

SYSTEMS

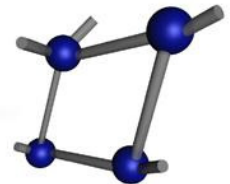
## Tendencias Mundiales en las Políticas Públicas en Energía y el caso Chileno



Agosto 2009

1

### Motivación



SYSTEMS

- Proveer visión de tendencias en políticas públicas a nivel mundial
- Discutir diversas dimensiones de dichas políticas
- Identificar y revisar alternativas para Chile

2

# Definición de políticas publicas



- Acceso a abundante energía limpia, junto con agua, mayores desafíos a futuro. Necesidad de definición de políticas públicas para lograrlo.
- Implica definir marco conceptual para actuar en el ámbito energético, desarrollando leyes, regulaciones, decisiones, planes y acciones para guiar el avance energético.
- Individuos, grupos de personas, y organizaciones privadas y públicas, interactúan para influir en la formación de las políticas públicas, que finalmente son decididas por el gobierno.

3

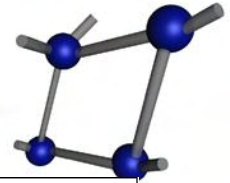
# Condiciones de la definición



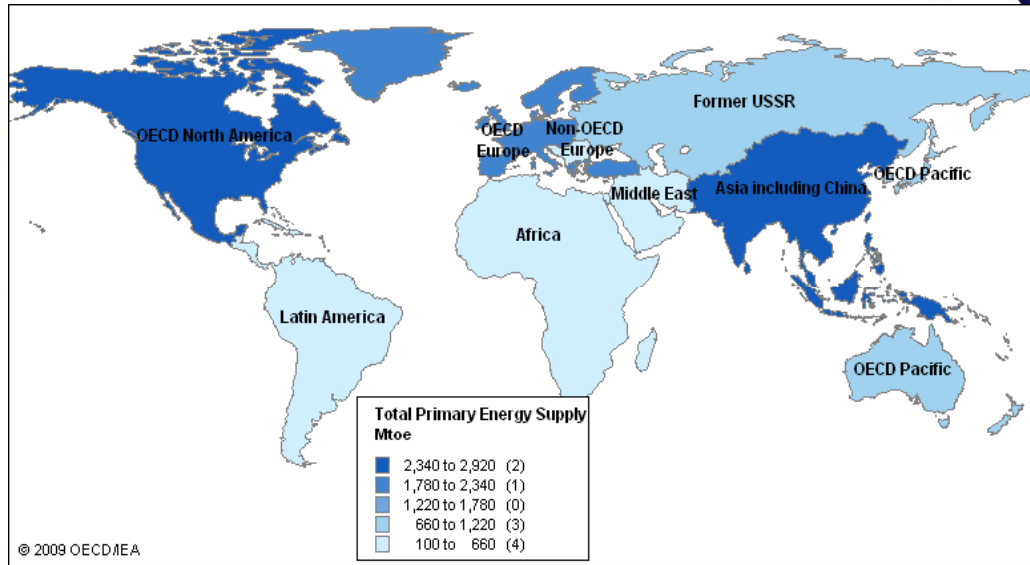
- Definición de política pública en energía condicionada por situación concreta de abastecimiento, eventos históricos, economía, y por ende varía de país a país, del mundo desarrollado al mundo en desarrollo.
- Aunque debe abordar objetivos de largo plazo, a menudo surge de una crisis energética, con el riesgo de incorporar iniciativas oportunistas.
- Gobiernos a menudo focalizan sus políticas públicas energéticas en el sector eléctrico, más fácil, por ejemplo, que en el sector transporte, menos institucionalizado, aunque mas ineficiente y contaminante.

4

# Políticas públicas y consumo energético



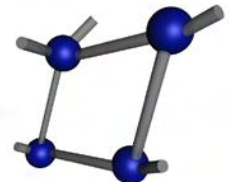
SYSTEM



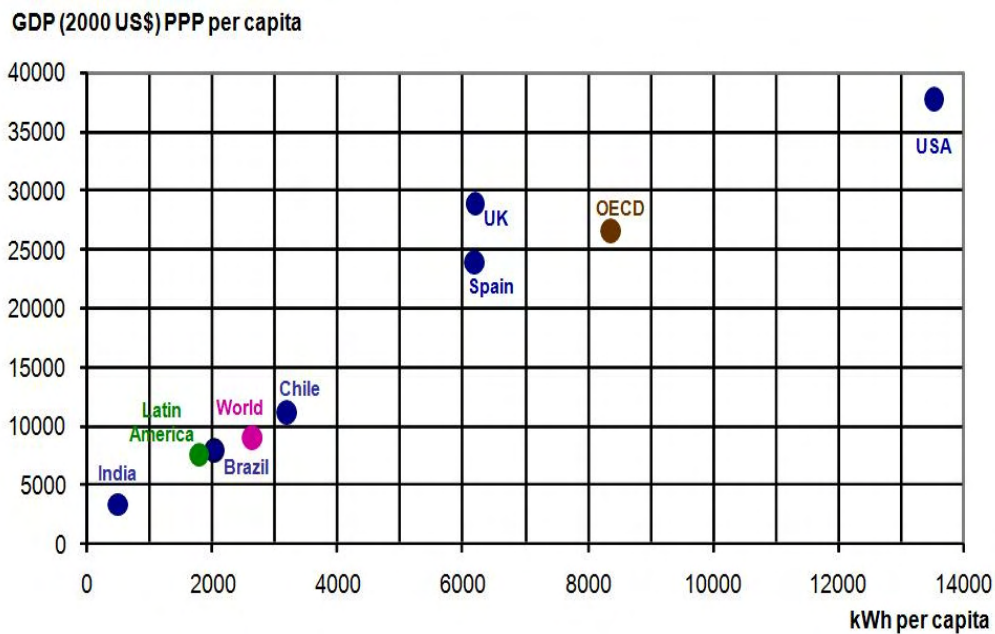
Consumo energético primario 2006  
(Fuente: www.iea.org)

5

# Políticas públicas y consumo energético



SYSTEM



6

# Sector público y sector privado



- Discusiones mundiales en cuanto rol privado y rol de gobiernos, entre modelos de mercados y modelo de dirección gubernamental.
- Inicio desarrollo eléctrico por privados (1890s), luego gobiernos dirigiendo su desarrollo (1940s a 1970s).
- Proceso se revierte en 1980s y 1990s, en conjunto con reformas de liberalización económica, definiendo mecanismos de mercado para abastecimiento energético y elección tecnológica. Las políticas públicas serían definidas por los mercados.
- En los 2000s se inicia un nuevo proceso de cambio, con la búsqueda de la seguridad energética y la preocupación por el cambio climático. Rol creciente de los gobiernos con modelos híbridos de políticas públicas.

7

# Principales objetivos



- Políticas públicas en energía hoy persiguen cuatro objetivos principales:
  - ❑ Abastecimiento energético abundante
  - ❑ Abastecimiento seguro
  - ❑ Abastecimiento económico
  - ❑ Abastecimiento sustentable en balance con el medio ambiente
- Política energética en el mundo desarrollado orientada fundamentalmente por el cambio climático.

8

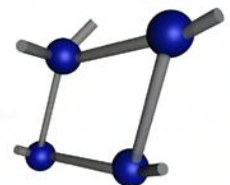
# Perspectiva Europea



- Paradoja de no poder lograr política pública común en energía, a pesar de fuerte dimensión energética de primeros tratados europeos e importancia de la energía para la economía europea.
- Dificultad surge de conflicto entre eficiencia económica del mercado energético europeo y la resistencia de los países de perder su soberanía energética, en un contexto de alta dependencia de combustibles importados (que a futuro evolucionará de 50% a 70%).
- Sin embargo, rápida aprobación del “green package” para el 2020, que pretende reducir emisiones de gases efecto invernadero en 20% respecto a 1990, mejorar eficiencia energética reduciendo consumos en un 20% y lograr que energías renovables representen un 20% del consumo final.

9

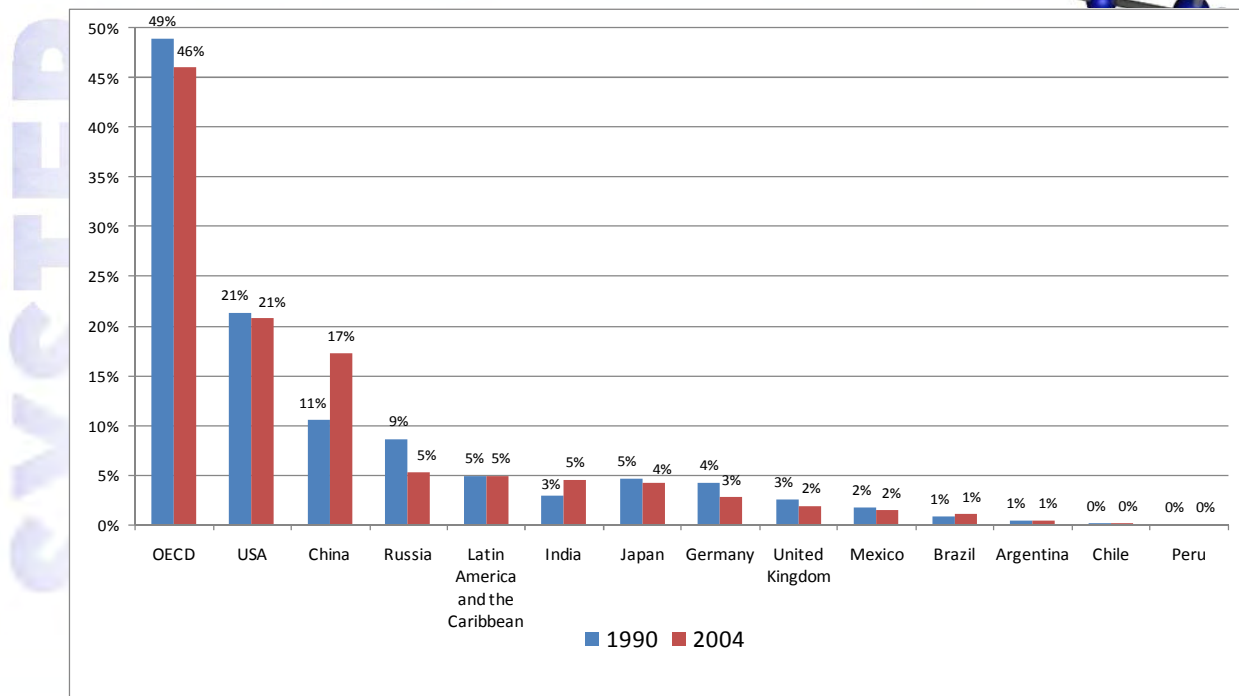
# Perspectiva Latino Americana



- Políticas energéticas con énfasis distintos a los del mundo desarrollado,
- Países que no satisfacen las necesidades energéticas de su población, que a menudo debe recurrir a la leña para comida y calefacción.
- Objetivos de justicia social y equidad social cobran importancia.
- Región que lideró reforma del sector eléctrico en los 80s, con crisis de abastecimiento que han estremecido las bases de mercados desregulados, incrementando intervención de gobiernos para estimular inversión.
- Políticas públicas alimentadas por preocupaciones del mundo desarrollado, como el cambio climático, aunque contribución de América Latina es insignificante.
- Subsidios a renovables olvidan necesidades más urgentes de inversión social y lucha contra la pobreza..

10

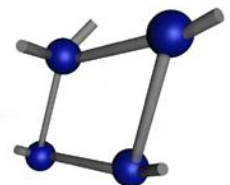
# Emisiones porcentuales de CO2



Fuente: Human Development Report 2007/2008

11

# Perspectiva Estados Unidos



- Pocas industrias de EEUU han sido tan afectadas por las políticas públicas como la industria eléctrica, con el centro del debate público en su estructura y forma de propiedad.
- Crisis económicas mayores han condicionado mayor intervención federal, haciendo convivir empresas privadas con empresas estatales y federales, creando un sistema fragmentado de comisiones estatales y una institucionalidad federal (Federal Energy Regulatory Commission).
- Hoy conviven estados con mercados competitivos mayoristas con otros con regulación tradicional con empresas eléctricas integradas verticalmente.
- Desastre de California, reforma mal llevada, cuestionó tendencia.
- Preocupación ambiental creciente, implicando mayores restricciones

12

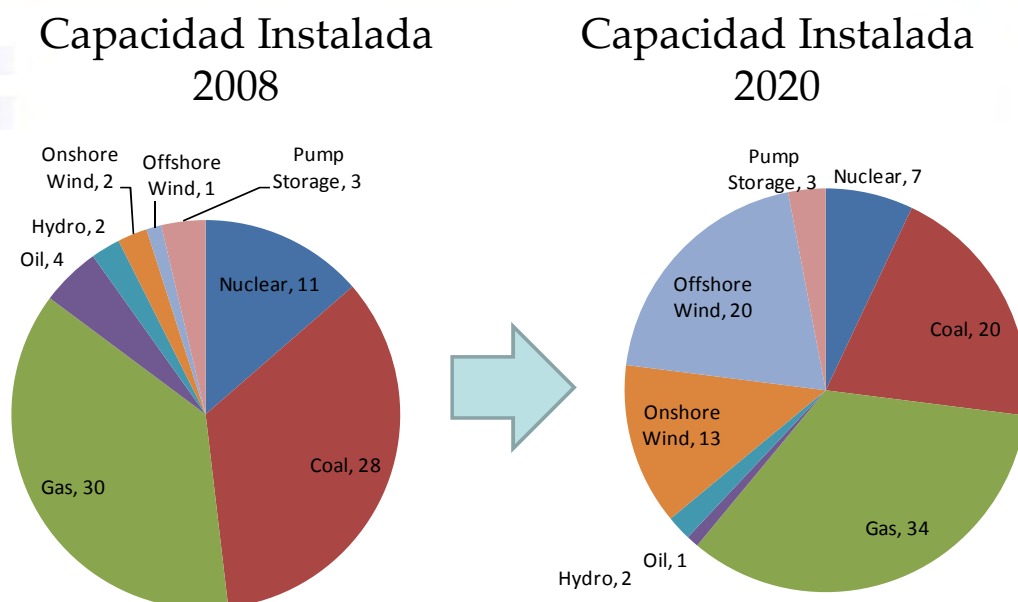
# Perspectiva Reino Unido (UK)



- País líder a nivel mundial en los procesos de reforma eléctrica.
- Agenda política crecientemente preocupada por el impacto de las emisiones de carbón en el clima global.
- Nuevas direcciones en las políticas públicas en energía en los 90s.
- Creación del Department for Energy and Climate Change.
- Búsqueda de sistema energético sostenible de baja emisión de carbón.
- Modelo híbrido con gobierno proveyendo dirección estratégica y mercados facilitando implementación de soluciones eficientes.
- Necesidad adecuar redes de transporte, diseñadas originalmente para transportar grandes volúmenes de generación convencional, a nueva realidad.

13

# Perspectiva Reino Unido (UK)



14

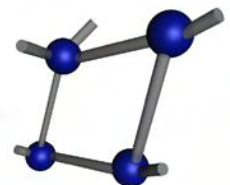
# Perspectiva India



- Serios problemas de abastecimiento energético, con frecuentes racionamientos.
- Ausencia de recursos energéticos propios para responder a creciente población.
- Situación empeorando a futuro.
- Gobierno tratando de estimular inversión competitiva en generación y transmisión, entregando subsidios para electrificación rural y desarrollando renovables para lograr abastecimiento sustentable.

15

# El rol central de las redes



- El desarrollo de las redes ha sido, y es, un elemento central de toda política energética.
- Caso chileno tratado en otra presentación de Systep en las Jornadas.
- Caso inglés exitoso en reducir costos con criterio RPI-X en ámbito privado monopólico (50% reducción costos de distribución y 41% costos de transmisión desde 1990; 41% costos de transporte de gas desde 1994)
- Nuevos desafíos en transporte de renovables (líneas adicionales para generación eólica off-shore en Alemania son construidas, planificadas y tarifadas por el operador o dueño del sistema de transmisión y el regulador en un esfuerzo coordinado por minimizar costos y levantar barreras de entrada, similar camino sigue el UK con la nueva regulación)

16



# Las redes para reducir emisiones



- Meta europea del 20% de reducción en emisión de CO2 significa, para países como UK, transformación del mercado de transporte.
- Cola actual de eólicos esperando por conexión en UK: 20GW

Figure 7.3 - ACS Power Flow Pattern for 2009H0

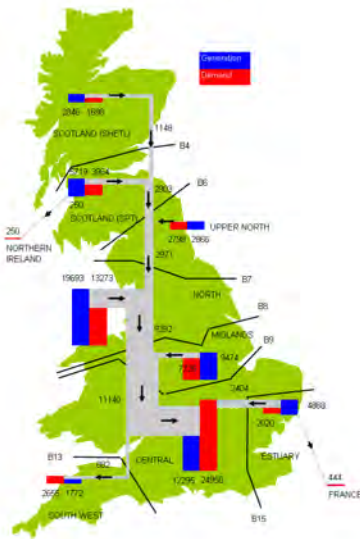
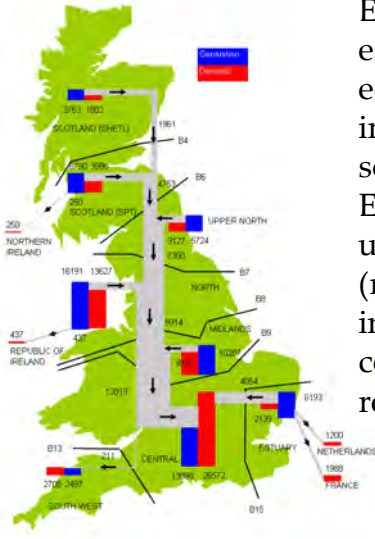


Figure 7.4 - ACS Power Flow Pattern for 2015H1



Esfuerzo coordinado para estudiar técnica y económicamente la implementación de posibles soluciones en varios ámbitos. Ej: liberar capacidad mediante una operación mas eficiente (relajar N-2 a N-1 mediante el incremento de esquemas de control y capacidad de respuesta del sistema).

17

# Chile y sus políticas públicas



- País en desarrollo, aún con necesidades sociales insatisfechas.
- País con alta dependencia energética.
- Exitoso desarrollo histórico del sector eléctrico (referente Latinoamericano) - primero bajo el Estado y luego bajo marco de mercados competitivos.
- Ha enfrentado crisis de abastecimiento que han llevado al Estado a buscar mayor intervención- acciones híbridas
  - la intervención del Estado vía GNL, viabilizada con privados.
  - la mayor intervención del Estado vía el Ministerio de Energía.
  - el mas mercado de las licitaciones.

18

# Chile y su preocupación ambiental



- Si bien Chile no es contaminante a nivel mundial, lo hace a nivel local y ha incrementado sus niveles.
- Acción agresiva de ambientalistas, con discurso anti privados y buscando más Estado en sector eléctrico.
- La acción menos mercado de la ley de renovables.
- Desarrollo regulatorio ambiental atrasado, pretendiendo lograr avances en sector eléctrico, sin avanzar en el peor sector (el transporte)
  - ❑ El tema abierto del manejo de cuencas.
  - ❑ La búsqueda de mayores exigencias en emisiones en generación.
  - ❑ Las mayores dificultades en servidumbres y en derechos de aguas

19

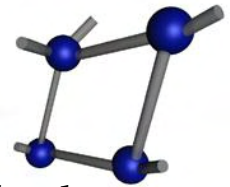
# Evaluando el futuro en Chile



- Visiones encontradas del desarrollo futuro del sector eléctrico.
- Visiones anti hidráulicas (sólo ERNC con GNL ó con carbón).
- Visiones anti nucleares.
- Visiones de logros de gran eficiencia energética.
- Riesgos-la mayor seguridad del carbón (versus GNL) y de la hidroelectricidad (versus viento o sol).

20

# Análisis de alternativas



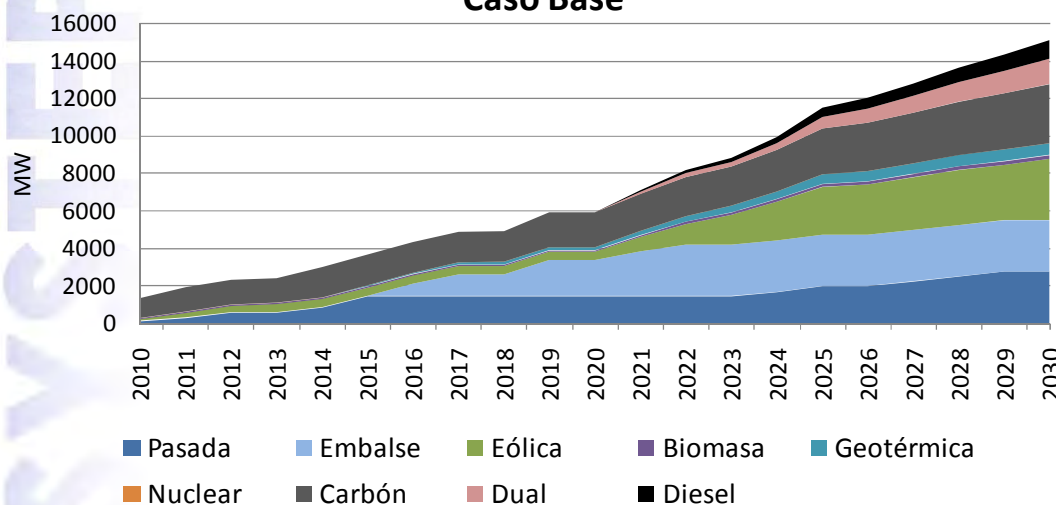
- Simulaciones aproximadas de Systep de planes de obras alternativos a 20 años (2010 al 2030).
- Tres escenarios simulados:
  - ❑ **Plan base:** se mantienen las proporciones observadas de cada tecnología en la matriz de generación antes del 2020. Se considera un 10% de ERNC de acuerdo a la Ley, y un 1% de aumento de eficiencia anual.
  - ❑ **Plan ERNC:** desarrollo intensivo de uso de ERNC a partir del 2020, llegando hasta un 20% de participación en el 2030.
  - ❑ **Plan nuclear:** desarrollo de energía nuclear con dos centrales de 800 MW cada una, en 2023 y 2027.
- En base a los resultados de las simulaciones se comparan:
  - ❑ Costos marginales, costos de operación y costos de inversión.
  - ❑ Emisión de gases de efecto invernadero y superficie utilizada.

21

# Análisis de Caso Base: nueva inversión



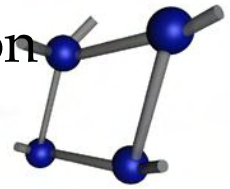
**Incrementos de capacidad instalada por tecnología  
Caso Base**



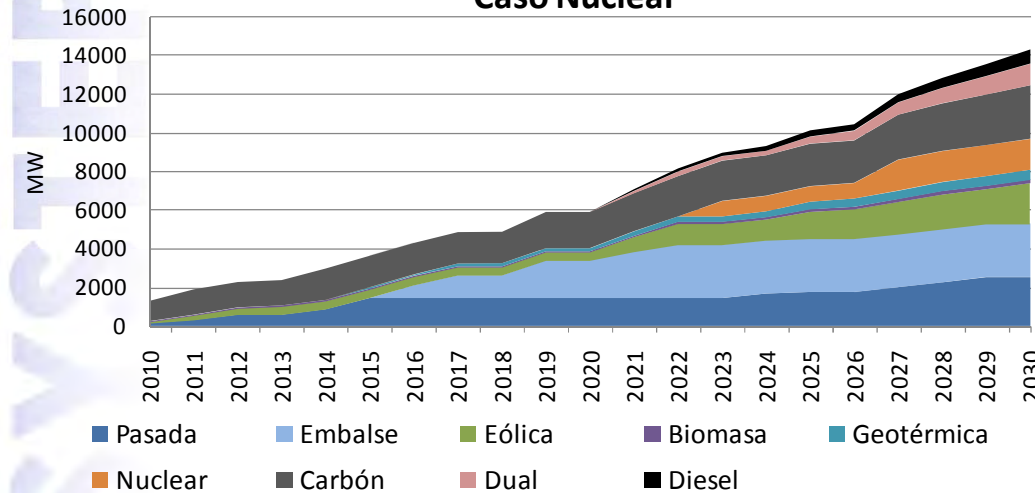
➤ Escenario Base mantiene participación por tecnología similar a la esperada en próximos 10 años

22

# Análisis de Caso Nuclear: nueva inversión



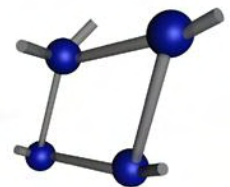
**Incrementos de capacidad instalada por tecnología  
Caso Nuclear**



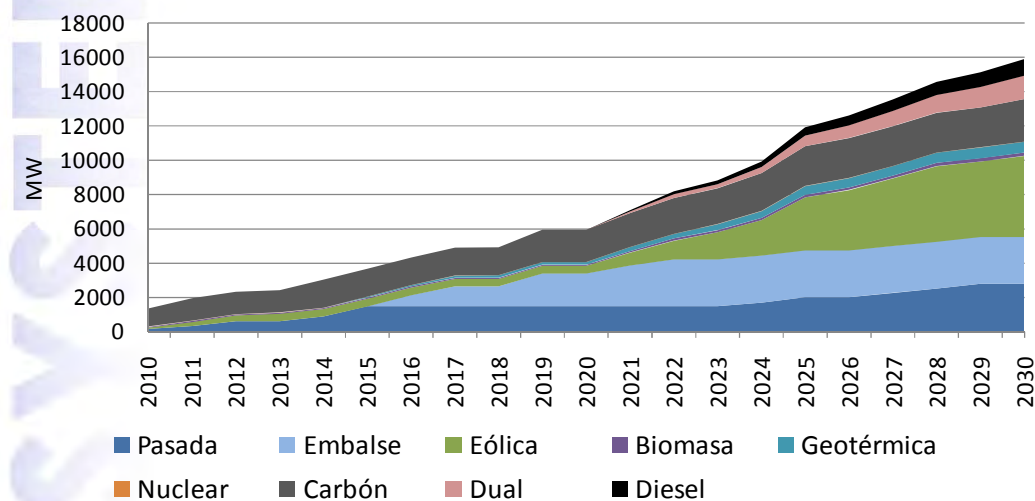
Tecnología	MW
Pasada	2.542
Embalse	2.750
Eólica	2.135
Biomasa	184
Geotérmica	515
Nuclear	1.600
Carbón	2.771
Dual	1.100
Diesel	720
<b>Total</b>	<b>14.317</b>

➤ Escenario Nuclear con centrales nucleares de 800 MW en 2023 y 2027

# Análisis de Caso ERNC: nueva inversión



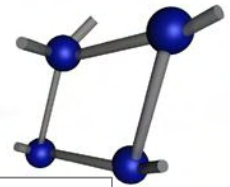
**Incrementos de capacidad instalada por tecnología  
Caso ERNC**



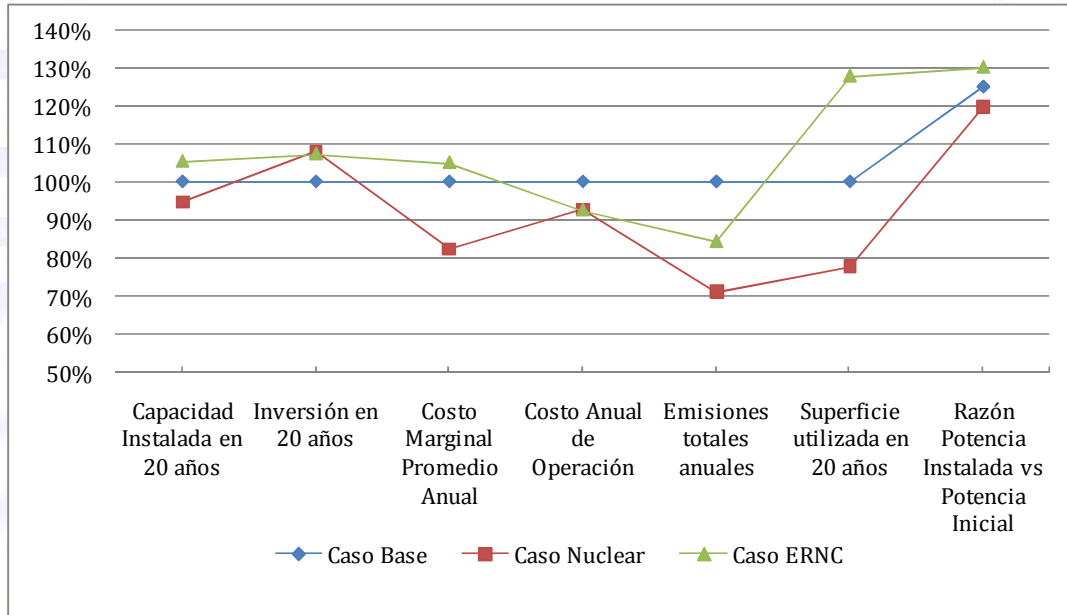
Tecnología	MW
Pasada	2.772
Embalse	2.750
Eólica	4.742
Biomasa	184
Geotérmica	635
Nuclear	0
Carbón	2.481
Dual	1.360
Diesel	980
<b>Total</b>	<b>15.904</b>

➤ Escenario ERNC basado principalmente en energía mini-hidráulica y eólica

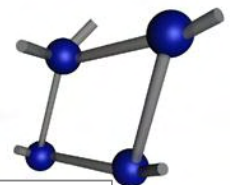
# Comparación de resultados relativos



CYCTEP

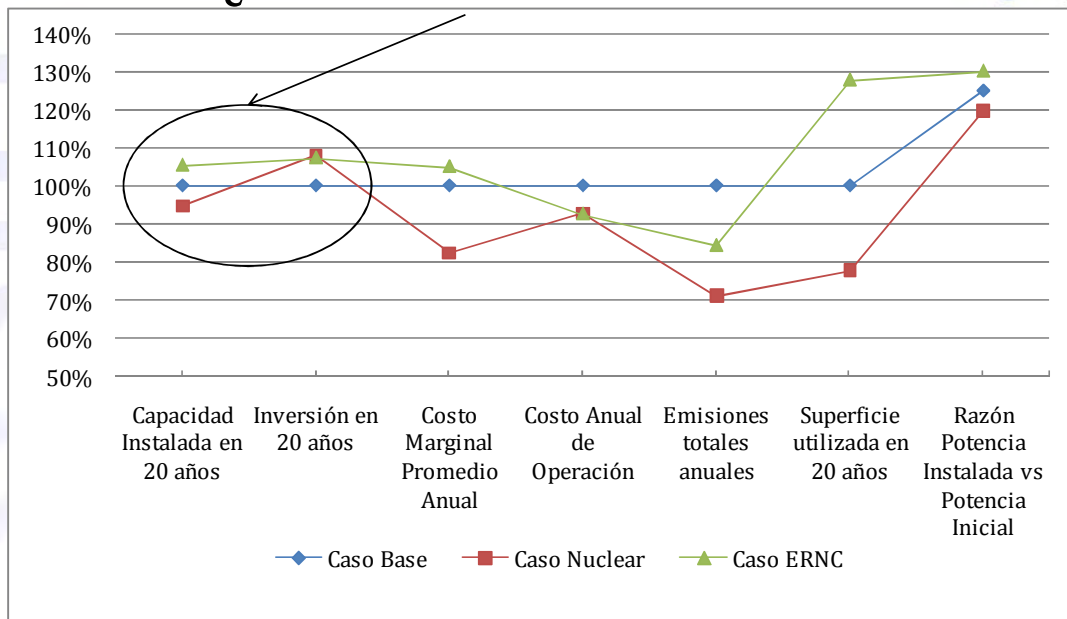


# Comparación de resultados relativos

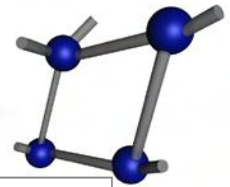


CYCTEP

¿Costos de inversión?

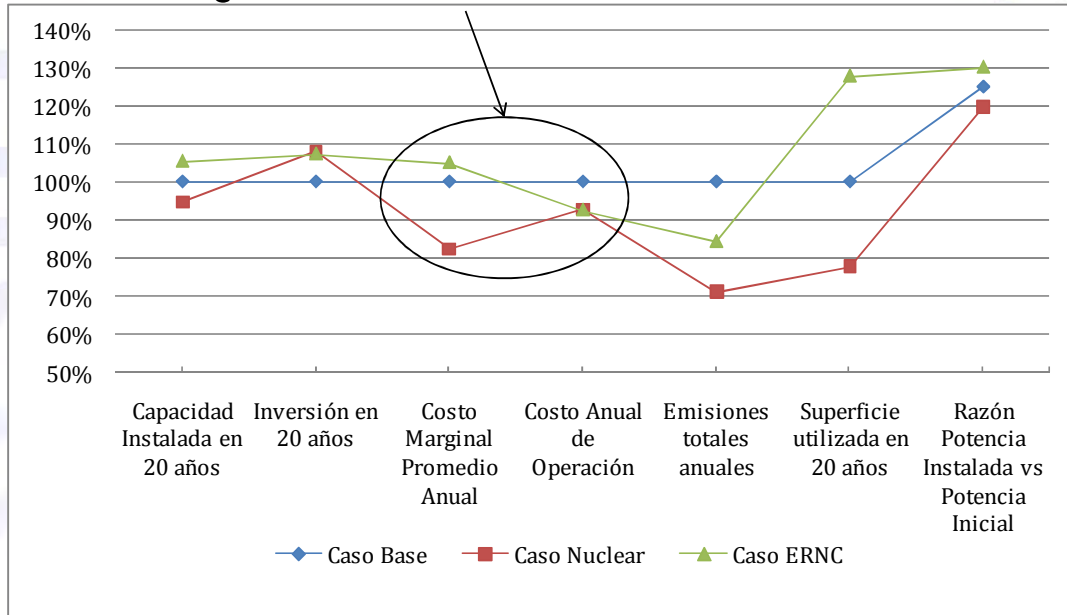


# Comparación de resultados relativos

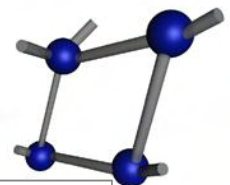


## ¿Efecto en el mercado?

CYCTEP

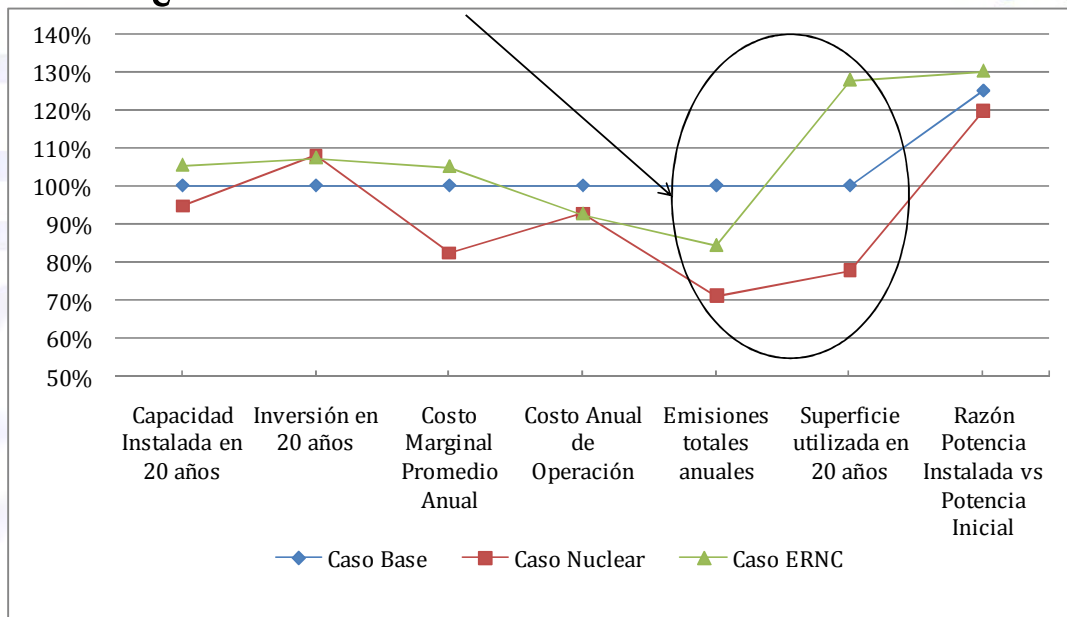


# Comparación de resultados relativos

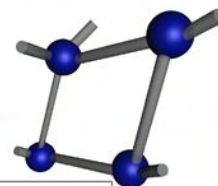


## ¿Sustentabilidad ambiental?

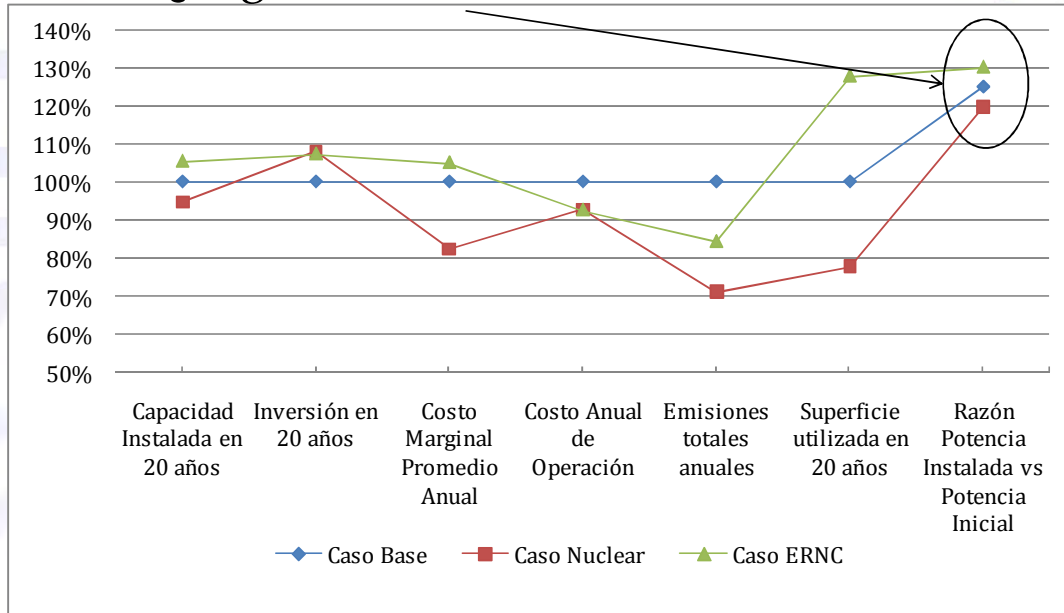
CYCTEP



# Comparación de resultados relativos



## ¿Seguridad de suministro?



29

## Conclusiones



- País emergente, en desarrollo, donde driver de la política pública energética debiera considerar las distintas dimensiones e impactos indicados, no privilegiando tecnologías, enfatizando menores precios, logrando un adecuado balance entre economía y riesgo.
- El Estado debe continuar proveyendo la estrategia general, guías y objetivos de largo plazo, pero utilizando los instrumentos de mercado para crear los incentivos necesarios que coordinen a los participantes y hagan converger al sistema a un óptimo eficiente en el largo plazo.

30

# Conclusiones



- El driver de la política no puede ser sólo el cambio climático.
- Necesidad compatibilizar políticas ambientales con desarrollo de la infraestructura energética.
- Necesidad enfatizar incorporación de otros costos en los análisis de políticas públicas (como la contaminación).
- La sociedad eficiente del futuro es una sociedad eléctrica, donde el énfasis en reducir el impacto ambiental del transporte tiene que ir paralelo al del impacto de la generación eléctrica.

31



Imperial College  
London



**Hugh Rudnick<sup>+</sup> &, Sebastian Mocarquer<sup>&</sup>,  
Rodrigo Moreno<sup>&\*</sup>, Alejandro Navarro<sup>&</sup>,  
Jorge Moreno<sup>&</sup>**

<sup>+</sup> Pontificia Universidad Católica de Chile

<sup>&</sup> SysteP Ingeniería y Diseños Chile,

<sup>\*</sup> Imperial College London,

32