



Desafíos futuros de la transmisión en Chile

Eduardo Calderón A.
Gerente de Desarrollo del Sistema Eléctrico
30 de septiembre de 2015

Desafíos futuros de la transmisión en Chile

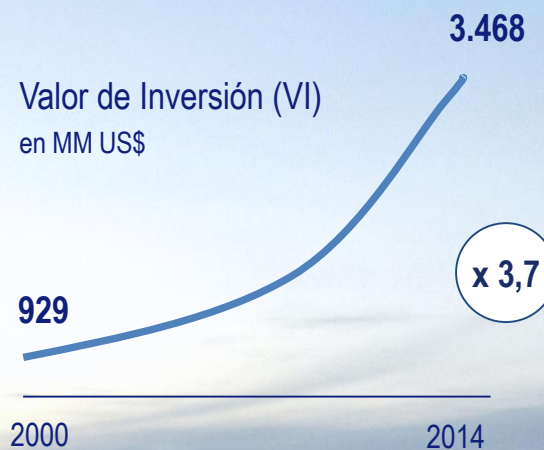
1. **Transelec: quienes somos**
2. **La visión de largo plazo en el SIC**
3. **La visión de largo plazo en el SING**
4. **La visión de largo plazo en el SIC+SING**
5. **Polos de Desarrollo**
6. **Almacenamiento de Energía**
7. **Conclusiones**



1. Transelec: quienes somos

- Mayor transmisora eléctrica de Chile
- SING: 1.457 km de líneas y 4 subestaciones
- SIC: 8.465 km de líneas y 52 subestaciones

Status: Dic, 2014



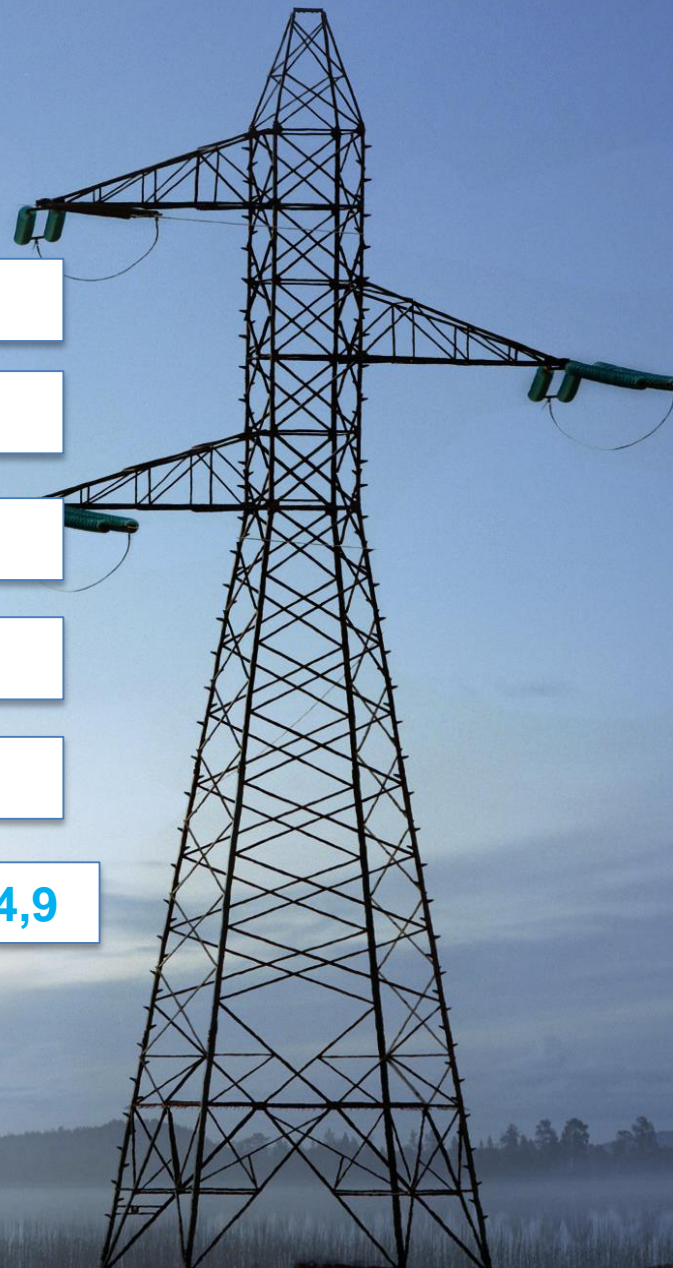
Valores en millones de US\$ al 31-dic de cada año
Fuente: Memoria 2014 - Transelec



1. Transelec: quienes somos

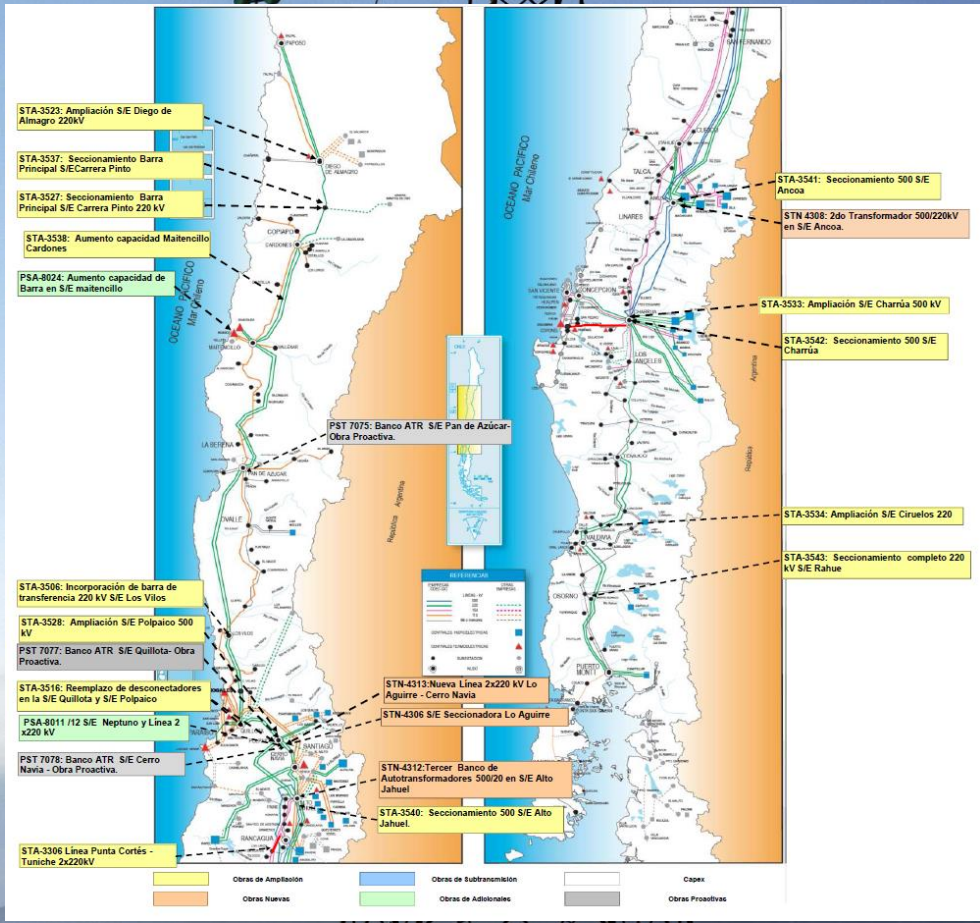
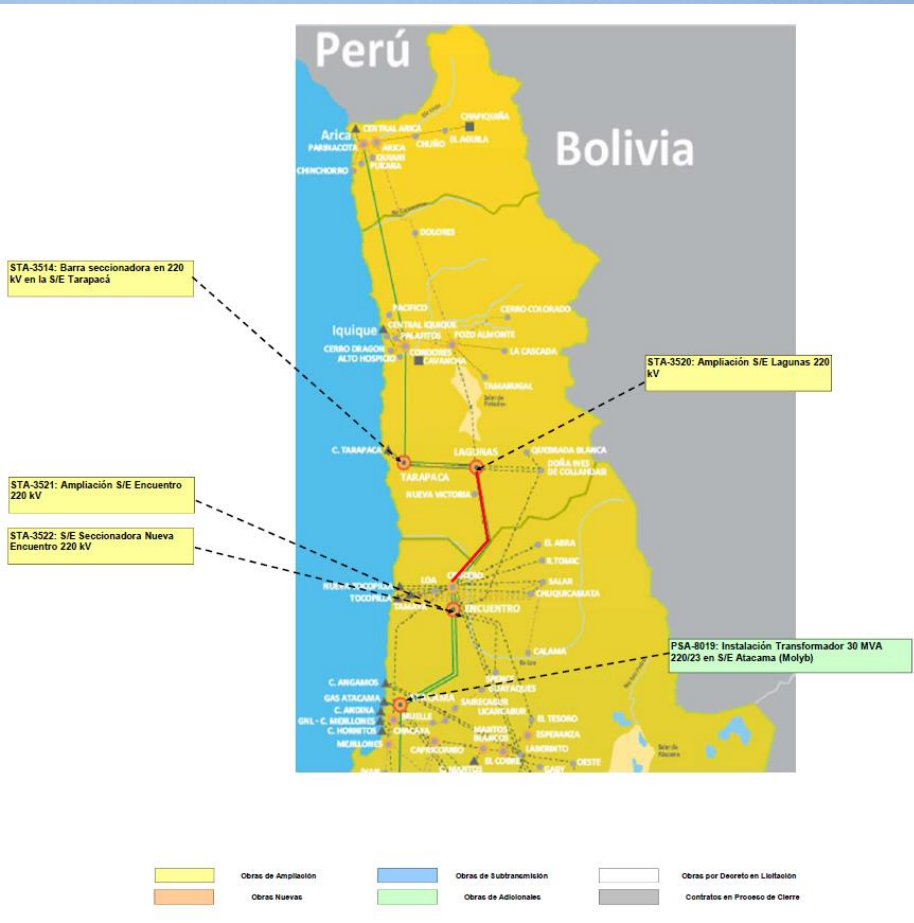
Proyectos en desarrollo al 31/08/2015

Ampliaciones Troncales	168,9
Obras Nuevas Troncales	215,6
Subtransmisión	29
Adicionales (clientes)	25,7
CAPEX y RSE	5,7
MMUS \$444,9	

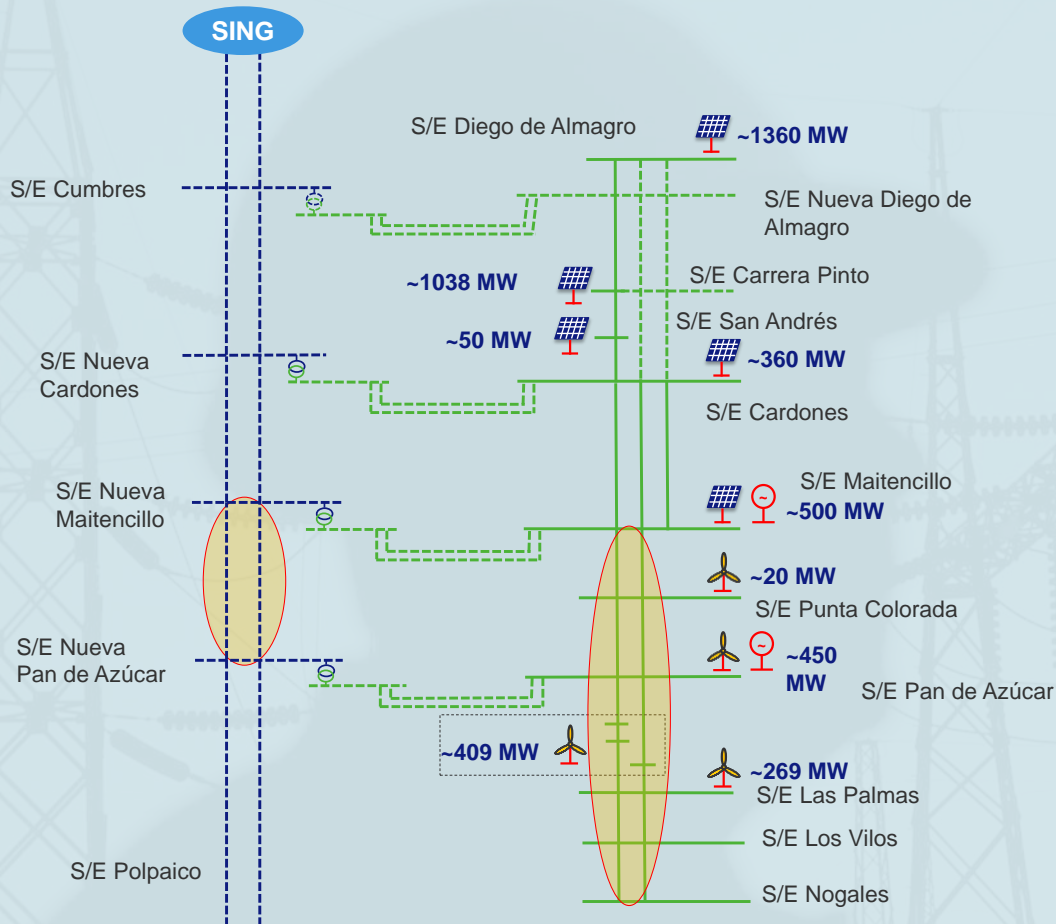


1. Transelec: quienes somos

Proyectos en desarrollo al 31/08/2015



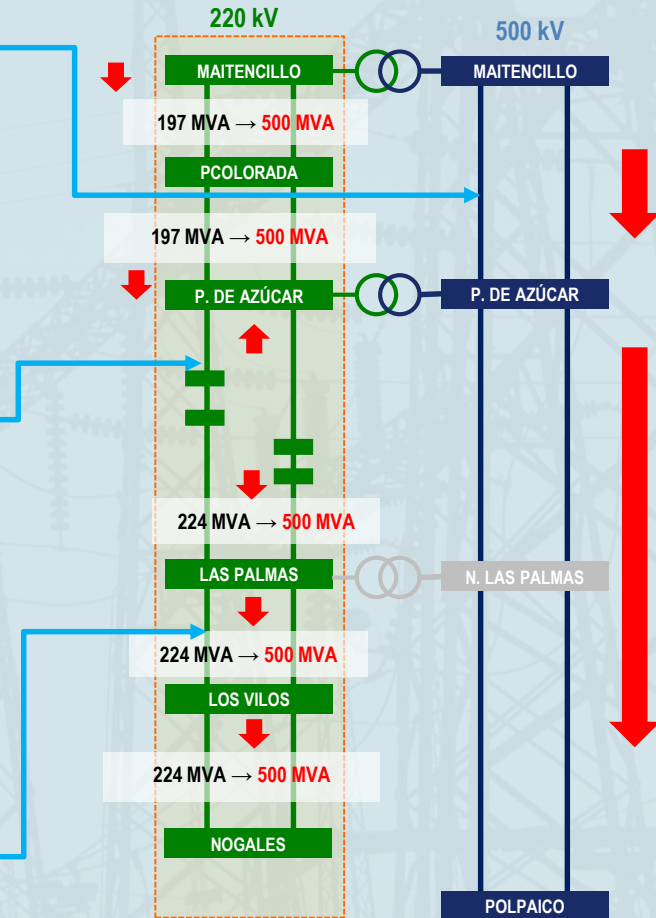
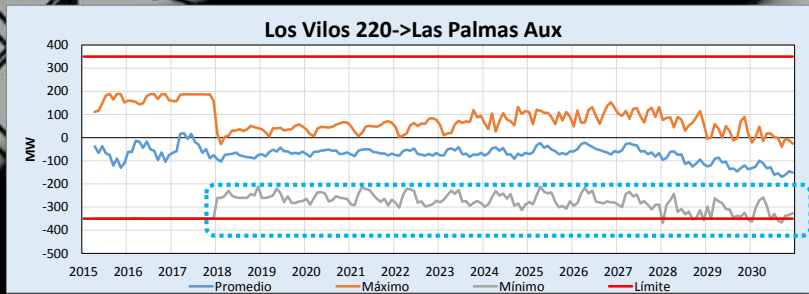
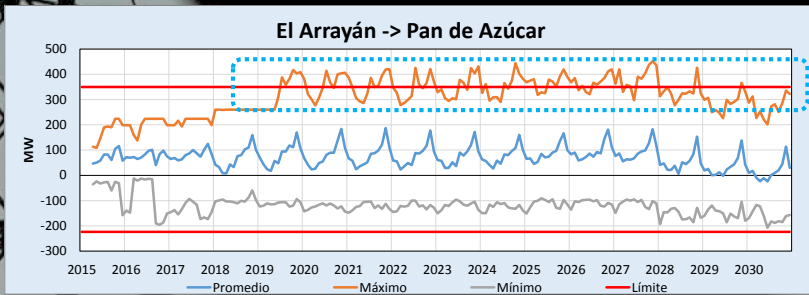
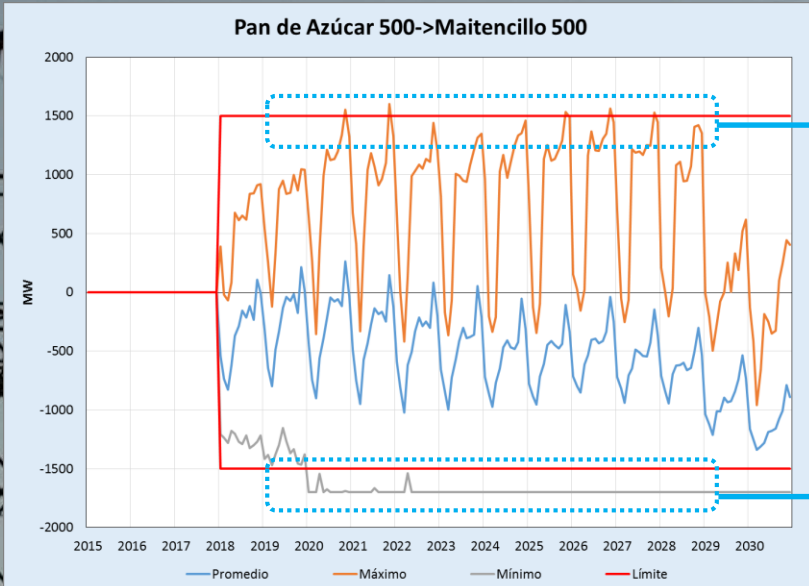
2. La visión de largo plazo en el SIC Norte



- ❑ Insuficiente capacidad de transmisión actual
 - Desacople de costos marginales
 - Vertimiento eólico y solar
 - Costo marginal cero
 - ❑ Planificación deficiente trajo consigo una transmisión no adaptada a las necesidades del sistema
 - Pocos escenarios de generación
 - Inadecuada modelación de variación horaria ERNC
 - ❑ Enero de 2018:
 - Interconexión SIC-SING
 - Línea Polpaico – Cardones 500kV
- ¿Es la fecha mágica en la que se resuelven todos los problemas?

2. La visión de largo plazo en el SIC Norte

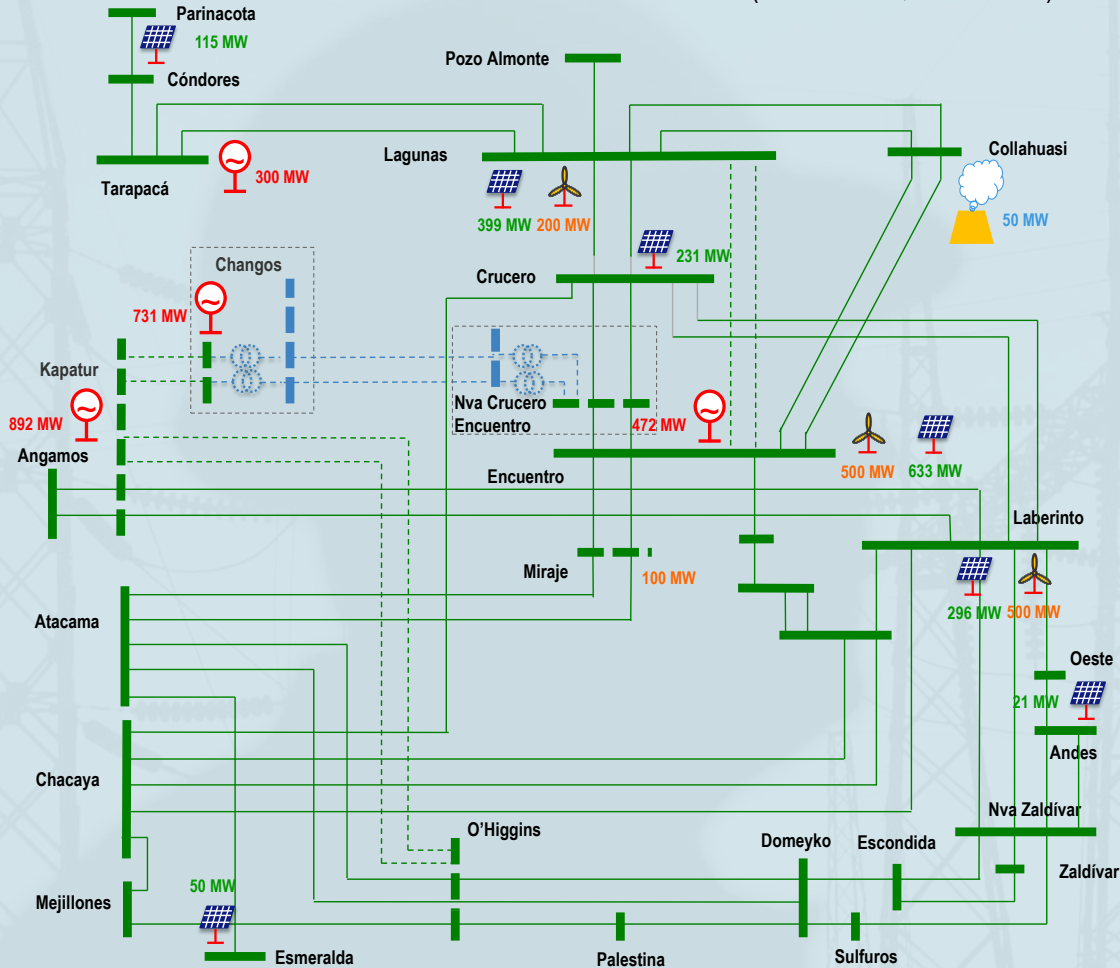
- Es muy posible que sistema de 500kV Cardones – Polpaico entre en servicio con su capacidad cercana al máximo
- Se requiere reforzar el sistema paralelo en 220kV entre Maitencillo y Nogales. Esto es especialmente crítico si el sistema de 500kV sufre atraso



3. La visión de largo plazo en el SING

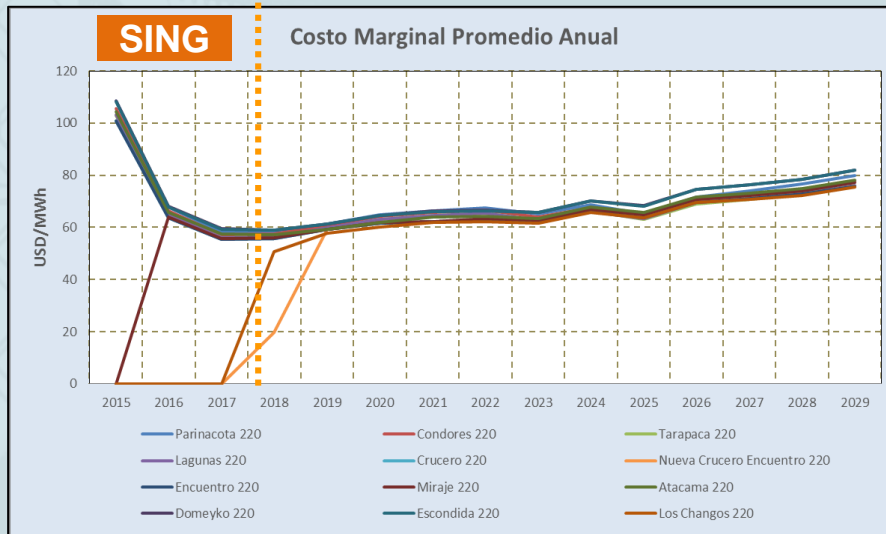
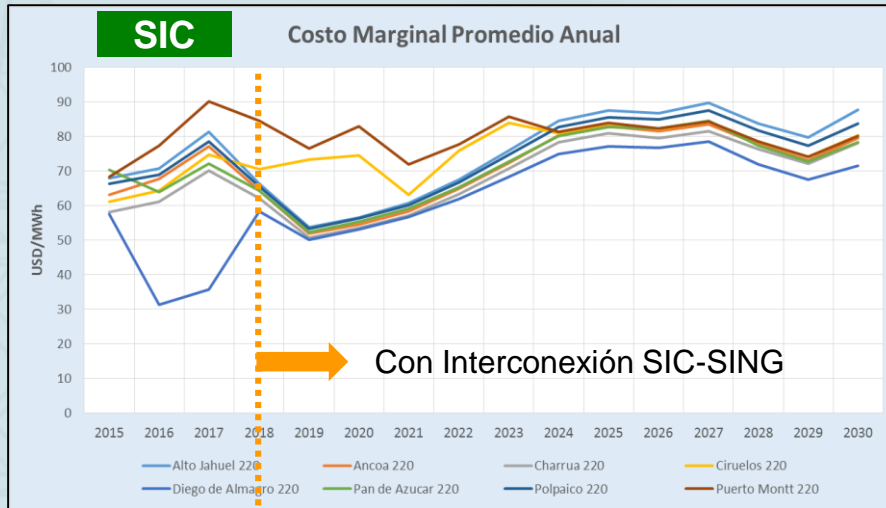
Proyectos de generación en construcción y futuros

(fuente: CNE, IPN Abr-15)

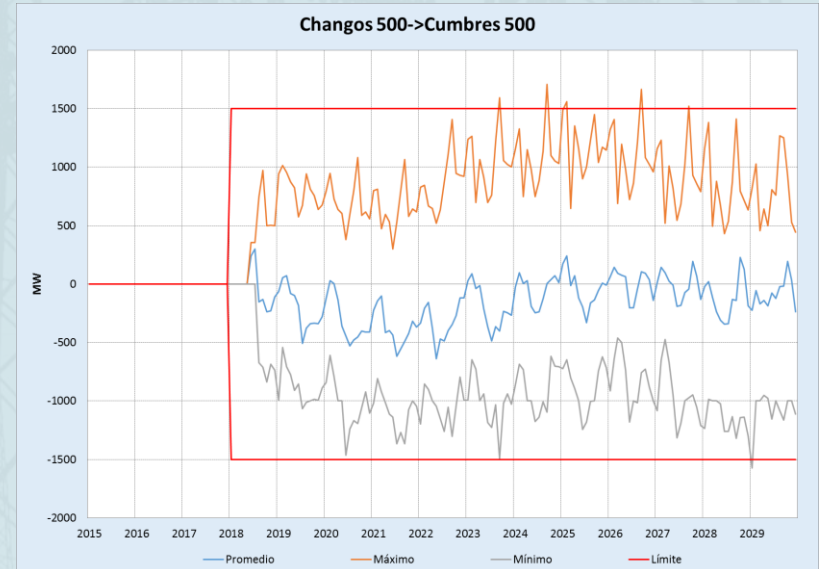


- ❑ Costo marginal del SING en torno al costo variable de la generación en base a carbón
- ❑ El desarrollo de proyectos de generación resulta ser “más sencillo” que en el SIC
- ❑ Congestionamientos no han afectado mayormente a la inserción de las fuentes de generación renovable → Sistema de transmisión mejor adaptado que el del SIC
- ❑ ¿Cuál es el efecto de la interconexión SIC-SING?

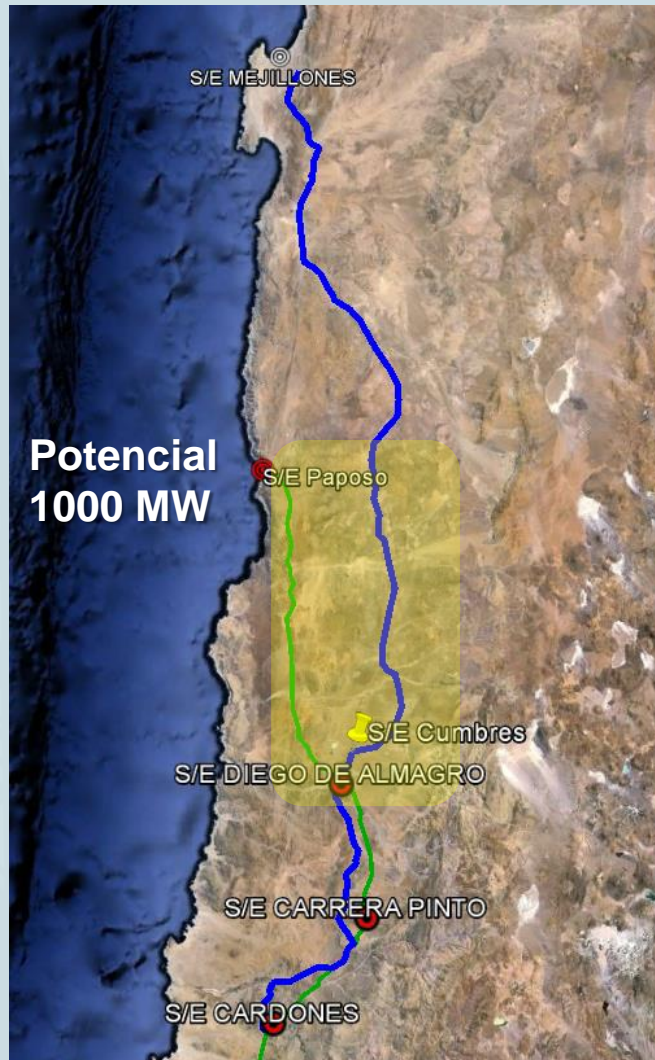
4. La visión de largo plazo en el SIC+SING



- ❑ CMg promedio en el largo plazo: 80,2 US\$/MWh (IPN - CNE, Abril 2015)
- ❑ Capacidad de línea de interconexión en el límite a los pocos años de operación → Sistema de transmisión adaptado, pero sin holguras



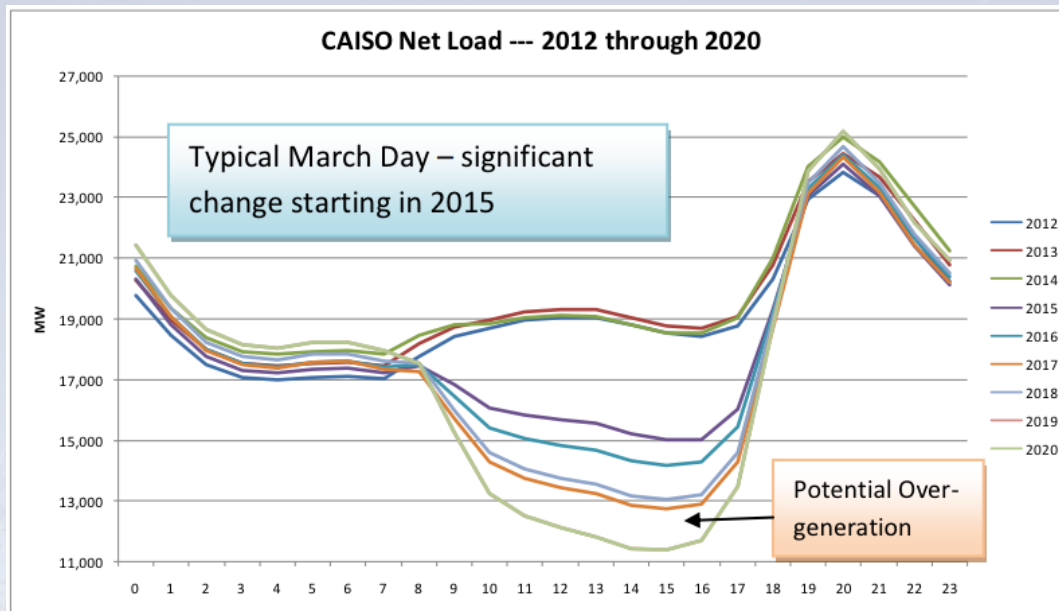
5. Polos de Desarrollo



- ❑ Experiencia de Transelec: Se hizo un llamado en agosto de 2014 a participar de un proceso de Open Season para el desarrollo de un nuevo sistema de transmisión que atienda las necesidades de conexión de los proyectos de generación entre las subestaciones Paposo y Diego de Almagro
- ❑ Este tipo de iniciativas permite el ahorro del costo de la transmisión a través de una solución sólida técnicamente y que a la vez puede viabilizar otros proyectos en la zona
- ❑ Experiencia replicable para proyectos hidro, geotérmicos o incluso de grandes clientes industriales (por ej. Minerías)
- ❑ Proyecto de Ley de Transmisión: CNE desarrollará soluciones donde no vea que los interesados logren coordinar inversiones conjuntas

6. Almacenamiento de Energía

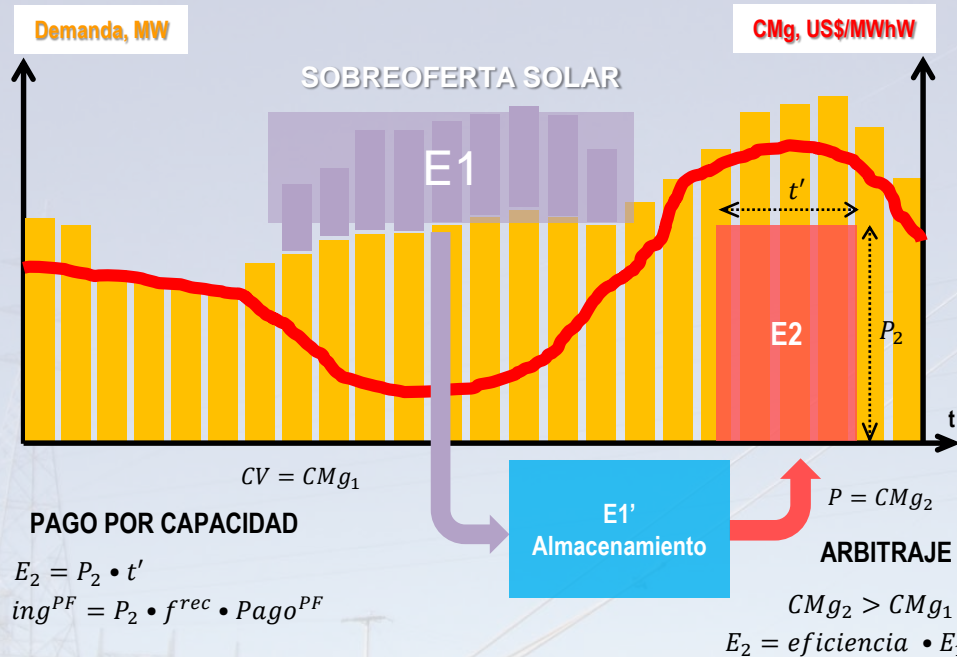
- Curva del Pato – Ejemplo CAISO (California Independent System Operator)



- ✓ Representa la demanda neta menos la generación ERNC
- ✓ Establece las exigencias de toma y bajada de carga del sistema
- ✓ Solución CAISO: centrales en base a gas natural (ante cierre de plantas de carbón y nucleares)

- ✓ Sistema chileno se acerca a situación similar. Se requiere reserva de generación rápida: ¿Embalses + Ciclos Combinados GNL + Diésel?
- ✓ Motores en base a GNL de partida rápida funcionando como peakers
- ✓ Almacenamiento puede constituir una alternativa económicamente eficiente en el mediano plazo

6. Almacenamiento de Energía



- El almacenamiento de energía permitiría aliviar las exigencias al sistema de transmisión durante las horas de máxima inyección solar
- Constituiría una alternativa para modelo de negocios al desplazar generación barata a la punta diaria
- “Oferta plana” ERNC permite acceder a mejores contratos de suministro
- Resuelve problema de vertimiento ERNC y costo marginal cero por sobreoferta
- Provisión de Control Primario y/o Secundario de Frecuencia: remuneración a través de los Servicios Complementarios (SSCC)

- Modelo de negocios para el Almacenamiento de Energía
 - ✓ Arbitraje de precios (dependiente del costo de retiro)
 - ✓ Reconocimiento Potencia Firme
- Dependiendo de la factibilidad técnica y tecnológica, el almacenamiento de energía puede ser competitivo contra el GNL en el mediano plazo

7. Conclusiones

- ❑ La experiencia ha demostrado la necesidad de planificar los sistemas de transmisión con una visión de largo plazo
- ❑ A partir del 2018, el sistema de transmisión estaría adaptado, pero sin holguras
- ❑ Es importante continuar con la expansión del sistema y el repotenciamiento de las actuales líneas
- ❑ El Almacenamiento de Energía aparece como una buena alternativa para favorecer la inserción de la ERNC al sistema y permitir menores costos de suministro





Muchas Gracias