

Seminario Concentración Solar de Potencia: CSP en la planificación energética a largo plazo

**Ministerio
de Energía**

Javier Bustos Salvagno
Jefe División de Prospectiva y Análisis de Impacto Regulatorio
Ministerio de Energía - Gobierno de Chile

Contexto energético

- Estamos transitando hacia un mundo más limpio, con **energía baja en emisiones**.
- La **demanda energética creciente** requiere de nuevas fuentes de energía renovable, variable y flexible.
- Se ha iniciado un **proceso de descarbonización** que implicará reemplazos tecnológicos.
- La tecnología de **concentración solar de potencia** puede ser una gran opción para Chile.
- Puede proveer **flexibilidad requerida** por el sistema.

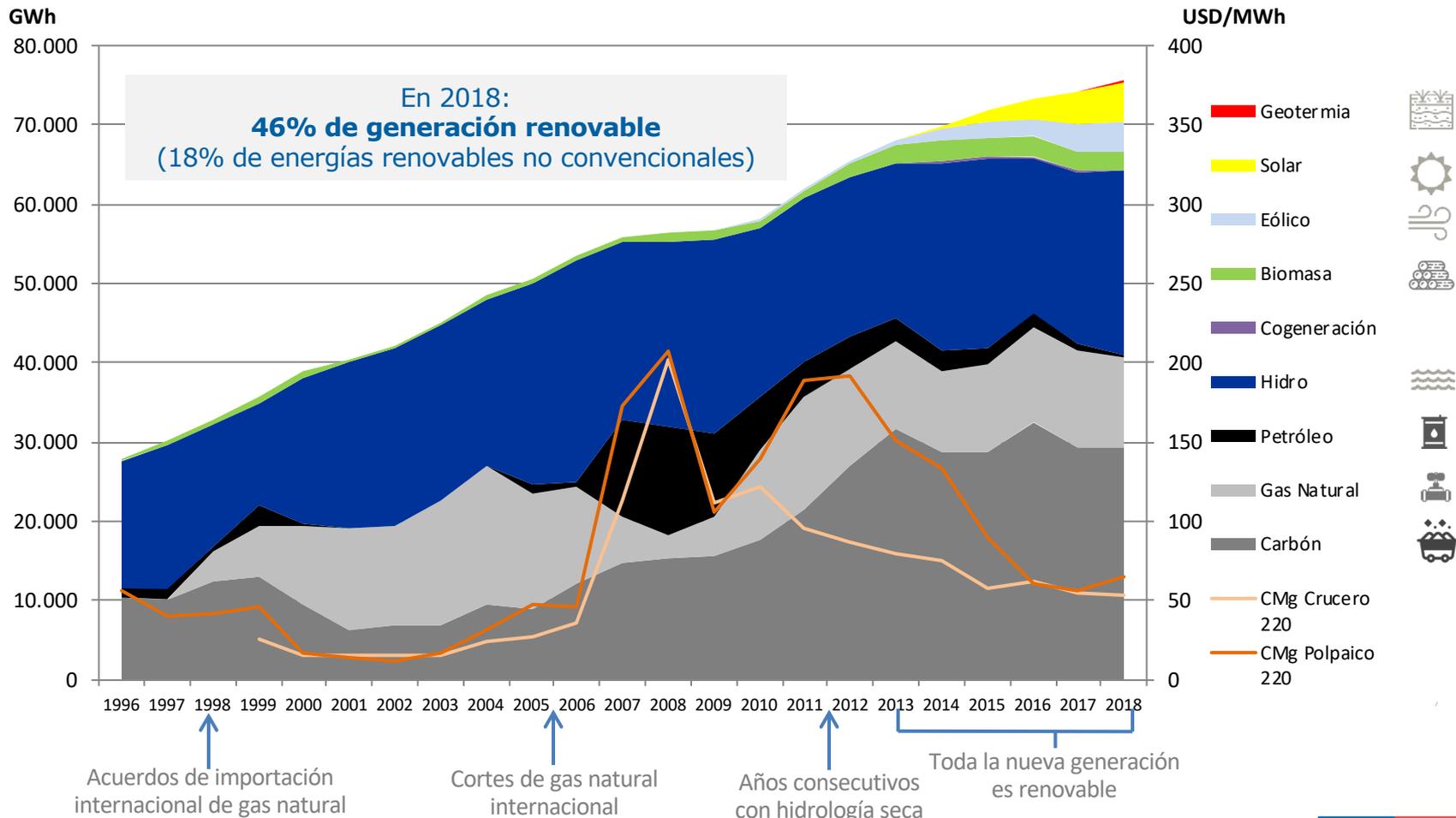
Ruta Energética
2018-2022

LIDERANDO LA MODERNIZACIÓN
CON SELLO CIUDADANO

Eje 4 Energía baja en emisiones

*Hacia un mundo
más limpio*

Generación eléctrica en las últimas dos décadas



Alto potencial de energías renovables

Potencial estimado por el Ministerio de Energía en el último proceso de Planificación Energética de Largo Plazo.



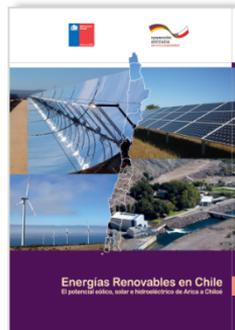
Potenciales de Energías Renovables
para la Planificación Energética
de Largo Plazo (PELP)



Leyenda

-  Eólico
-  Hidroeléctrico
-  Subestación representativa
-  Fotovoltaico
-  Geotérmico
-  Área de Reserva de Taltal
-  Concentración Solar de Potencia (CSP)

Source: *Ministerio de Energía - Chile*

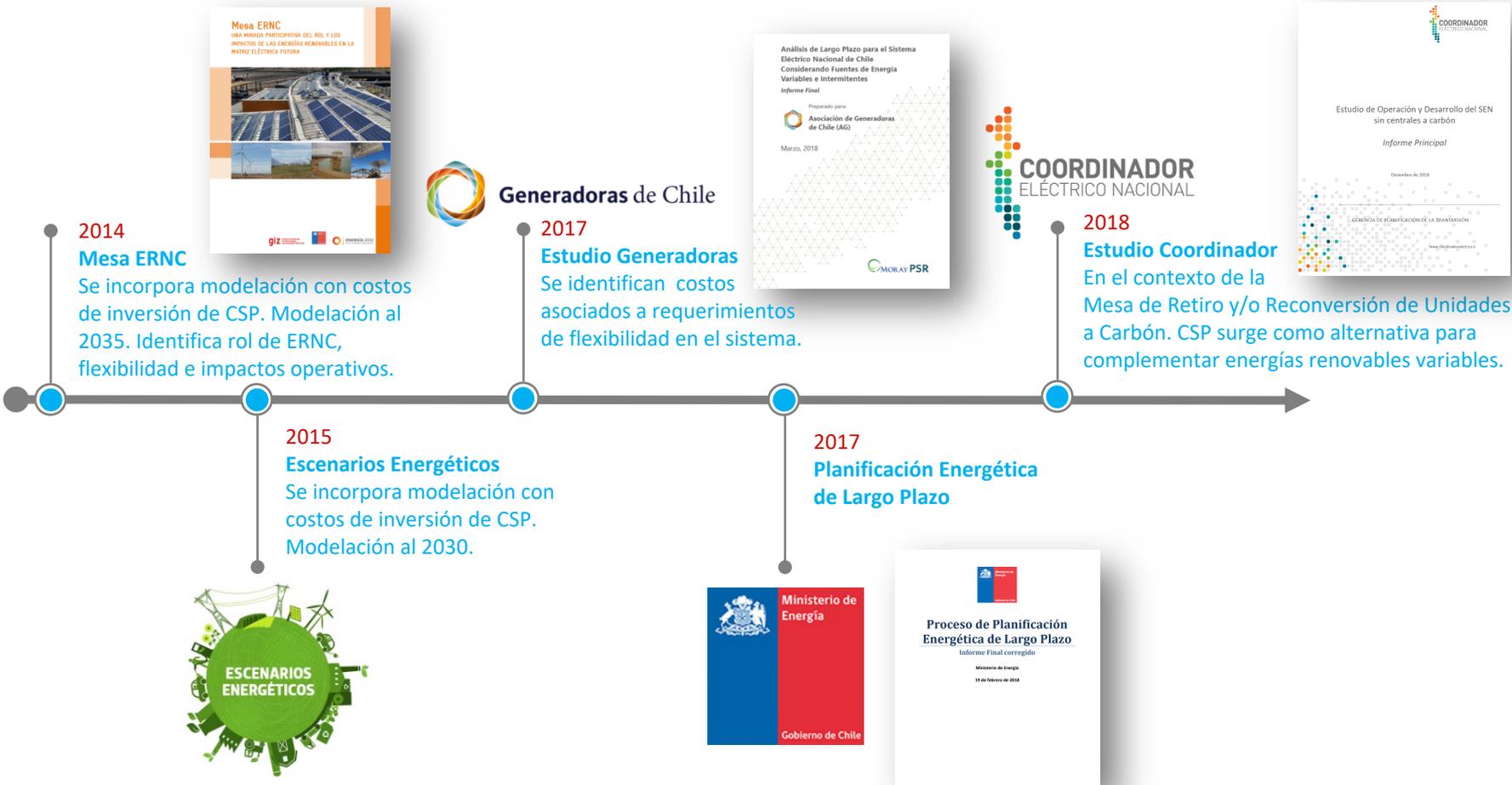


Otra publicación
(realizada con GIZ):
Solar, eólica e hidro > 1.865 GW!

Tecnología	Potencial [GW]
Eólica	37
Hidro	6
Solar-FV	829
Solar-CSP	510
Geotérmica	2
Total	1.384

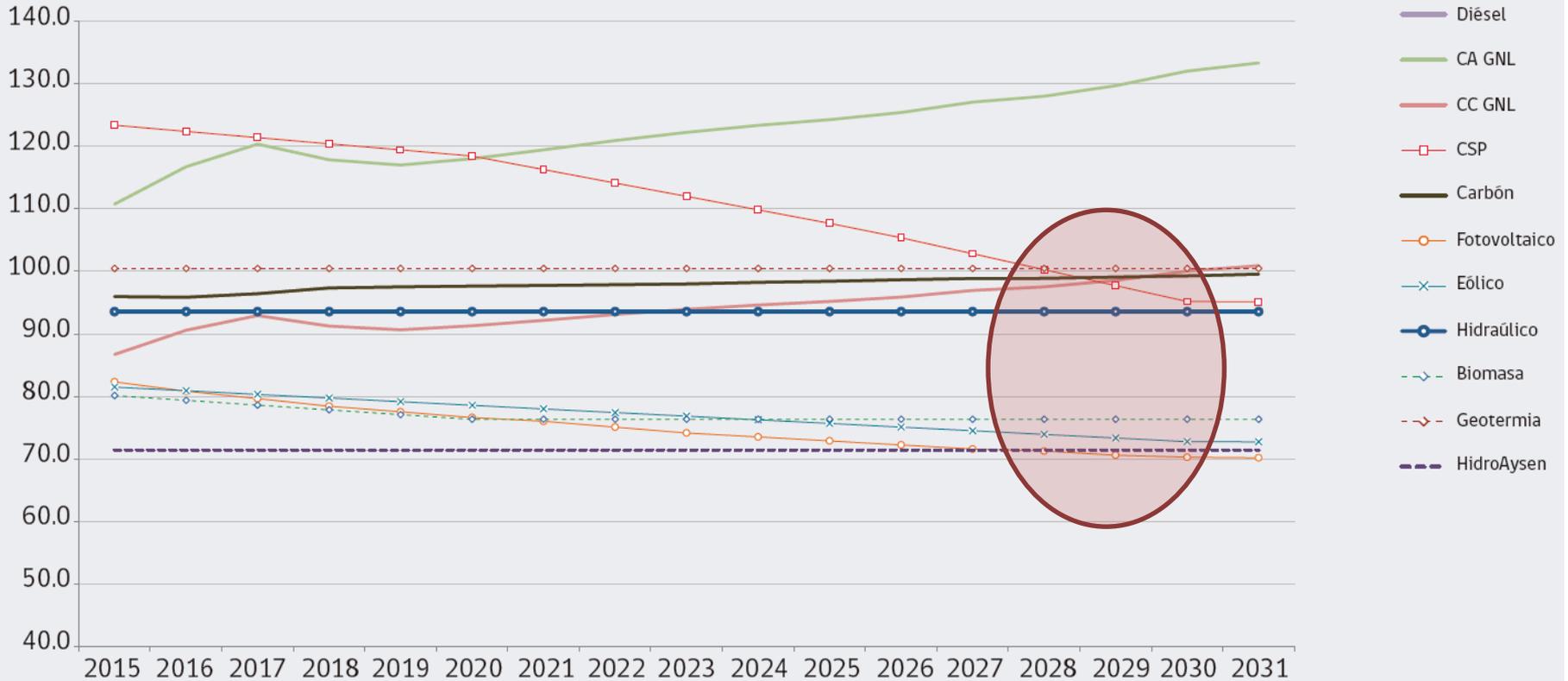
60 veces la
capacidad
instalada en
Chile

Evolución del rol de las energías renovables en Chile



LCOE de tecnologías en Mesa ERNC (2014)

[US\$/MWH]



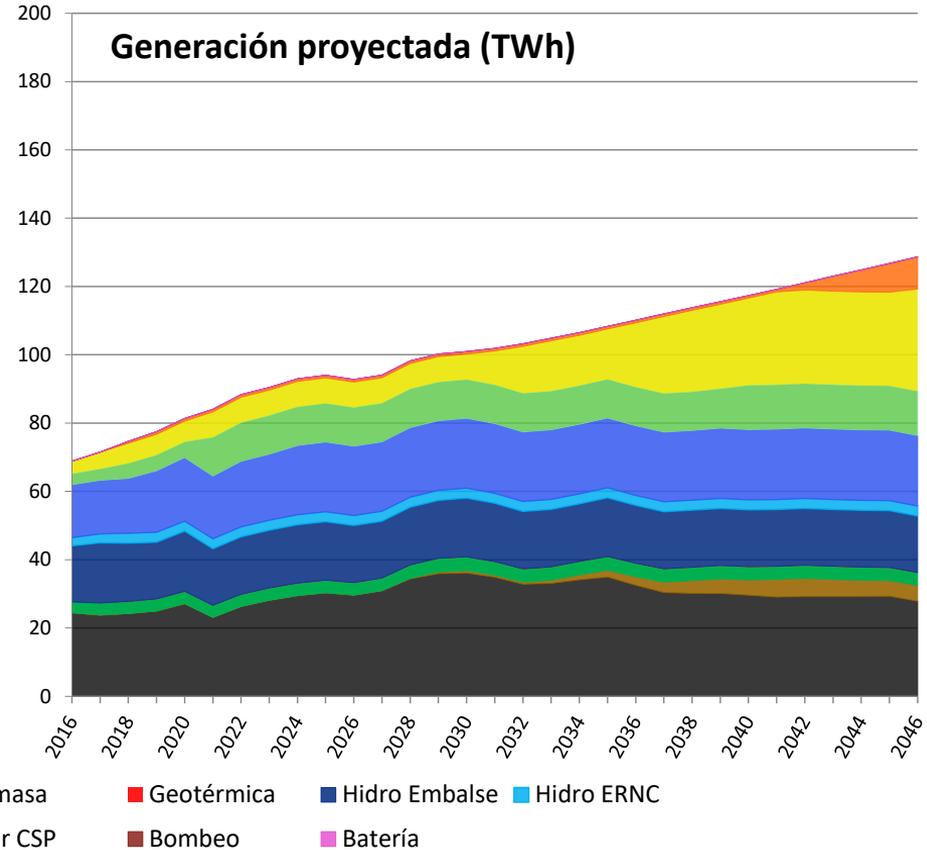
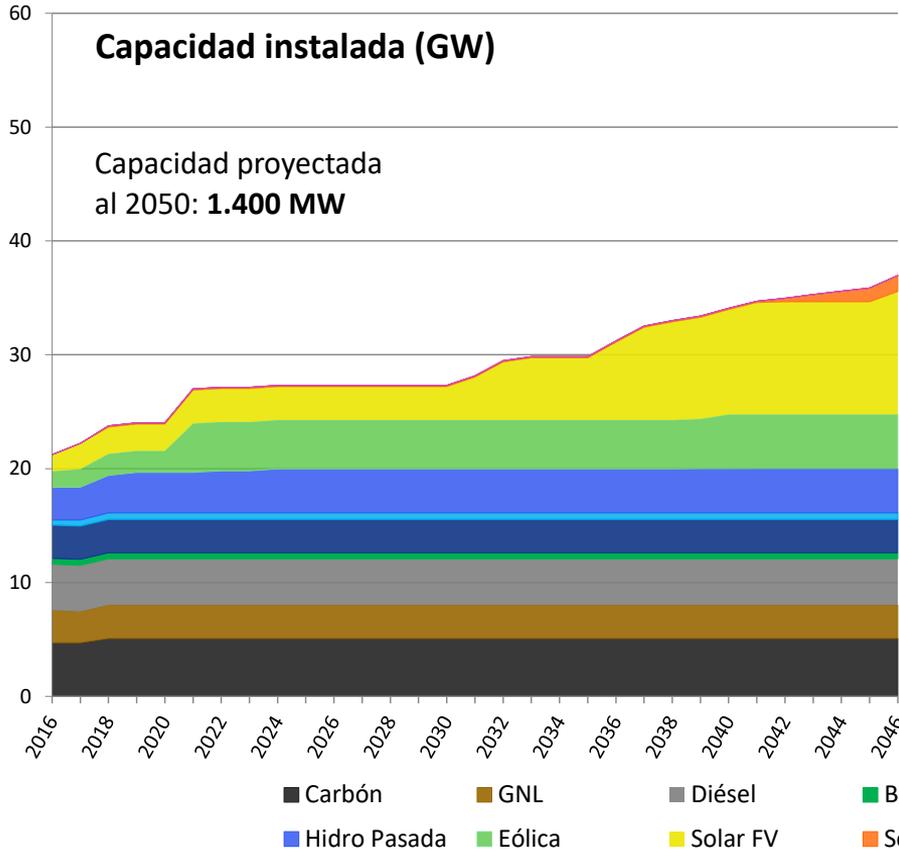
Planificación Energética de Largo Plazo (Decreto Ex. 92/2018)

Factores	Escenario A	Escenario B	Escenario C	Escenario D	Escenario E
1) Disposición social para proyectos	+ Costo y con carbón CCS	Libre	+ Costo y con carbón CCS	+ Costo	+ Costo
2) Demanda energética	Baja	Alta	Media	Baja	Alta
3) Cambio tecnológico en almacenamiento en baterías	Alto	Bajo	Medio	Medio	Alto
4) Costos de externalidades ambientales	Actual	+Alto	Actual	Actual	+Alto
5) Costos de inversión de tecnologías renovables	Bajo	Bajo	Medio	Alto	Bajo
6) Precio de combustibles fósiles	Medio	Alto	Bajo	Bajo	Alto

Resultados PELP 2017

Escenario A

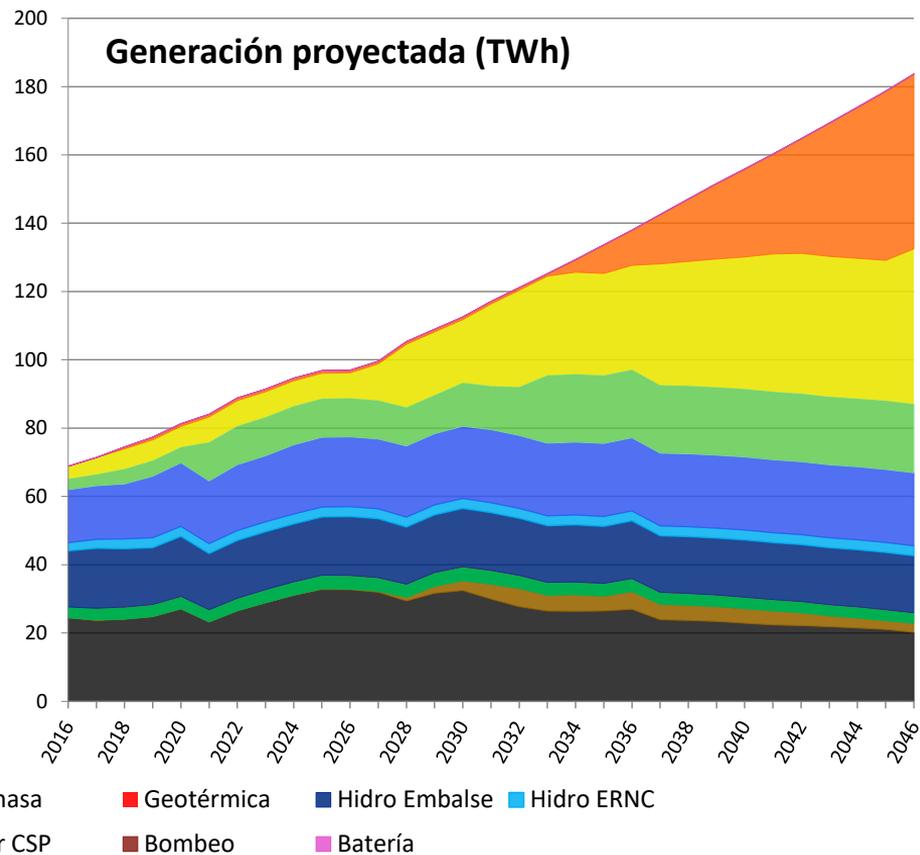
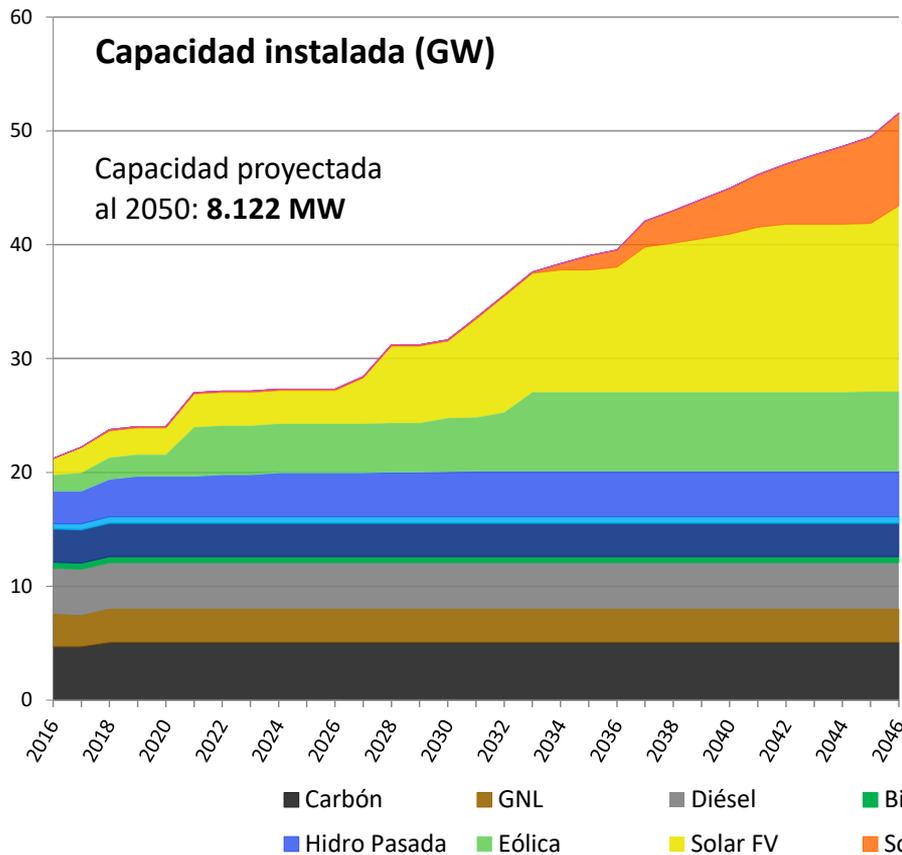
Demanda energética **BAJA**
 Costos renovables **BAJO**
 Precio combustibles **MEDIO**



Resultados PELP 2017

Escenario B

Demanda energética **ALTA**
 Costos renovables **BAJO**
 Precio combustibles **ALTO**



Mesa de Retiro o Reconversión de unidades a carbon (2018)




Estudio de Operación y Desarrollo del SEN sin centrales a carbón

Informe Principal

Diciembre de 2018

GERENCIA DE PLANIFICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN

www.coordinadordelctrico.cl




INFORME NOVIEMBRE 2018

LECCIONES APRENDIDAS DE LA ELIMINACIÓN GRADUAL DEL CARBÓN EN EL REINO UNIDO:
INFORME PARA LA MESA DE DESCARBONIZACIÓN EN CHILE

CHRIS LITTLECOTT, LOUISE BURROWS & SIMON SKILLINGS



energy & sustainability

INFORME - LICITACIÓN N° 83296674

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS AL RETIRO Y/O RECONVERSIÓN DE LAS UNIDADES DE CARBÓN EN CHILE

PREPARADO PARA:



30 de noviembre, 2018



energy & sustainability

INFORME FINAL - LICITACIÓN ID: 584105-9-LE18

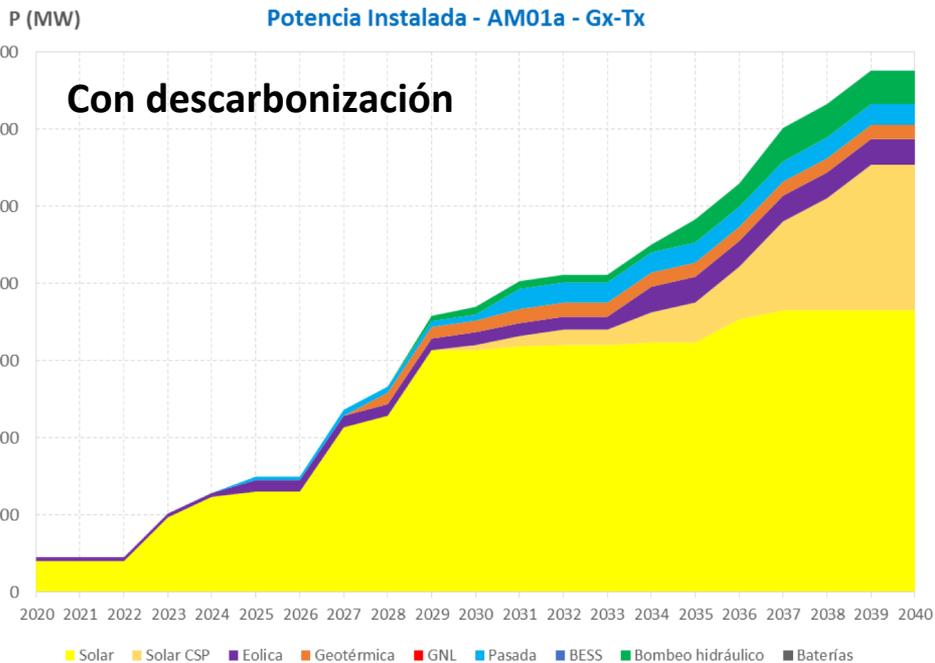
ESTUDIO DE VARIABLES AMBIENTALES Y SOCIALES QUE DEBEN ABORDARSE PARA EL CIERRE O RECONVERSIÓN PROGRAMADA Y GRADUAL DE GENERACIÓN ELÉCTRICA A CARBÓN

PREPARADO PARA:

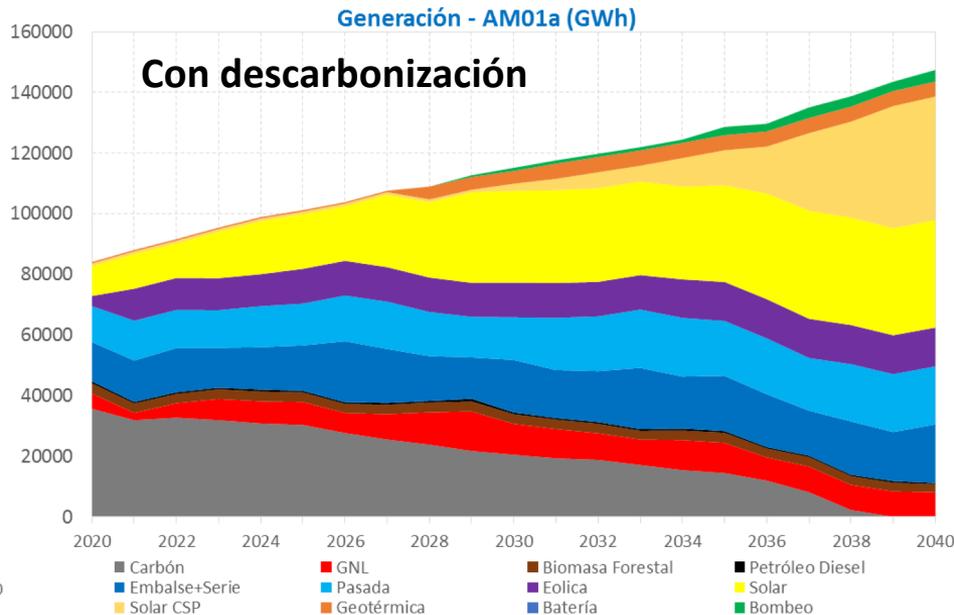


7 de diciembre, 2018

Estudio del Coordinador Eléctrico Nacional para la Mesa ve un rol relevante para la CSP



Necesidad centrales de base flexible de apoyo a ERV: CSP, geotérmica, hidro-bombeo, GNL.



Posible necesidad de corredor en corriente continua más amplio.

Mejoras en la modelación de CSP respect de 2017

CSP con menor tiempo de almacenamiento

Modelación de CSP con almacenamiento menor

Identificar posibilidades de incorporar CSP con menores horas de almacenamiento, en función de los requerimientos técnicos del sistema.

Mejoramiento de perfiles

Optimización del uso del almacenamiento

Utilización del almacenamiento de manera de optimizar los costos operacionales del sistema eléctrico.

Desagregación de costos

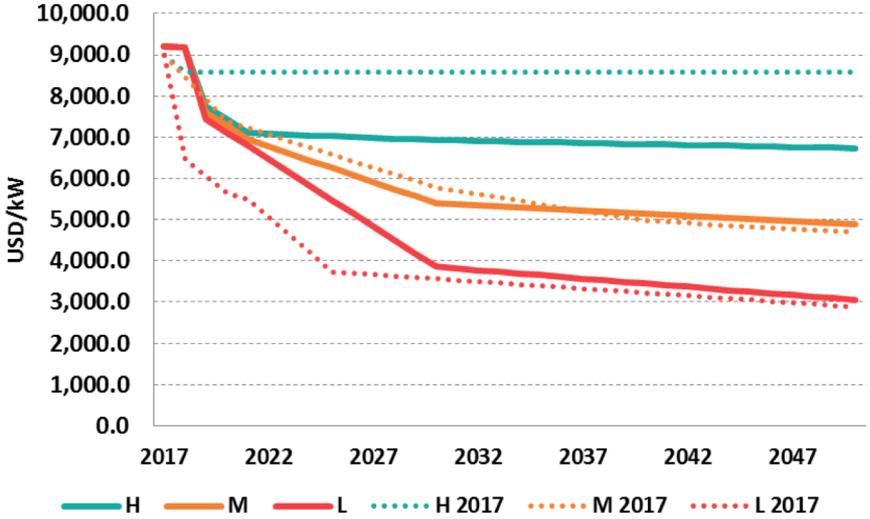
Desglose de costos de inversión

Permite proyectar costos diferenciados para las componentes de las centrales CSP (torre, almacenamiento, etc).

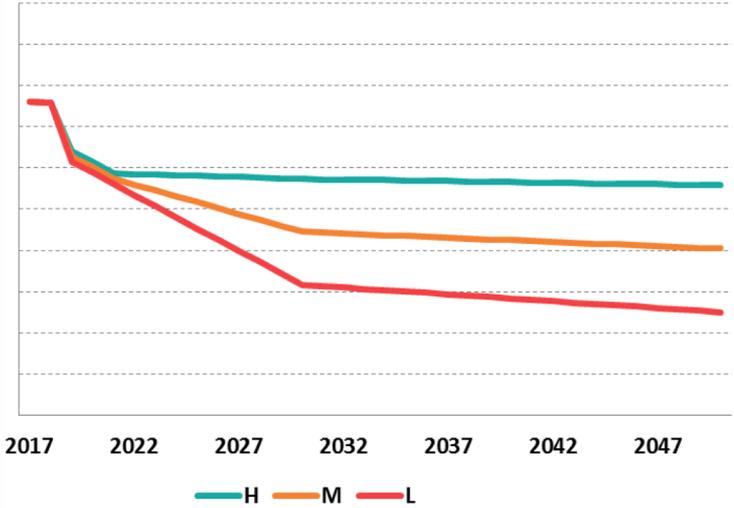
Estamos considerando nuevas proyecciones de costos

CAPEX tecnologías

Solar CSP



Solar CSP (Flexible)



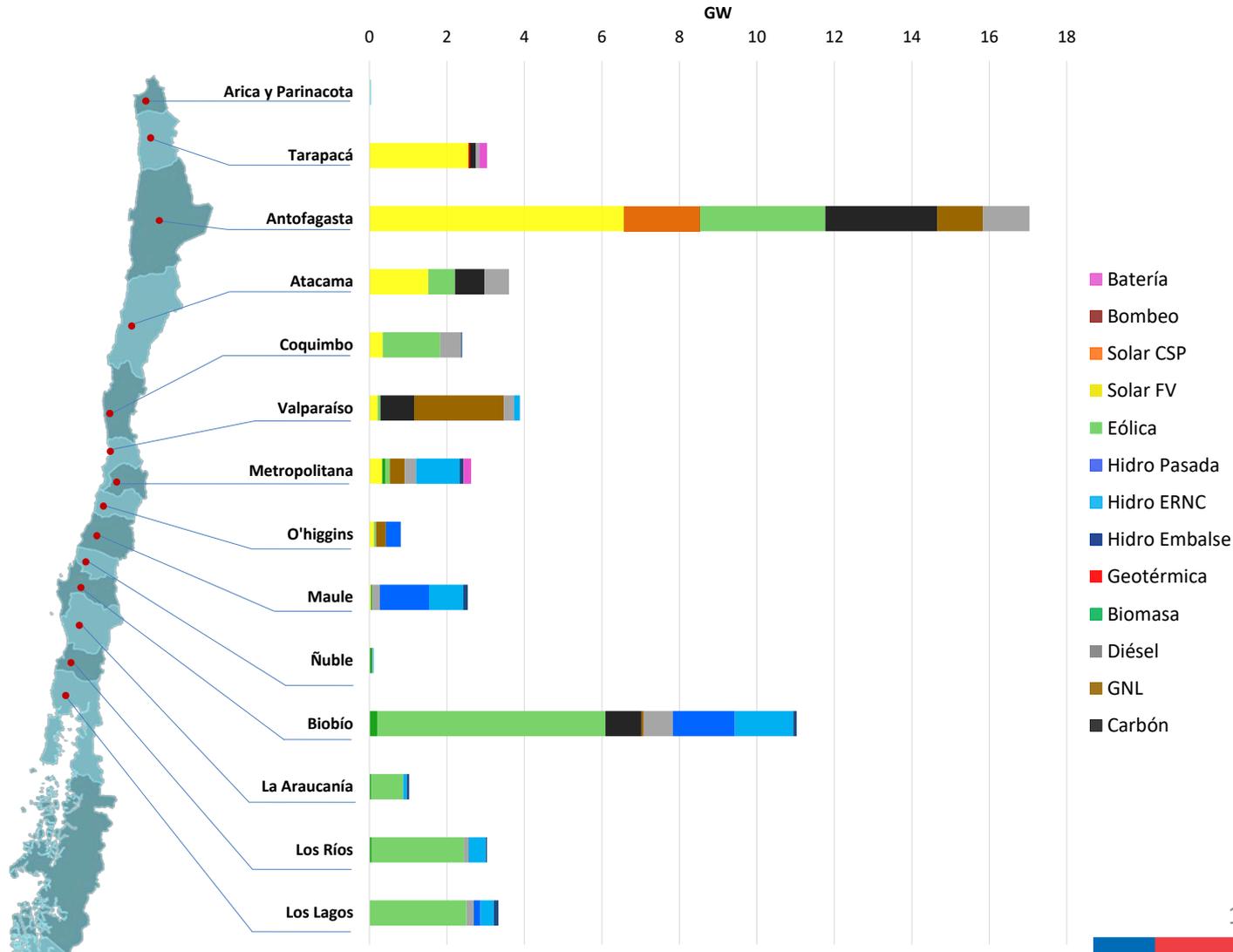
14
Horas almacenamiento

11
Horas almacenamiento

Capacidad instalada
indicativa al año 2040
Simulación uninodal

Escenario B

El CSP sigue siendo
recomendado en las
simulaciones (aún sin
considerer retiro de
centrales a carbon)



Oportunidades para el desarrollo CSP en Chile

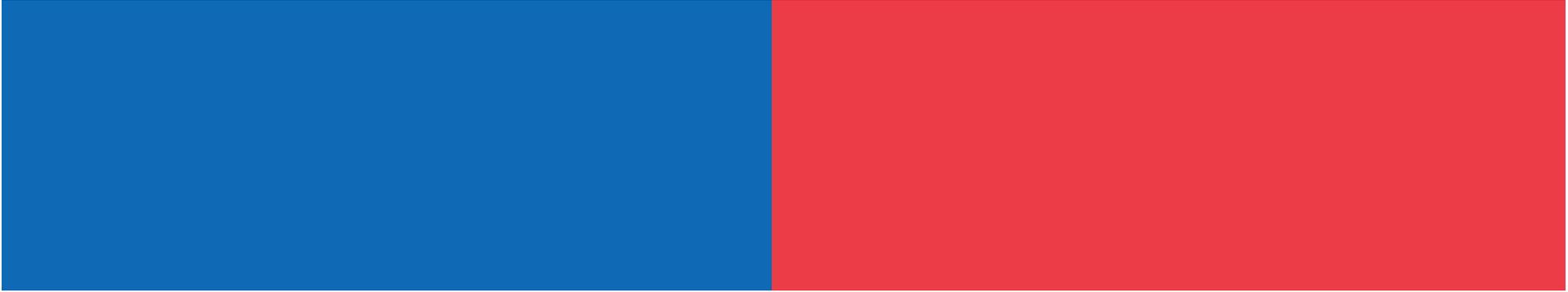
Crecimiento económico sostenido :
Mayor demanda eléctrica.

Electrificación :
Mayor demanda eléctrica.

Descarbonización :
Disminución de parque generador de base.

Disminución de CAPEX para tecnología CSP convencional y flexible :
Mayor competitividad de la tecnología CSP.

Incremento de costos de combustibles fósiles :
Mayor competitividad de la tecnología CSP, desplazamiento por costos operacionales.



Gracias

Javier Bustos Salvagno

jbustos@minenergia.cl / planificacionenergetica@minenergia.cl

Ministerio de Energía - Gobierno de Chile

