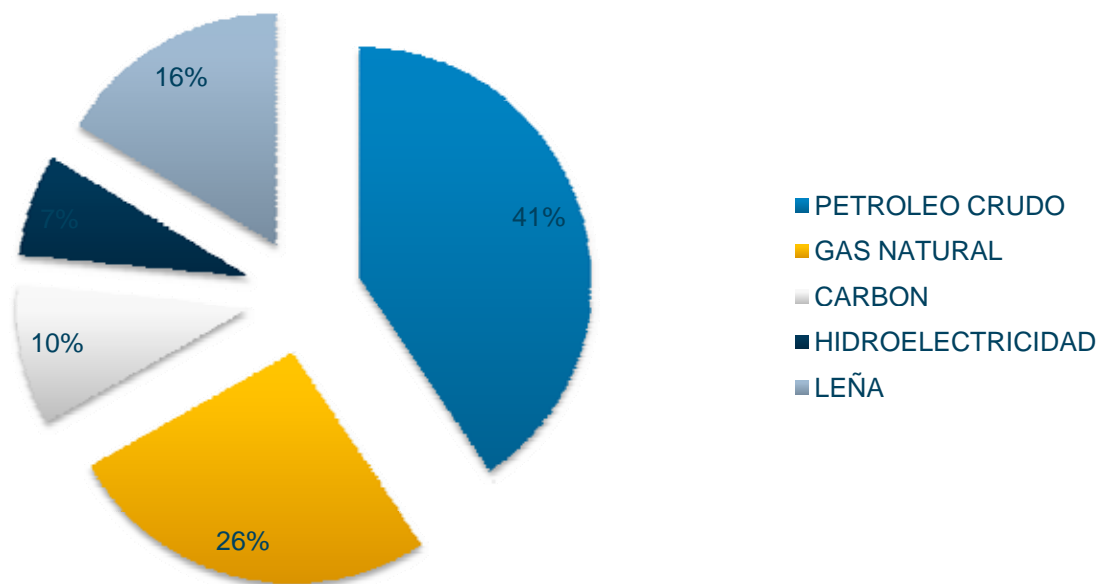
## Energía primaria CARBON



# Matriz Energética 2001

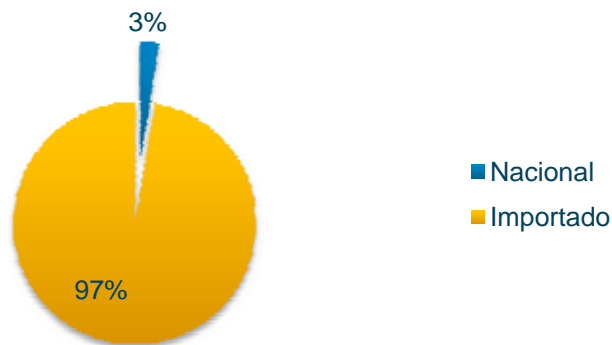


## Energía primaria

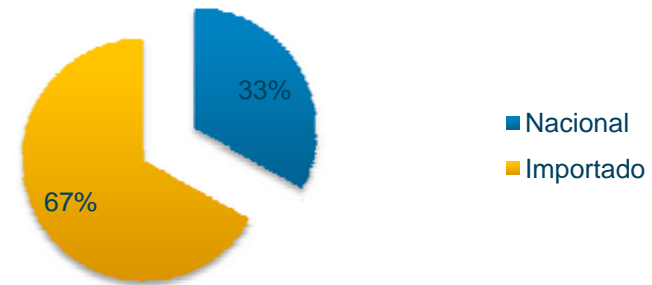


# Dependencia Energética 2001

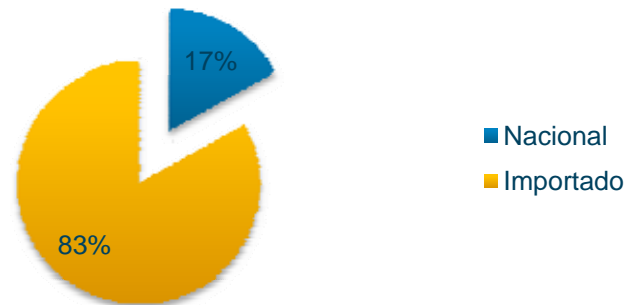
## Energía primaria PETROLEO CRUDO



## Energía primaria GAS NATURAL



## Energía primaria CARBON

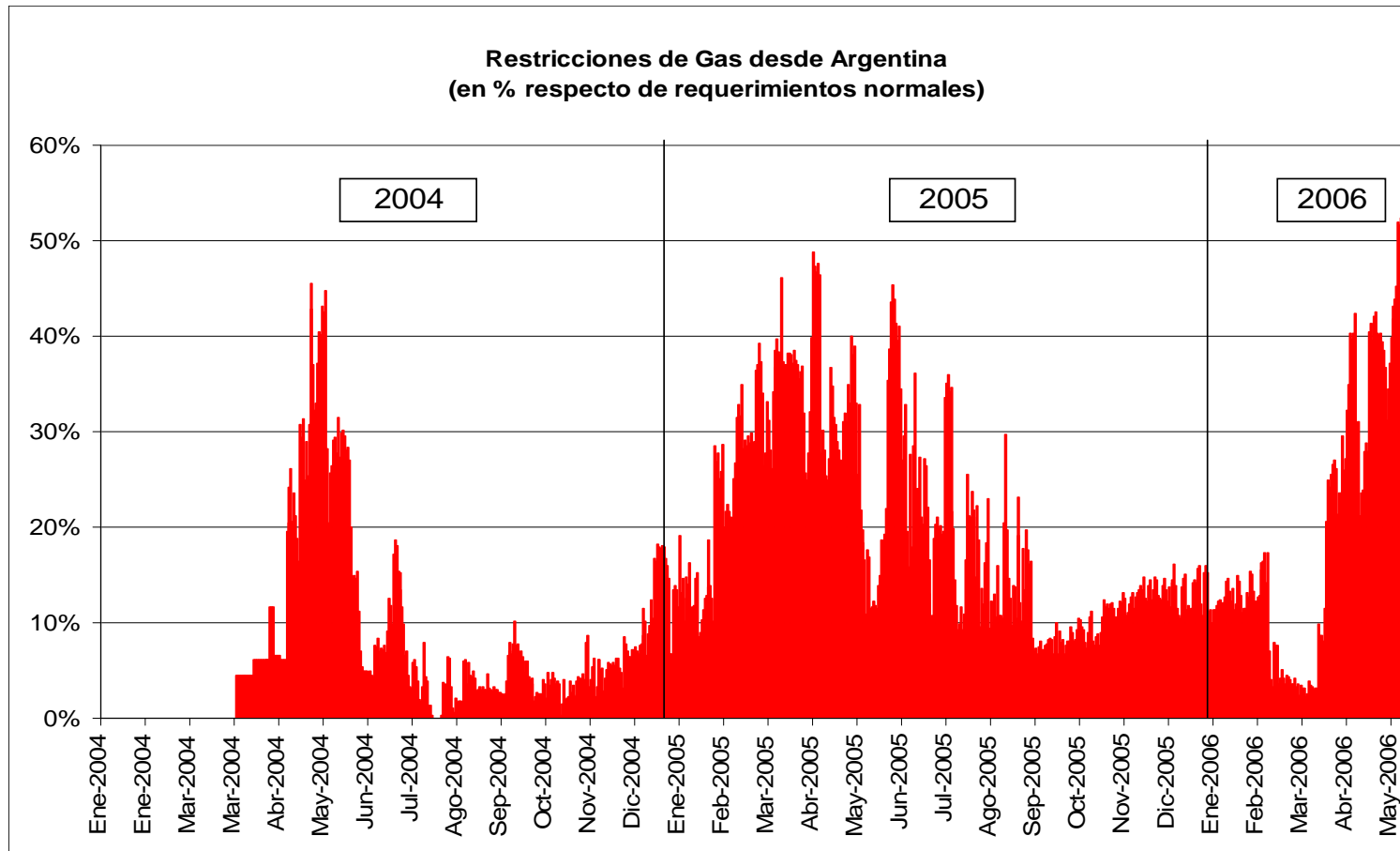


# CORTES DE GAS NATURAL



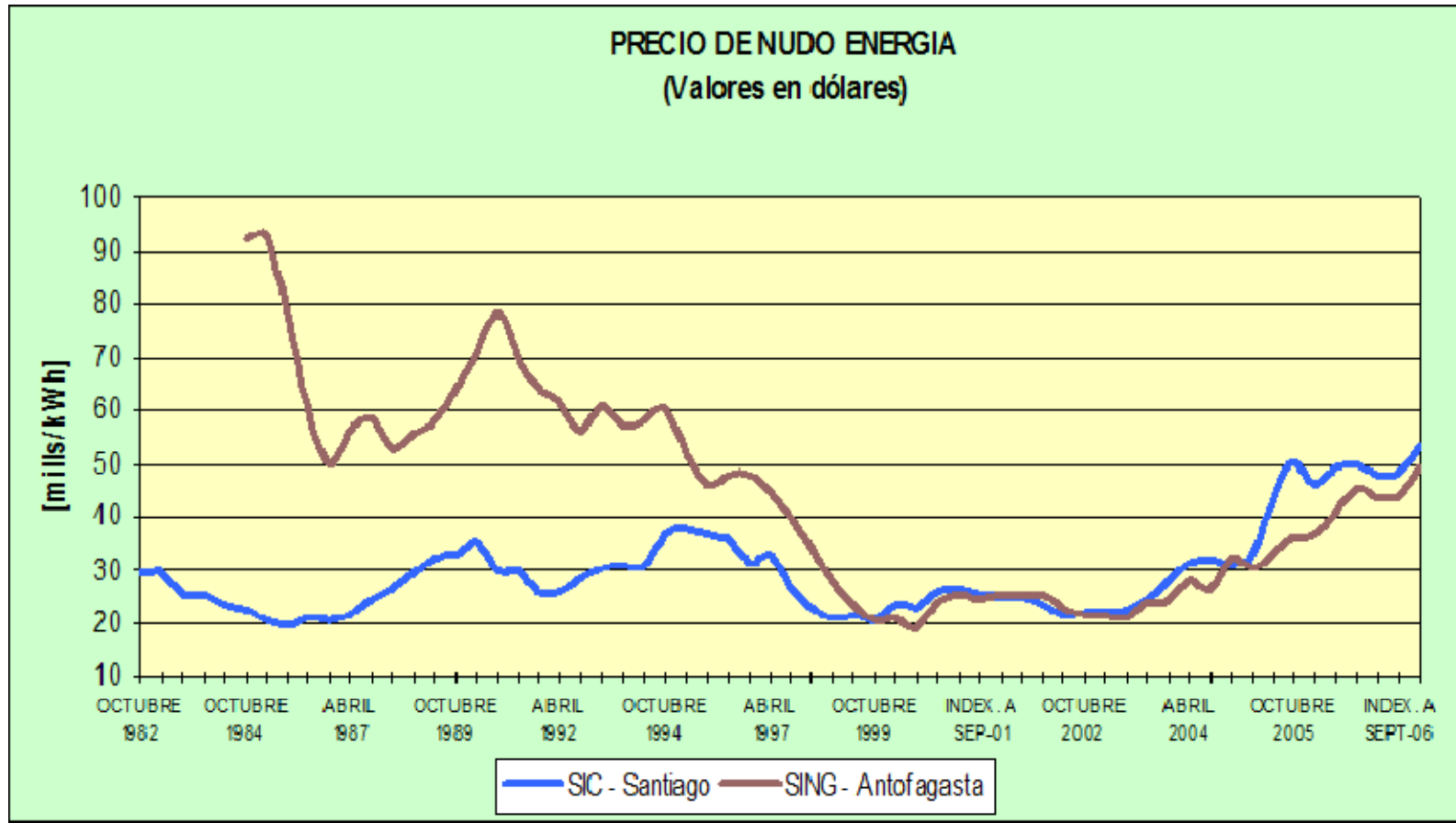
- Precios GN previos al corte: 2.5-3 US\$/MMBTU
- Precios actuales: 11-14 US\$/MMBTU
- Generación eléctrica : diesel reemplaza a GN
- Baja capacidad de transporte de diesel: terminales, oleo ductos, camiones
- Decisión de gobierno (2004-2005)
  - ◆ Terminales de gasificación de GNL:
    - Quintero : SIC (ENAP)
    - Mejillones : SING ( CODELCO)

# Cortes de Gas



Fuente, CNE 2006

# Efecto Gas Natural

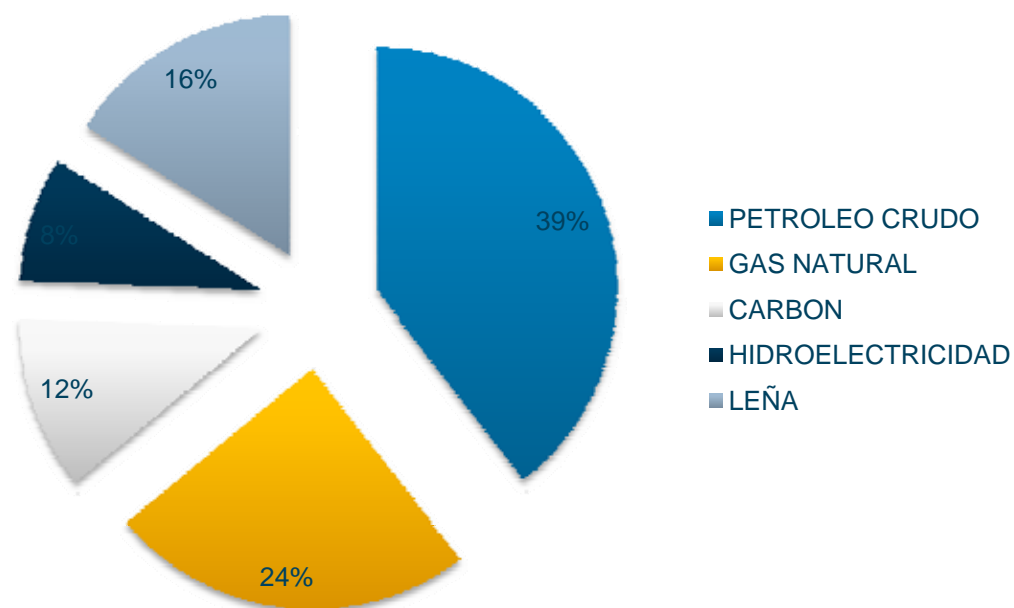


Fuente, CNE 2006

# Matriz Energética 2006



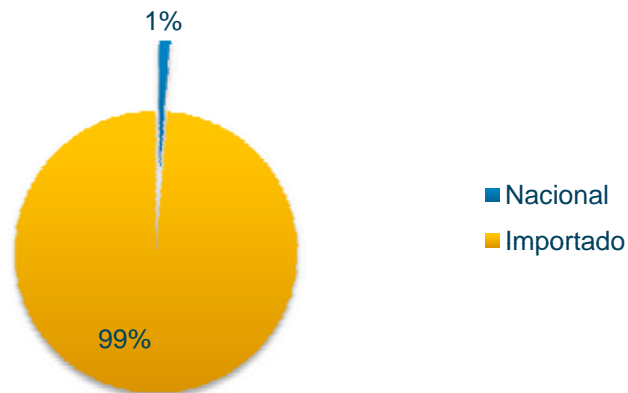
## Energía primaria



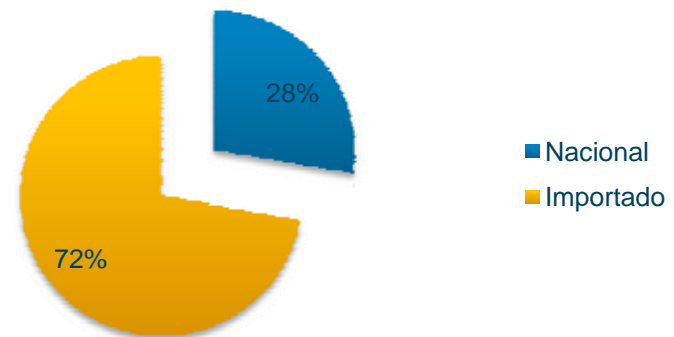


# Dependencia Energética 2006

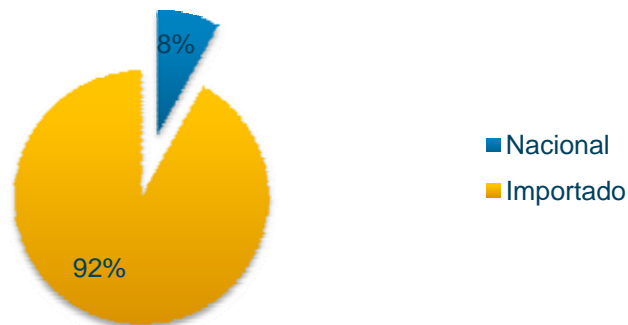
## Energía primaria PETROLEO CRUDO



## Energía primaria GAS NATURAL



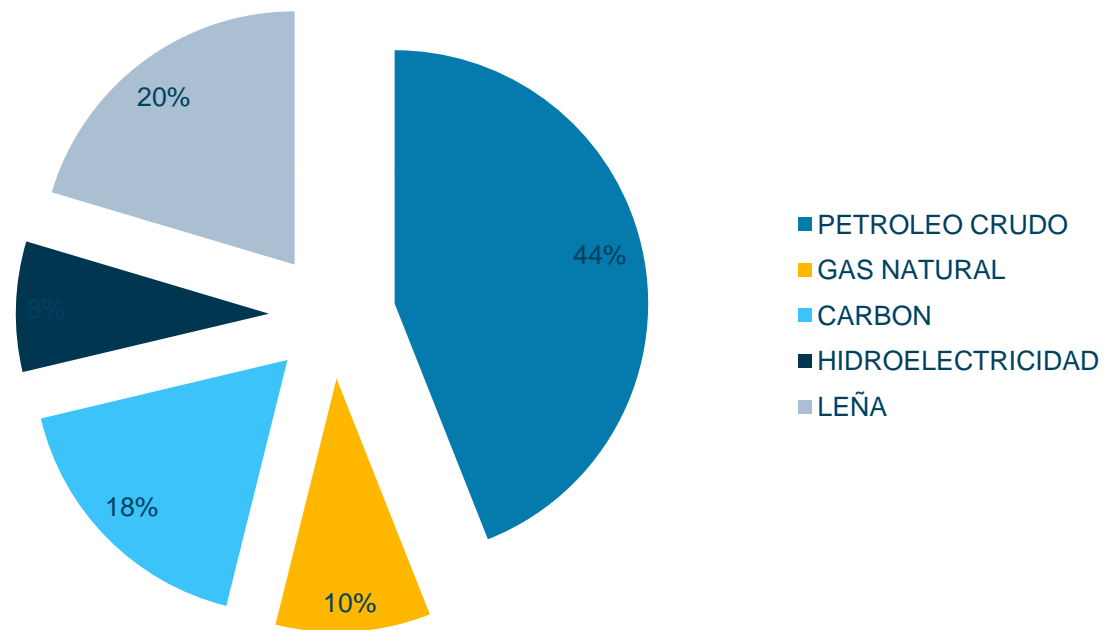
## Energía primaria CARBON



# Matriz Energética 2008

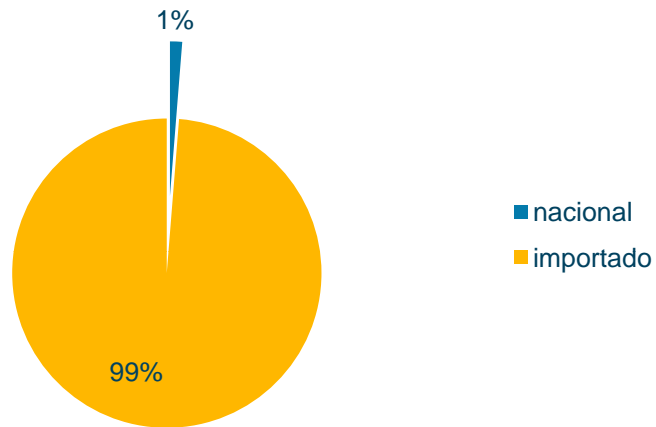


## Energía Primaria

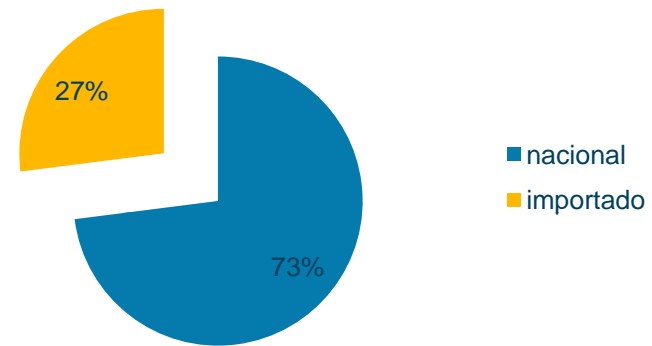


# Dependencia Energética 2008

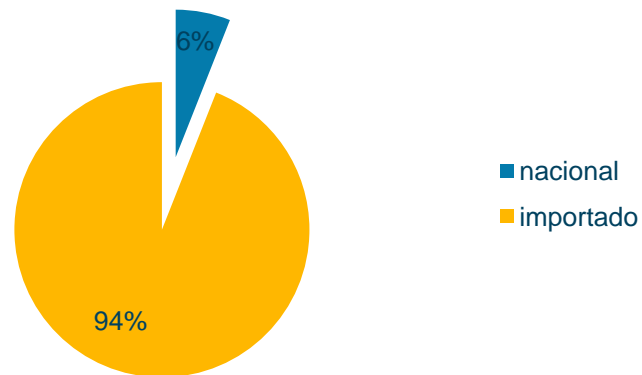
## Energía Primaria PETROLEO CRUDO



## Energía Primaria GAS NATURAL



## Energía Primaria CARBON

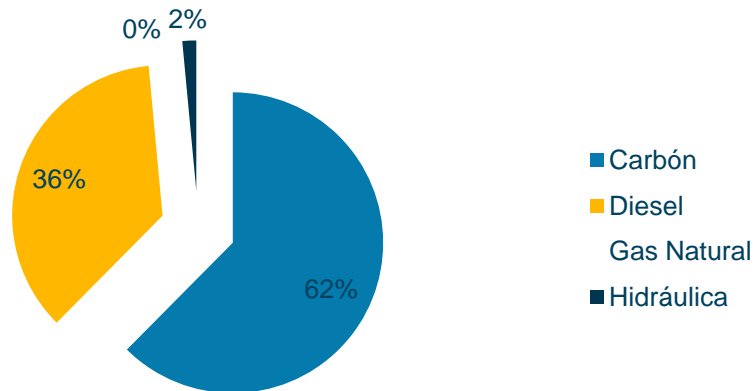


# Potencia Instalada SING

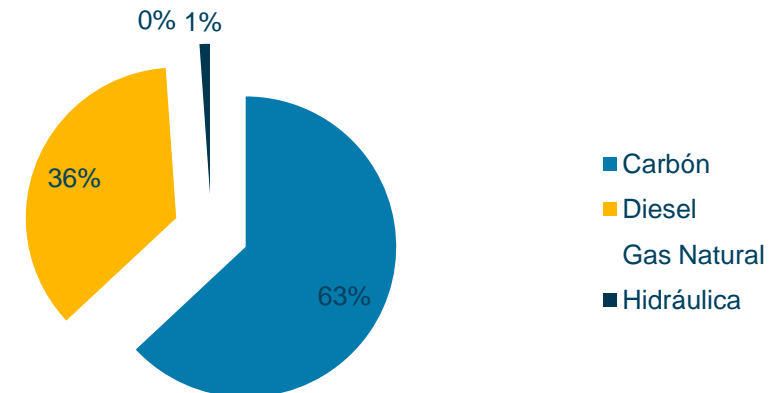
SING 1991	Potencia Instalada (MW)
Carbón	429
Diesel	248
Gas Natural	0
Hidráulica	10,2
<b>Total</b>	<b>687,2</b>

SING 1996	Potencia Instalada (MW)
Carbón	732
Diesel	416
Gas Natural	0
Hidráulica	13
<b>Total</b>	<b>1161</b>

### SING 1991



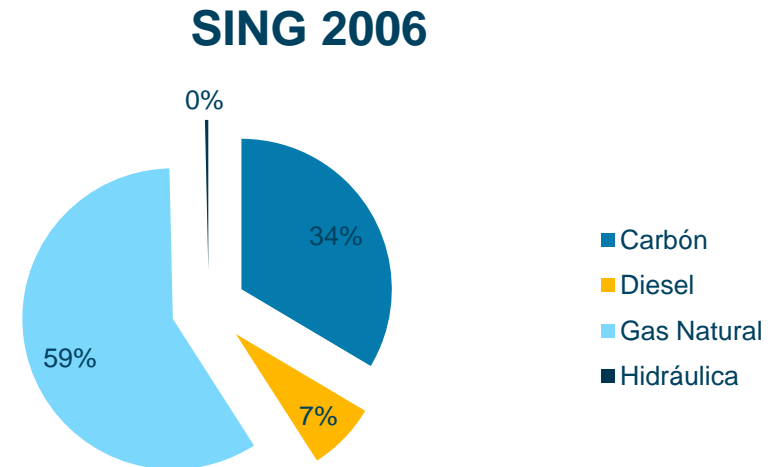
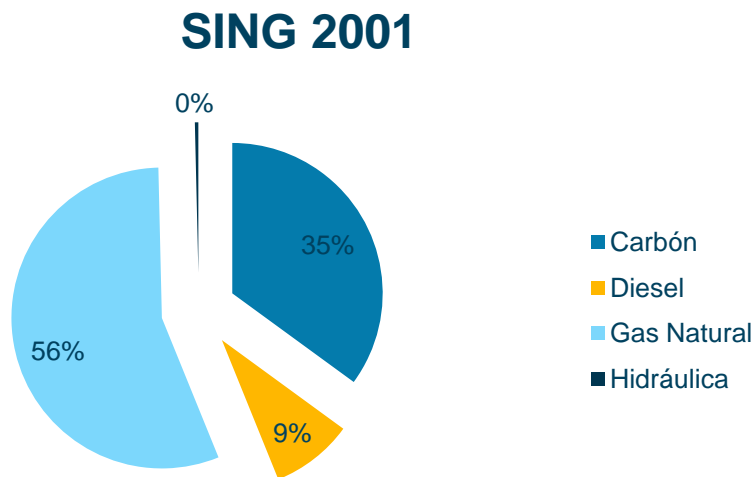
### SING 1996



# Potencia Instalada SING

SING 2001	Potencia Instalada (MW)
Carbón	1206
Diesel	304
Gas Natural	1919
Hidráulica	13
<b>Total</b>	<b>3442</b>

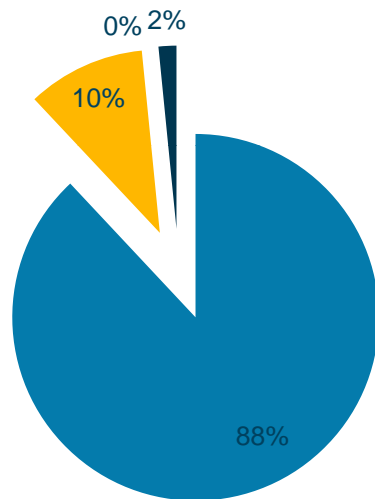
SING 2006	Potencia Instalada (MW)
Carbón	1206
Diesel	266
Gas Natural	2112
Hidráulica	13
<b>Total</b>	<b>3597</b>



# Energía Generada SING

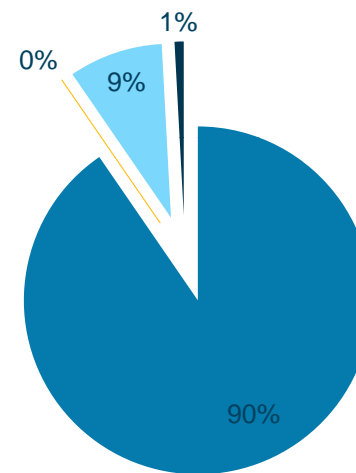


## Energía SING 1993



- Carbón
- Diesel
- Gas Natural
- Hidráulica

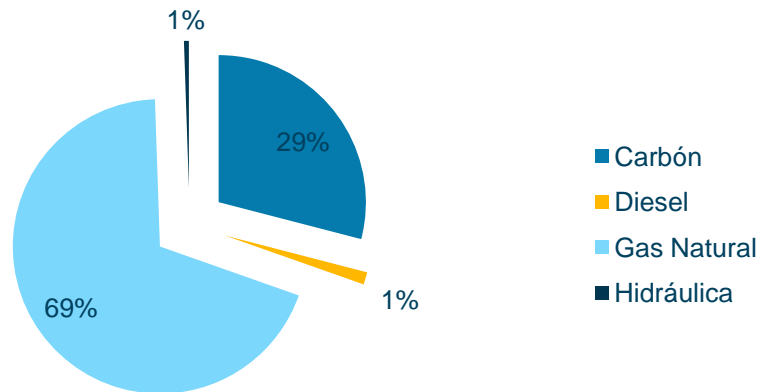
## Energía SING 1996



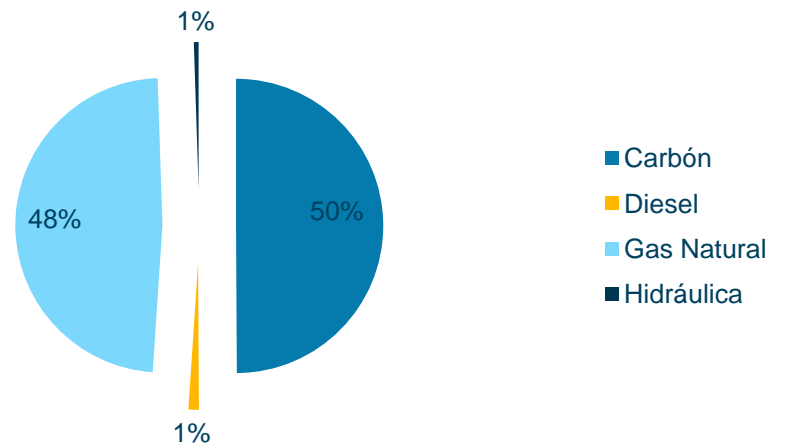
- Carbón
- Diesel
- Gas Natural
- Hidráulica

# Energía Generada SING

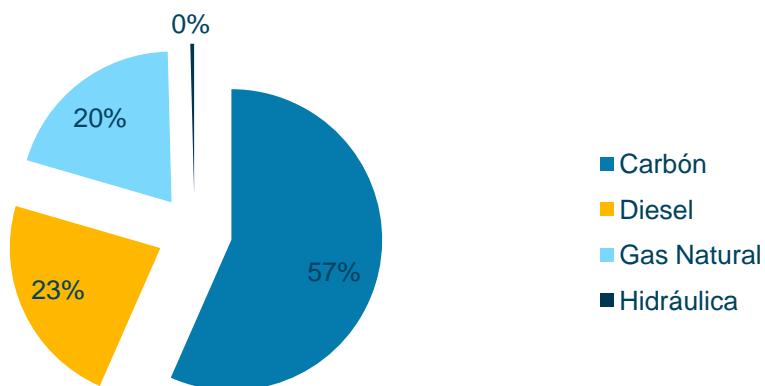
## Energía SING 2001



## Energía SING 2006



## Energía SING 2009

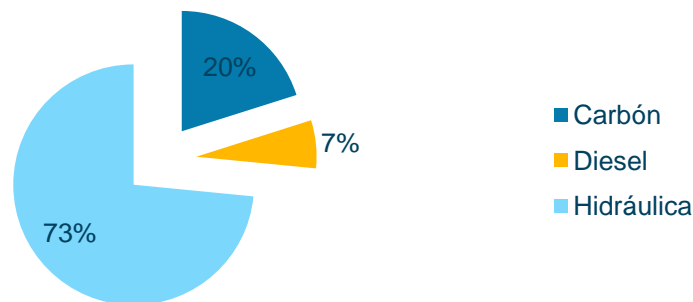


# Potencia Instalada SIC

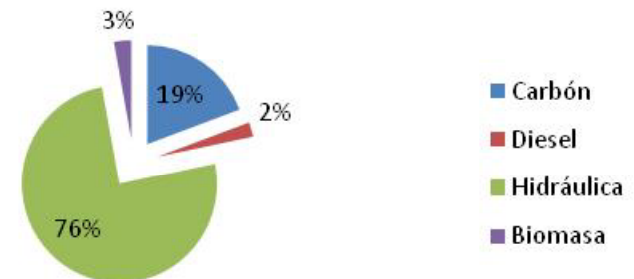
1991	Potencia Instalada SIC (MW)
Carbón	634
Diesel	203
Hidráulica	2.316
<b>Total</b>	<b>3.153</b>

1996	Potencia Instalada SIC (MW)	
Carbón	938	19%
Diesel	115	2%
Hidráulica	3.667	75%
Biomasa	139	3%
<b>Total</b>	<b>4.858</b>	

## Potencia Instalada SIC 1991



## Potencia Instalada SIC 1996



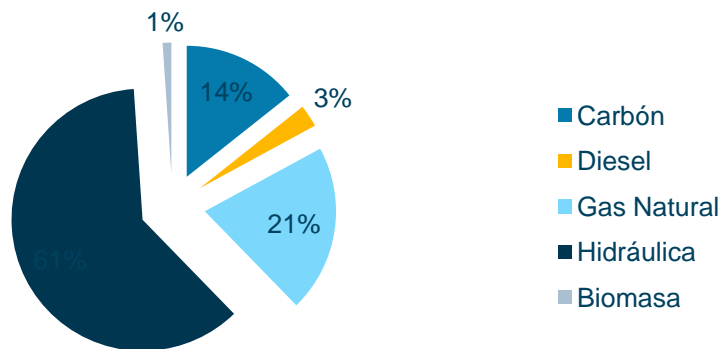


# Potencia Instalada SIC

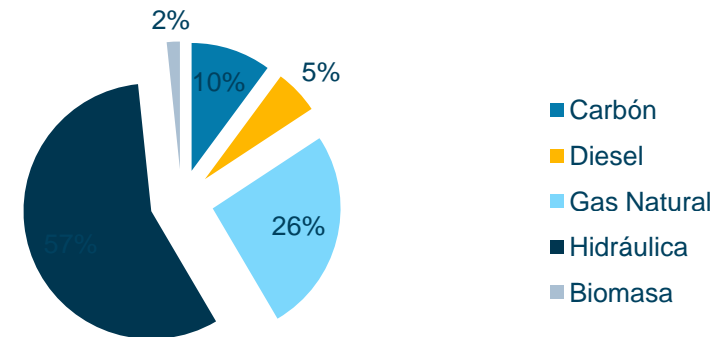
2001	Potencia Instalada SIC (MW)
Carbón	943
Diesel	182
Gas Natural	1.359
Hidráulica	4.030
Biomasa	70
<b>Total</b>	<b>6.584</b>

2006	Potencia Instalada SIC (MW)
Carbón	838
Diesel	464
Gas Natural	2.136
Hidráulica	4.699
Biomasa	138
<b>Total</b>	<b>8.274</b>

**Potencia Instalada SIC 2001**



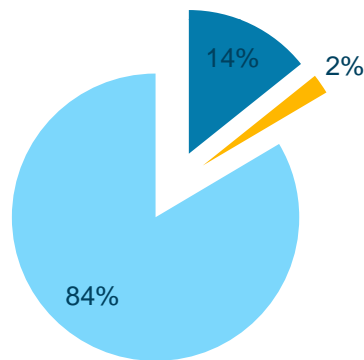
**Potencia Instalada SIC 2006**



# Energía Generada SIC

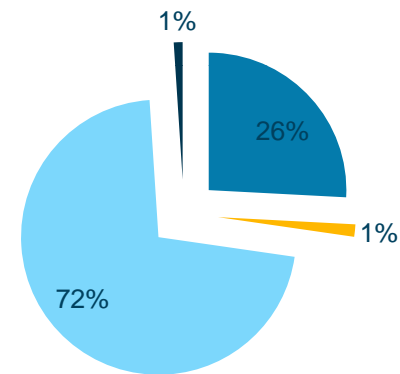


## Energía SIC 1991



- Carbón
- Diesel
- Hidráulica

## Energía SIC 1996

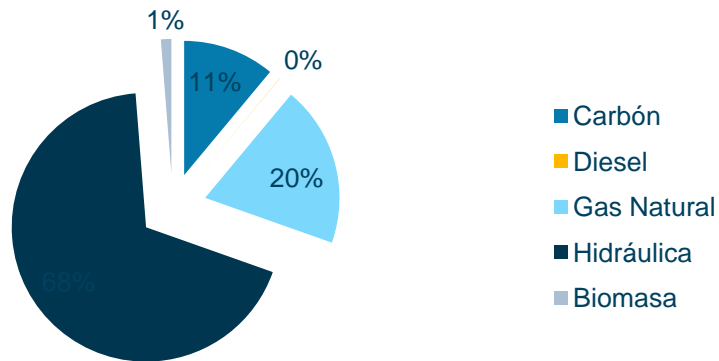


- Carbón
- Diesel
- Hidráulica
- Biomasa

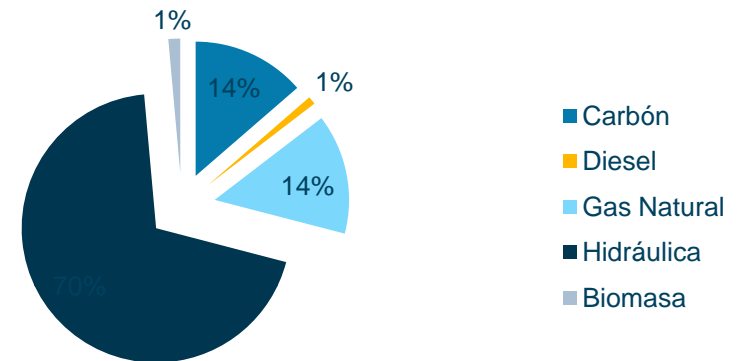
# Energía Generada SIC



## Energía SIC 2001



## Energía SIC 2006



# SITUACIÓN AÑO 2008



- Sin suministro gas natural por gasoducto
- Sequía
- Déficit de centrales
- Precio petróleo alto
- Centrales en proceso de conversión para operación dual con diesel
- Terminales de GNL en construcción
- Alto precio de electricidad
- Logística de transporte de diesel
- Instalación de generación diesel pequeña

# Lecciones aprendidas



- Posibilidad de incerteza jurídica
- Diversificar proveedores
- Diversificar matriz energética
- Estrategia de largo plazo
- Seguridad de suministro como objetivo
- Necesidad de planificación estratégica
- Oportunidades de nuevos negocios

# CONDICIONES FUTURAS



- Diversificar fuentes de energía
  - ◆ Hidráulica
  - ◆ Nuclear
  - ◆ Geotérmica
  - ◆ Eólica
  
- Emisiones CO<sub>2</sub> locales
  
- Calentamiento global
  
- Eficiencia energética
  
- Uso del territorio
  - Turismo
  - Zonas pesqueras
  - Comunidad

# CONDICIONES SUMINISTRO DE ENERGIA



- Técnicamente adecuado
- Comercialmente adecuado
- Precios razonables
- Precios estables
- Ambientalmente sustentable
- Disponible
- Eficiencia económica
  - ◆ Competencia
  - ◆ Regulación
  - ◆ Uso eficiente

# CONDICIONES FUTURAS



- Diversificar fuentes de energía y mayor independencia
  - ◆ Hidráulica
  - ◆ Nuclear
  - ◆ Geotérmica
  - ◆ Eólica
  - ◆ Biocombustibles
  - ◆ Eficiencia energética
  
- Diversificar combustibles y proveedores
  - ◆ Gas natural licuado
  - ◆ Carbón
  - ◆ Uranio
  - ◆ Desarrollar alternativas a cortes de rutas marítimas o terrestres



# POSIBLES AMENAZAS



- Racionamiento encubierto
- Corte de rutas marítimas
- Corte de rutas terrestres, gasoductos, oleoductos
- Conflictos geopolíticos
- Interrupciones de suministro de interconexiones
- Desastres naturales
- Volatilidad de precios de combustibles
- Falta de combustibles
- Demanda de energía de China, India, ¿Africa?

# CONDICIONES FUTURAS



- Mentalidad de largo plazo
- Analizar los aspectos geopolíticos
- Aumentar la competencia
- Reducir barreras de entrada de nuevos actores
- Desarrollo de nuevas tecnologías
- Uso eficiente y ahorro
- Eliminar asimetrías de información

# CONDICIONES FUTURAS



- Interconexiones:
  - ◆ Respaldadas
  - ◆ Poder de negociación
  
- Mercados:
  - ◆ diversificar fuentes
  - ◆ diversificar proveedores
  - ◆ compartir el riesgo
  
- Regulación:
  - ◆ Oportuna
  - ◆ Incentive competencia
  - ◆ Transparencia de información