



# El mercado energético ¿Un futuro a media luz?

Hugh Rudnick Van De Wyngard



21 de Agosto de 2013

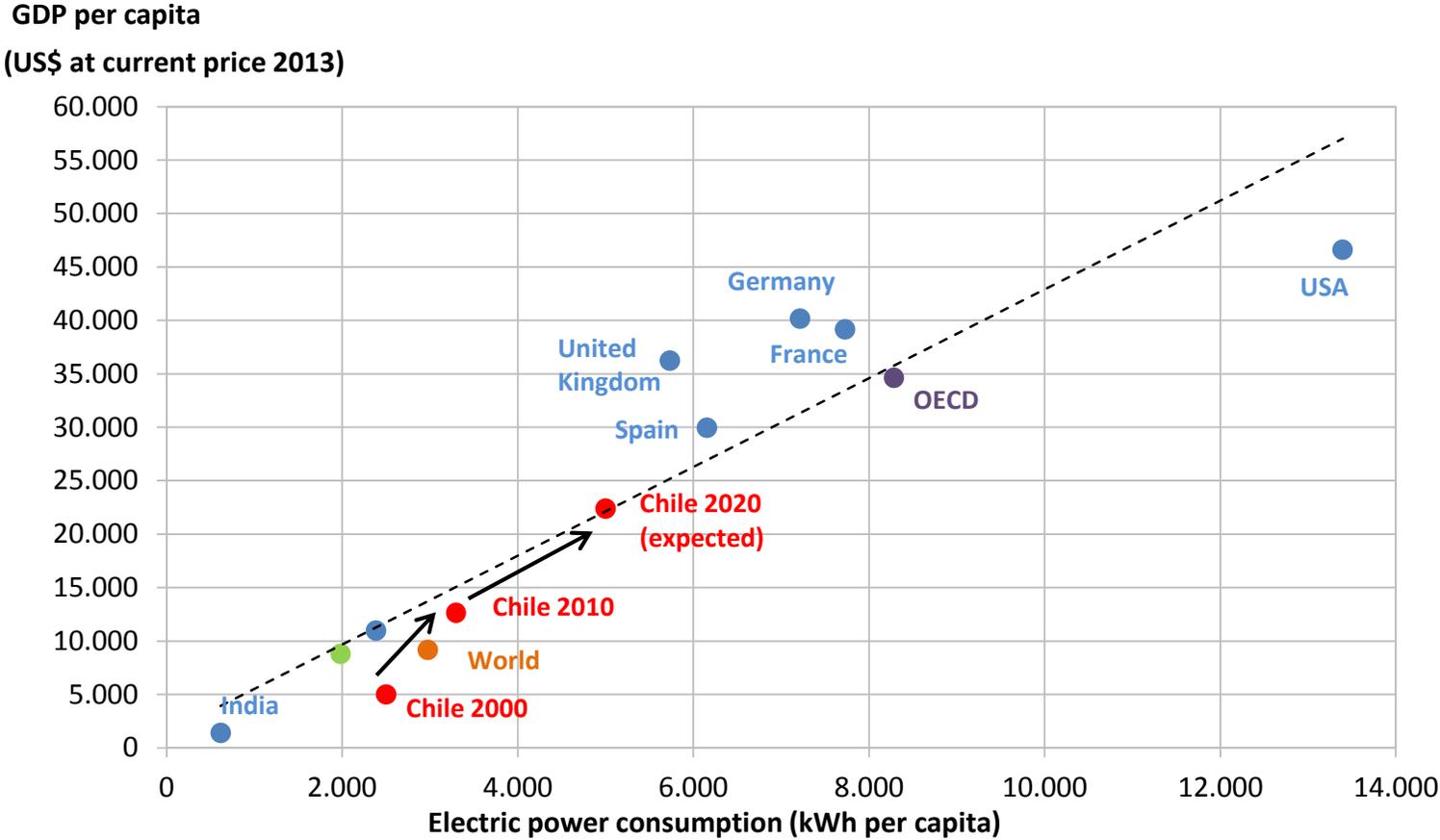
# Takeaways- ideas para la casa

- El origen de la crisis energética/eléctrica chilena no es ni técnico ni económico, es socio-político
- Todos tenemos responsabilidades para lograr salir de la crisis: el Estado, las empresas y la ciudadanía
- Hay diferentes alternativas de desarrollo futuro de nuestra infraestructura eléctrica, con diferentes costos, no debemos discriminarlas
- La innovación será parte esencial de nuestro desarrollo energético futuro

# Consenso de crisis

- Hay consenso transversal sobre **situación crítica** del desarrollo de **infraestructura eléctrica**
- Sufrimos efectos de **energía cara, sucia e insegura**, que pone en jaque nuestra capacidad de **crecer como país** y ser competitivos en mercados internacionales
- Situación pareciera perpetuarse sin fin conocido

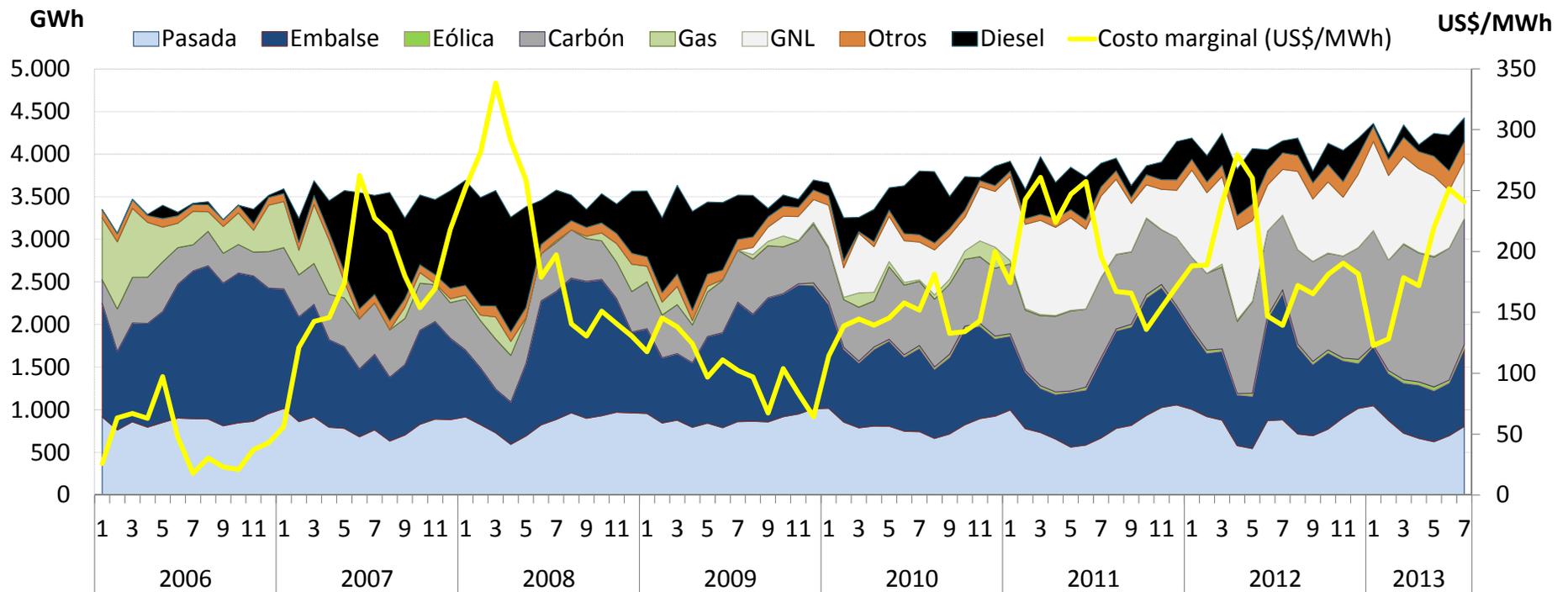
# Desarrollo económico y energético



Fuente: Banco Mundial, INE Julio 2013

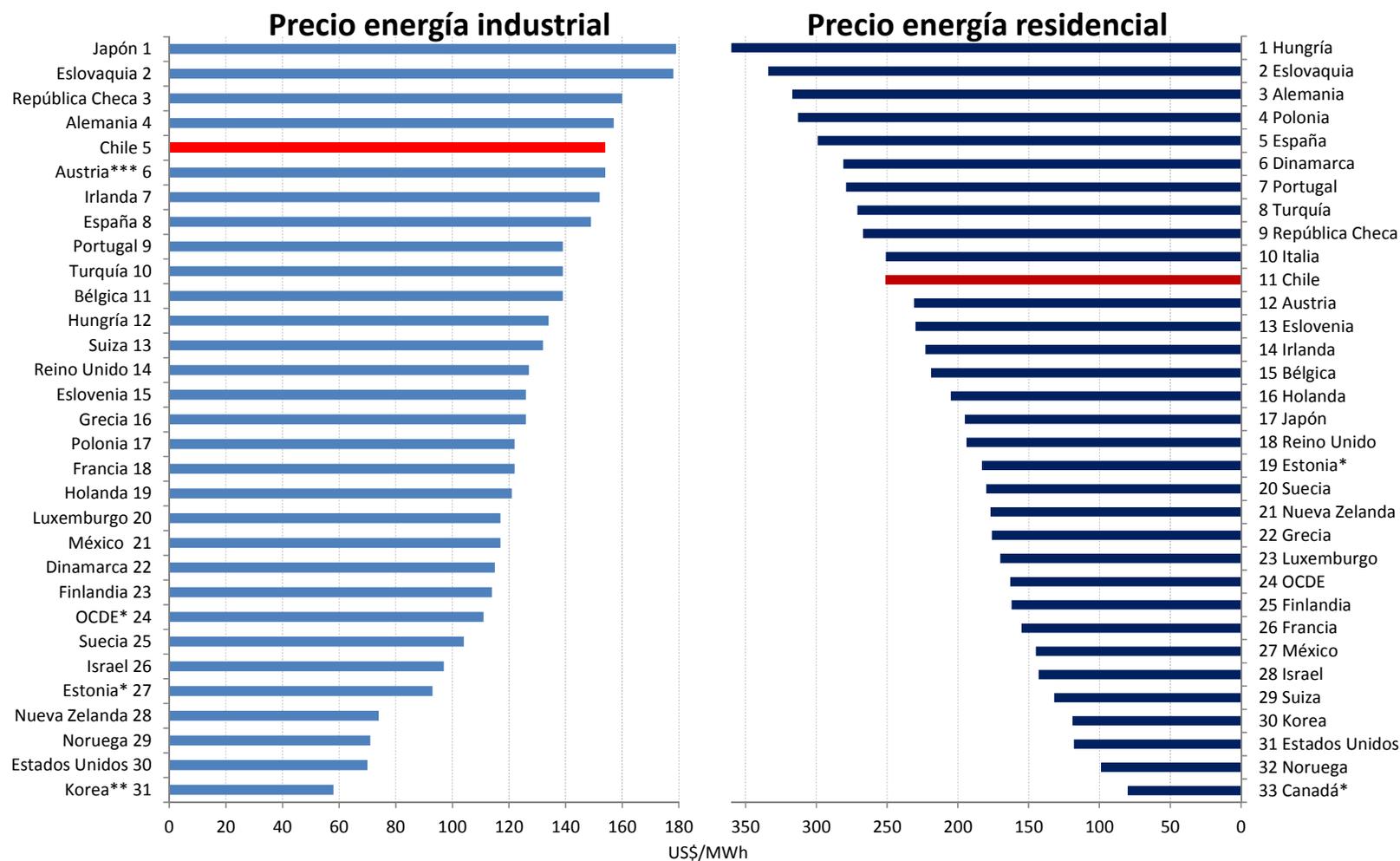
# Crisis en desarrollo

## Altos costos de abastecimiento (SIC)



Fuente: Systepec-CDEC-SIC, Agosto 2013

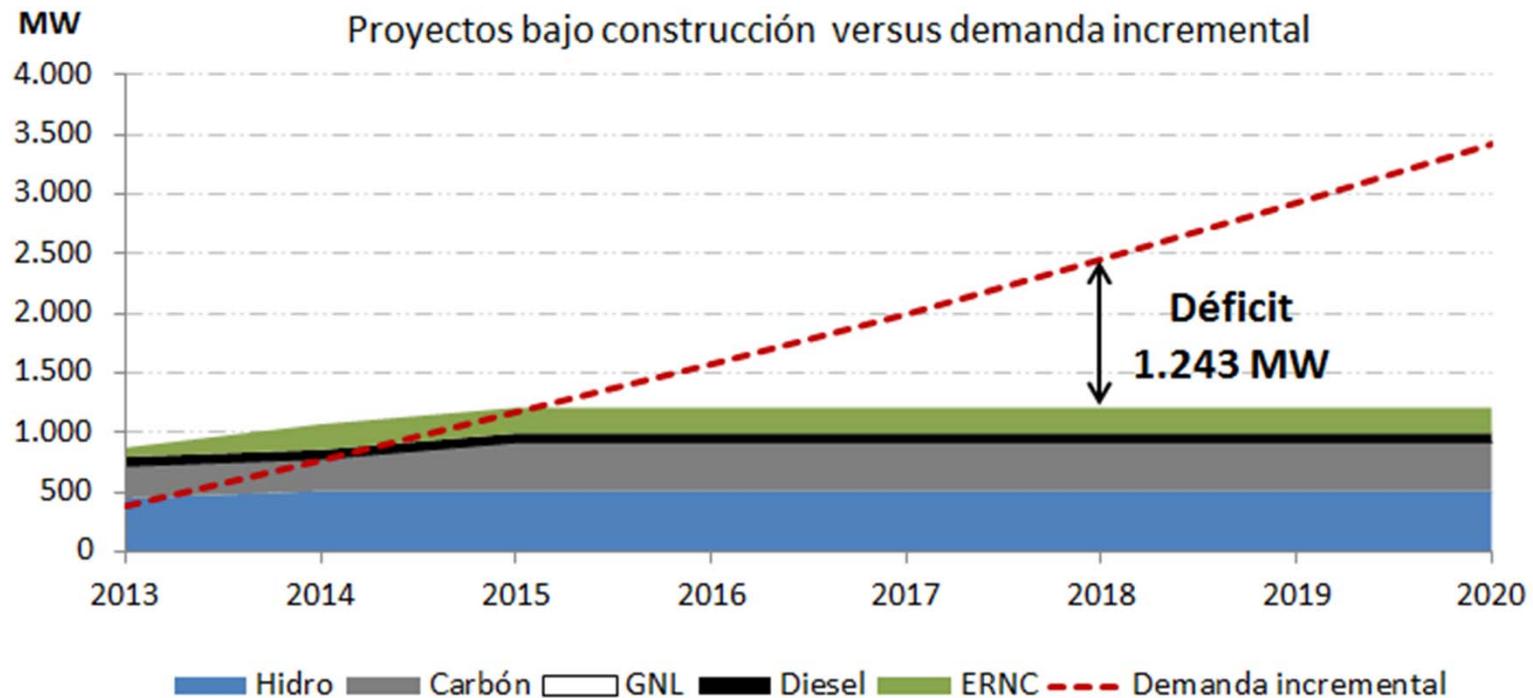
# Precios de energía en Chile y la OCDE



Fuente: IEA, 2011

# Crisis proyectada a futuro

Demanda incremental no sería satisfecha al 2016

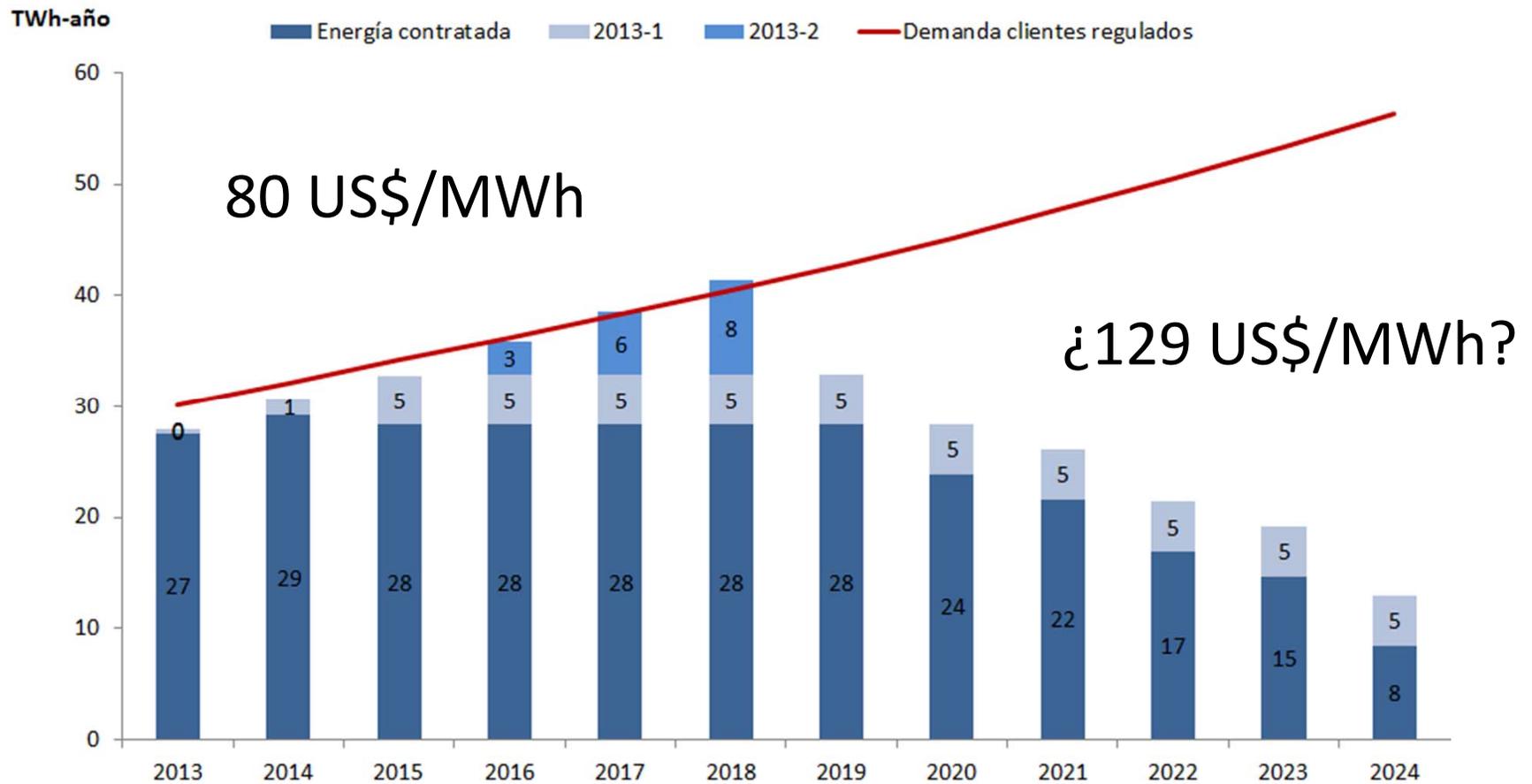


Fuente: Systepl, Junio 2013

Saldo probablemente sería abastecido por GNL, diésel y renovables

# Crisis proyectada a futuro

## Licitaciones distribuidoras ¿sin oferentes?



Fuente: Systepl, Agosto 2013

# Falta de acuerdos

- Sin embargo, es dolorosamente evidente que, **a pesar de los intentos** de gobierno y parlamento, como país aún no hemos logrado **consensuar** estrategia energética nacional que nos permita salir de situación actual y avanzar hacia **energía confiable, económica y sustentable**
- Esto necesariamente requiere destrabar inversión, canalizar conflictos ambientales y sociales, y desjudicializar procesos aprobatorios

# Falta de acuerdos



# Falta de acuerdos



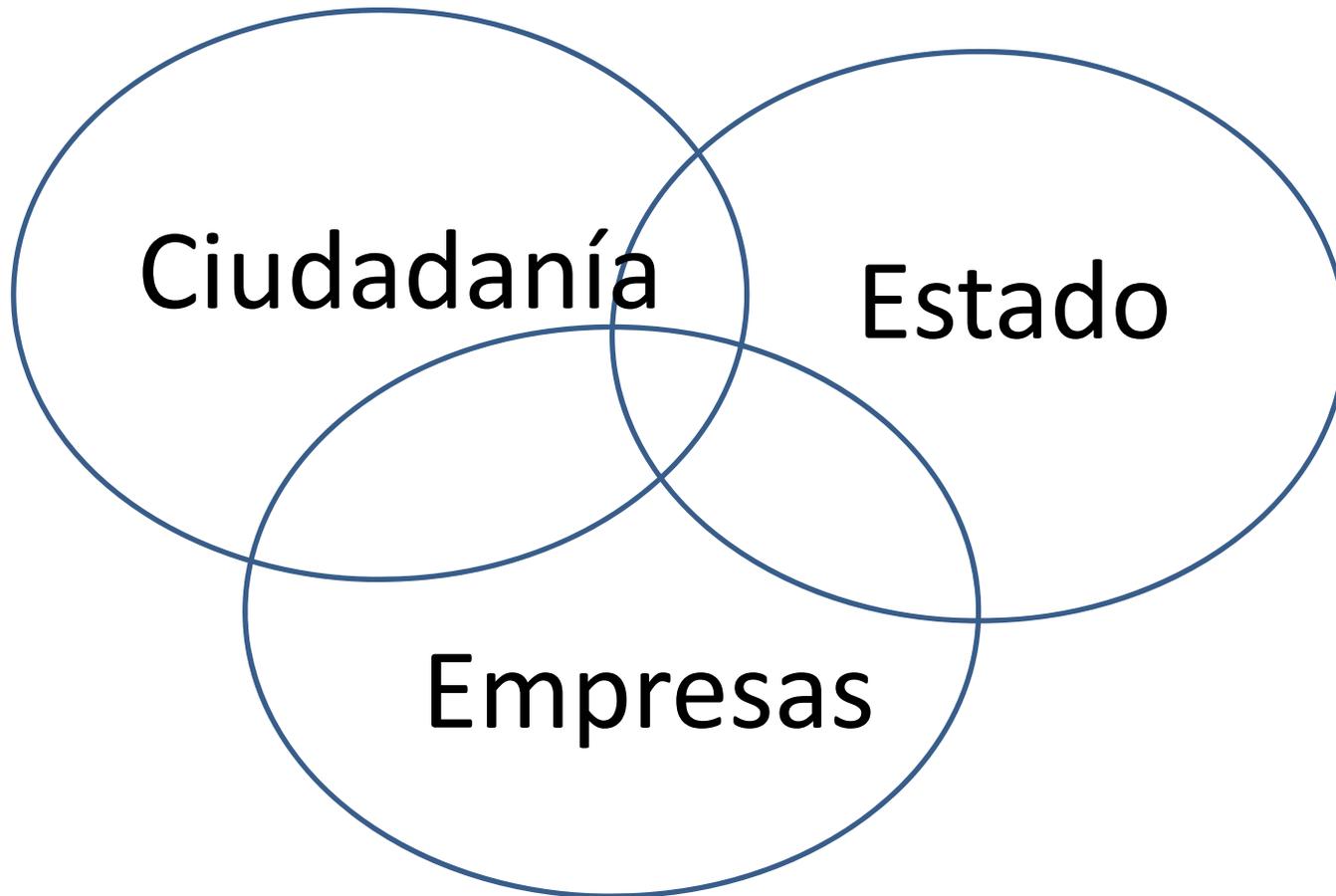
# Necesidad reforma del mercado

- No es más la tormenta perfecta
- El mercado concebido en 1982 no está funcionando, por razones externas
- Competencia inexistente
- Consumidores atrapados sin alternativa
- Ineficiencia en la producción de energía
- Demanda mayor que la oferta
  
- Debemos recuperar mercado y competencia

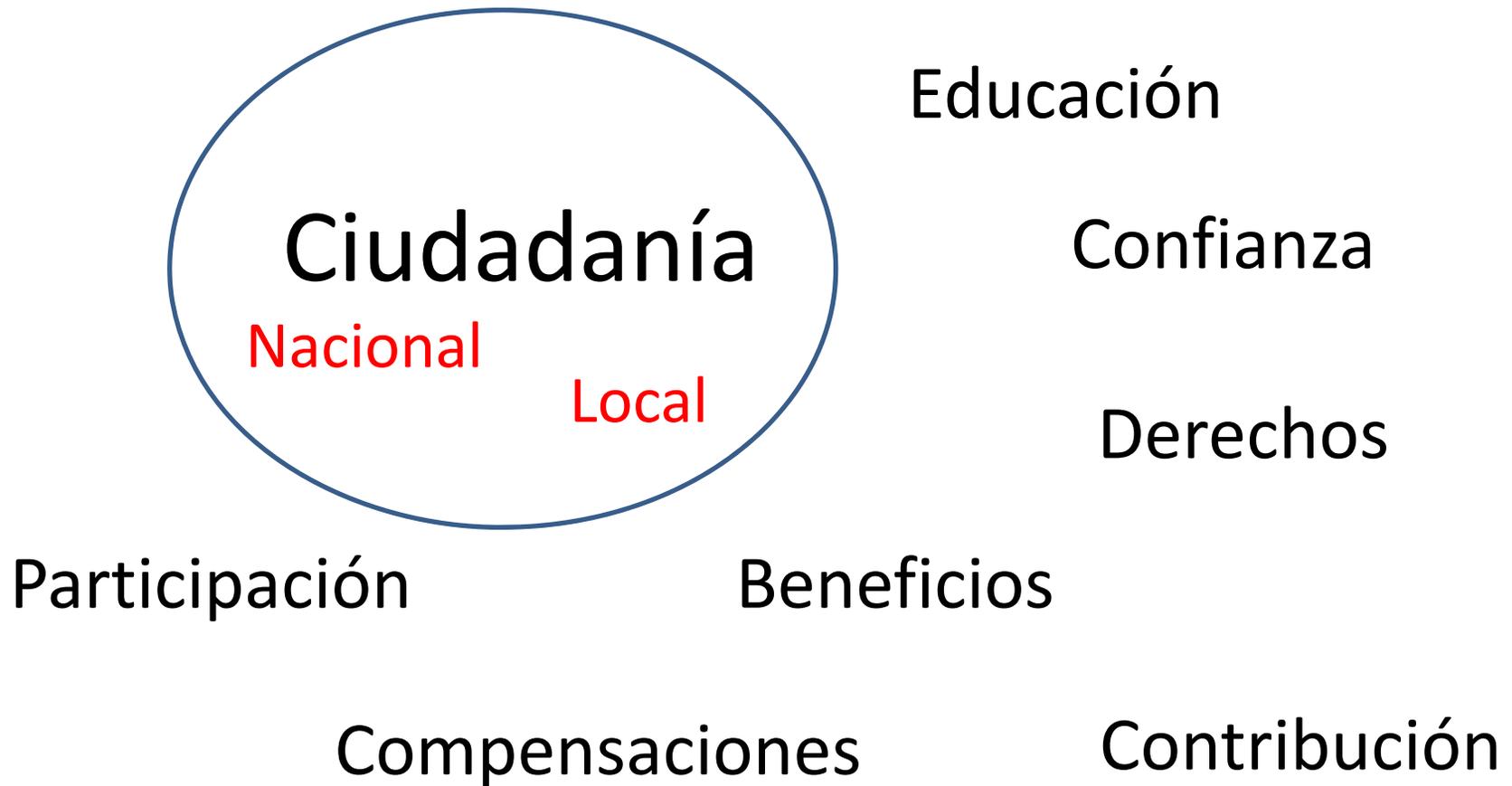
# Necesidad consensuar camino

- Central y urgente que como país definamos nuestra **vocación energética**
- Demos claridad a todos los agentes
- Alternativas de generación de nuestro portafolio o matriz energética
- Debido reconocimiento de costos y externalidades, pero **sin vetar ni privilegiar tecnologías** injustificadamente
- Vocación definida en **agenda consensuada, acuerdo macro político, con debida participación de ciudadanía y comunidades**

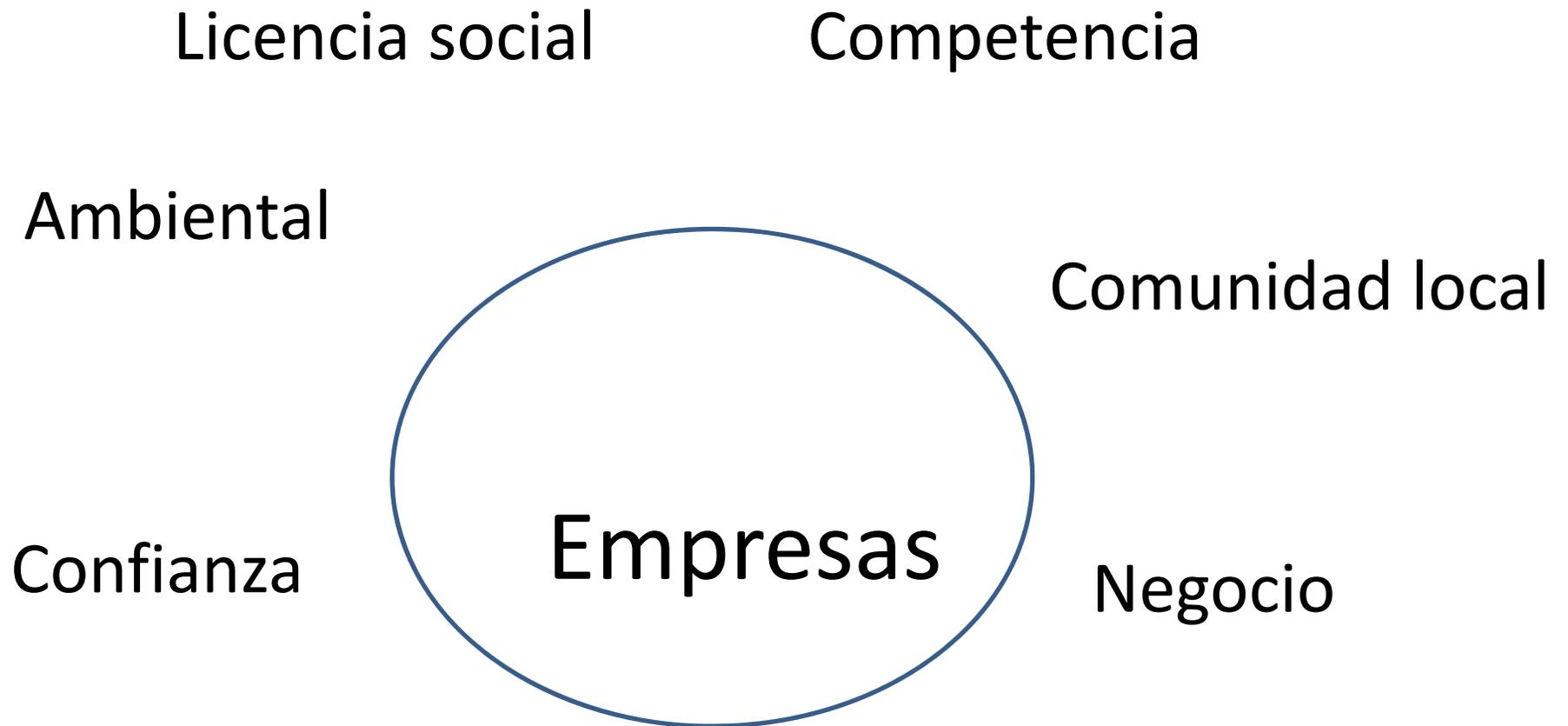
# Rol de los agentes



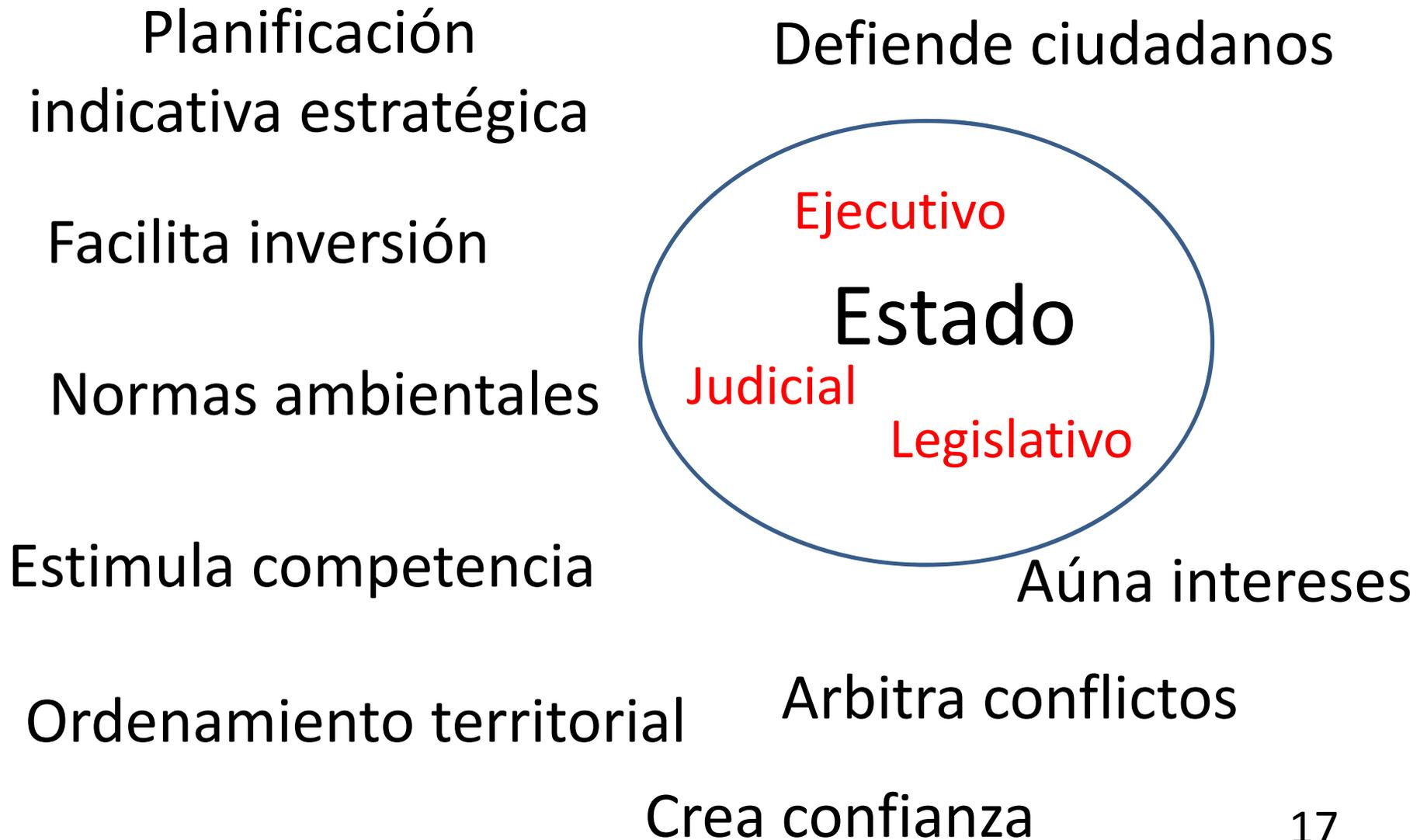
# Rol de los agentes



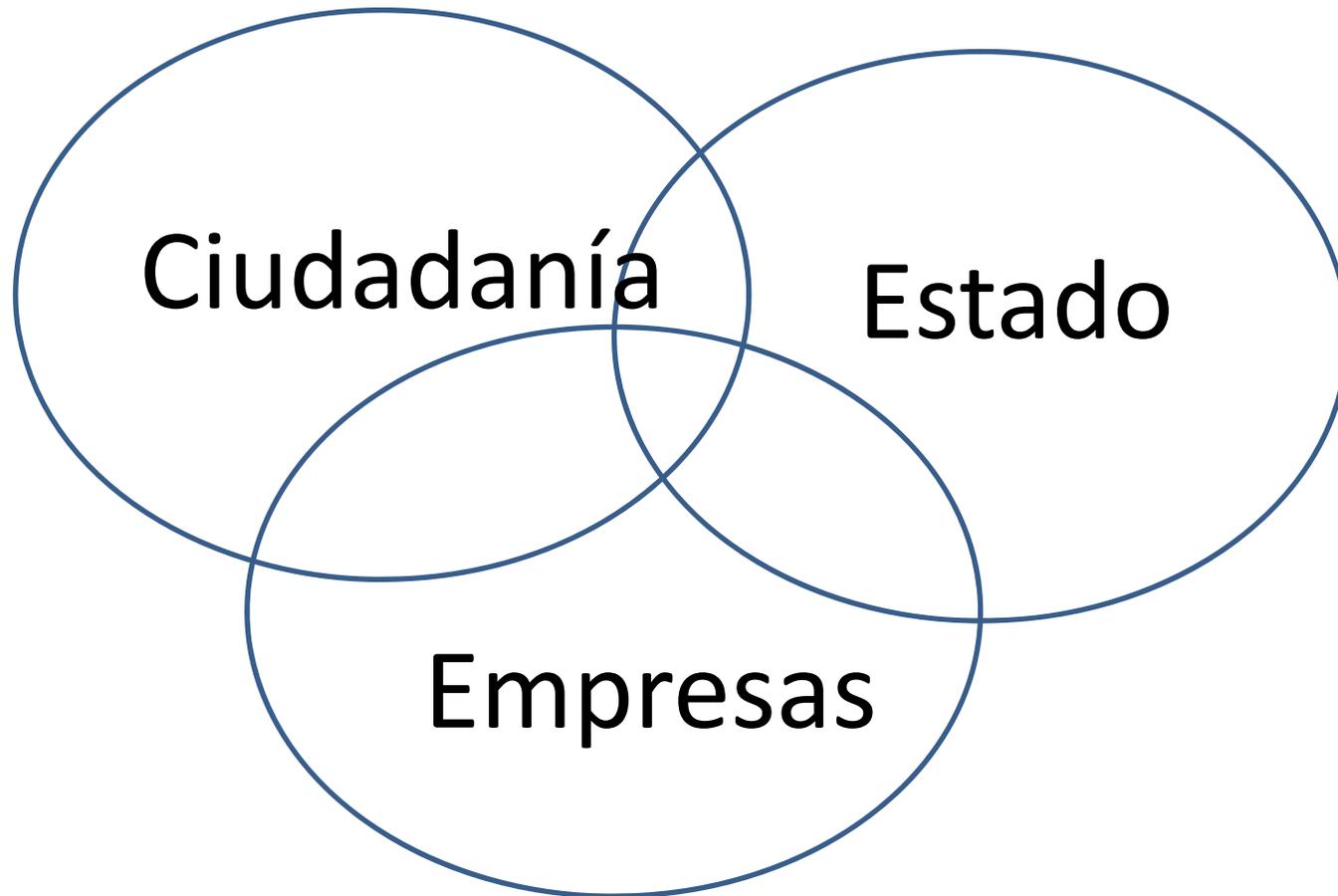
# Rol de los agentes



# Rol de los agentes



# Todos son responsables y aportan



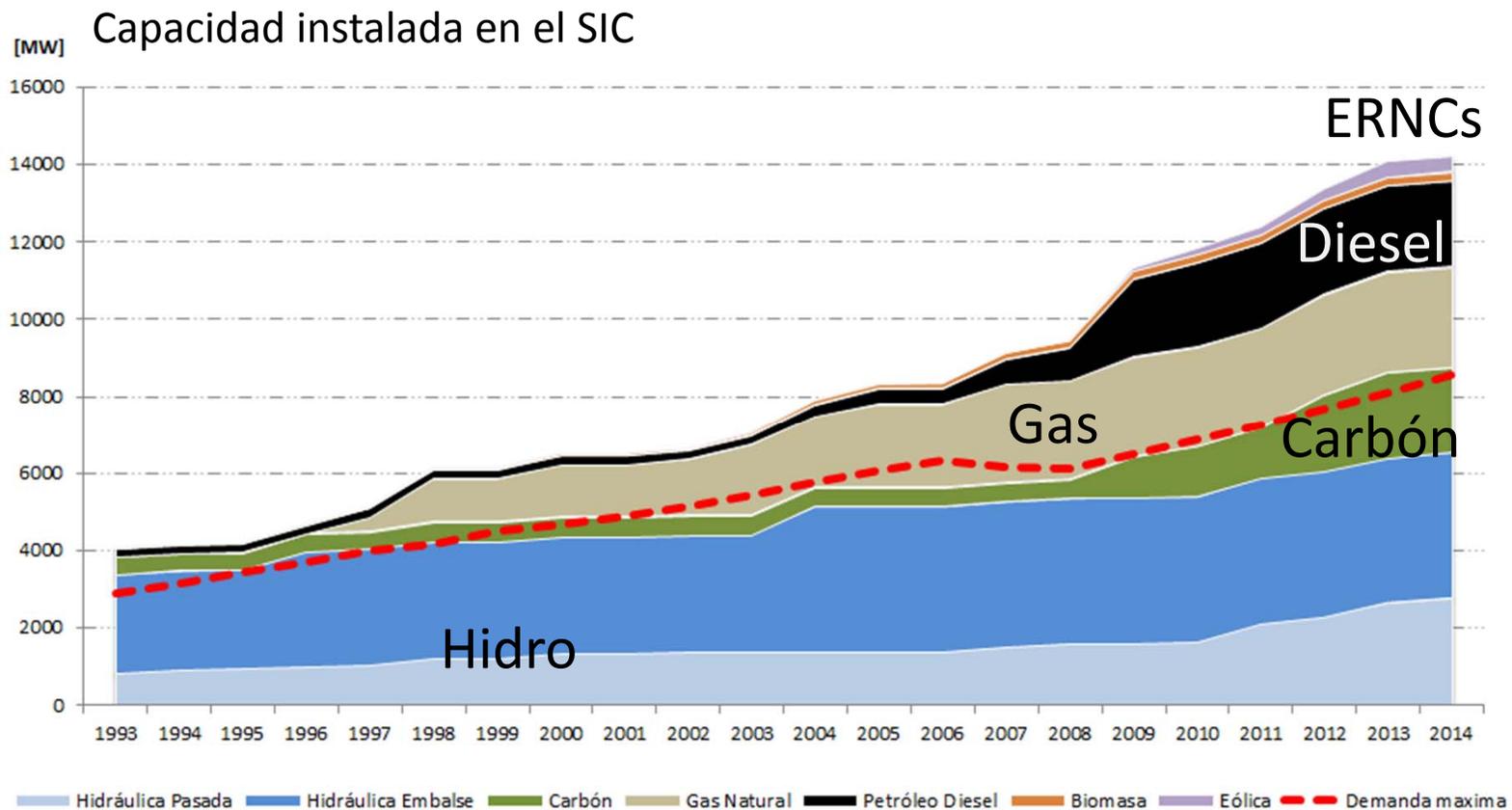
# ¿Cómo lograrlo?

- Sociedad (Estado) que define caminos al inversionista privado, reduce su incertidumbre
- Precisa ordenamiento territorial y adecúa instrumentos regulatorios y ambientales que posibiliten la inversión
- Define esquema de compensación a comunidades afectadas
- Anterior inserto en un ambiente plenamente competitivo que favorezca al consumidor
- Inversionistas se ganan licencia social para operar, recuperando un prestigio perdido
- Ciudadanos no sólo exigen, sino que informadamente se comprometen con el desarrollo

# Evidentemente no es fácil

- Lograr acción efectiva de agentes no es evidente
  - **ciudadanía empoderada** sin conocimiento
  - **ni Estado ni privados** han tenido un desempeño muy acertado en la última década
  - **todos son centrales** para avanzar
- Camino no es
  - Estado empresario, ni
  - sector privado oligopólico sin orientaciones
- Es un **camino mixto** de mercado competitivo con una mayor orientación social

# Necesidad consensuar camino



Costos

Precios

Impacto ambiental

Beneficios

# Necesidad consensuar camino

## Conceptos centrales

- Seguridad energética- independencia
- Sustentabilidad energética
- Economía energética

# Opciones de tecnología de desarrollo

Tecnología	Costo de desarrollo [US\$/MWh]		
	min	promedio	max
Hidráulica de Pasada	65	<b>83</b>	104
Hidráulica de Embalse	66	<b>85</b>	102
Mini Hidráulica	68	<b>94</b>	129
Carbón	89	<b>97</b>	104
GNL Ciclo Combinado	95	<b>104</b>	113
Solar Fotovoltaica	93	<b>113</b>	141
Eólica	87	<b>130</b>	175
Geotérmica	104	<b>130</b>	134
GNL Ciclo Abierto	146	<b>161</b>	176
Diesel	194	<b>236</b>	279
Termosolar	215	<b>286</b>	408

Fuente: IEA 2011, CNE 2013, SYSTEP 2013

# Necesitamos energías convencionales

Proyectos formulados (mayores a 100 MW) en SIC

Central	Propietario	Tecnología	Potencia MW	Barra de conexión	Puesta en servicio estimada
Ñuble	CGE	Pasada	136	Ancoa 220	oct-2017
Santa María 2	Colbún	Carbón	343	Charrúa 220	ene-2018
Las Lajas	AES Gener	Pasada	267	Florida 110	jun-2018
San Pedro	Colbún	Pasada	144	Ciruelos 220	jul-2018
Alfalfal 2	AES Gener	Pasada	264	Los Almendros 220	oct-2018
Los Cóndores	Endesa	Embalse	150	Loma Alta 220	oct-2018
Los Robles 1	AES Gener	Carbón	350	Ancoa 220	2019
Neltume	Endesa	Pasada	473	Valdivia 220	2020
Los Robles 2	AES Gener	Carbón	350	Ancoa 220	2020
Punta Alcalde 1	Endesa	Carbón	343	Maitencillo 220	2020
Punta Alcalde 2	Endesa	Carbón	343	Maitencillo 220	2021
Baker 1	HidroAysén	Pasada	660	Lo Aguirre 500	2023
Pascua 2.2	HidroAysén	Pasada	500	Lo Aguirre 500	2024
<b>TOTAL</b>			<b>4.323</b>		

Fuente: EIA, agosto 2013

# Necesitamos energías convencionales

Proyectos judicializados en años recientes

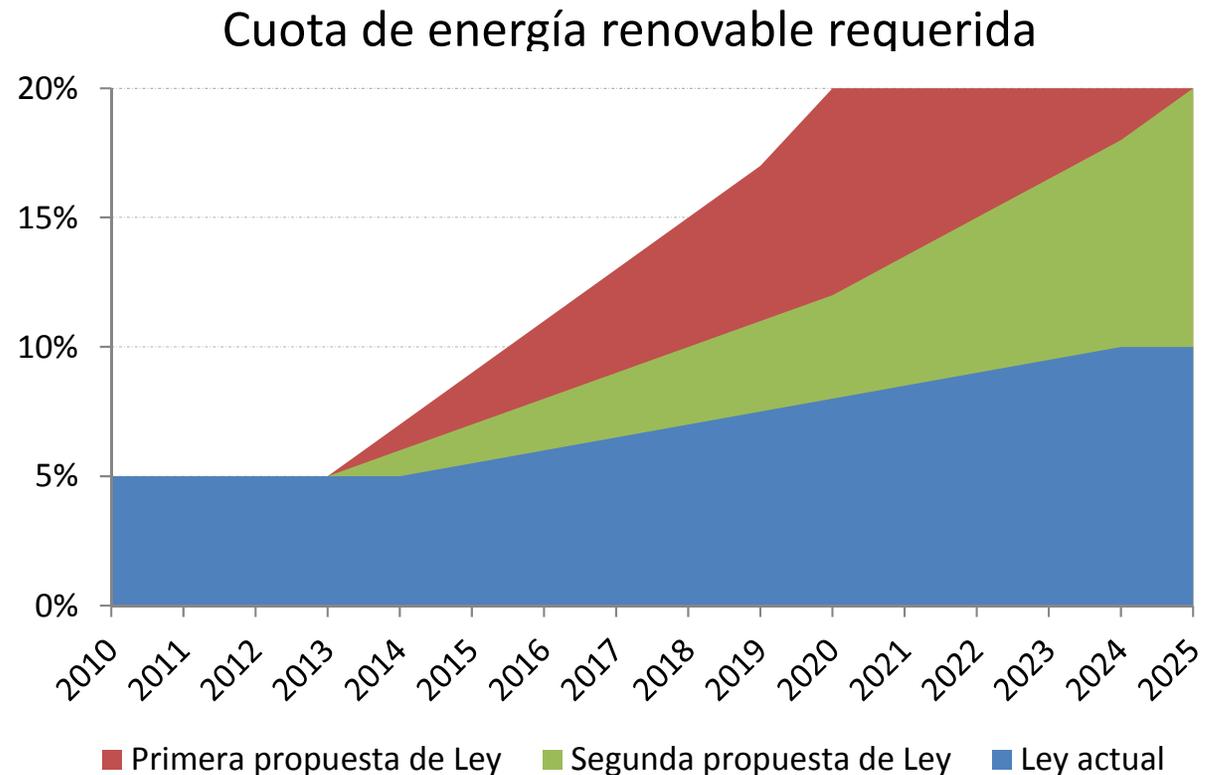
Tecnología	N° proyectos	Capacidad instalada MW
Carbón	4	3.730
Diesel	1	254
Hidro	3	3.880
Eólica	2	200
Geotérmica	1	40
Biomasa	1	35
Total	12	8.139

Fuente: SEIA, prensa agosto 2013

- Carbón: Castilla, Pacífico, Barrancones y Punta Alcalde.
- Hidroeléctricos: HidroAysén, Rio Cuervo y Neltume.
- Eólico: Chiloé, Arauco y Lebu Sur.
- Geotérmica: Tatio.

# Necesitamos energías renovables

- Compromiso asumido (Ley ERNC 2007)
  - Una parte de la energía comercializada debe provenir de fuentes renovables
  - 5% creciendo al 10% al 2024
- Nuevas propuestas de Ley
  - Incrementan la cuota de las energías renovables



Fuente: SysteP, agosto 2013

# Tenemos energías renovables

## Proyectos renovables

Tecnología	En operación [MW]	En construcción [MW]	Aprobados ambientalmente [MW]	En tramitación ambiental [MW]
Hidro	270	51	327	118
Biomasa	532	72	276	28
Eólica	288	239	4.585	1.975
Solar	1	26	3.142	2.151
Geotérmica	0	0	0	70
Total	1.090	388	8.329	4.341

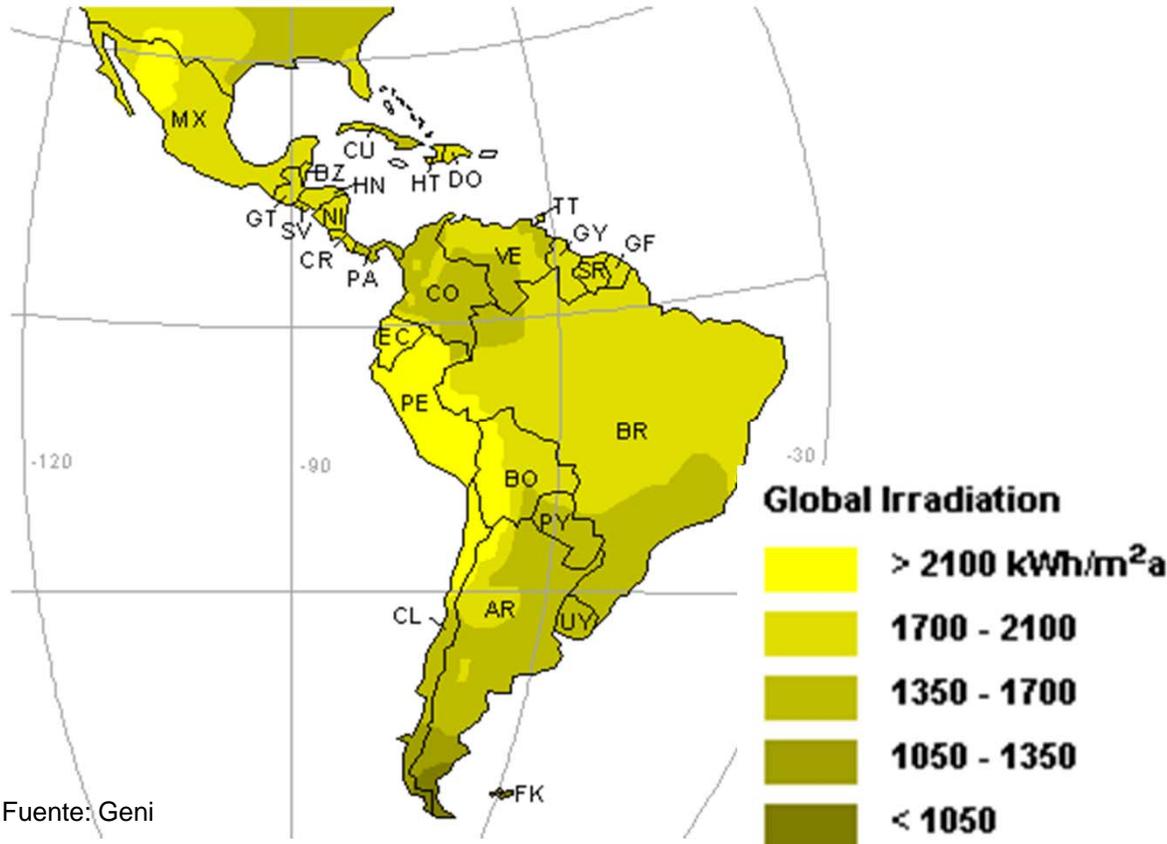
Solo considera SIC y SING

Fuente: CER, SEA, CDEC, diciembre 2012

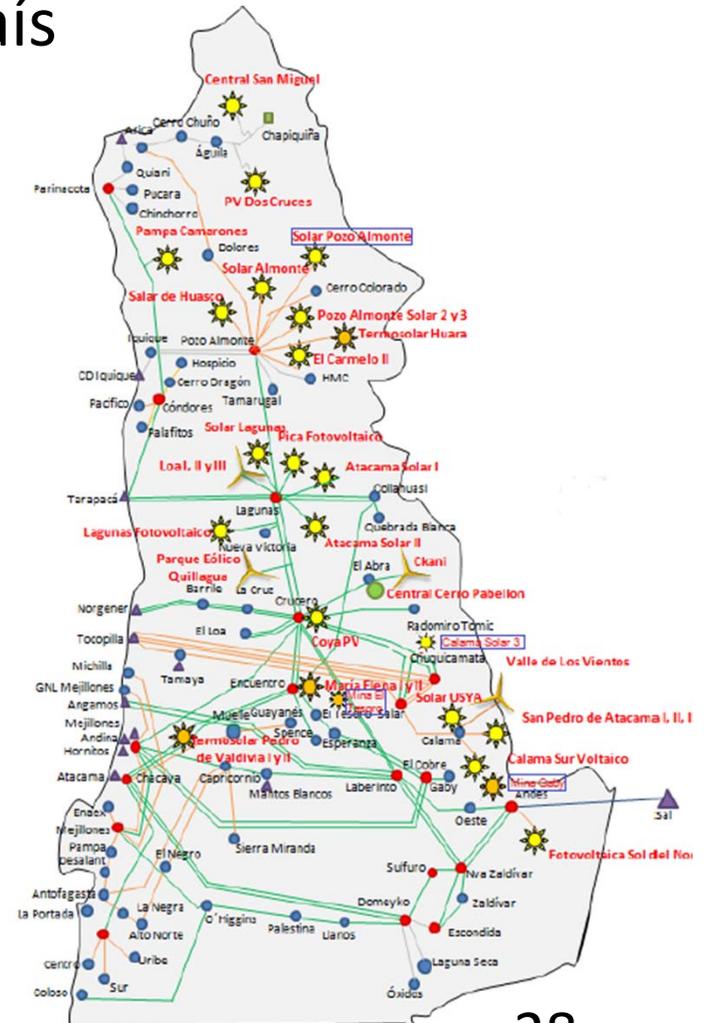
**No olvidemos la productividad (eficiencia) energética**

# Necesitamos innovar – energía solar

Gran potencial solar en el norte del país

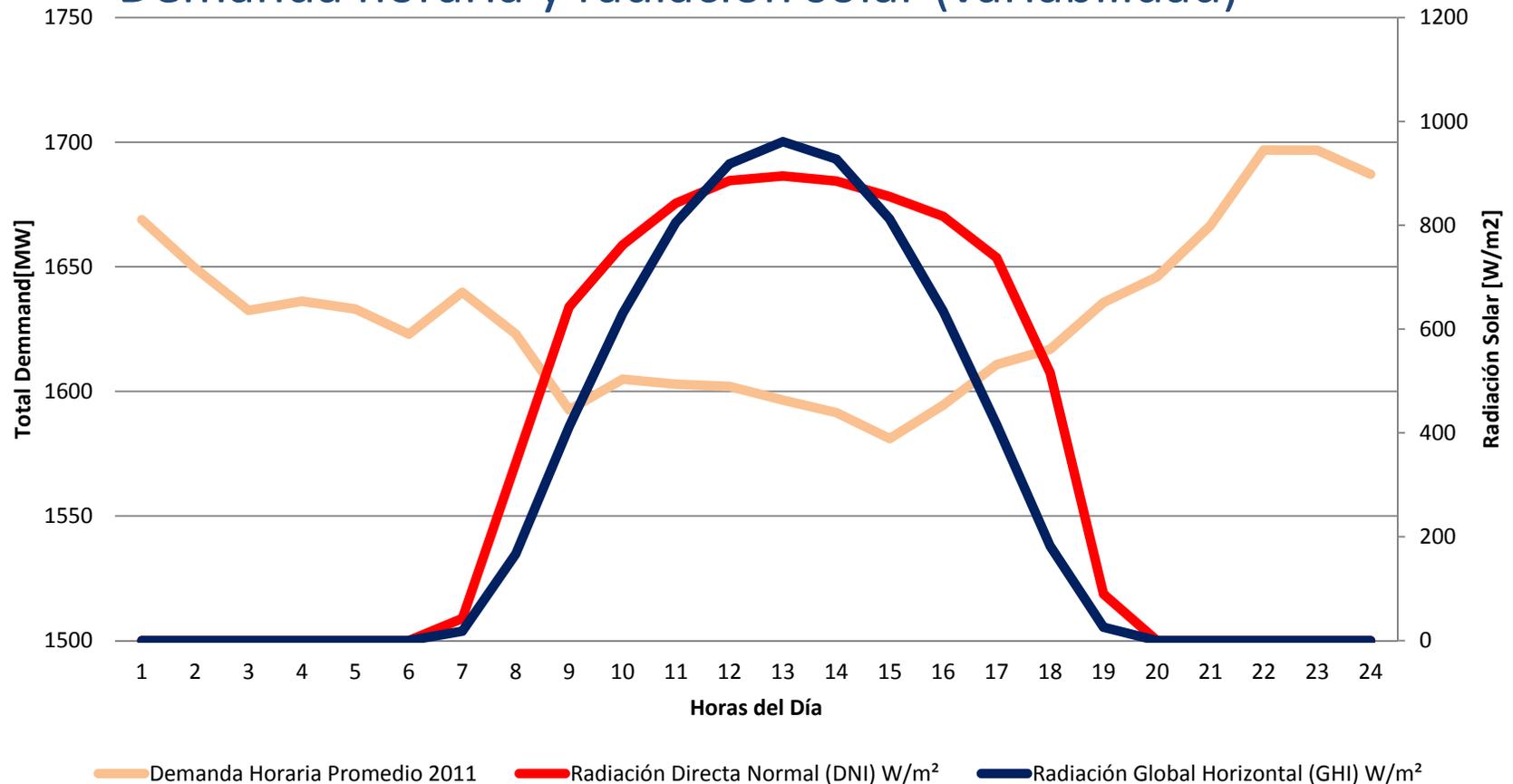


Fuente: Geni



# Energía solar es incompleta

## Demanda horaria y radiación solar (variabilidad)



Ref: CDEC-SING

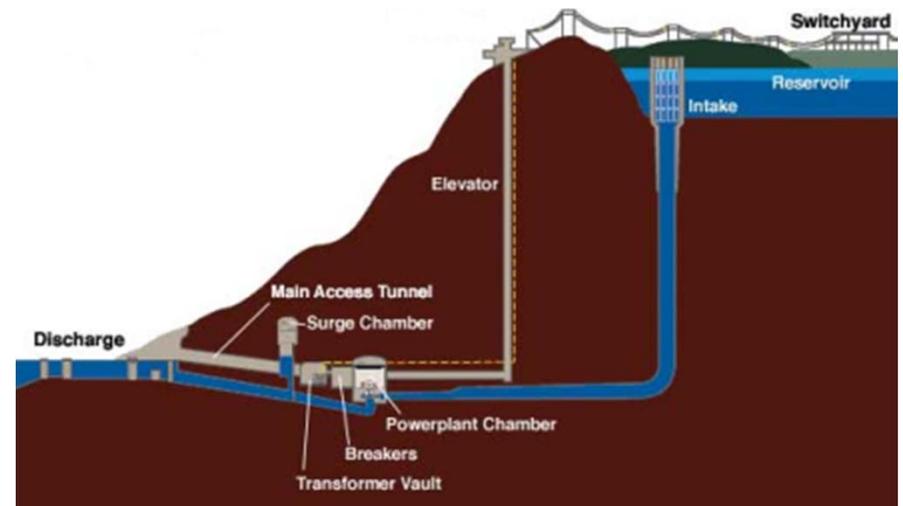
# Necesitamos innovar -almacenamiento



Centrales hidroeléctricas reversibles (bombeo) en la costa norte de Chile

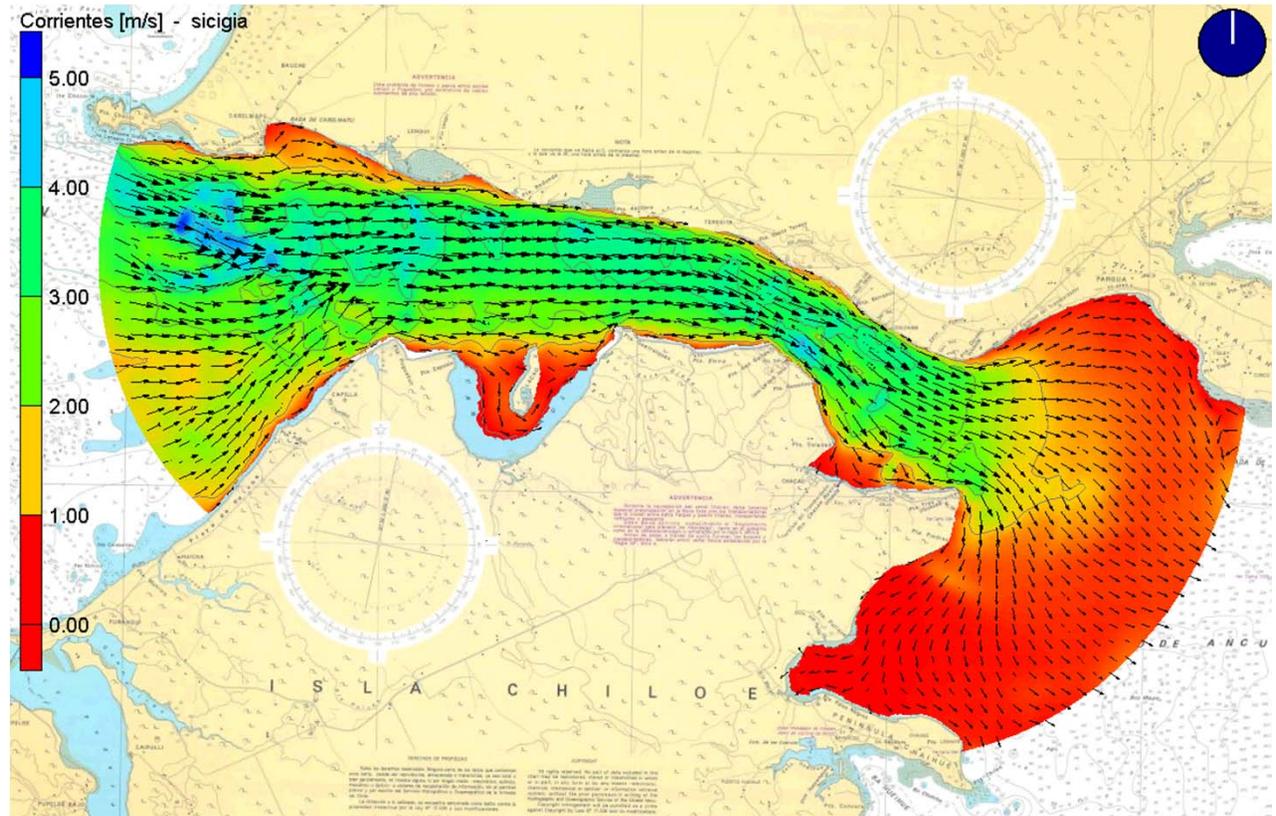
Proyecto Valhalla: 700 m altura  
627 MW solar+300 MW bombeo

Existe en Okinawa Island, Japón



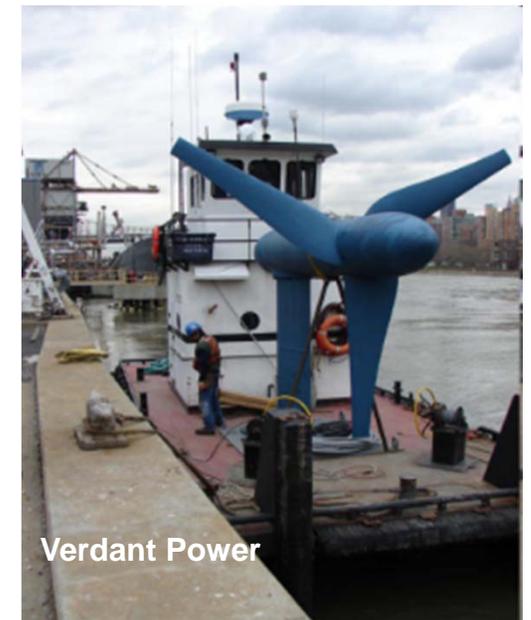
# Necesitamos innovar –energía marina

- Proyecto FONDEF PUC- Evaluación de potencial de energía de las corrientes de marea en el Canal del Chacao
- Tercero en el mundo
- Potencial 2.000 MW en el Canal

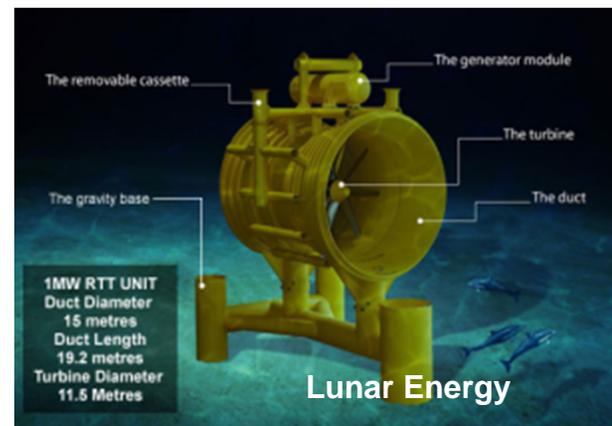


Fuente: Rodrigo Cienfuegos

# Incorporación de tecnologías



Centros de investigación franceses e ingleses interesados en colaborar con universidades nacionales en energías del mar



# Necesitamos innovar -biocombustibles

Dependencia energética: 79,2% del petróleo crudo, 2010

Universidad Católica de Chile: Cosecha y extracción de biomasa microalgal en planta piloto experimental localizada en central termoeléctrica E-CL

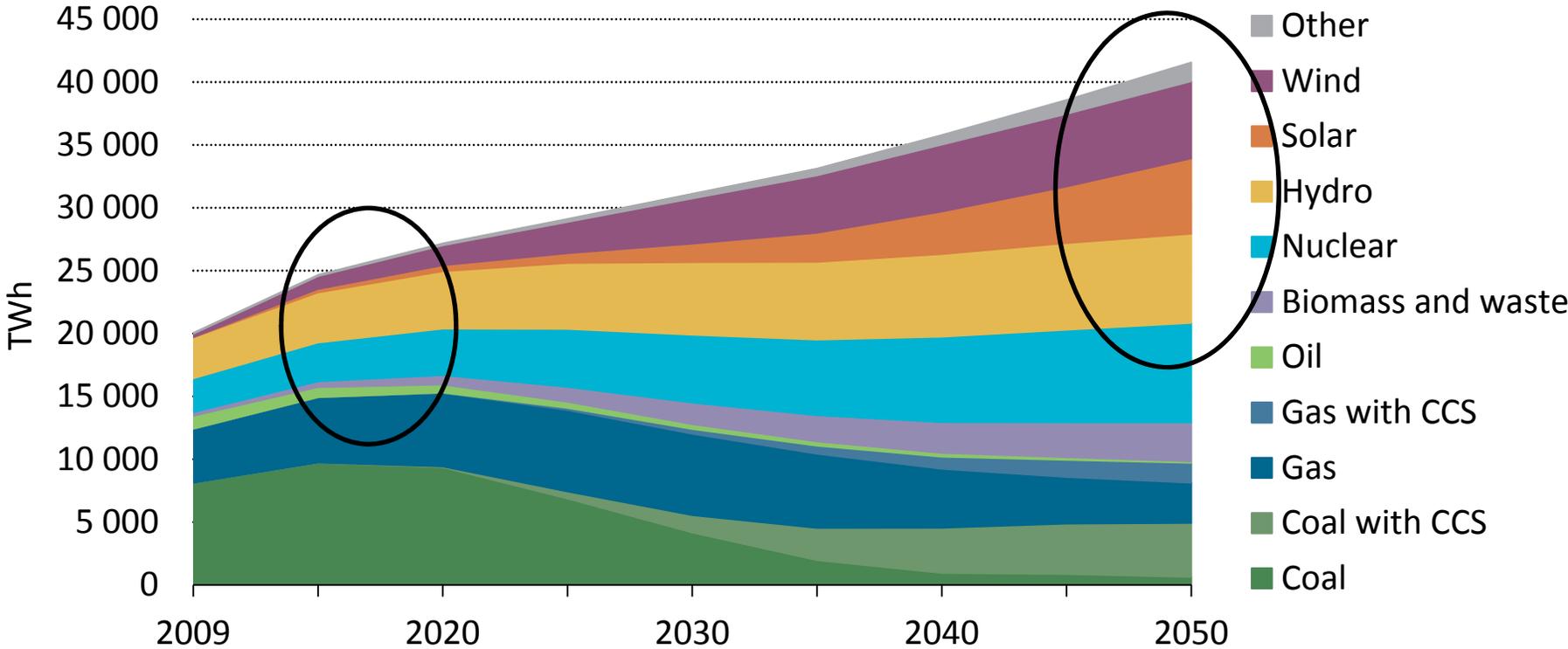


# Necesitamos innovar -biocombustibles

Universidad de Concepción: Introducción y evaluación del cultivo de Miscanthus y Paulownia como fuente de biomasa lignocelulósica



# Matriz eléctrica del 2050 será otra



Generación de electricidad a nivel mundial en escenario de control de calentamiento global a máximo 2° Celsius (al 2050 será mitad renovable)

# El mercado energético

## Un futuro a plena luz



# El mercado energético Un futuro a plena luz

Hugh Rudnick Van De Wyngard



21 de Agosto de 2013