



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

“Minería y Energía” IFT-Sonami

René Muga E.
Gerente General
Asociación Gremial de Generadoras de Chile

Abril 2013



¿Cómo estamos?

¿Cómo avanzamos?

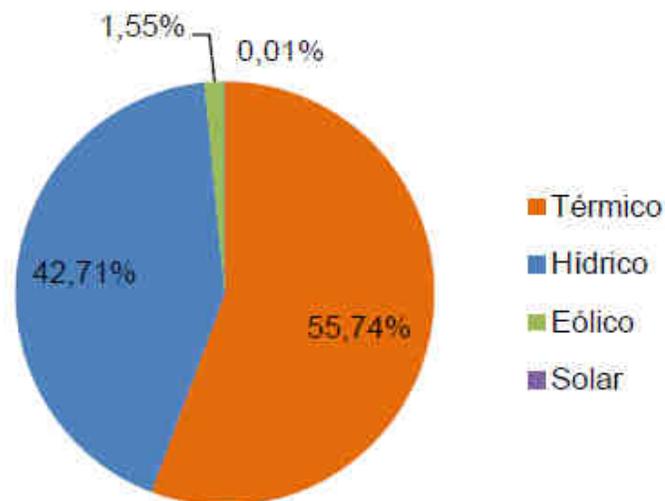
Desafíos y tareas



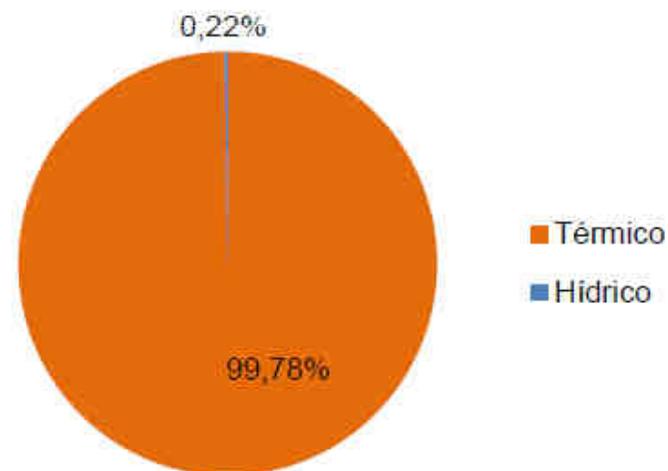
Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

| Capacidad instalada [MW] | SIC | SING | Total |
|--------------------------|---------------|--------------|---------------|
| Térmico | 7.742 | 4.587 | 12.330 |
| Hídrico | 5.932 | 10 | 5.943 |
| Eólico | 215 | 0 | 215 |
| Solar | 1 | 0 | 1 |
| Total | 13.891 | 4.597 | 18.488 |

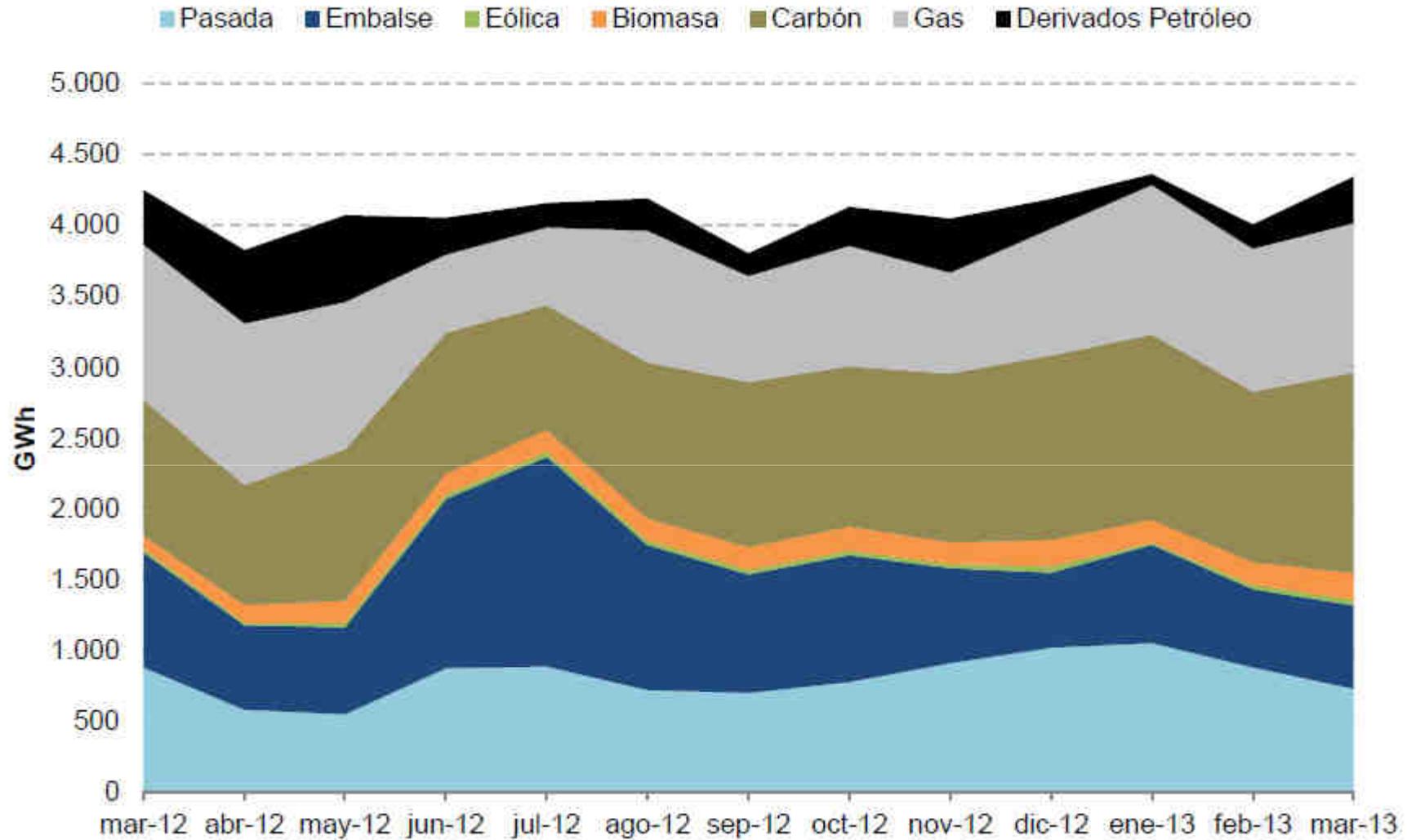
Capacidad instalada SIC



Capacidad instalada SING



Generación Eléctrica en el SIC

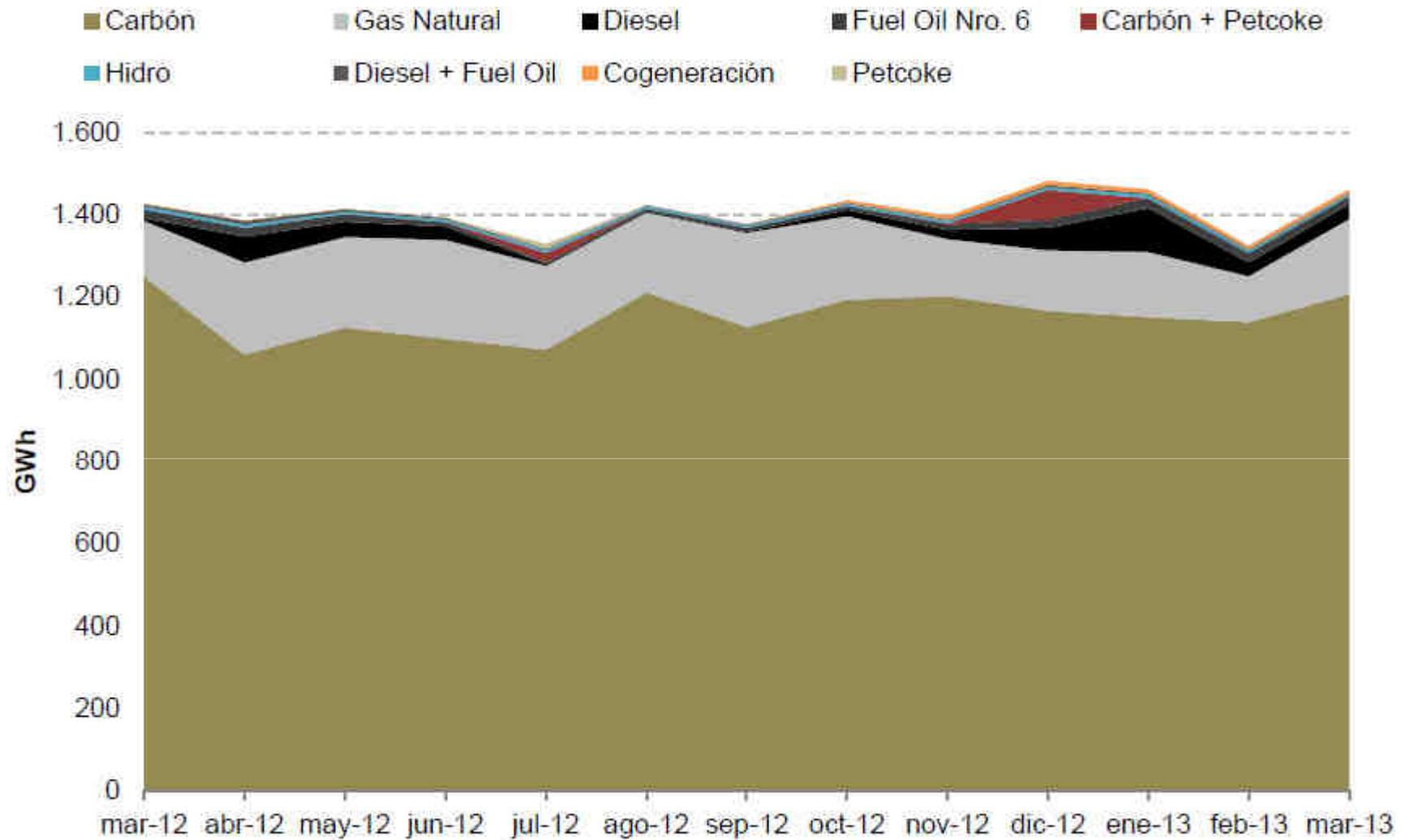


Fuente: Elaboración propia en base a CDEC SIC

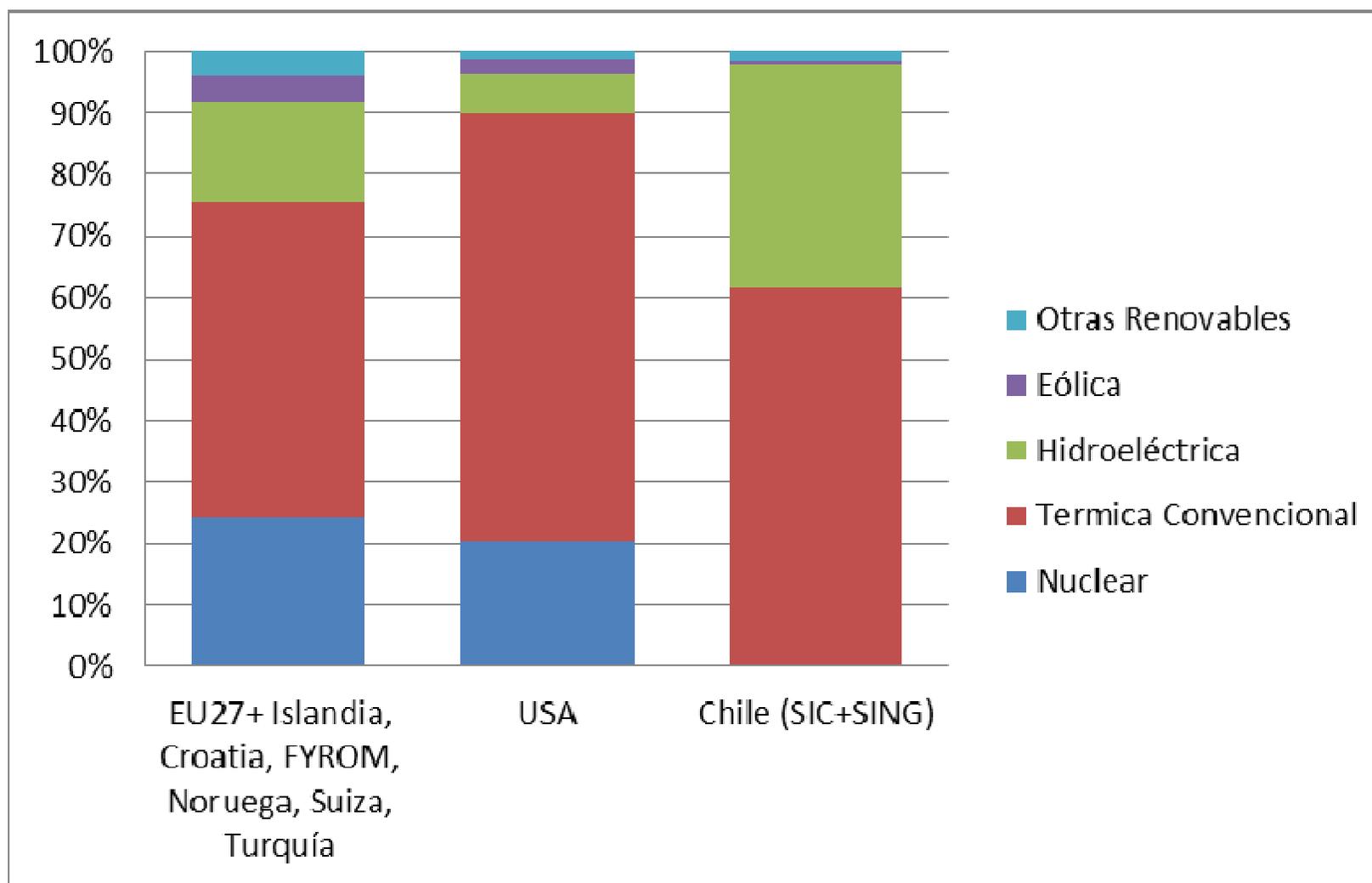


Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Generación Eléctrica en el SING



Generación Eléctrica de Chile, USA y UE (2010)



Fuente: Elaboración propia en base a Eurelectric (UE); Energy Information Administration (USA); CNE (Chile)

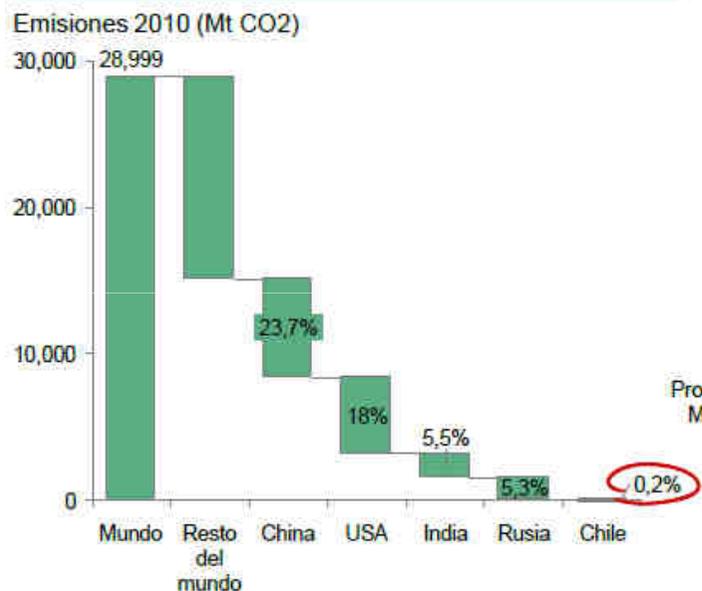


Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

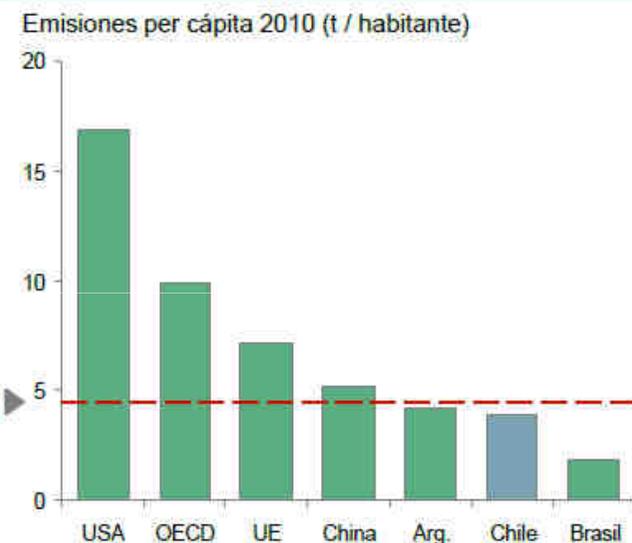
Reducción de gases efecto invernadero

➤ ¿aportamos al calentamiento global?

Emisiones totales chilenas muy poco relevantes...



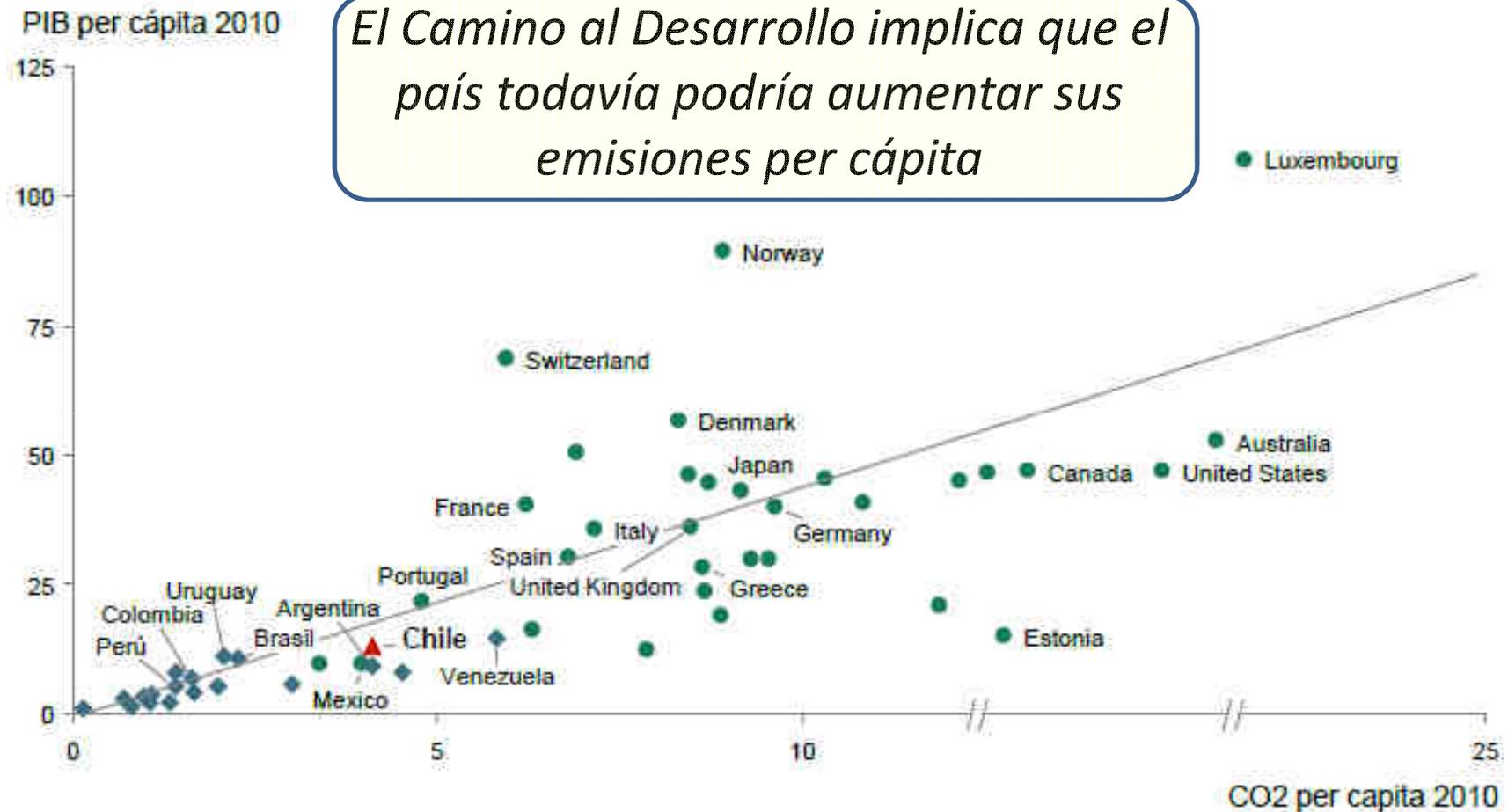
..emisiones per cápita levemente menores al promedio mundial



Somos un país No Anexo 1 con una contribución a las emisiones de gases efecto invernadero de sólo 0,2%



Resulta perjudicial para Chile limitar hoy sus emisiones utilizando tecnologías no competitivas



Fuente: International Energy Agency (IEA)



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Costos y Precios (US\$/MWh)

SIC



SING

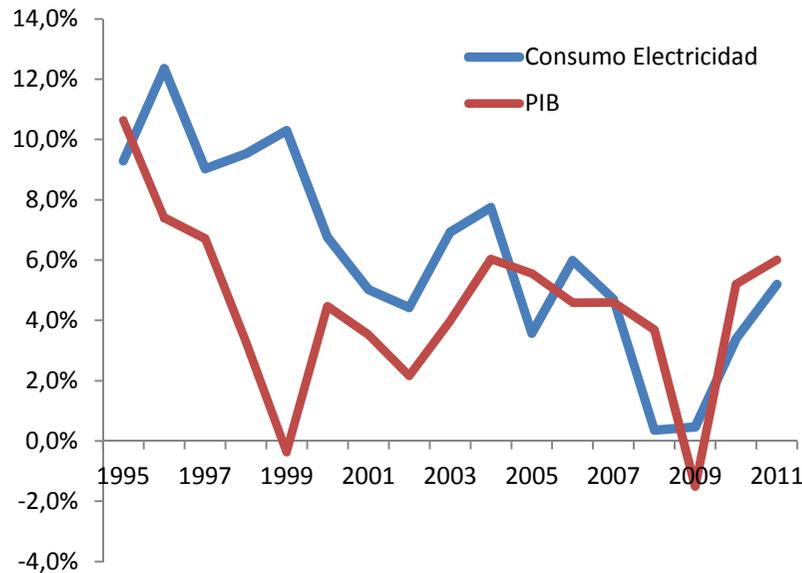


Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Ref: CDEC SIC, CDEC SING, CNE

Crecimiento y energía eléctrica

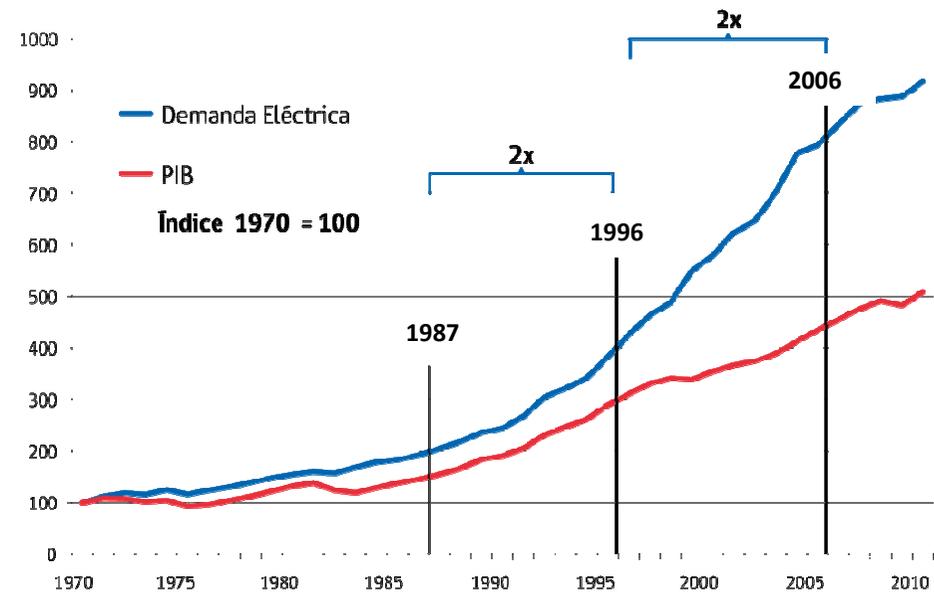
Tasa de Crecimiento Anual



Fuente: CNE, Banco Central de Chile

El nivel de desarrollo de Chile lo caracteriza aún con un [consumo](#) de electricidad creciendo a una tasa cercana al producto (elasticidad PIB ≈ 1)

Razón de Crecimiento c/10 años



Fuente: Ministerio de Energía

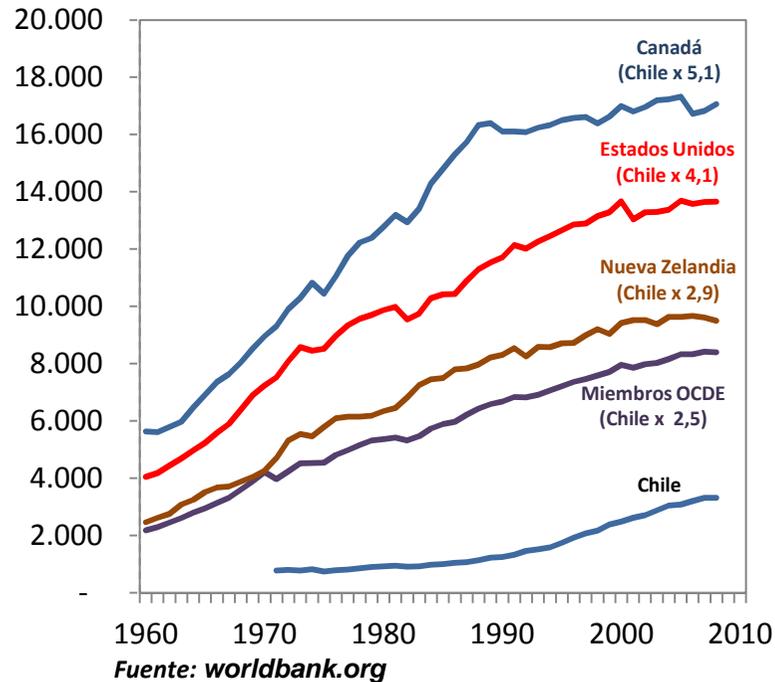
El consumo de energía eléctrica se ha duplicado cada 10 años



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

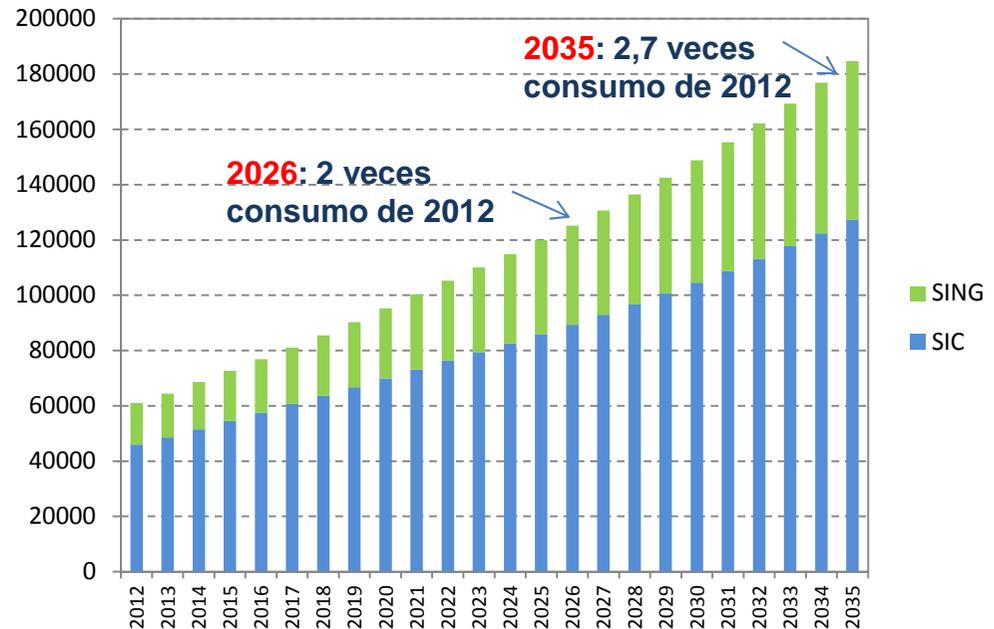
Vamos a seguir aumentando el consumo de electricidad

Consumo Anual Per Cápita - kWh



Nivel de desarrollo hace prever todavía un comportamiento acoplado al crecimiento del producto para los próximos años

Proyección de Ventas de Energía Eléctrica - GWh



Fuente: CNE, ITP SING y SIC Abril 2013 (2024 en adelante estimación propia según tasas crecimiento largo plazo CNE: 4,0% SIC; 5,4% SING)

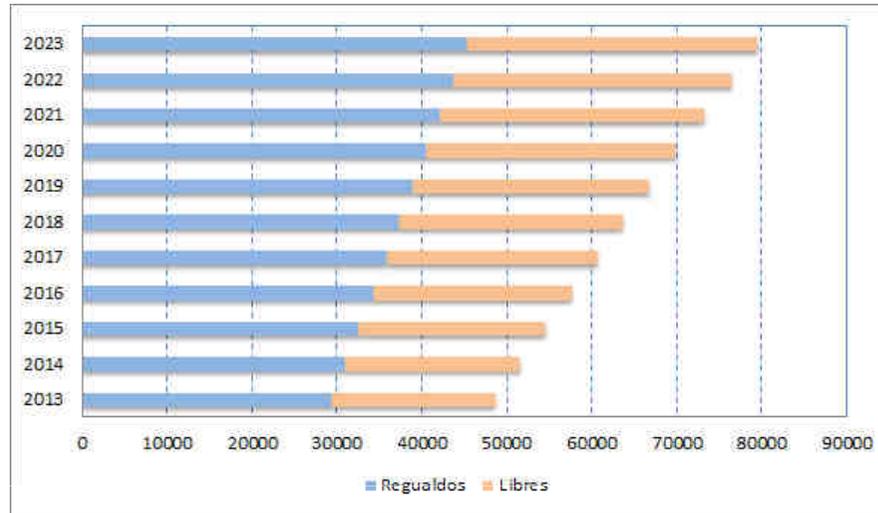
Capacidad Instalada 2012≈ 18.000 MW. En 10-15 años se necesitará **uplicar la capacidad instalada** de generación actual, y en 20 triplicarla



Proyección de demanda (GWh)

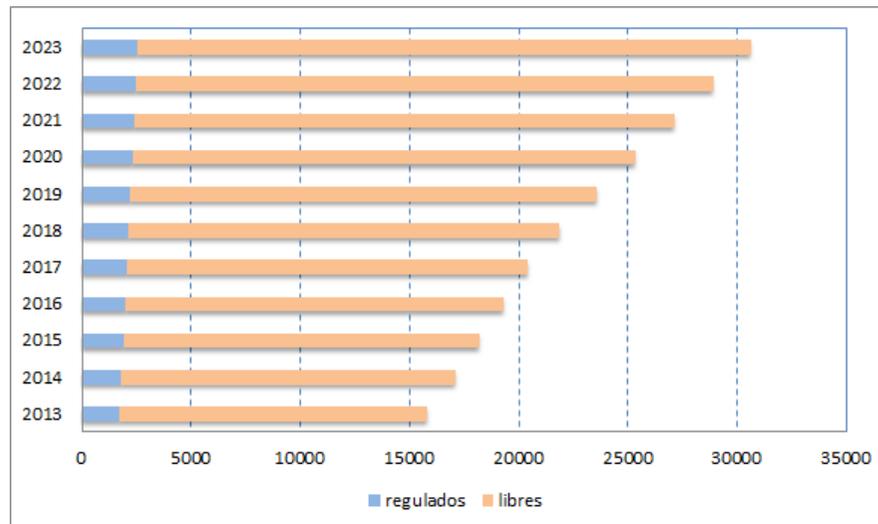


SIC



Clientes libres alcanzan al 2023 a representar el 43% del total

SING



Clientes libres alcanzan al 2023 a representar el 93% del total.

Escenario actual

De acuerdo a la proyección de demanda, el País requiere incorporar **4.565 GWh/año** (*)

- 3.083 GWh/año en el SIC
- 1.482 GWh/año en el SING

Lo que equivale a:

| | <u>SIC</u> | <u>SING</u> | <u>Tecnología</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|--------------------------------------------|
|  | 414 MW | 200 MW | Termoeléctrica Vapor (fp: 85%) |
| | | ó | |
|  | 587 MW | - | Hidroeléctrica Pasada (fp: 60%) |
| | | ó | |
|  | 1408 MW | 564 MW | SIC Eólico (fp:25%) SING Solar (fp:30%) |

(*) promedio anual entre 2014 y 2023; ITP CNE SING y SIC Abril 2013

Escenario actual

*En circunstancias en las que contamos con **1.122 MW** en construcción en el país (CNE, abril 2013)...*

| TOTAL PROYECTOS EN CONSTRUCCIÓN | |
|---------------------------------|-----------------|
| Hidroeléctrico | 609,8 MW |
| Térmico | 159 MW (*) |
| Eólico | 328 MW |
| Solar | 25,5 MW |
| Total | 1.122 MW |

(*) se debe agregar Central Cochrane de 532MW en el SING que acaba de anunciar inicio de construcción

Escenario actual

Proyectos en construcción (CNE abril de 2013)



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

| PROYECTO | EMPRESA | TECNOLOGÍA | MW | PUESTA SERVICIO EST. | UBICACIÓN |
|-------------------------|--------------------------|----------------|-----|----------------------|-----------|
| Estandartes | EnorChile | Diésel | 1,6 | Abr 2013 | II Región |
| Portada | TECNET SA | Diésel | 3 | Abr 2013 | II Región |
| Ingenova | Ingenova | Diésel | 2,4 | Jun 2013 | II Región |
| El Aguila | Andes Mainstream | Solar | 2 | Jul 2013 | XV Región |
| Pozo Almonte 2 | Solar Pack Chile | Solar | 7,5 | Sep 2013 | I Región |
| Valle de los Vientos | Enel | Eólica | 90 | Oct 2013 | II Región |
| Pozo Almonte 3 | Solar Pack Chile | Solar | 16 | Sep 2014 | I Región |
| Río Huasco | Río Huasco (Regantes) | Hidroeléctrica | 4,3 | Abr 2013 | IV Región |
| Talinay Oriente | Enel Green Power | Eólica | 90 | Abr 2013 | IV Región |
| San Andrés | HydroChile | Hidroeléctrica | 40 | Jul 2013 | VI Región |

Escenario actual

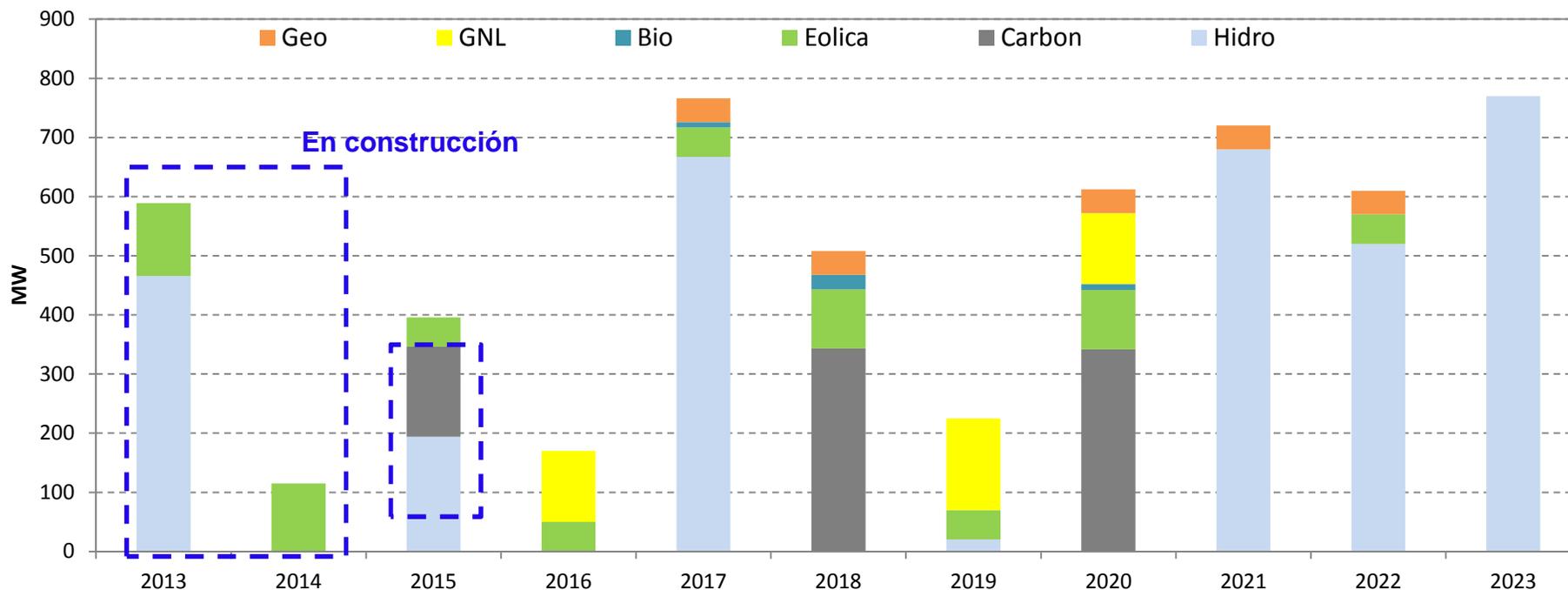
Proyectos en construcción (CNE abril de 2013)



| PROYECTO | EMPRESA | TECNOLOGÍA | MW | PUESTA SERVICIO EST. | UBICACIÓN |
|--------------|-------------|----------------|------|----------------------|-------------|
| Bonito | Hidrobonito | Hidroeléctrica | 12 | May 2013 | X Región |
| Los Hierros | Besalco | Hidroeléctrica | 25,1 | Jun 2013 | VII Región |
| El Paso | HydroChile | Hidroeléctrica | 40 | Jul 2013 | VI Región |
| El Arrayán | El Arrayán | Eólica | 115 | Mar 2014 | IV Región |
| Angostura | Colbún | Hidroeléctrica | 316 | Dic 2013 | VIII Región |
| San Pedro | Colbún | Hidroeléctrica | 144 | Dic 2015 | X Región |
| Negrete Cuel | Mainstream | Eólica | 33 | Ago 2013 | IX Región |
| Pulelfu | Capullo | Hidroeléctrica | 9,4 | Sep 2013 | X Región |
| Picoiquén | Hydro Angol | Hidroeléctrica | 19 | Oct 2013 | IX Región |
| Guacolda 05 | Guacolda | Térmica | 152 | Oct 2015 | IV Región |

Seremos capaces de cubrir esas necesidades? ...de manera eficiente

Plan de Obras Generación CNE: ITP SIC Abril 2013



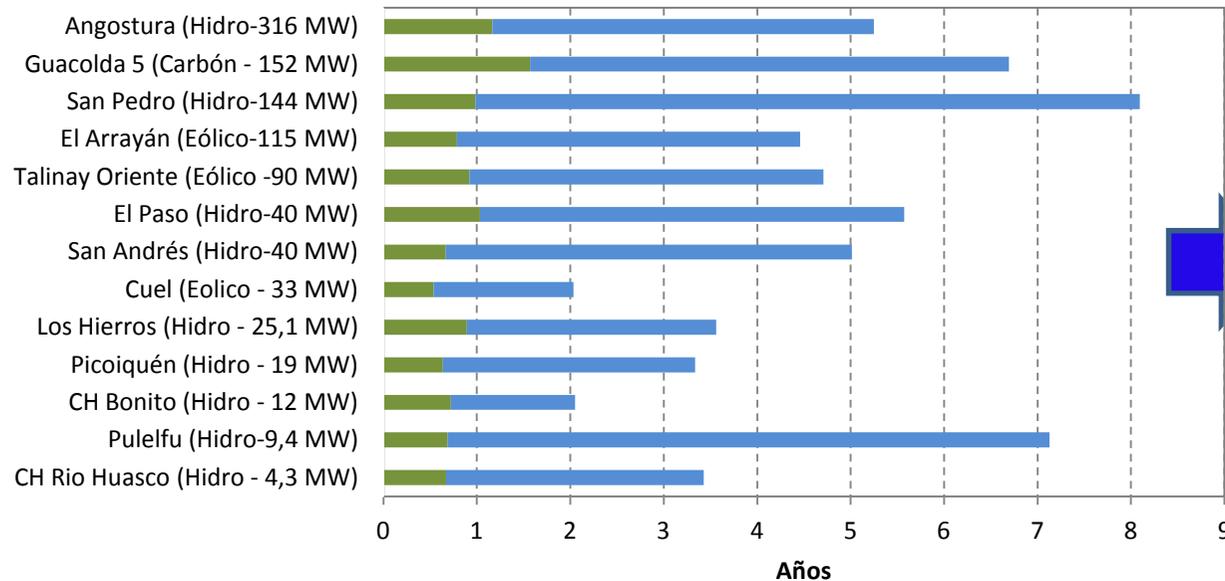
De los 5.480 MW que la CNE prevé para el **SIC** en el periodo 2013-2023, sólo el 18% (1.000 MW) está en construcción



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

El desarrollo de proyectos de generación es un proceso complejo

Tiempo Total Proyectos de Generación en Construcción



- Permisos sectoriales
- Calificación ambiental
- Financiamiento
- Etapa de construcción
- Oposición ciudadana
- Judicialización

■ Demora Aprobación SEA

■ Demora Construcción y Puesta en Servicio

Muchos factores juegan en contra del desarrollo planificado de los proyectos de generación → **Es necesario reducir espacios de incertidumbre donde sea posible**

Fuente: Fecha puesta en servicio según ITP SIC CNE Abril 2013



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Nuevos actores y proyectos

- En los últimos años nuevos actores han ingresado al mercado de la generación



Nuevos actores y proyectos

- Y otros lo están intentando



- Generación es un mercado abierto a la competencia pero trabas e incertidumbre están afectando ingreso de nuevos proyectos.



Aprobaciones ambientales 2012

| Proyectos de generación | SIC | SING | TOTAL |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| MW Entrantes en operación el 2013 | 761 | 0 | 761 |
| MW Ingresados al SEA | 3.357 | 4.512 | 7.869 |
| MW Aprobados | 1.630 | 2.951 | 4.581 |
| % Biomasa | 0,4% | 0,0% | 0,2% |
| % Carbón | 3,1% | 0,0% | 1,1% |
| % Eólico | 74,8% | 22,2% | 41,0% |
| % Geotérmico | 0,0% | 1,7% | 1,1% |
| % Pasada | 5,4% | 0,0% | 1,9% |
| % Petróleo | 0,3% | 0,0% | 0,1% |
| % Solar | 16,0% | 76,1% | 54,7% |
| MW En Calificación al 31/12/12 | 4.004 | 2.047 | 6.051 |
| % Biomasa | 0,7% | 0,0% | 0,5% |
| % Embalse | 16,0% | 0,0% | 10,6% |
| % Eólica | 36,5% | 22,7% | 31,8% |
| % Gas | 15,5% | 0,0% | 10,2% |
| % Geotérmica | 1,7% | 0,0% | 1,2% |
| % Pasada | 20,1% | 0,0% | 13,3% |
| % Petróleo | 1,0% | 0,0% | 0,6% |
| % Solar | 8,5% | 77,3% | 31,8% |

Elaboración propia sobre fuente SEA



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Proyectos ambientalmente aprobados

| MW | SEIA | | | | |
|----------------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|-------|
| | Aprobado | En Calificación | No Calificado | Total general | |
| Eólico | 4,361 | 1,755 | | 6,115 | 21.3% |
| Geotérmico | 50 | 70 | | 120 | 0.4% |
| Hídrico (*) | 4,947 | 1,447 | 17 | 6,412 | 22.3% |
| Solar | 3,086 | 2,194 | | 5,280 | 18.4% |
| Térmico (**) | 9,340 | 1,446 | | 10,785 | 37.6% |
| Total general | 21,784 | 6,912 | 17 | 28,712 | |

(*) Incluye minihidro

(**) Incluye biomasa

Escenario actual



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Proyectos AGG aprobados ambientalmente

| PROYECTO | TECNOLOGÍA | EMPRESA | MW | UBICACIÓN |
|-----------------------|----------------|---------------|-----|-----------|
| Cochrane (*) | Termoeléctrico | Gener | 532 | II Reg. |
| Alto Maipo | Hidróeléctrico | Gener | 531 | RM |
| Santa María II | Termoeléctrico | Colbún | 342 | VIII Reg. |
| Energética Mejillones | Termoeléctrico | E-CL | 750 | II Reg. |
| Calama A | Eólico | E-CL | 108 | II Reg. |
| Punta Sierra | Eólico | Pacific Hydro | 108 | IV Reg. |
| Los Cóndores | Hidróeléctrico | Endesa | 150 | VII Reg. |
| Parque FV Los Andes | Solar | Gener | 220 | II Reg. |
| Capricornio | Diesel | E-CL | 30 | II Reg. |

(*) anunció inicio de construcción

TOTAL

2.771 MW

| | | | | |
|---------------|----------------|-----------------|-------|----------|
| Punta Alcalde | Termoeléctrico | Endesa | 740 | III Reg. |
| HidroAysén | Hidróeléctrico | Endesa y Colbún | 2.750 | XI Reg. |

Aprendamos de la experiencia...



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

- **2.752 MW**
(Barrancones, Castilla, Eólico Chiloé)

No ve viable una relocalización, luego del rechazo a una central cerca de Punta Choros:

Multinacional GDF Suez aborta construcción de termoeléctrica

Para el operador energético, el proyecto se acabó y el caso está archivado. Los pescadores se niegan a quejarse por los recursos y años invertidos.

CORTE SUPREMA
PARALIZA PARQUE
EÓLICO CHILOÉ
PORQUE NO SE
CONSULTÓ A
HUILICHES



Máximo tribunal votó 5-0 contra Central Castilla, de 2.100 MW:

Corte Suprema frena mayor proyecto termoeléctrico del país y bloquea el 25% de la energía prevista a diez años

Líderes empresariales tallo pone en riesgo meta de ser país desarrollado, por el mayor costo de la energía.

Abogados aseguran que nueva interpretación de la justicia puede tener consecuencias impredecibles.

Opositores a la central celebraron la determinación y destacaron decisión de grupo de pescadores de mantener recurso legal y rechazar una conciliación.

Escenario actual

- ✓ Menor **COMPETITIVIDAD** del país.
- ✓ Entrada de menor capacidad de generación competitiva **TIENE EFECTOS MACROECONÓMICOS SEVEROS (PIB, empleo, etc).**
- ✓ No estamos logrando **AGREGAR** oferta de **GENERACIÓN** ni la infraestructura de **TRASMISIÓN** necesaria con la velocidad requerida por la demanda.
- ✓ Chile necesita seguir creciendo para alcanzar la **META del DESARROLLO.**

Chile cae once puestos desde 2004 en ranking de competitividad

► El país se ubicó en el lugar 33 de la medición mundial del WEF. El año pasado estaba en la posición 31.

► Nuevamente, el principal desafío nacional es mejorar la calidad del sistema educativo.

► Uno de los mayores desafíos en la creación de empleo del lugar 84 al

Chile varado.
Cae 2 lugares en ranking de competitividad del WEF

Desde el informe de 2007-2008 que

Tenemos que actuar... urgentemente



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

No es el problema de una industria, debe ser una preocupación general.

Para que Chile siga creciendo, tenemos que avanzar dando pasos concretos hacia la remoción de los obstáculos y las trabas que están afectando el desarrollo del país

**ENERGIA ELECTRICA SUFICIENTE,
COMPETITIVA, EFICIENTE Y MÁS LIMPIA**

¿Cómo avanzamos?



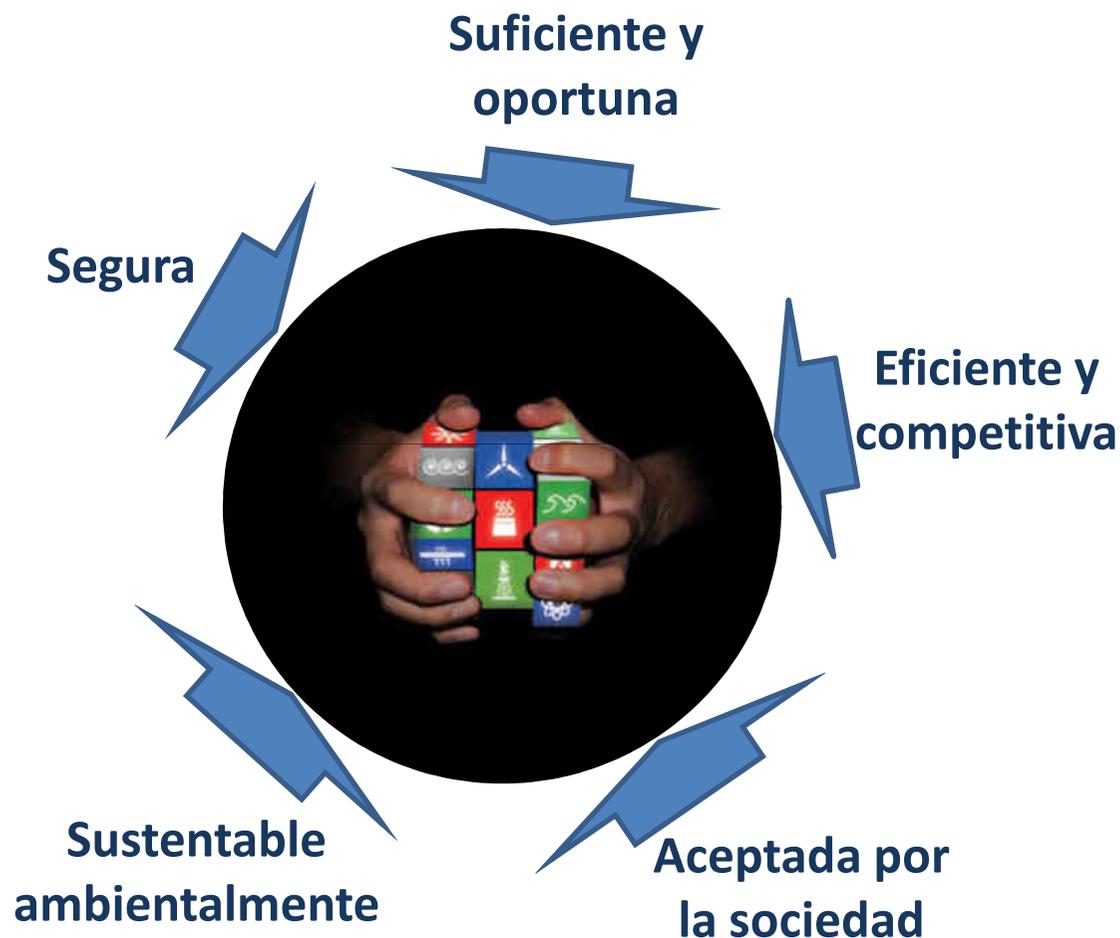
Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Desafío múltiple: la sustentabilidad

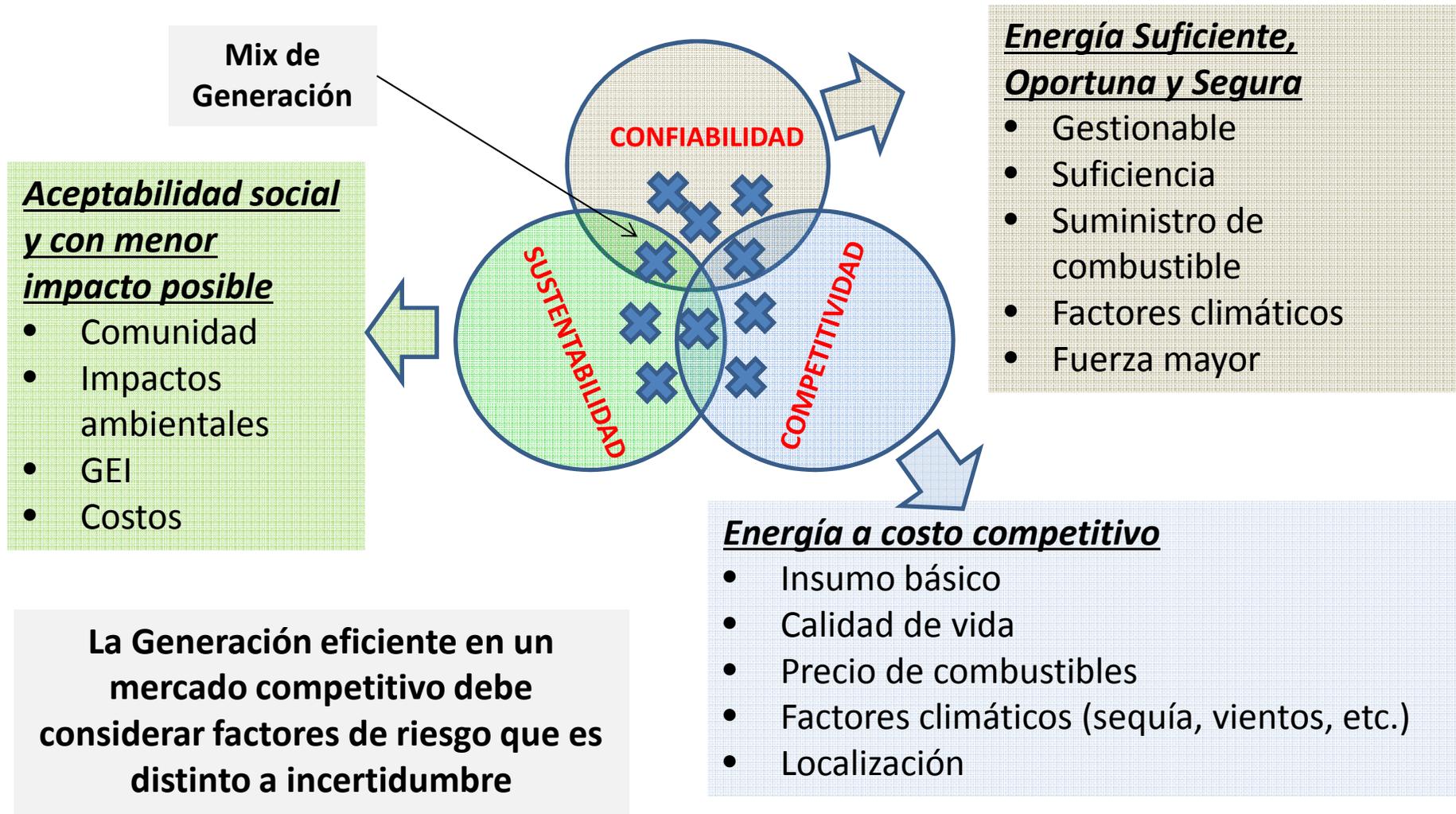
Generación creciente y más diversificada que:

- de sustento eficiente al crecimiento de la demanda
- procure la mayor independencia posible de comb. fósiles importados
- garantice seguridad de suministro
- permita reducir emisiones de GEI y se puedan establecer relaciones constructivas con la comunidad

Cuyos atributos sean...

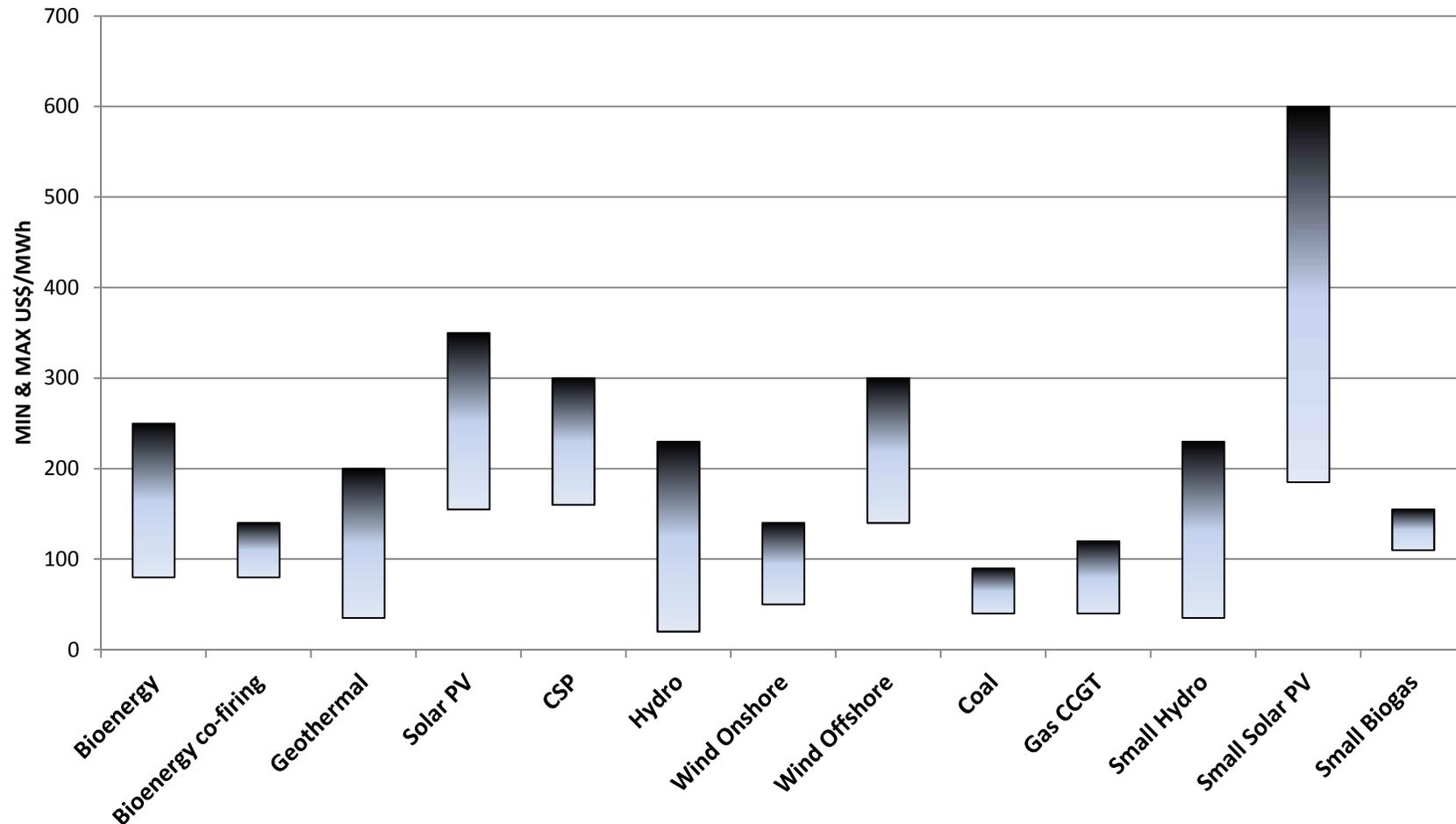


En resumen: un mix de tecnologías que permita equilibrar los 3 principios de un mercado competitivo moderno



Levelised cost of electricity

(factor de planta y tasa de descuento)

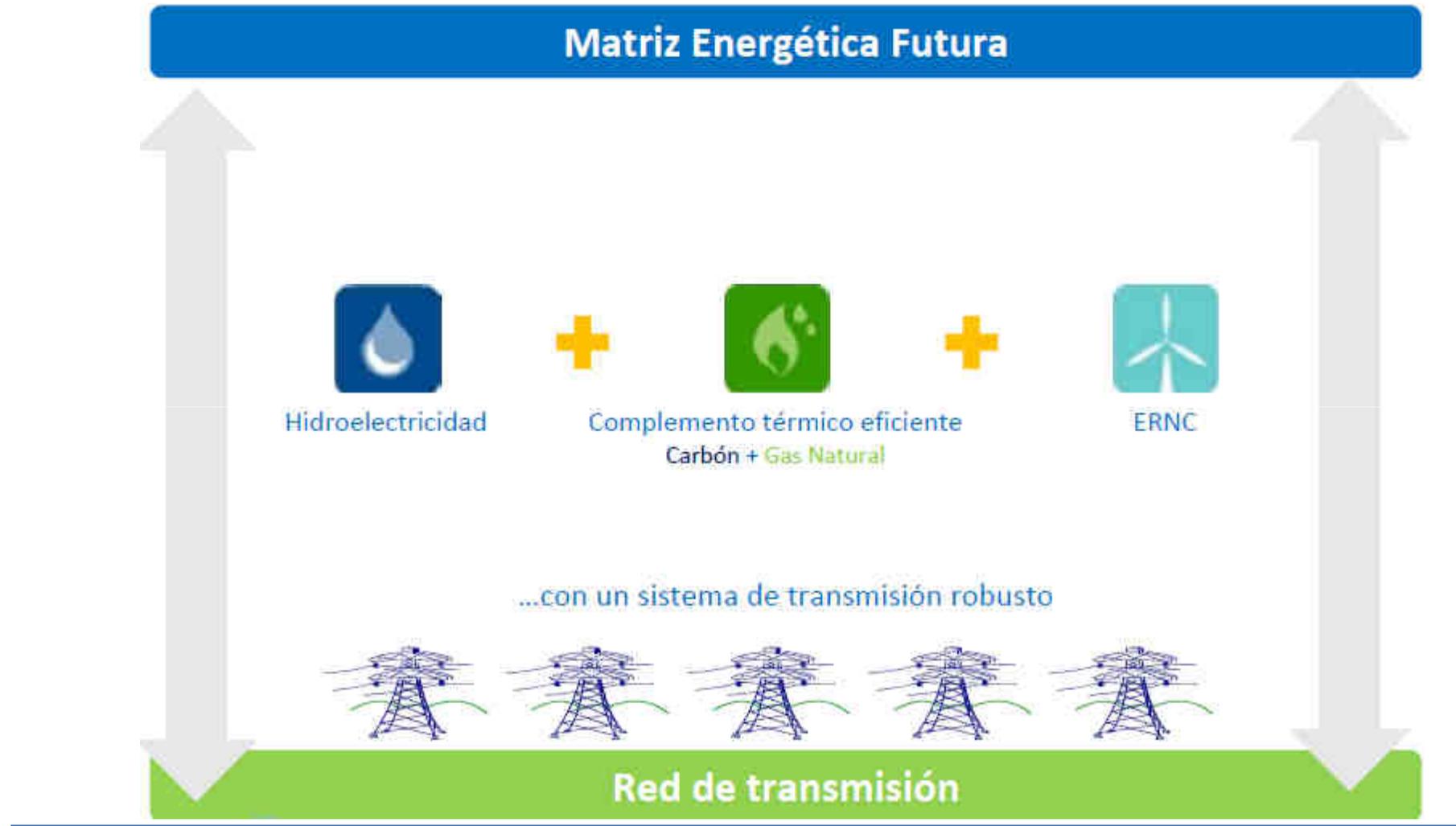


Fuente: Medium-Term Renewable Energy Market Report, OECD/IEA, 2012.



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Inversión en todas las fuentes competitivas



Pero estamos atrasados

| | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Proyectos Hidro SEIA aprobado ≈5.000 MW | En Construcción 600 MW | 12% |
| Proyectos ERNC SEIA aprobado ≈7.500 MW | En Construcción 360 MW | 5% |
| Proyectos Termo SEIA aprobado ≈7.800 MW | En Construcción 690 MW | 9% |
| Necesidades en Tx para LP ≈ US\$ 10.000 MM | En Construcción US\$ 900 MM | Sólo el 9% |

- El Clima de inversiones se ha visto afectado
- Oposición ciudadana organizada y judicialización han incorporado incertidumbre para la toma de decisiones
- Seguridad jurídica y estabilidad regulatoria también se debilitan

No estamos logrando agregar oferta de generación ni la infraestructura de transmisión necesaria con la velocidad requerida por la demanda. Nuestro país tiene que seguir creciendo para alcanzar la meta del desarrollo y eso sólo se logra con energía eficiente, segura, sustentable y competitiva.



Nuestro entorno

ERNC

Competencia:

- Licitaciones
- Fusiones
- otros

CDEC

- Procedimientos

Multas y sanciones

Reglamentos:

- SS.CC.
- Potencia
- SEIA
- CDEC
- etc.

Otros (localización,
aguas, permisos, etc.)

Transmisión

- Carretera
- Concesiones
- Interconexión

“Participación Ciudadana

- Convenio 169
- Reglamento SEIA
- Compensaciones

Temas Medioambientales

- Reglamentos (SEIA, Caudal Ecológico, etc.)
- Nueva institucionalidad
- Norma de emisiones

“Judiciales”

- Fallos judiciales
- Panel de Expertos
- Otros (CGR, etc.)

Desafíos y tareas



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Tenemos que actuar...

***Todos tenemos que asumir un compromiso
y dar pasos concretos para que Chile
cuente con la electricidad que necesita...***

SEGURA, COMPETITIVA Y SUSTENTABLE

Energía Oportuna y Segura

- Gestionable
- Suficiencia
- Suministro de combustible
- Factores climáticos
- Fuerza mayor

Energía a costo competitivo

- Insumo básico
- Calidad de vida
- Precio de combustibles
- Factores climáticos (sequía, vientos, etc.)
- Localización

Aceptabilidad social y con menor impacto posible

- Comunidad
- Impactos ambientales
- GEI
- Costos



¿Cómo debemos hacerlo?

CLARIDAD
CELERIDAD
CERTEZA



Las "3C"

Y donde todos participen:

Industria
Gobierno e Instituciones
Congreso
Comunidad



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

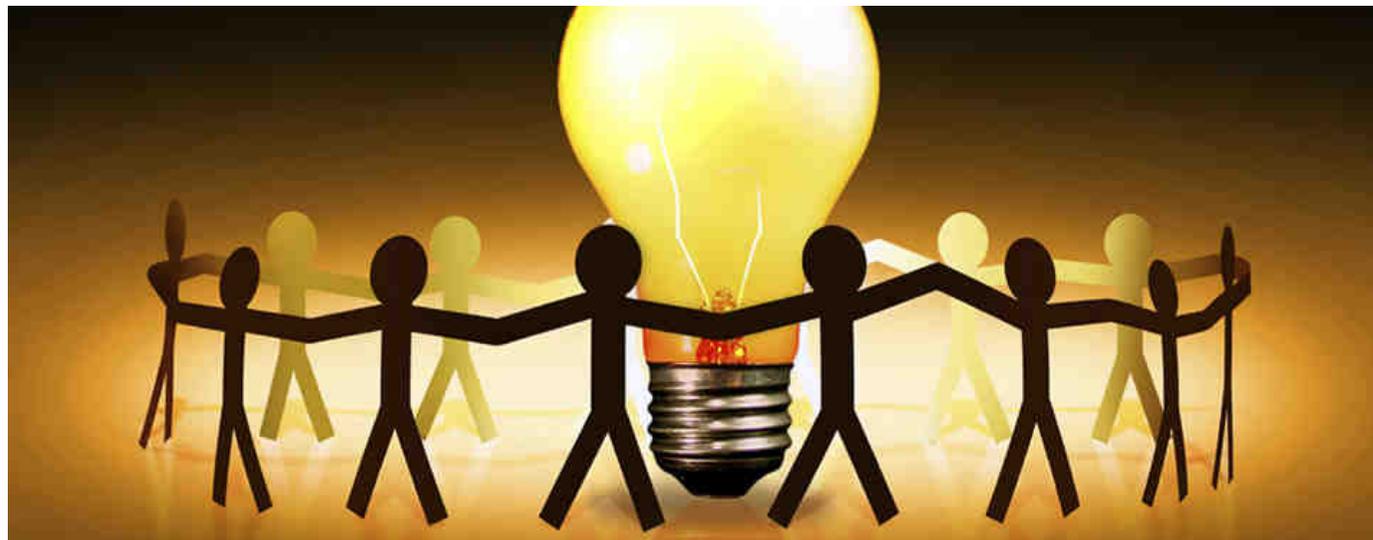
¿De quién es la tarea?



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

TODOS – *Gobierno e Instituciones, parlamentarios, industria eléctrica, consumidores, privados en general y la ciudadanía-*

Es un desafío que nos involucra a todos.





¿Cuál es la tarea?

Industria:

Seamos proactivos

- ✓ Transmitir el valor y la necesidad de la energía eléctrica a la ciudadanía. Energía eléctrica y desarrollo van de la mano
- ✓ Informar y elevar el nivel del debate (tomadores de decisión, medios de comunicación, poder judicial).
- ✓ Mejorar la forma de comunicarnos con otros actores.
- ✓ Ser creativos en el desarrollo de proyectos inclusivos, mejorando la inserción de proyectos con comunidades.
- ✓ Ayudar a crear mecanismos donde los proyectos de inversión que se desarrollen en una localidad permitan a esa comunidad mitigar adecuadamente sus impactos y mejorar su calidad de vida
 - ✓ De esta manera estamos transformando la forma de conversar, de relacionarnos y de avanzar.



¿Cuál es la tarea?

Gobierno e instituciones:



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

Liderazgo y certezas

- ✓ Definiciones y políticas claras, estabilidad regulatoria.
- ✓ Cumplir marco jurídico existente, reforzar instituciones.
- ✓ Permisos y aprobaciones ambientales:
 - ✓ Reducir espacios de discrecionalidad.
 - ✓ Agilizar procesos.
 - ✓ Internalizar que modificaciones son normales en el desarrollo de proyectos.
 - ✓ Coordinación entre servicios.
- ✓ Evaluar un uso más eficiente sistema de transmisión en escenario actual.
- ✓ Contar con señales de mercado reales en bases de licitación que promuevan el desarrollo de inversión y eviten incertidumbre.
- ✓ Dar señales adecuadas para el período complejo en los próximos 4-5 años que se puede prolongar si no se inicia pronto la construcción de nueva capacidad de generación.

Desafíos



Generadoras de Chile A.G.
energía que nos mueve

- Agregar más oferta competitiva de generación
- Lograr conciliar desarrollo y sustentabilidad
- Actuar con **Urgencia**. La electricidad que necesitamos mañana la tenemos que comenzar a construir hoy.
- Enfrentar el difícil escenario 2013-2018 dónde no se incorporará la cantidad necesaria de generación de base (sin mencionar la que necesitamos para que el sistema se adapte).
- Buscar acuerdos entre todos los sectores que permitan enfrentar con éxito el desafío que tenemos todos (de mediano y largo plazo).
- Minería es el principal consumidor de electricidad en Chile y su expansión demandará un incremento de casi un 100% en la próxima década si los proyectos avanzan de acuerdo a lo anunciado.



Generadoras de Chile A.G.

energía que nos mueve

¡¡ Muchas Gracias !!

rene.muga@generadoras.cl





Generadoras de Chile A.G.

energía que nos mueve



www.generadoras.cl