

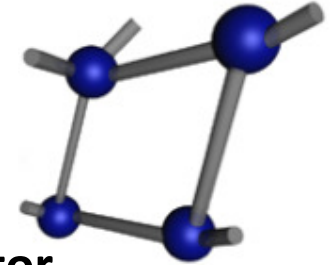
La Minería

Rol en el Desarrollo Eficiente y Sustentable del SING

Rodrigo Jiménez

Octubre 2012

Inquietudes actuales del sector minero



Seguridad de suministro y desarrollo económico eficiente del sector eléctrico:

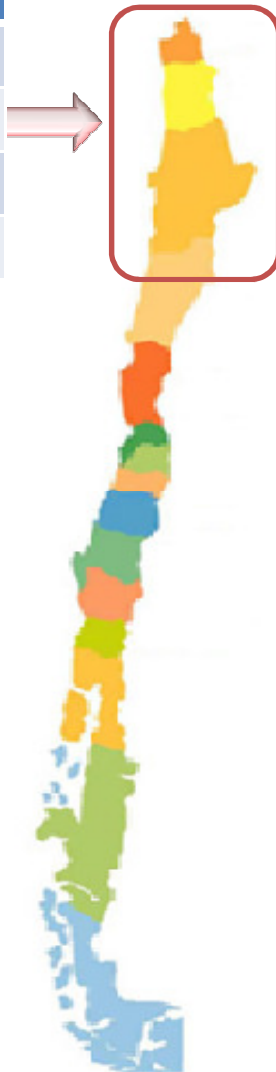
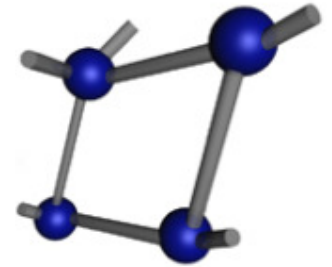
- ¿Cuál será el impacto en la demanda minera de un incremento de sus costos de abastecimiento energético en el mediano plazo?
- ¿Logrará la demanda minera del SING un crecimiento orgánico en el mediano plazo, acompañando de contratos que garanticen su abastecimiento?
- ¿Es eficiente una expansión en el SING en base al gas natural licuado? ¿Cuál es la perspectiva del shale gas? , ¿FSRU?

Rol en el desarrollo sustentable:

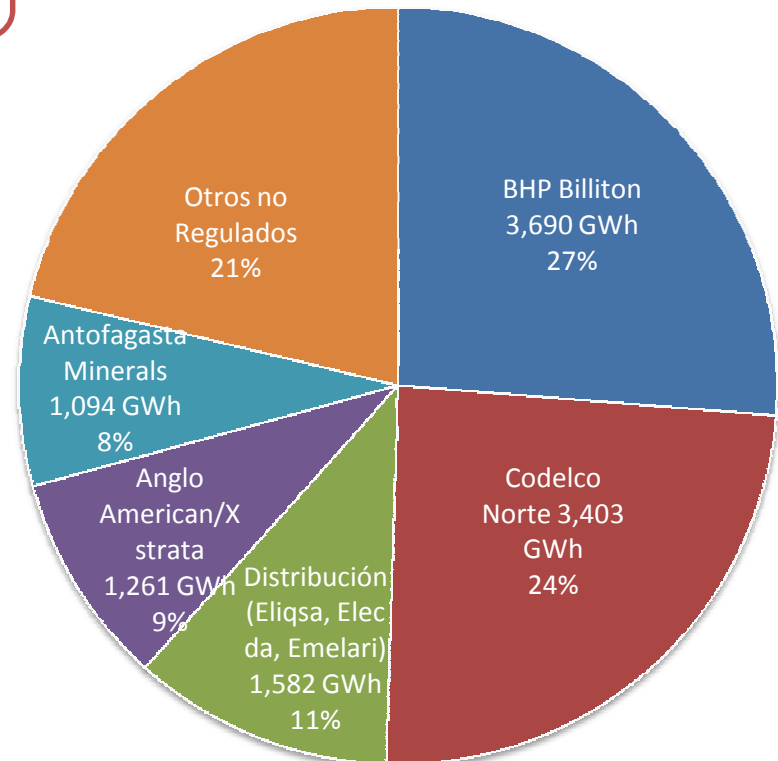
- ¿Es el sector minero el llamado a viabilizar el desarrollo de tecnologías renovables en el SING?

| Sistema Interconectado del Norte Grande | |
|-----------------------------------------|--------|
| Demanda Máxima 2011 (MW) | 2.002 |
| Venta de Energía 2011 (GWh) | 14.263 |
| Capacidad instalada 2012 (MW) | 4.580 |
| Población | 5,7% |

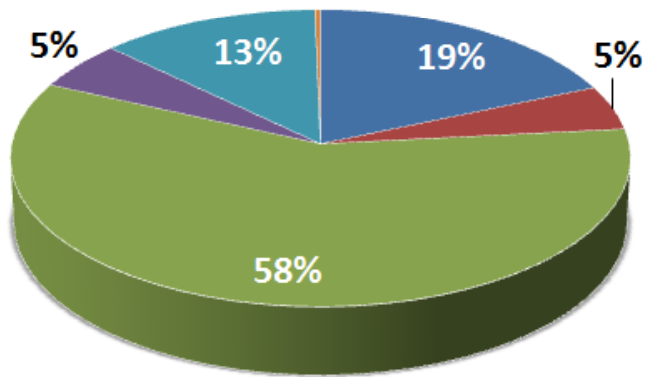
Escenario actual del SING



Ventas de energía



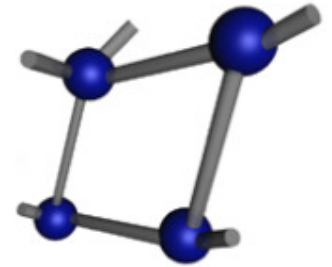
Generación acumulada a Ago 2012



- AES GENER
- E-CL
- NORGENER
- CELTA
- GASATACAMA
- OTROS

Fuente: CDEC-SING, Systeop

Fuente: CNE, 2012



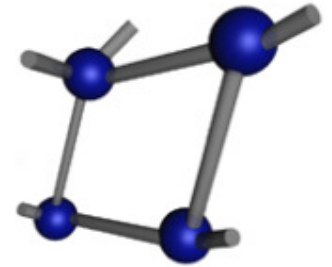
El SING presenta importantes inversiones de proyectos mineros en la próxima década

| Proyecto | Fecha de entrada | Empresa | Demanda [MW] |
|----------------------------------------------------|------------------|----------------------|--------------|
| Expansión Fase III | 2017 | Collahuasi | 318 |
| Puerto Patache | 2017 | Collahuasi | 61 |
| Sierra Gorda | 2012 -2016 | Quadra | 194 |
| Agua Salada S. Gorda | 2013- 2014 | Quadra | 37 |
| OGP1 | 2014 – 2016 | Escondida | 127 |
| Desaladora | 2014 – 2016 | Escondida | 167 |
| Expansión | 2016 -2018 | Quebrada Blanca | 204 |
| Hipógeno | 2016 – 2018 | Spence | 122 |
| Sulfuros | 2018 – 2019 | Zaldivar | 97 |
| Ministro Hales | 2013 – 2014 | Codelco | 79 |
| Mina Antucoya | 2013 – 2014 | Antucoya | 55 |
| Degradación Térmica | 2013 – 2015 | Soquimich | 16 |
| Distrito Sierra Gorda | 2020 – 2021 | Antofagasta Minerals | 92 |
| Total demanda esperada en la próxima década | | | 1.582 |

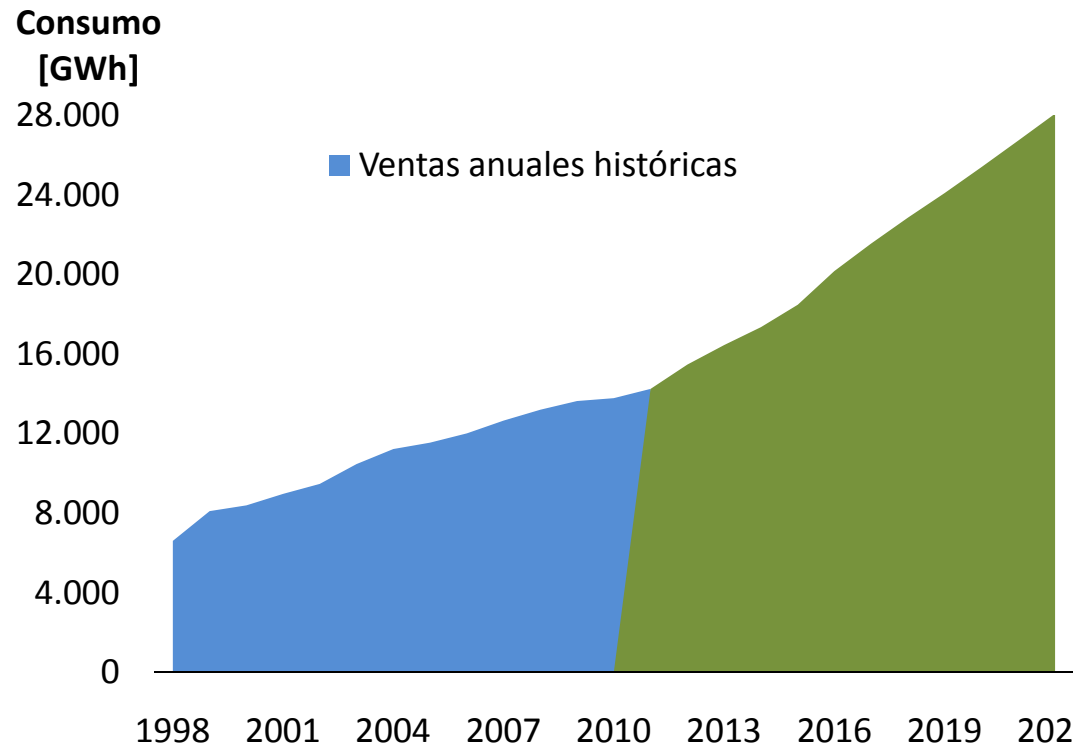
Los principales proyectos mineros nuevos informados al CDEC-SING: **1.582 MW**

Lo anterior, más el incremento de las instalaciones existentes llevarán en 2021 a una demanda máxima del orden de: **4.000 MW**

Demanda estimada para la proxima década (2021) declarada por los consumidores de 2021.
Fuente: CDEC-SING, 2012



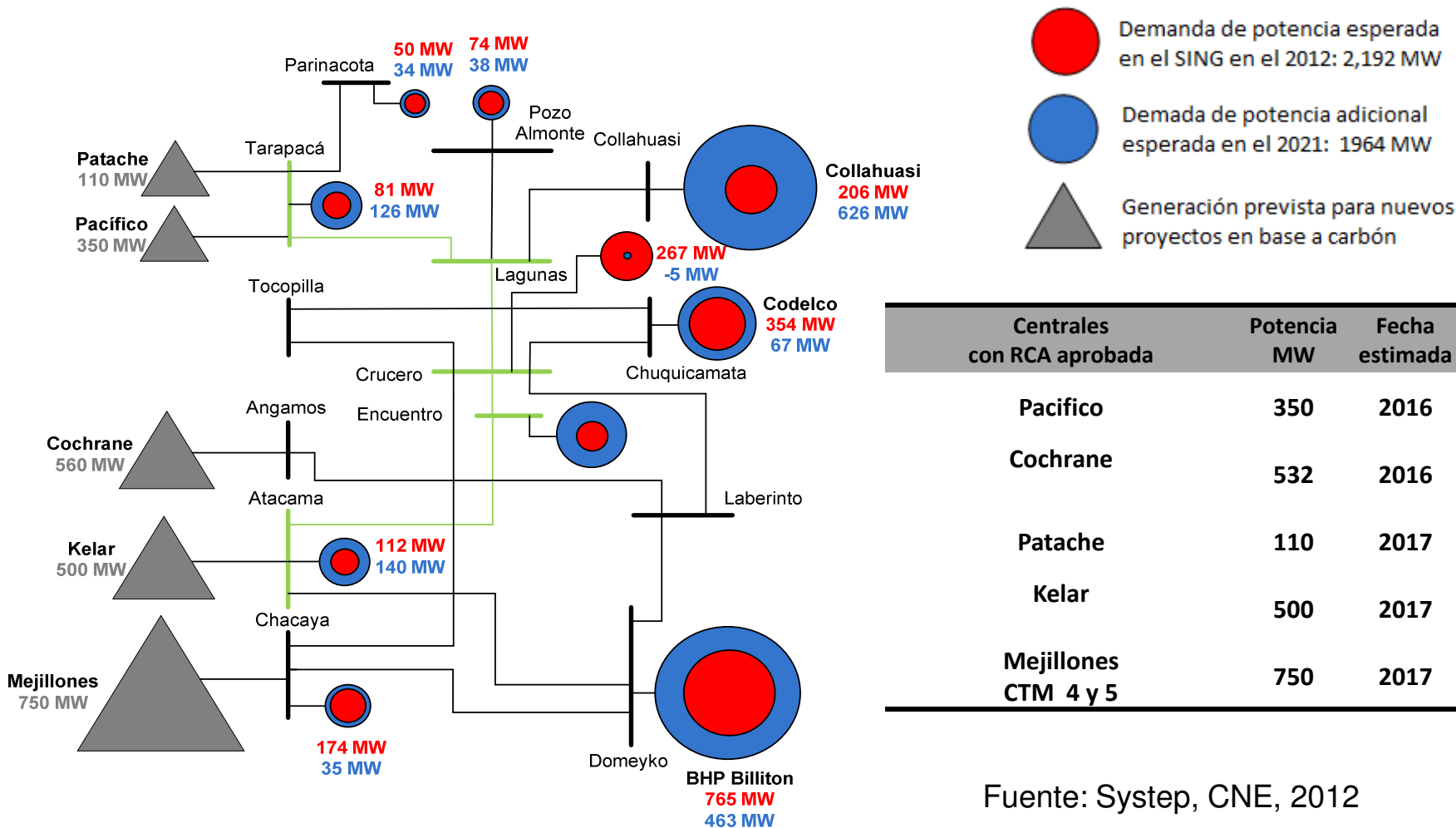
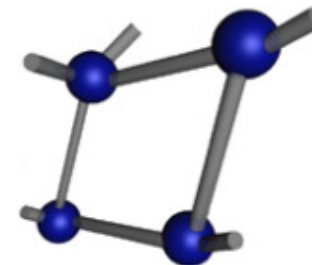
La tasa de crecimiento esperada está en torno al 6%

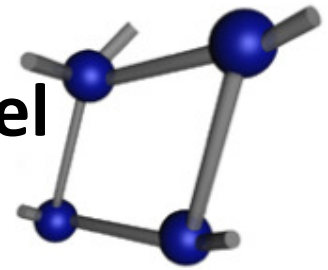


| Periodo | Tasa Crecimiento Demanda [%] |
|-----------|------------------------------|
| 1998-2005 | 8.5% |
| 2006-2010 | 3.6% |
| 2010-2012 | 4.3% |

| | |
|----------------------------------------------------------------|-------|
| Tasa histórica promedio (1998 - 2011) | 6,2 % |
| Tasa proyectada de crecimiento de la demanda CNE (Abril, 2012) | 6,3% |

¿Acompañan los proyectos de generación al crecimiento de la demanda?

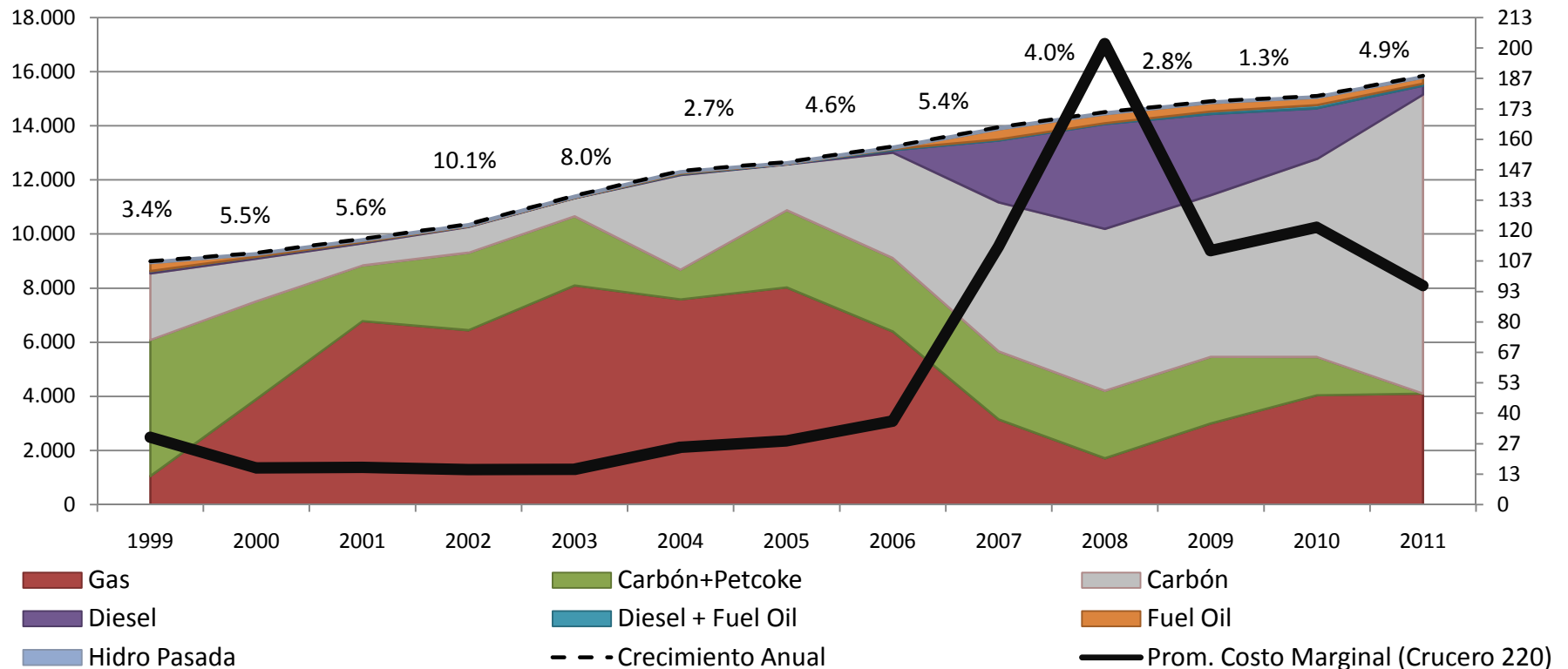




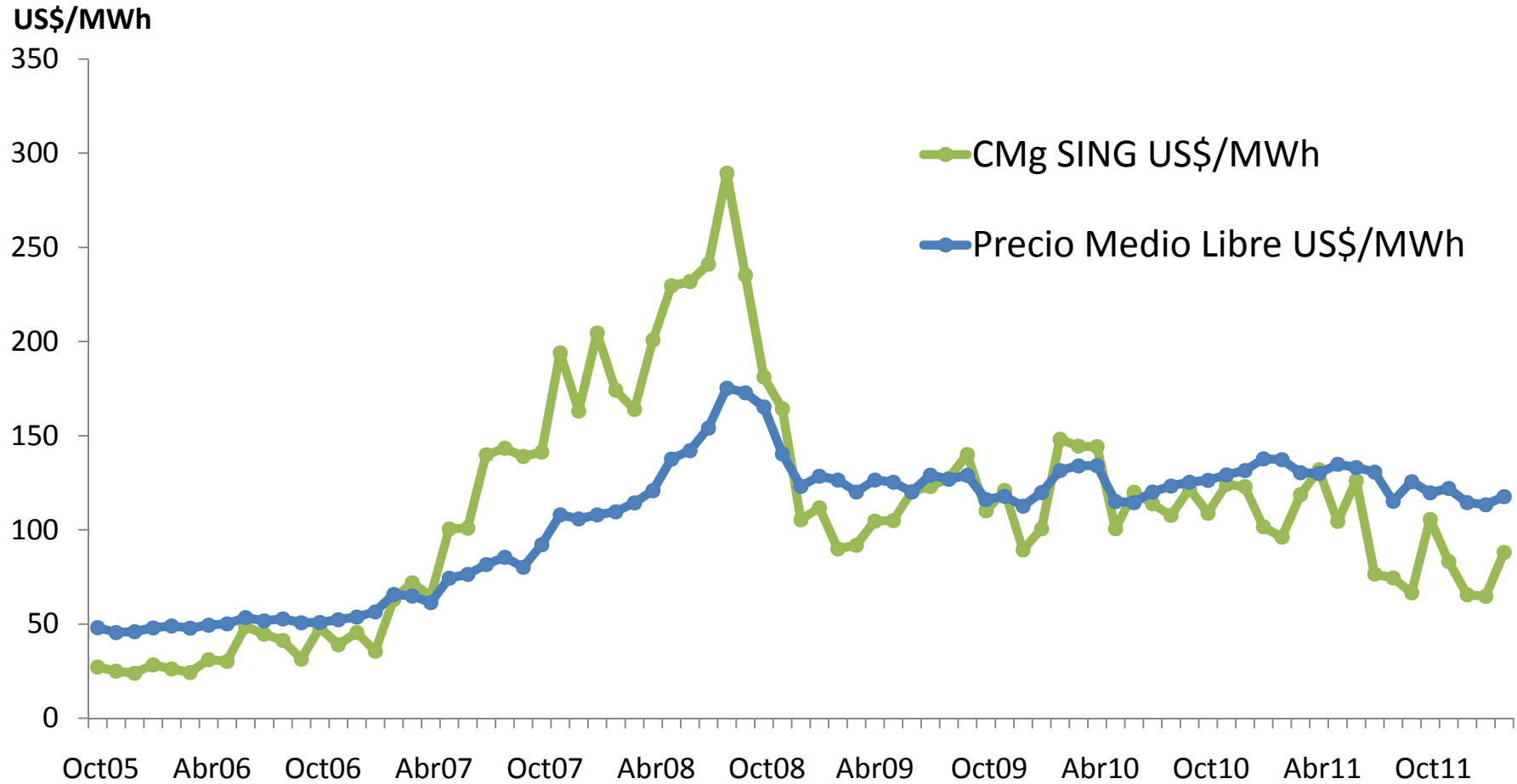
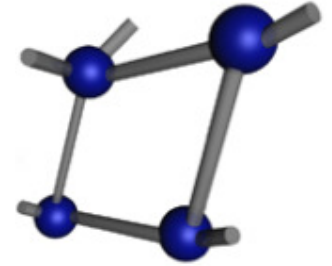
El sistema ha dado respuesta contingencias en el pasado ¿Cuáles son los desafíos futuros?

Generación Bruta Anual [GWh]

Costo Marginal [USD/MWh]

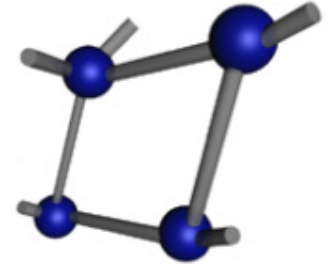


Luego de la crisis del gas se produce un acople entre el mercado libre y spot ¿Se mantendrá?



Fuente: Systep, CDEC-SING ,CNE, 2012

Escenario para la inversión en generación térmica en el SING



¿Es factible invertir en carbón?

- Mayor costo inversión y menor costo variable.
- Significativo impacto ambiental y rechazo social.
- Sin embargo hoy hay varios proyectos con RCA aprobada.

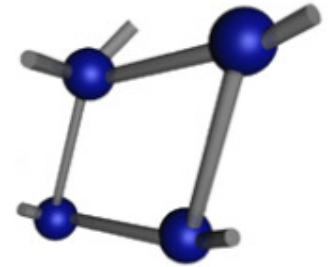


¿Es factible invertir en GNL?

- Menor costo de inversión y mayor costo variable.
- Menor impacto ambiental.
- ¿Menor rechazo social?
- ¿Estarán dispuestos a firmar contratos de suministro de gas, viabilizar terminales de GNL (FSRU, ampliación de Mejillones) para luego ser desplazados por el carbón en el despacho?

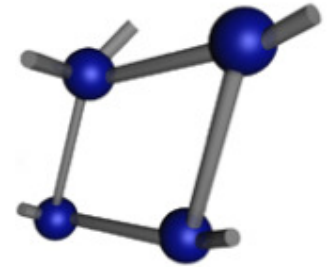


Costo de desarrollo de la inversión en generación térmica en el SING

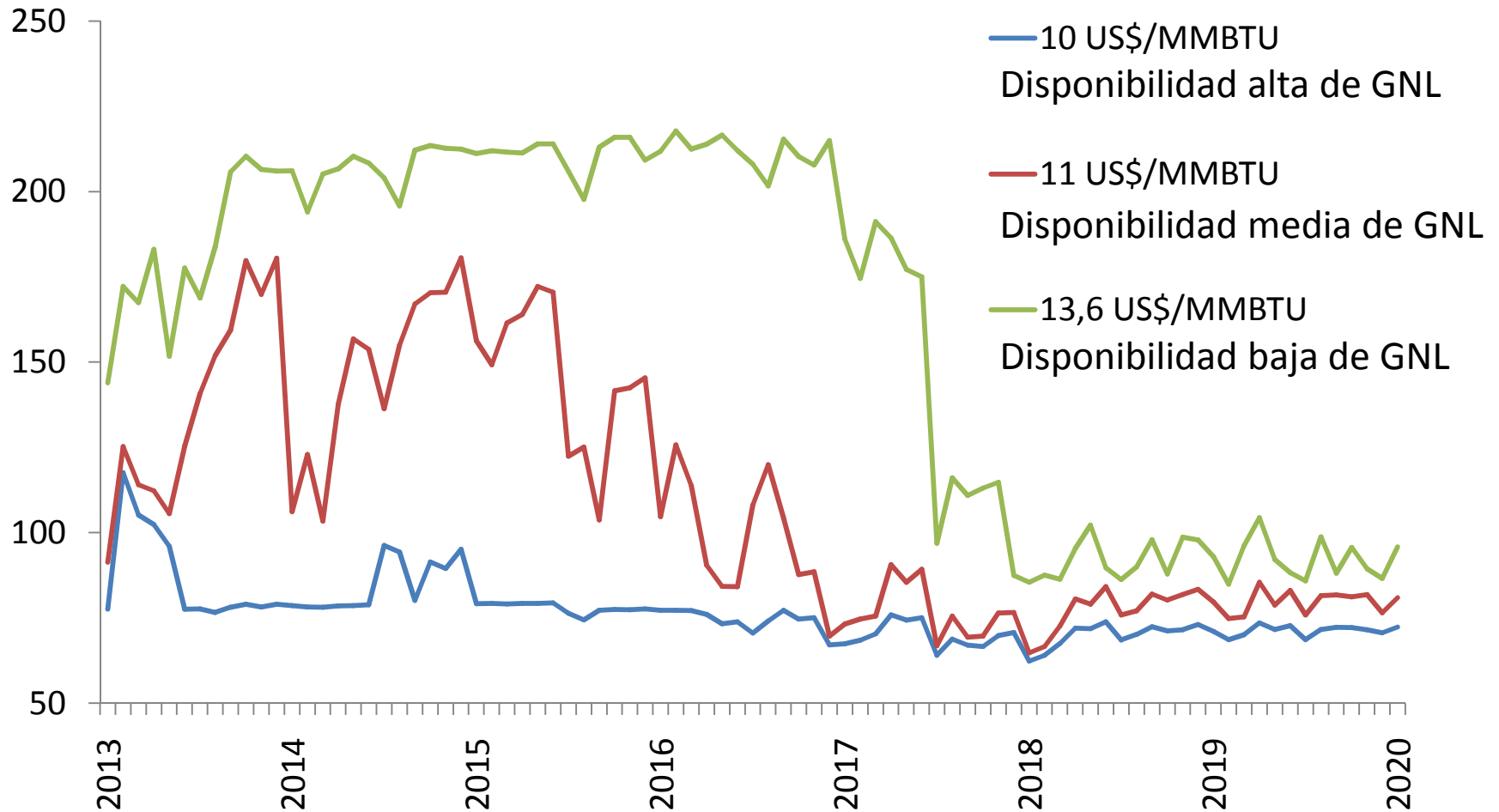


| | Central a Carbón | Central GNL CC |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Inversión unitaria | 1.900 - 2500 US\$/kW | 1000 - 1200 US\$/kW |
| Factor de planta | 85% | 80% |
| Precio combustible | 99,0 – 136,5 US\$/Ton | 11,0 - 13,0 US\$/MMBtu |
| Costo variable total | 45,0 – 60,0 US\$/MWh | 78,2 - 91,8 US\$/MWh |
| Costo de desarrollo | 75,3 – 100,4 US\$/MWh | 91,5 - 108,4 US\$/MWh |

¿A qué nos enfrentamos en el corto y mediano plazo?

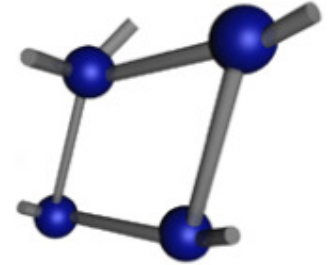


[US\$/MWh]



Encuentro 220KV es la barra de referencia

¿ Existen las condiciones para incorporar un alto volumen de ERNC en el SING ?



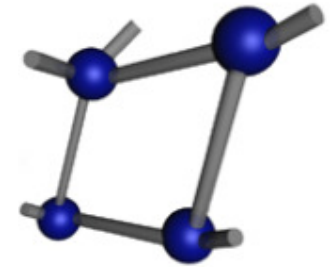
Hay proyectos en carpeta, pero ¿existen los incentivos y condiciones técnicas para desarrollarlos?

| Proyectos SING | Tipo | MW |
|------------------------------------|-----------|--------------|
| Con aprobación ambiental (EIA/DIA) | Solar | 678 |
| | Geotermia | 50 |
| | Eólica | 857 |
| | Total | 1.585 |
| En evaluación ambiental (EIA/DIA) | Solar | 1.860 |
| | Total | 1.860 |
| Total Renovables SING | | 3.445 |

Fuente: SEIA 2007-2012, Systeop

El límite de penetración eólica definido por el CDEC- SING es de 150 MW

La minería en el desarrollo de la ERNC

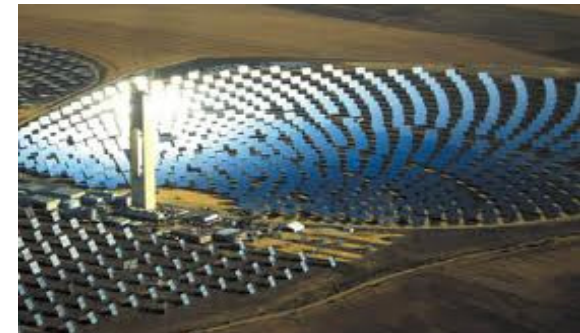


Existe interés por parte de la minería para el desarrollo de las ERNC:

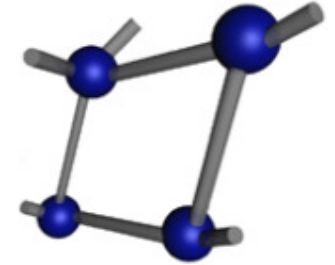
- Huella de carbono.
- Responsabilidad social.
- Cumplimiento de la normativa.

Sin embargo, este desarrollo implica:

- Aumento de reserva en giro (mayores costos).
- EDAC, tecnologías de almacenamiento.

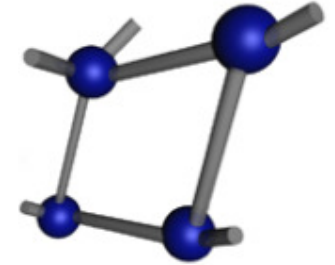


¿SERVICIOS COMPLEMENTARIOS ?



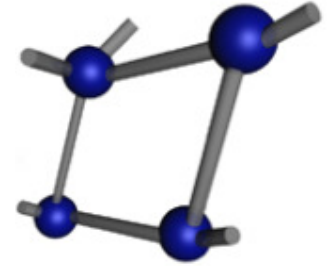
Algunos desafíos en el mediano plazo para el SING

1. Acuerdos oportunos en PPA ayudarán a viabilizar inversiones en generación que permitan sustentar el crecimiento minero. Siempre buscando que la expansión del sistema sea en base a tecnologías eficientes.
2. Es necesario despejar la incertidumbre acerca de la tecnología y precio al que se va desarrollar el sistema en el largo plazo, particularmente si es en base a gas.
3. Establecer condiciones que permitan viabilizar los proyectos ERNC que se encuentran en carpeta.



Algunos desafíos en el mediano plazo para el SING

4. Necesidad acotar desafíos ambientales y sociales en el desarrollo de la futura infraestructura de generación en el SING, para anticipar y evitar dificultades y judicialización que se enfrenta crecientemente en el SIC.
5. Estudios ambientales sólidos, que ofrezcan desarrollo sustentable.
6. Aproximaciones adecuadas a comunidades, haciéndolas socias del desarrollo eléctrico.
7. Aprovechar positiva experiencia minera en su propio desarrollo.



Más información sobre el sector energía

- Publicaciones sobre el sector energía:
<http://www.systep.cl/publicaciones.php>
- Reporte Mensual del sector eléctrico:
<http://www.systep.cl/reportes.php>