



Desarrollo del Sistema de Transmisión Eléctrico Chileno

Juan Carlos Araneda
Gerente de Desarrollo del Sistema Eléctrico

Cámara Chilena de la Construcción - 24 de septiembre de 2007

Resumen

- Descripción de Transelec
- Rol del sistema de transmisión
- Proyecciones de la demanda y oferta eléctrica
- Desarrollo del Sistema de Transmisión
 - SING y SIC
 - Proyecto de transmisión Aysén-SIC
- Aspectos clave para el desarrollo de proyectos de transmisión
- Conclusiones

Sistema de Transmisión de Transelec

Transelec es propietaria de **959** kilómetros de líneas de transmisión y **4** subestaciones en el Sistema Interconectado del Norte Grande, SING, que recorre desde Arica hasta Antofagasta.

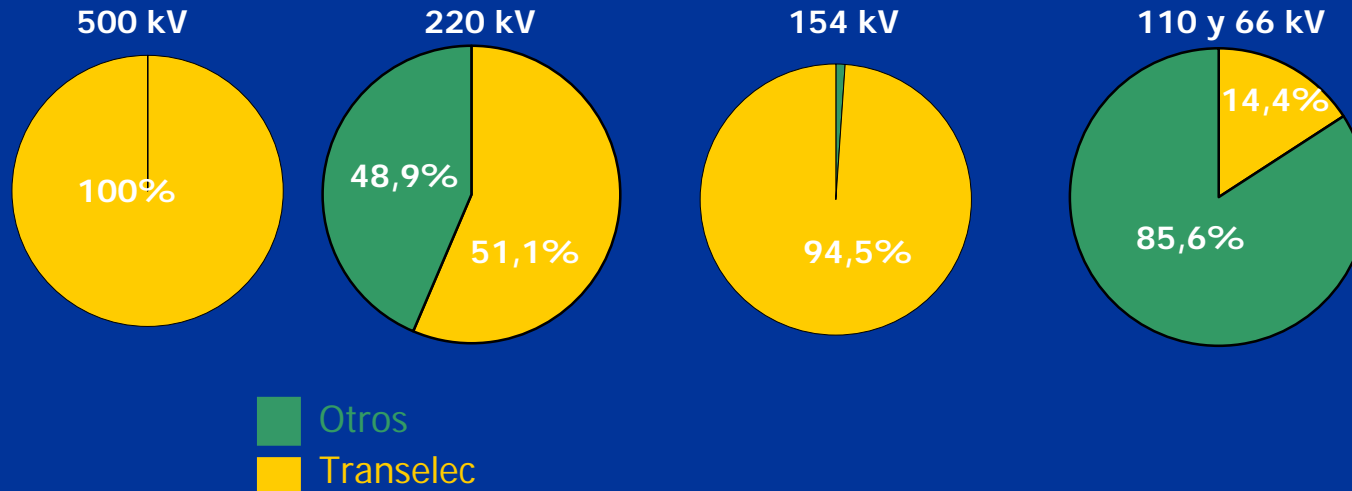
Transelec tiene **7.244** kilómetros de líneas de transmisión y **44** subestaciones en el Sistema Interconectado Central, SIC, que se extiende desde la localidad de Paposo en la II Región hasta Chiloé, en la X Región.

Transelec tiene oficinas en Iquique, Antofagasta, Copiapó, Coquimbo, Santiago, Itahue (Talca), Charrúa (Los Angeles), Concepción y Temuco.



Participación de Mercado de Transelec

- Transelec es la principal empresa de transmisión de Chile y se concentra en las líneas de más alta tensión: 500 kV, 220 kV y 154 kV.



- Participación de Transelec por segmento del mercado de transmisión:

	SIC	SING
Sistema troncal	98%	100%
Sistemas de subtransmisión	25%	32%
Sistemas adicionales	32%	16%

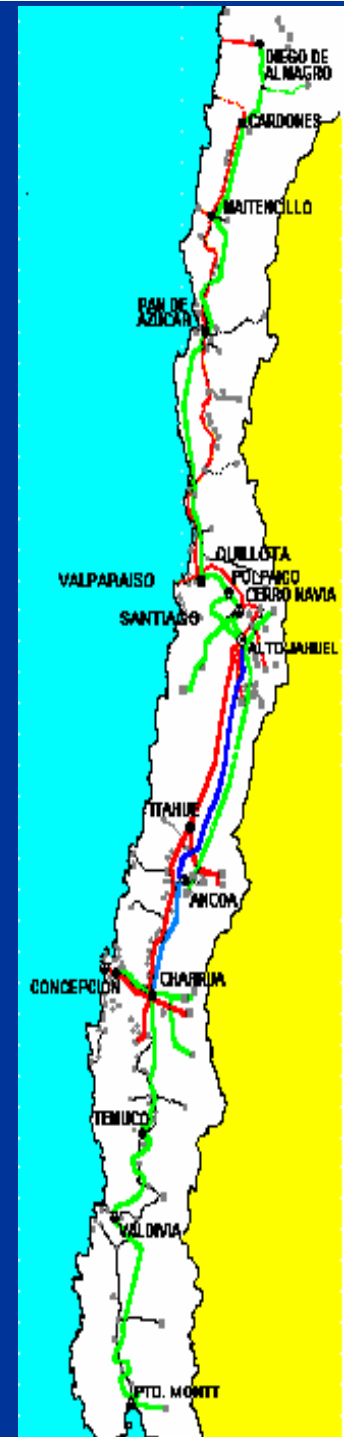
Rol del Sistema de Transmisión



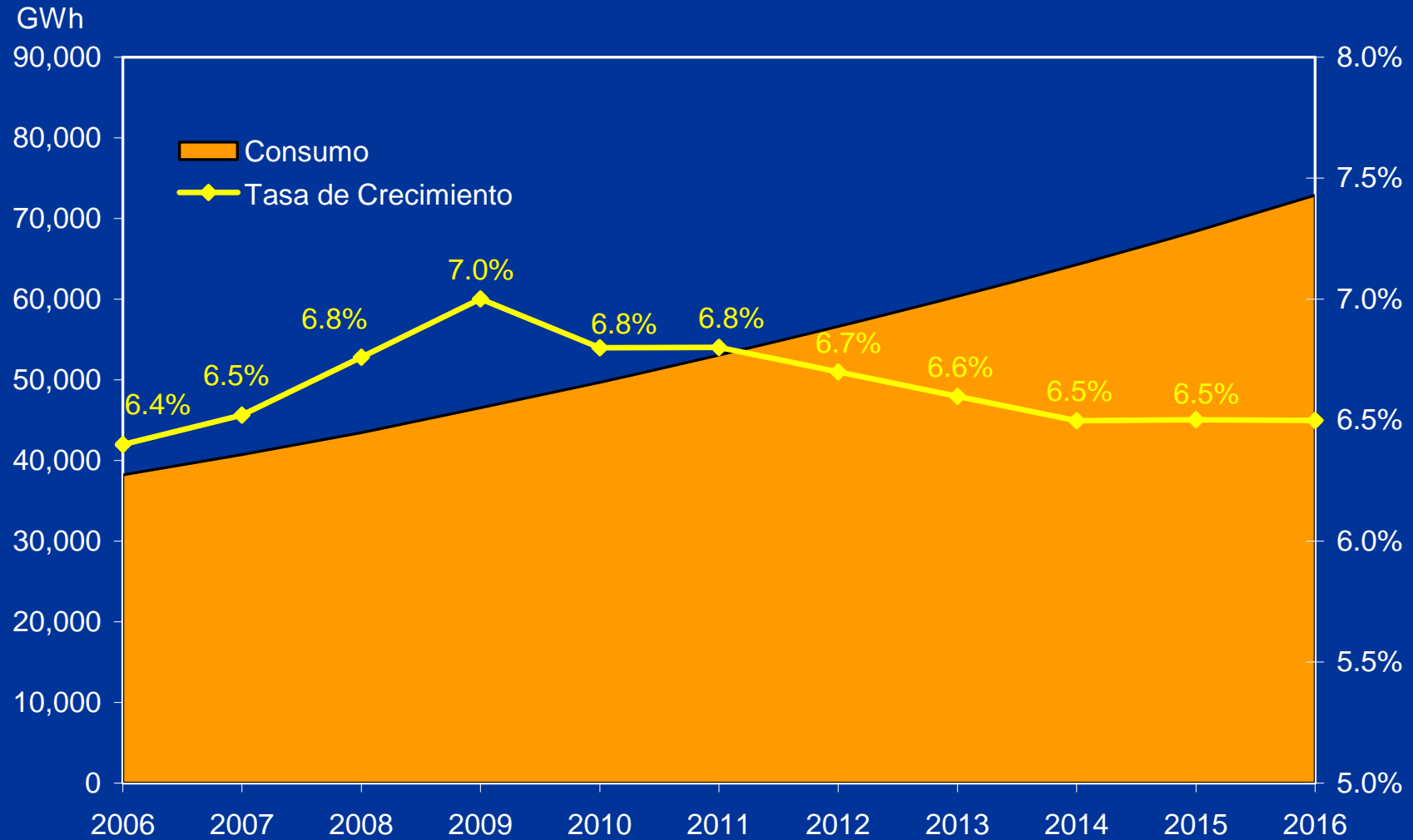
- Al igual que las carreteras, el sistema de transmisión es parte de la infraestructura básica que el país requiere para interconectar productores y consumidores, creando el mercado eléctrico.
- Un sistema de transmisión confiable facilita el crecimiento de la economía y brinda la seguridad de servicio necesaria para resistir eventuales fallas en unidades generadoras o en instalaciones de transmisión.

Funciones del Sistema de Transmisión

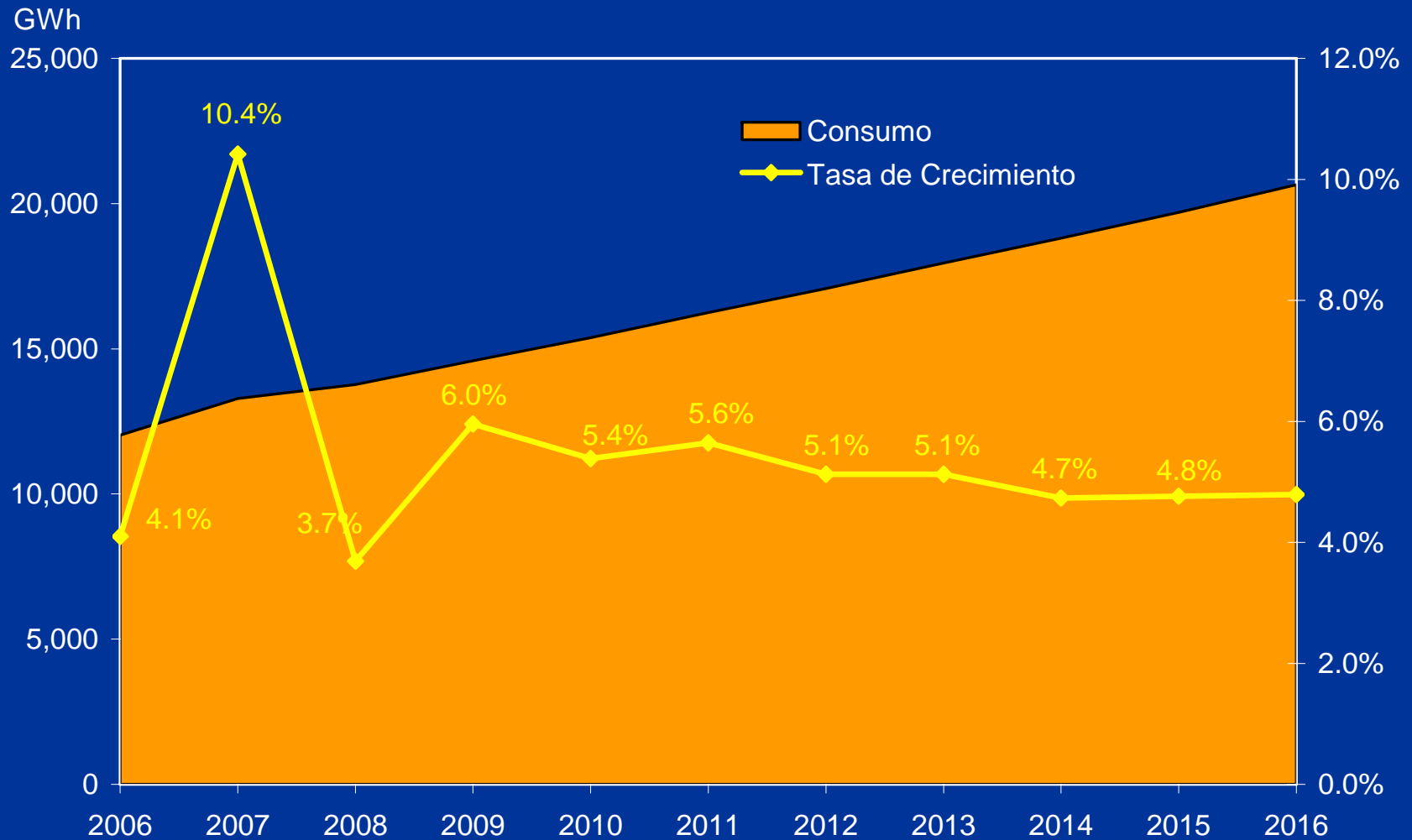
- Transporte de energía desde generadores a consumidores
- Interconexión de centrales generadoras para minimizar costos de producción y compartir reservas de capacidad operacional (economías de alcance)
- Brindar seguridad de servicio a los consumidores a través de un sistema de transmisión confiable (inmunidad ante fallas)
- Hacer posible la competencia en el mercado de energía



Previsión de Demanda SIC (CNE, Abril 2007)



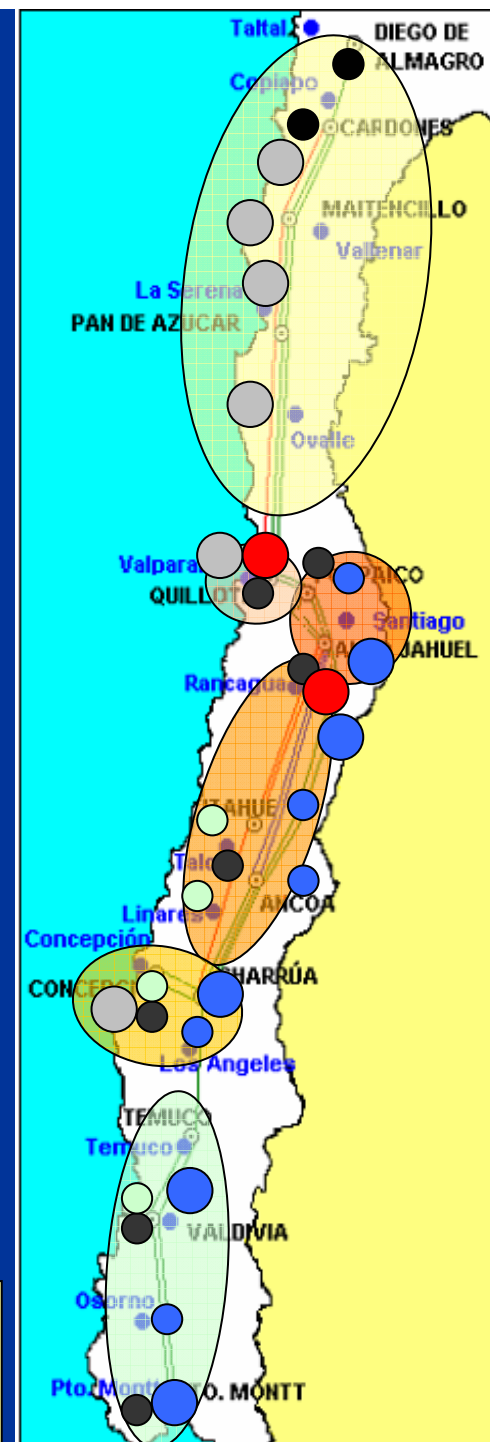
Previsión de Demanda SING (CNE, Abril 2007)



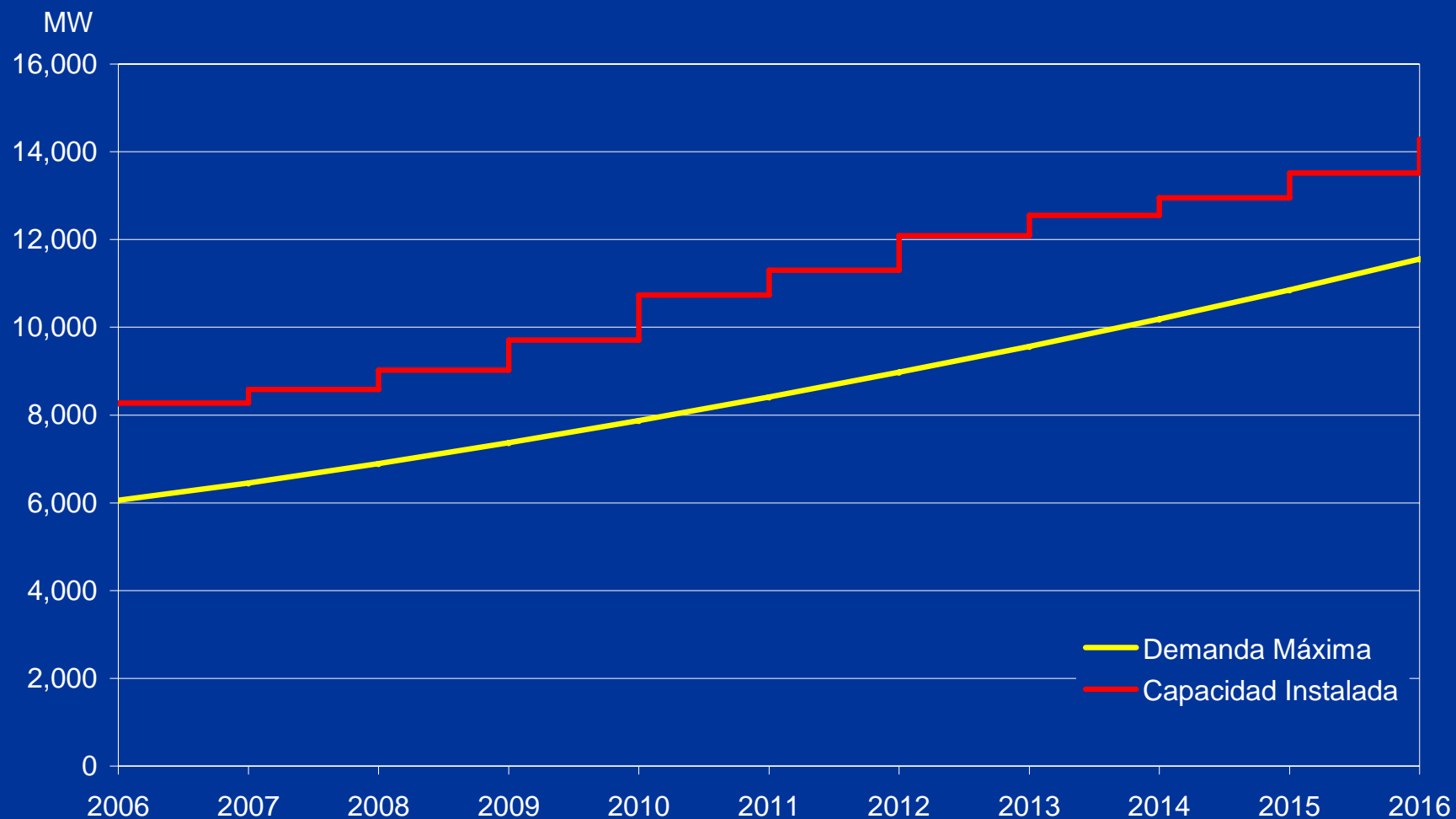
Oferta de Generación en el SIC

Zonas	Tipo Central	MW
Zona Norte	TG Diesel	50-100
	Centrales Carbón	200-500
Quinta Región	TG Diesel	50-100
	Centrales Carbón	200-500
	Central Gas Natural Licuado/Gas Natural	400-700
Zona Metropolitana	TG Diesel	50-100
	Central Gas Natural Licuado/ Gas Natural	400
	Centrales Hidroeléctricas de Pasada	100-500
Zona Centro	TG Diesel	50-100
	Central Cogeneración	50-100
	Centrales Hidro Pasada	100-300
Zona Charrúa	TG Diesel	50-100
	Central Cogeneración	50-100
	Centrales Carbón	400
	Centrales Hidro Pasada	100-400
Zona Sur	TG Diesel	50-100
	Central Cogeneración	50-100
	Centrales Hidro Pasada	100-200
	Centrales Hidro Embalse	400-650
Zona Aysén	Centrales Hidro Pasada - Embalse	400-800

TG Diesel	●
Central Cogeneración	○
Central Carbón	●
Central GNL/GN	●
Central Hidroeléctrica	●



Crecimiento de la Oferta del SIC (CNE, Abril 2007)



Plan de Obras 2006-2016: 6.014 MW desde Diciembre de 2006

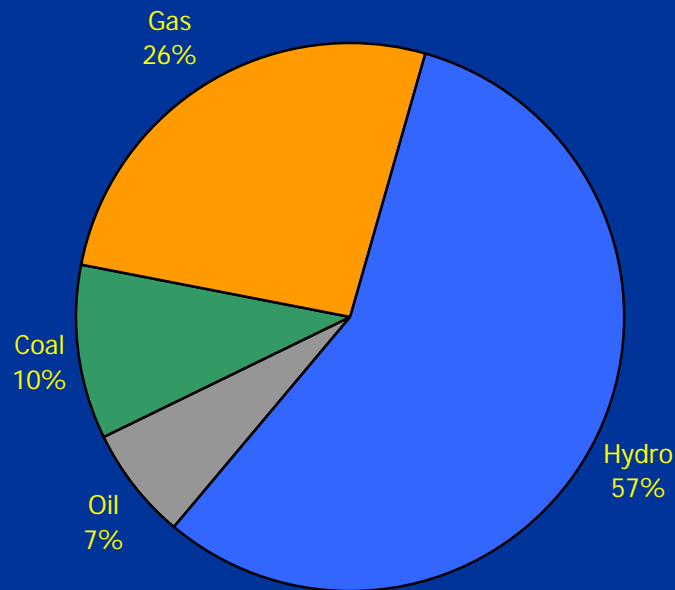
Plan de Obras SIC 2006-2016 (CNE, Abril 2007)

Plan de Obras en 2006–2016: 6.014 MW

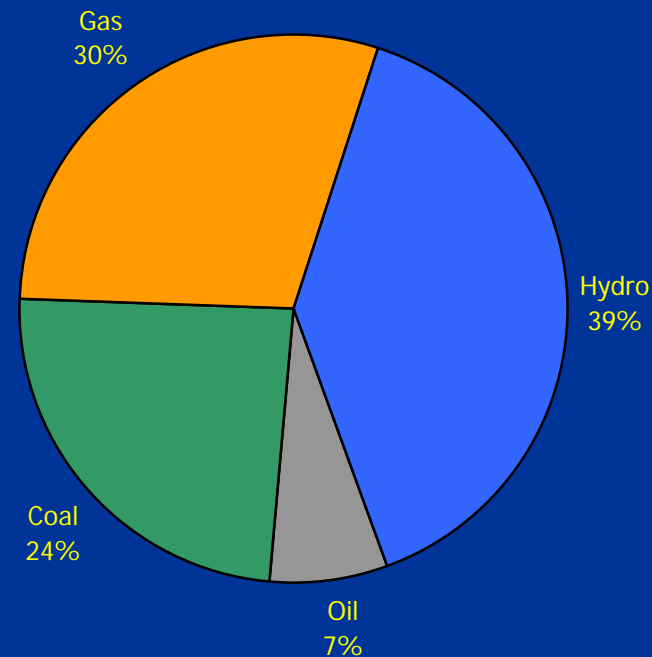
	2006		2016	
	MW	%	MW	%
Térmico	3,575	43	8,651	61
Hidro	4,699	57	5,637	39
Total	8,274		14,288	

El plan de obras de la CNE no consideró el proyecto Aysén (actualmente en estudio).

Al considerarlo, la proporción hidro-térmica volverá a 57/43% pero con menor variabilidad hidrológica.



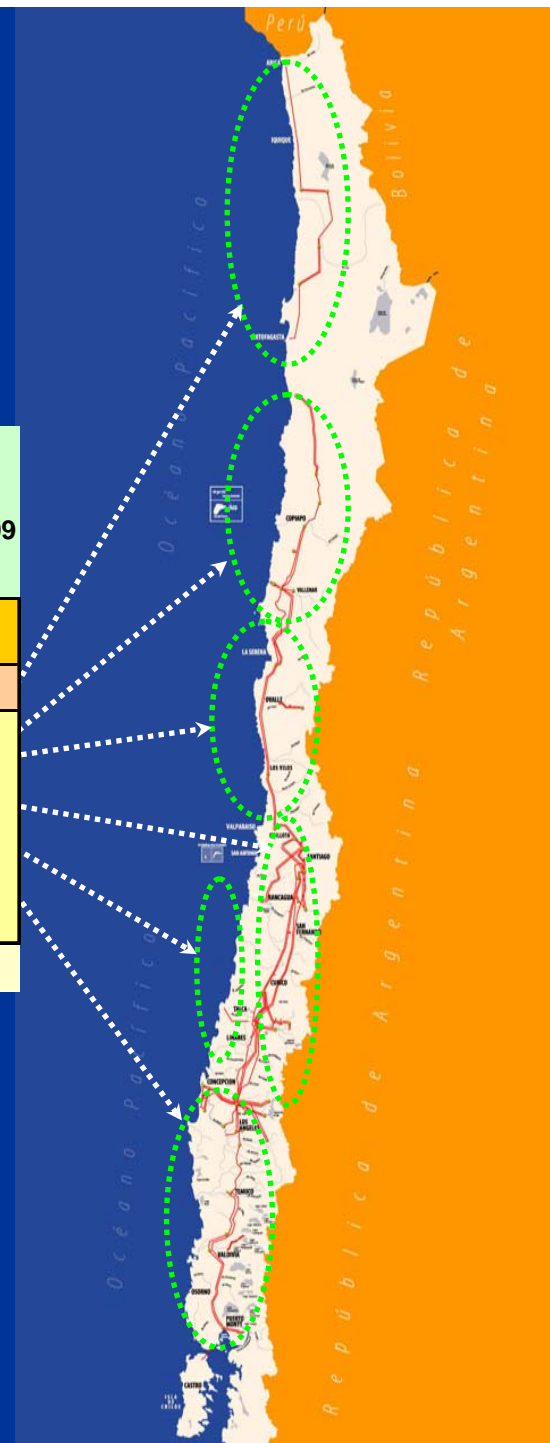
2006



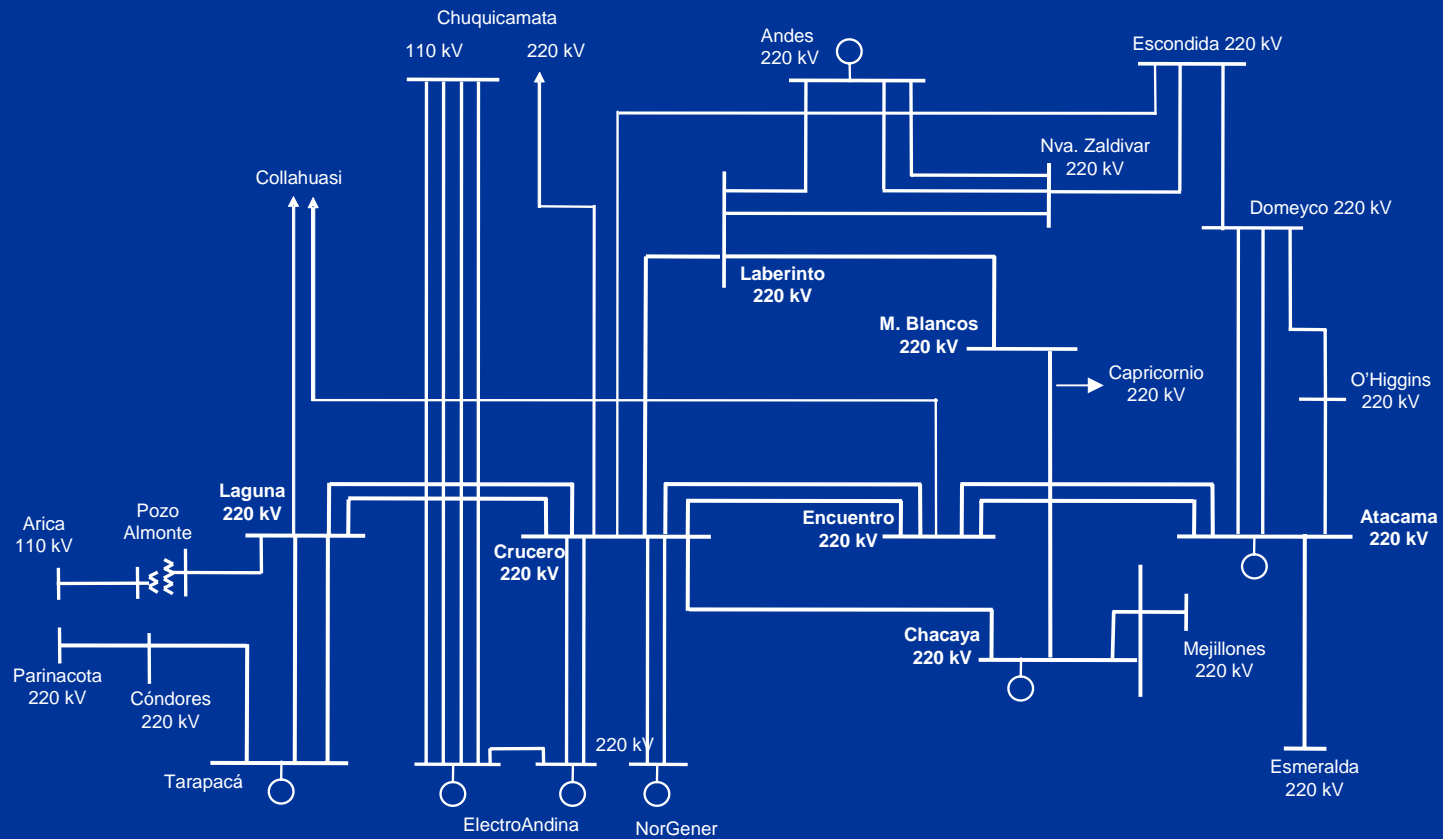
2016

Inversiones en el Sistema de Transmisión

		SISTEMA TRONCAL Inversiones 2007-2011 Millones US\$		SUBTRANSMISIÓN Inversiones 2006-2009 Millones US\$	
Sistema	ZONA	Proposición Transec	Plan CNE	Estudio Subtransmisión	
SING	Antofagasta - Arica	0	0	16	
SIC	Pan de Azúcar - Diego de Almagro	110	8	21	
	Polpaico - Pan de Azúcar	130	112	23	
	Charrúa - Alto Jahuel - Polpaico	61	66	99	
	Alto Jahuel - Itahue 154 kV	95	22	65	
	Charrúa - Puerto Montt	49	38	70	
	Proyectos varios por Norma Técnica	40	0		
Total		485	246	294	
Ampliaciones		154	106		
Obras Nuevas		331	140		



Desarrollo del Sistema de Transmisión del SING



Central	Fecha de Entrada	Capacidad MW	Combustible	Conexión al SING
Andino I	Enero 2010	400	Petcoke - Carbón	S/E Mejillones
Kelar	Agosto 2010	500	Petcoke - Carbón	S/E Encuentro
Angamos	S/I	600	Carbón bituminoso	S/I



Desarrollo de Inversiones en el Sistema Troncal

Desde marzo de 2004, la Ley Corta I define dos tipos de obras:

- **Ampliaciones**

Licitación convocada por el propietario de la instalación en base a un Valor de Inversión (VI) referencial fijado por el Ministerio de Economía. Además $VI_{\text{definitivo}} < 1,15 VI_{\text{referencial}}$

- **Obras nuevas**

Se adjudica a quien ofrece el menor Valor Anual de Transmisión por Tramo (VATT) por 20 años en un proceso de licitación internacional convocado por el CDEC-SIC, con bases preparadas por la CNE.

Procesos de inversión:

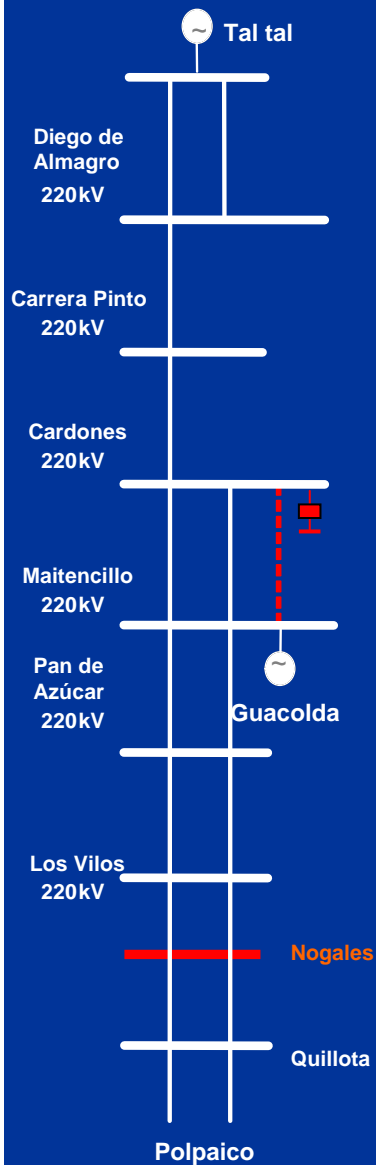
→ **2004-2008:** Obras de construcción inmediata (urgentes) en el sistema troncal del SIC decretadas por el Ministerio de Economía (octubre de 2004).

→ **2007 en adelante:** Plan de expansión resultante del Estudio de Transmisión Troncal (ETT), a realizarse cada 4 años. El ETT terminó en noviembre de 2006 y la CNE informó el plan de expansión 2007-2008 en junio de 2007. El plan lo revisa anualmente el CDEC-SIC.



Desarrollo del Sistema Troncal del SIC

Zona Norte



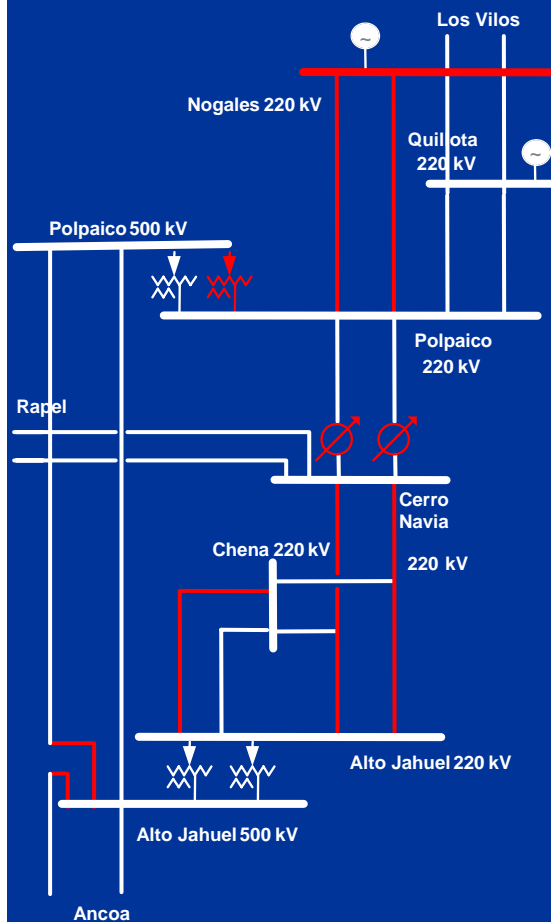
Proyectos de Transmisión Troncal		VI
Periodo 2007 - 2008		MMUS\$
S/E Cardones: Barra de transferencia e interruptores acoplador y seccionador		1.57
Línea Maitencillo - Cardones: Tendido del 3° circuito. (*)		8.22
S/E Nogales: Subestación seccionadora con esquema de interruptor y medio		8.88
S/E Quillota: Reemplazo Interruptor		0.36
Total		19.03



(*) A licitar por CTNC (EE Guacolda)

Desarrollo del Sistema Troncal del SIC

Zona Central



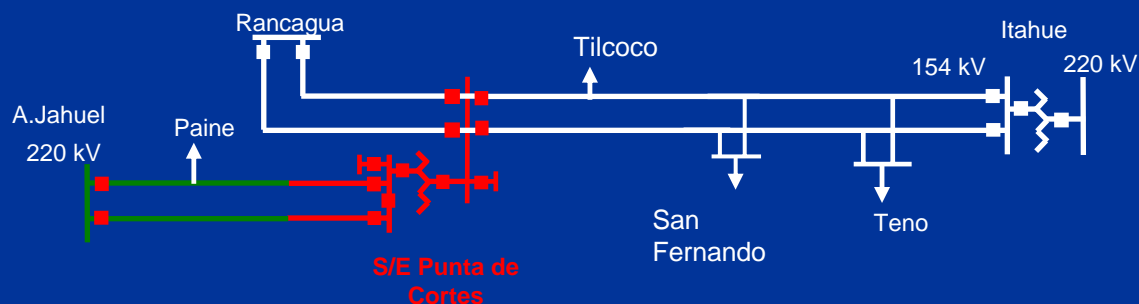
Proyectos de Transmisión Troncal Periodo 2007 - 2008	VI MMUS\$
Línea 2x220 kV Nogales - Polpaico (*)	46.58
S/E Polpaico: Instalación segundo autotransformador 500/220 Kv 750 MVA, tres unidades monofásicas	20.15
S/E Cerro Navia: Instalación de equipos de control de flujos	17.92
Línea 2x220 kV Alto Jahuel - Cerro Navia: Cambio de conductor tramo Chena - Cerro Navia	2.63
Línea 2x220 kV Alto Jahuel - Cerro Navia: Cambio de conductor tramo Alto Jahuel - Chena (circuitos 1 y 2)	5.84
Línea Alto Jahuel - Chena: Tendido del segundo circuito en el tramo El Rodeo - Chena (4° cto.) y paño en S/E Chena	1.98
Línea 1x500 kV Ancoa - Polpaico: Seccionamiento en Alto Jahuel	6.12
Línea de entrada a Alto Jahuel 2x500 kV de seccionamiento de línea 1x500 kV Ancoa - Polpaico	5.05
Total	106.28



(*) Obra nueva a licitar por CDEC-SIC

Desarrollo del Sistema Troncal del SIC Zona 154 kV

Ampliación entre Alto Jahuel y Punta de Cortés



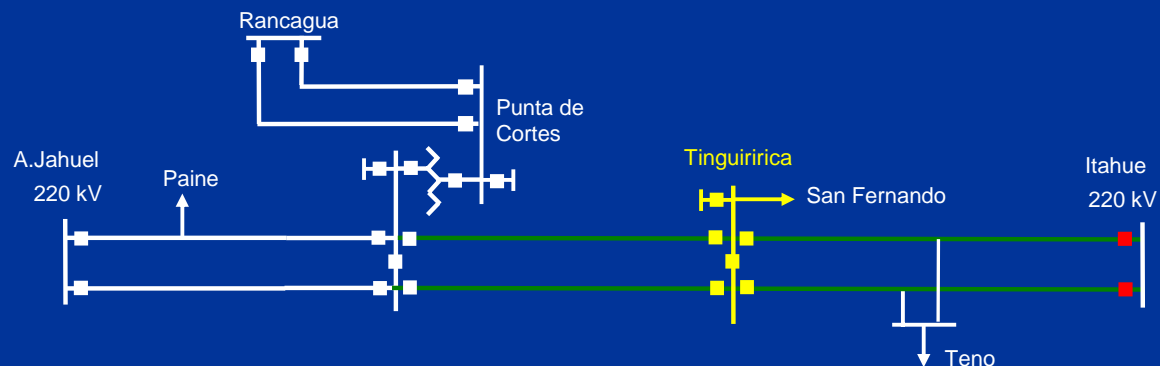
Proyectos de Transmisión Troncal Periodo 2007 - 2008	VI MMUS\$
Adaptación 220 kV del tramo Alto Jahuel - Tuniche y línea 220 kV Tuniche - Punta de Cortés: <ul style="list-style-type: none"> - S/E Alto Jahuel: Paños de línea 2x220 kV - Línea Alto Jahuel - Tuniche 220 kV: Cambio de aislación - Línea Punta de Cortés - Tuniche 2x220 kV - S/E Punta de Cortés 220 kV: Ampliación de transformación y paños 	9.05
Subestación seccionadora Punta de Cortés 220 kV energizada en 154 kV	2.63

Total 11.69



Desarrollo del Sistema Troncal del SIC Zona 154 kV

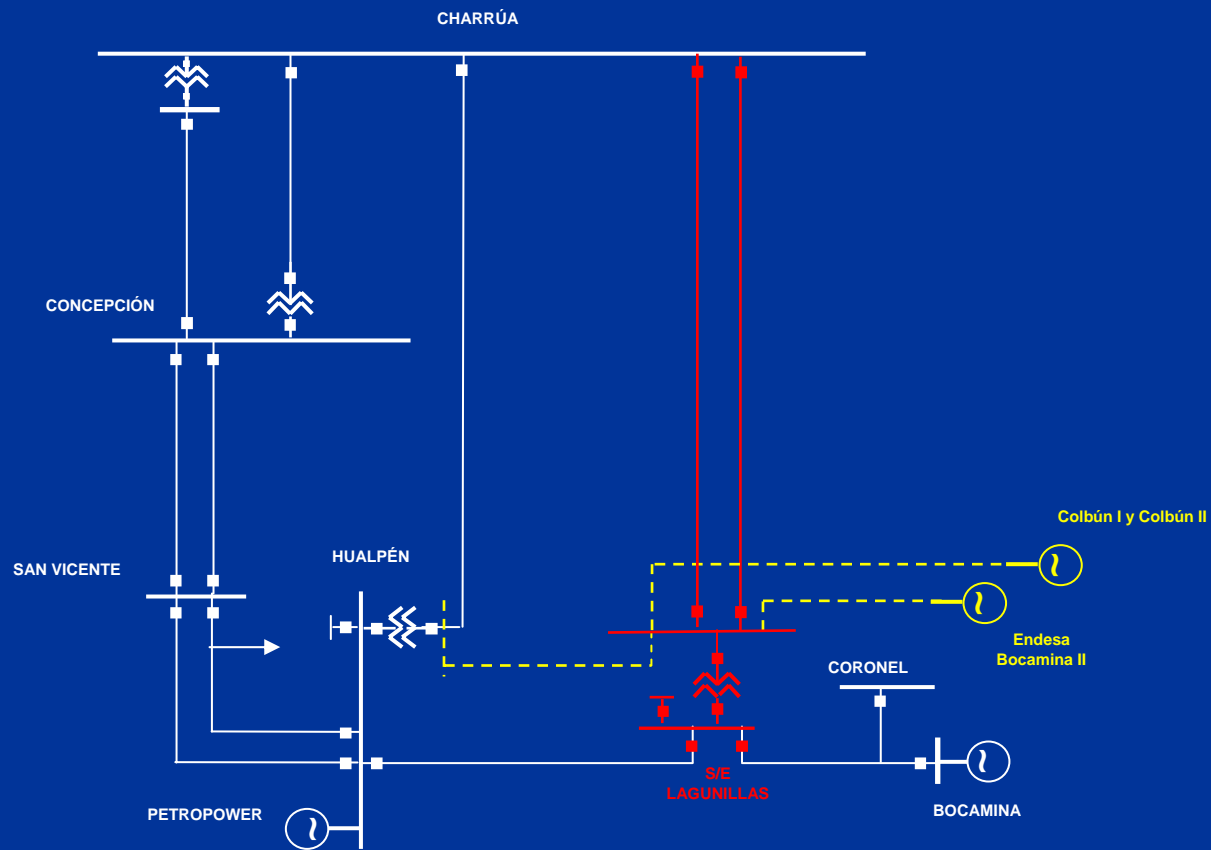
Ampliación entre Punta de Cortés e Itahue



Proyectos de Transmisión Troncal Periodo 2007 - 2008	VI MMUS\$
Adaptación a 220 kV tramo tramo Punta de Cortés - Itahue 154 kV <ul style="list-style-type: none"> - S/E Punta de Cortés 220 kV: 2 Paños de Línea - Línea Tinguiririca - Punta de Cortés 154 kV: Cambio de conductor - Línea Teno - Tinguiririca 220 kV: Cambio de Aislación - Línea Itahue - Teno 2x220 kV: Cambio de aislación - S/E Itahue 220 kV: Normalización patio 220 kV 	13.27



Desarrollo del Sistema de Subtransmisión del SIC Zona Concepción 220 kV y 154 kV



Sistemas adicionales

Transec es un importante proveedor de soluciones de transmisión para conectar centrales generadoras y grandes o medianos clientes.

En el último tiempo podemos mencionar:

- Línea de transmisión 220 kV con una longitud aproximada de 45 kilómetros y paño 220 kV desde la subestación Pan de Azúcar (de propiedad de Transec) a la nueva mina Hipógeno. Esta obra fue realizada para Compañía Minera Carmen de Andacollo.
- Desarrollo de 2 paños de 220 kV en subestación Nogales para la conexión de la central Nueva Ventanas de AES Gener.



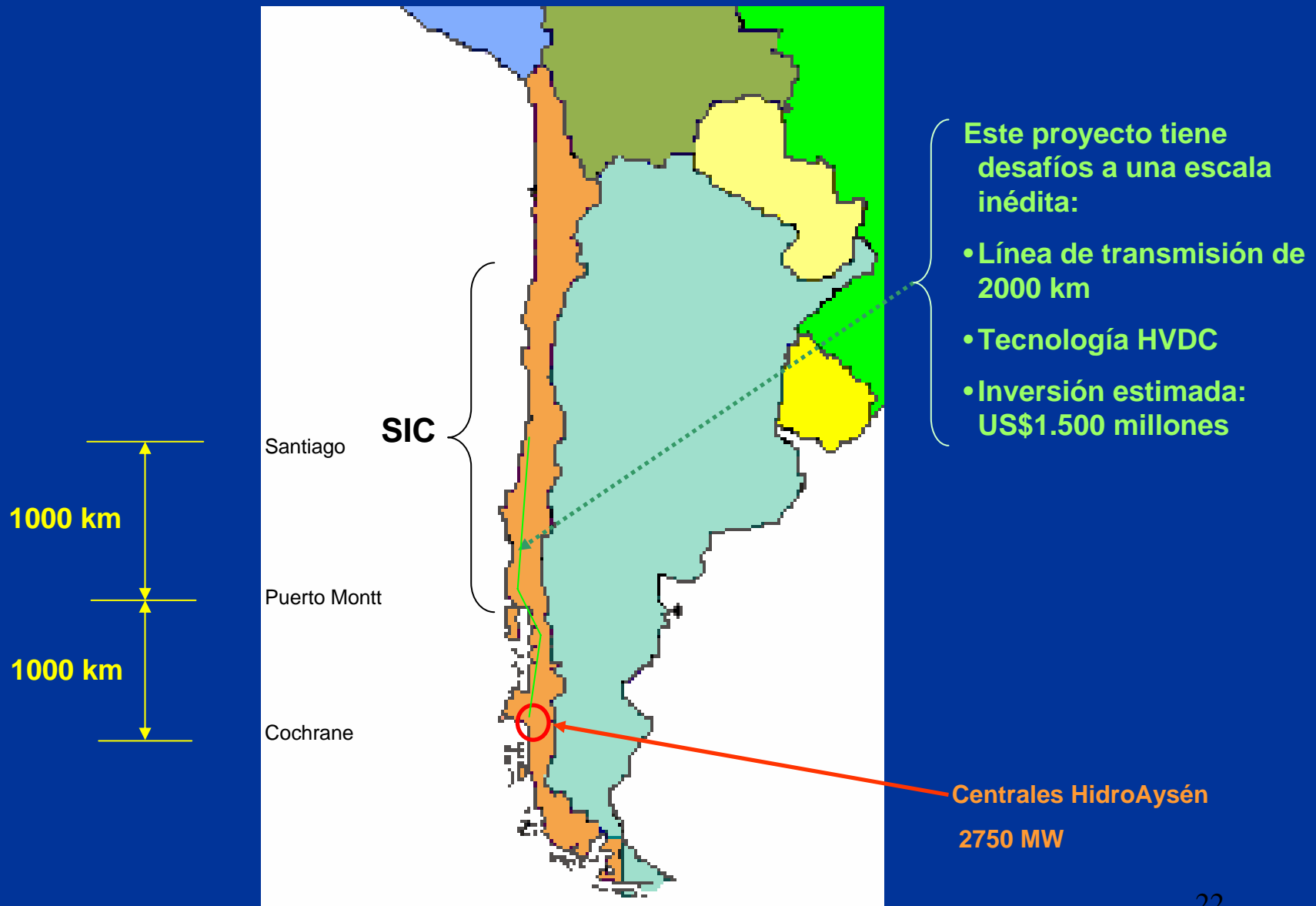
Otros servicios

- La experiencia de Transelec ha hecho que otras empresas confíen sus instalaciones a nuestra empresa en áreas tales como proyectos, operación y mantenimiento de líneas y equipos.
- La oferta de valor presentada a esos clientes es entregarle un servicio equivalente a lo que Transelec da a sus propias instalaciones, lo cual es una ratificación entregada por la industria eléctrica y el sector productivo a la calidad de los servicios ofrecidos por Transelec.
- Entre los principales clientes se cuentan:

- GRUPO ENDESA
- GRUPO CGE
- ENERGÍA VERDE
- GUACOLDA
- GASATACAMA
- COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI
- COMPAÑÍA MINERA CANDELARIA
- COMPAÑÍA MINERA ANDACOLLO
- COMPAÑÍA MINERA MANTOS BLANCOS
- COLBÚN
- MINERA SPENCE



Proyecto de Transmisión Aysén-SIC en Estudio



SIC en el año 2012 y el Proyecto Aysén-SIC



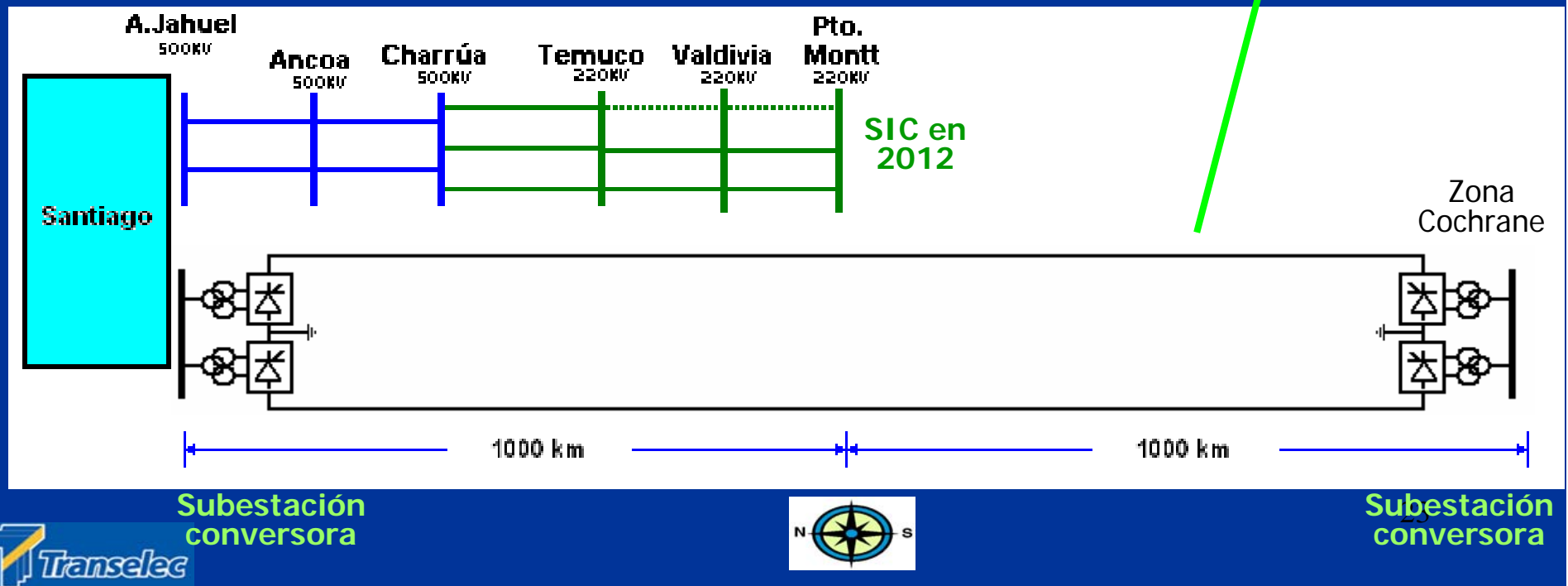
Dos líneas HVAC 500 kV



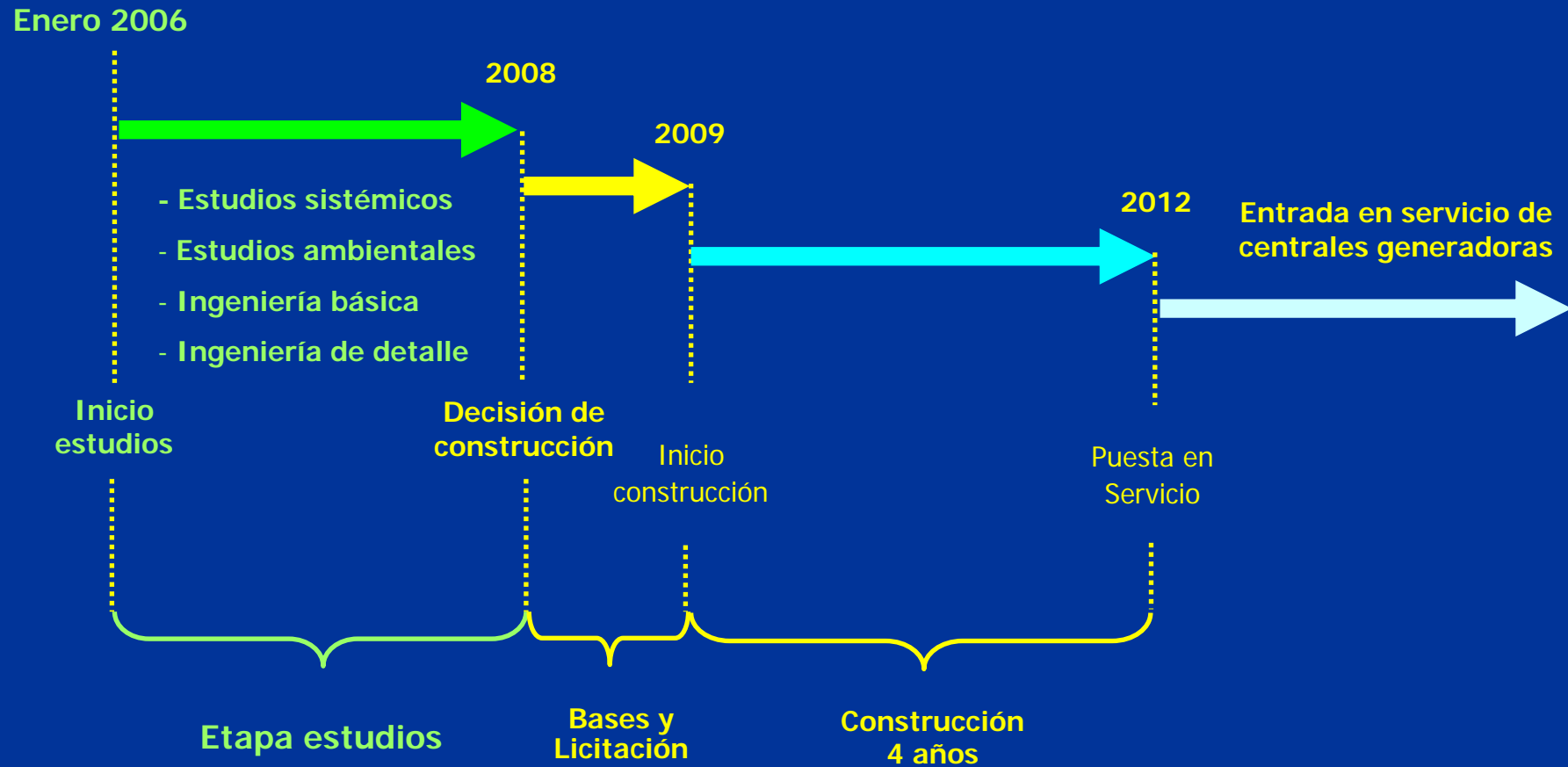
Dos líneas HVAC 220 kV



Una línea HVDC ± 500 o ± 600 kV



Plazos para Desarrollar el Proyecto Aysén-SIC



Aspectos Clave en el Desarrollo de Proyectos de Transmisión

- Comunicación oportuna de crecimientos de demanda, en especial de proyectos industriales y mineros.
- Comunicación oportuna del desarrollo de proyectos de nuevas centrales generadoras.
- Oportunidad en el otorgamiento de las concesiones eléctricas y en la resolución de los estudios de impacto ambiental, ya que su demora afecta los plazos y costos de construcción de obras.

Expansión del Troncal	2007				2008				2009				2010			
	E	A	J	O	E	A	J	O	E	A	J	O	E	A	J	O
Informe Técnico CNE	■															
Revisión CDEC-SIC, CNE					■											
Plan CNE, Panel Expertos									■							
Decreto, Licitación													■			
Líneas de transmisión									36 meses							
Obras en subestaciones					18 meses				30 meses							

Conclusiones

Transelec continuará liderando el proceso de expansión del sistema de transmisión como actor principal en el SIC y el SING.

- Actualmente, Transelec está invirtiendo US\$ 105 Millones en proyectos de construcción inmediata en el sistema troncal del SIC.
- Transelec ha participado activamente en el proceso de expansión del sistema troncal del SIC. El plan propuesto por la CNE para 2007-2008 contempla ampliaciones por US\$ 104 millones y una obra nueva por US\$ 47 millones.
- En los sistemas de subtransmisión se deben desarrollar inversiones por al menos US\$ 294 millones entre 2007 y 2010.
- En los sistemas adicionales Transelec ofrece un servicio integral para conectar a nuevos generadores y grandes o medianos clientes.
- Adicionalmente, Transelec está realizando los estudios del proyecto de transmisión Aysén-SIC, usando tecnología HVDC.



TRANSMISION CONFIABLE

