



INFRAESTRUCTURA REGIONAL PARA LA INTEGRACIÓN

Infraestructura Eléctrica Regional Situación Actual y Desafíos

Centro de Estudios Interdisciplinarios de la Universidad
Nacional de Rosario (CEI-UNR)

Instituto de Desarrollo Regional (IDR)

Instituto de Cooperación Latinoamericana (ICLA)

Ing. Marcelo Cassin

26 de Septiembre de 2014

Contenido

- Infraestructura para el desarrollo económico.
- Cadena de Valor del Sector Eléctrico.
- Generación de EE.
- Transporte de EE.
- Distribución de EE.
- Planificación.
- Regulación e incentivos.

Infraestructura Energética

- Características:

- Intensiva en capital.
 - Rasgos físicos y económicos particulares.
- Alto impacto en el desarrollo económico y social.
 - Visión estratégica del desarrollo de infraestructura del sector.
- Integral, con planificación y desarrollo constante.
 - Institucionalidad: instrumentos, mecanismos de estímulo, planificación y regulación.
- Rol del Estado. Diseño estratégico y respuestas específicas.
- Atención a las Jurisdicciones impuestas por la regulación.
 - Procesos crecientes de globalización e integración de las economías.

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico

GENERACIÓN



TRANSPORTE



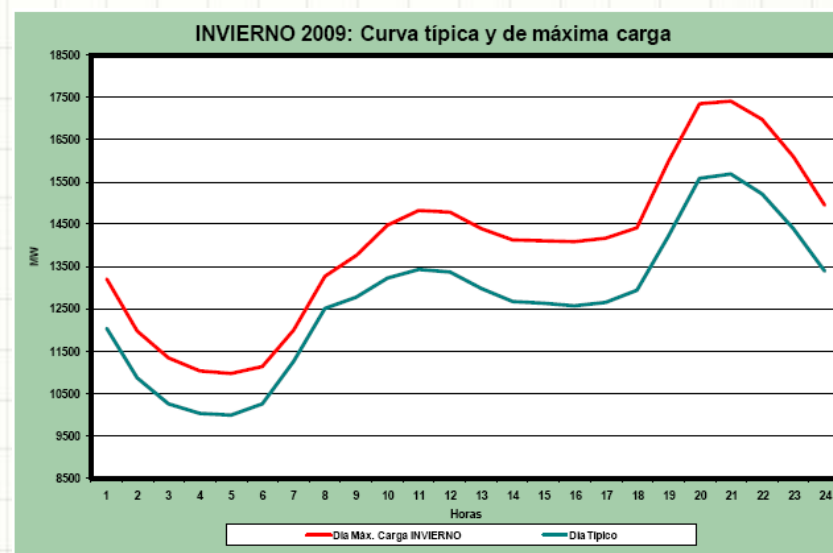
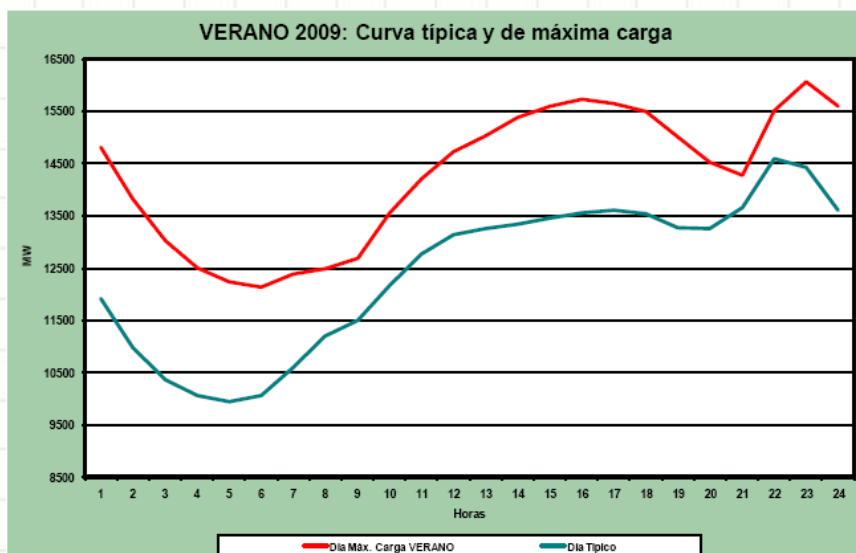
DISTRIBUCIÓN



Infraestructura Energética

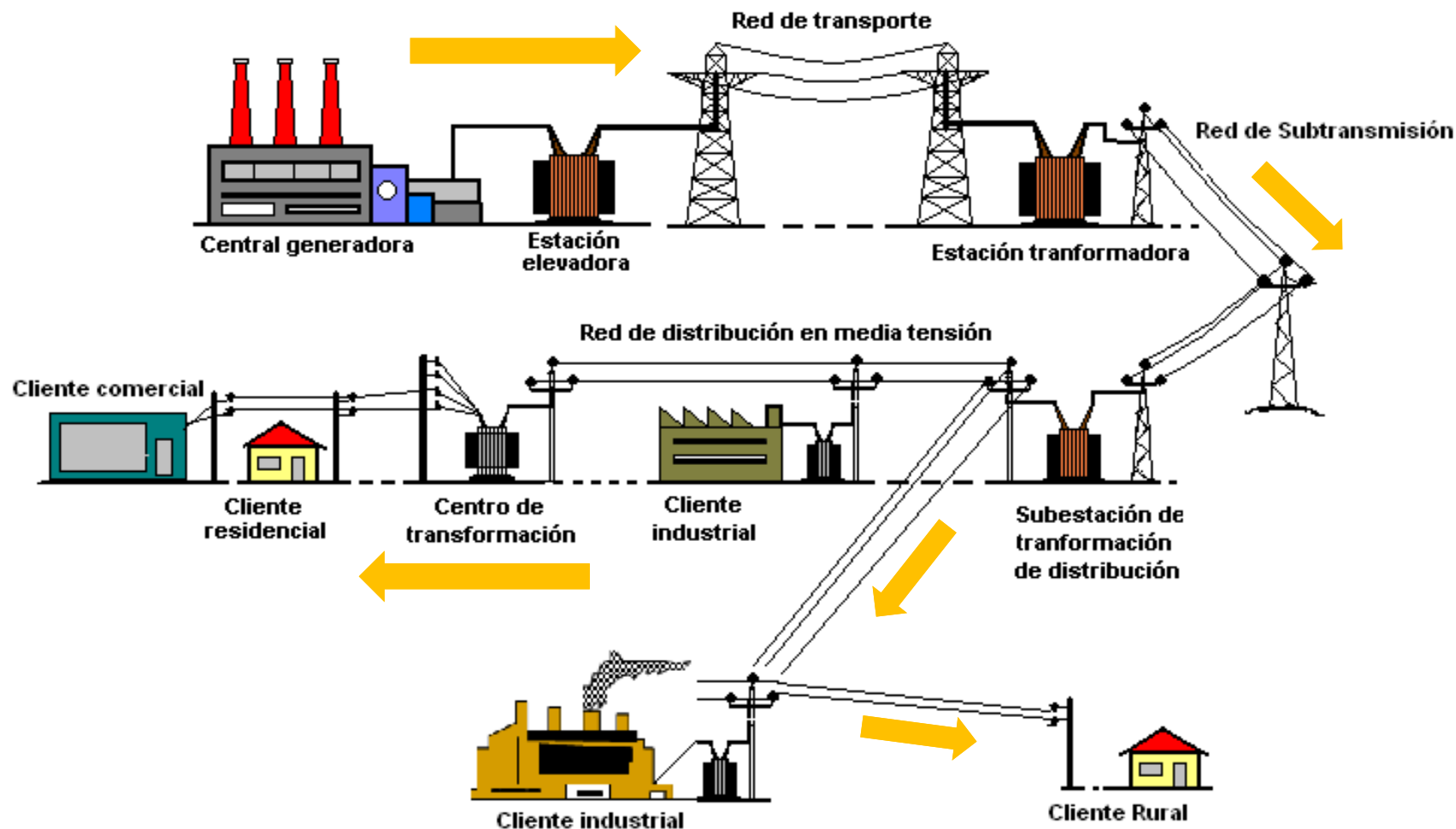
Sector Eléctrico

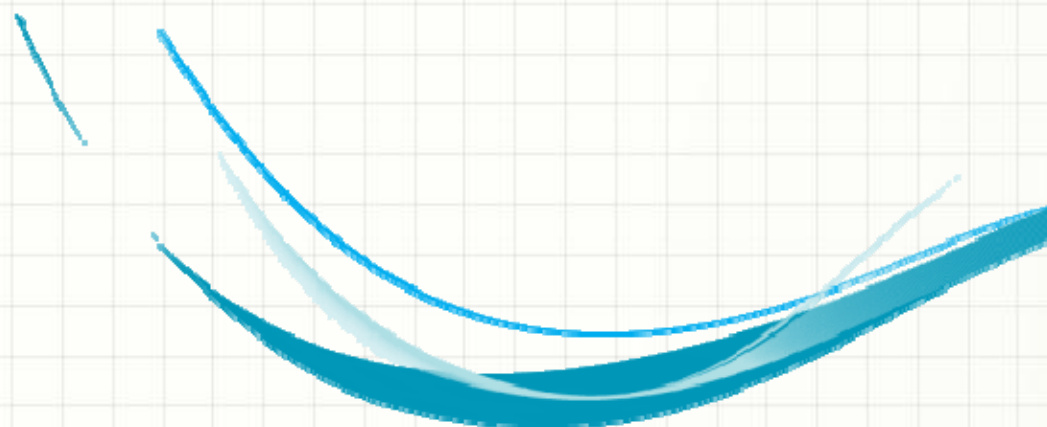
DEMANDA



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Visión Tradicional



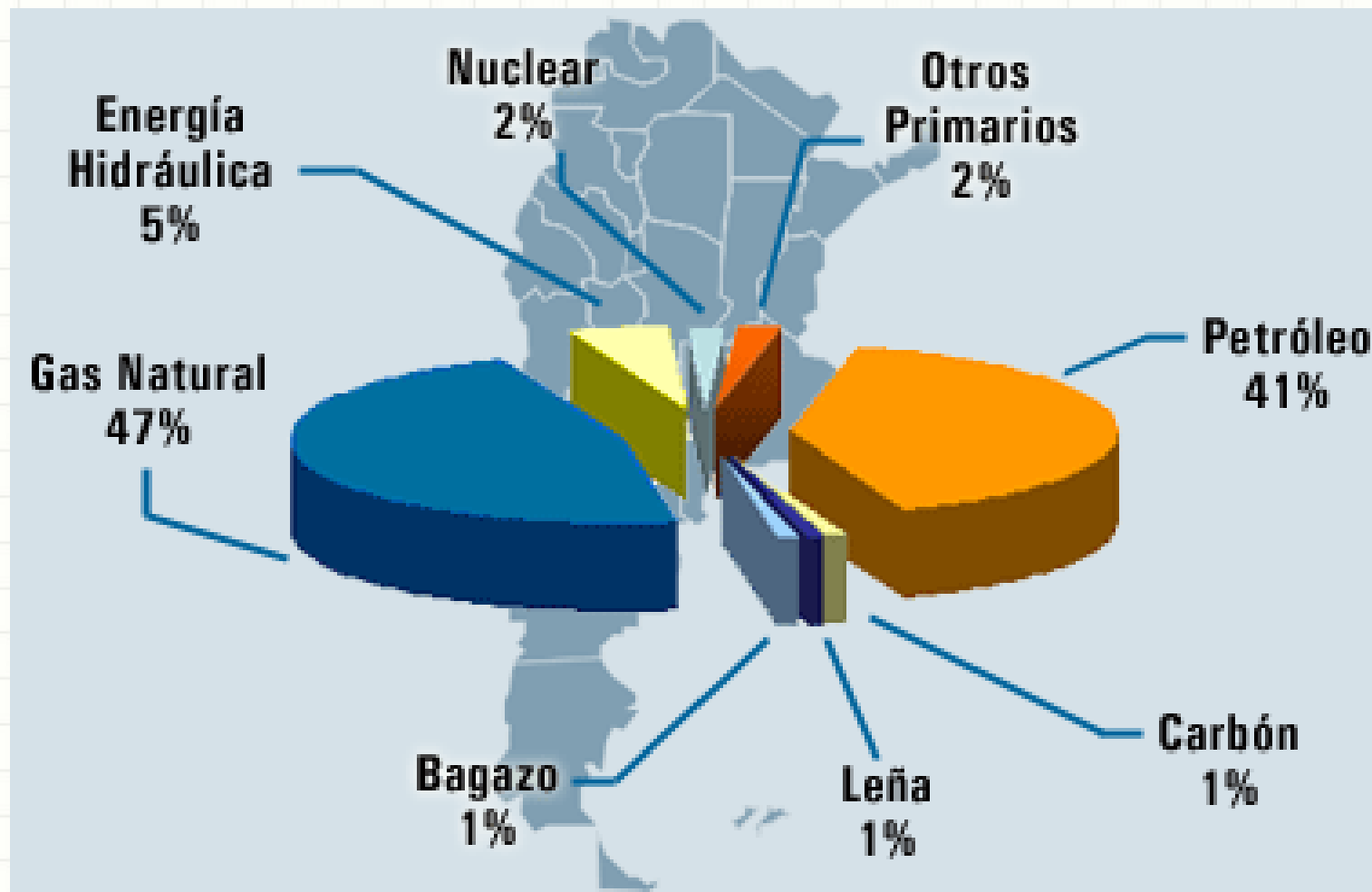


INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ARGENTINO

Situación Actual

Infraestructura Energética

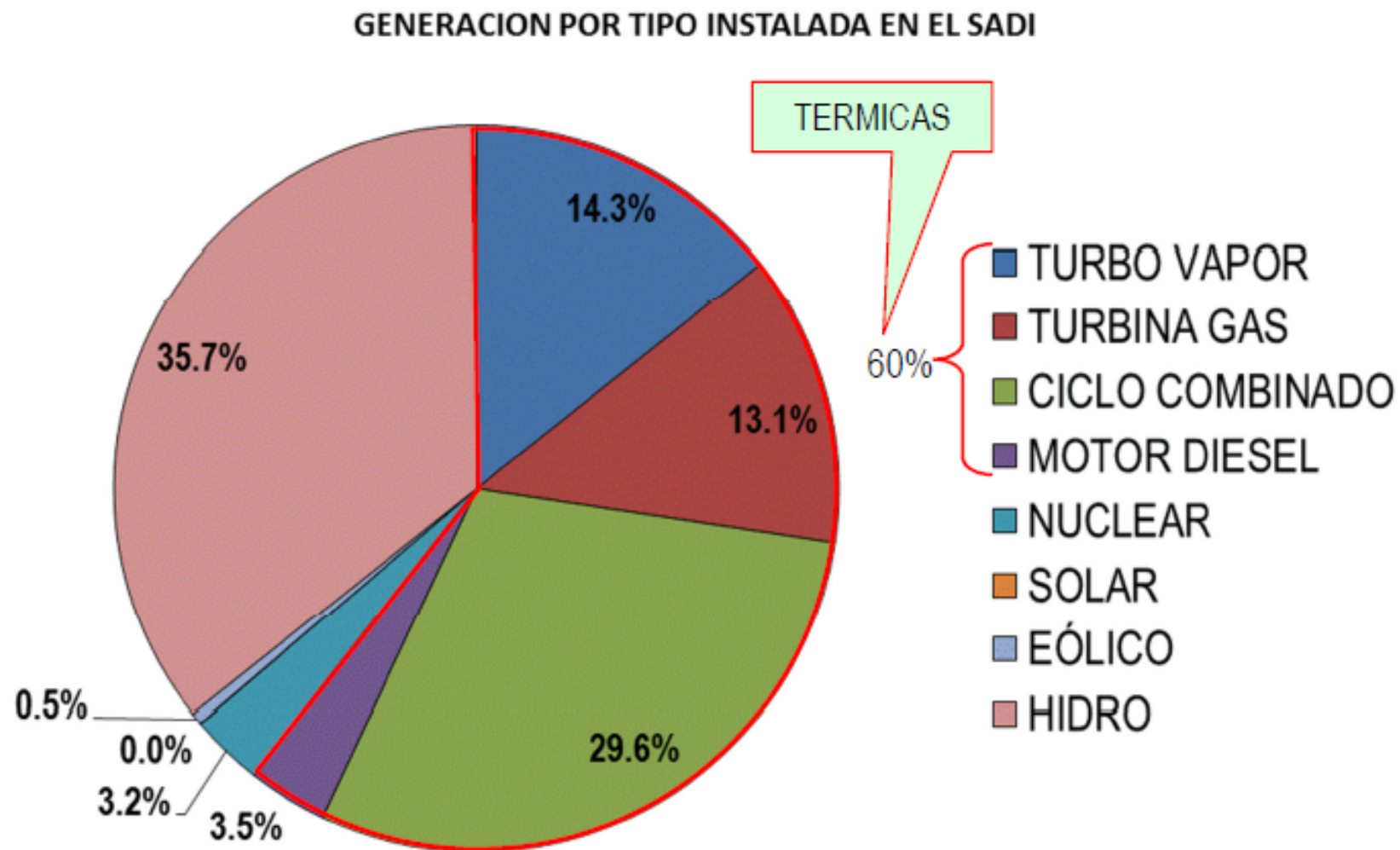
Matriz Energética Primaria de Argentina

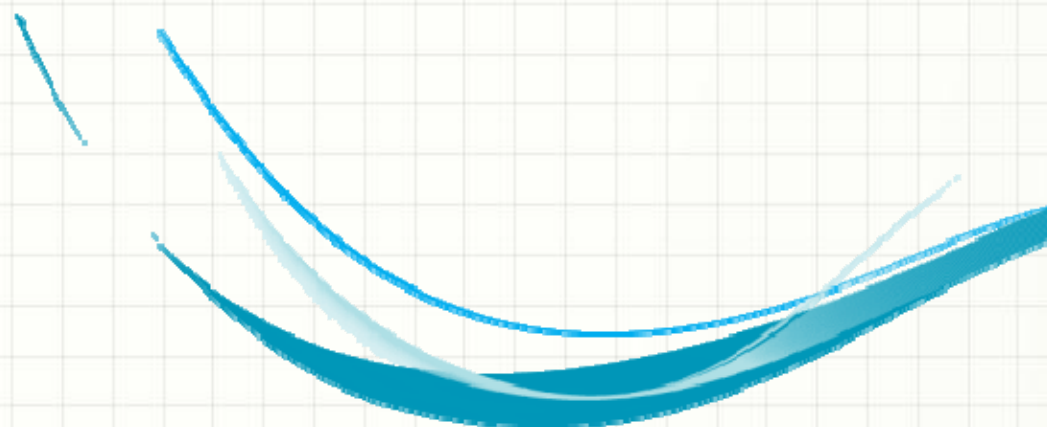


Fuente: Secretaría de Energía de la Nación

Infraestructura Energética

Matríz de Generación Eléctrica en Argentina





INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ARGENTINO

Capacidad Instalada y Demanda

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Capacidad Instalada vs. Demanda (MW)



Fuente: CAMMESA

ÁREA	TV	TG	CC	DI	TER	NU	FT	EO	HI	TOTAL
CENTRO	200.0	510.8	547.3	71.8	1329.9	648.0	-	-	917.6	2895.5
COMAHUE	-	207.9	1282.5	73.3	1563.7	-	-	-	4680.7	6244.4
CUYO	120.0	89.6	374.2	-	583.8	-	8.2	-	1070.7	1662.7
GBA - BSAS - LIT	3820.2	2045.5	5984.0	423.6	12273.3	362.0	-	0.3	945.0	13580.5
NEA	-	59.0	-	242.3	301.3	-	-	-	2745.0	3046.3
NOA	301.0	1001.0	829.2	262.6	2393.9	-	-	50.4	217.2	2661.5
PATAGONIA	-	160.0	188.1	-	348.1	-	-	139.3	518.8	1006.2
GENERACIÓN MÓVIL	-	-	-	330.0	-	-	-	-	-	330.0
SIN	4441.2	4073.8	9205.3	1403.7	18794.0	1010.0	8.2	190.0	11095.0	31427.2

24.034 MW

Fuente: CAMMESA-Informe Mensual Septiembre 2014

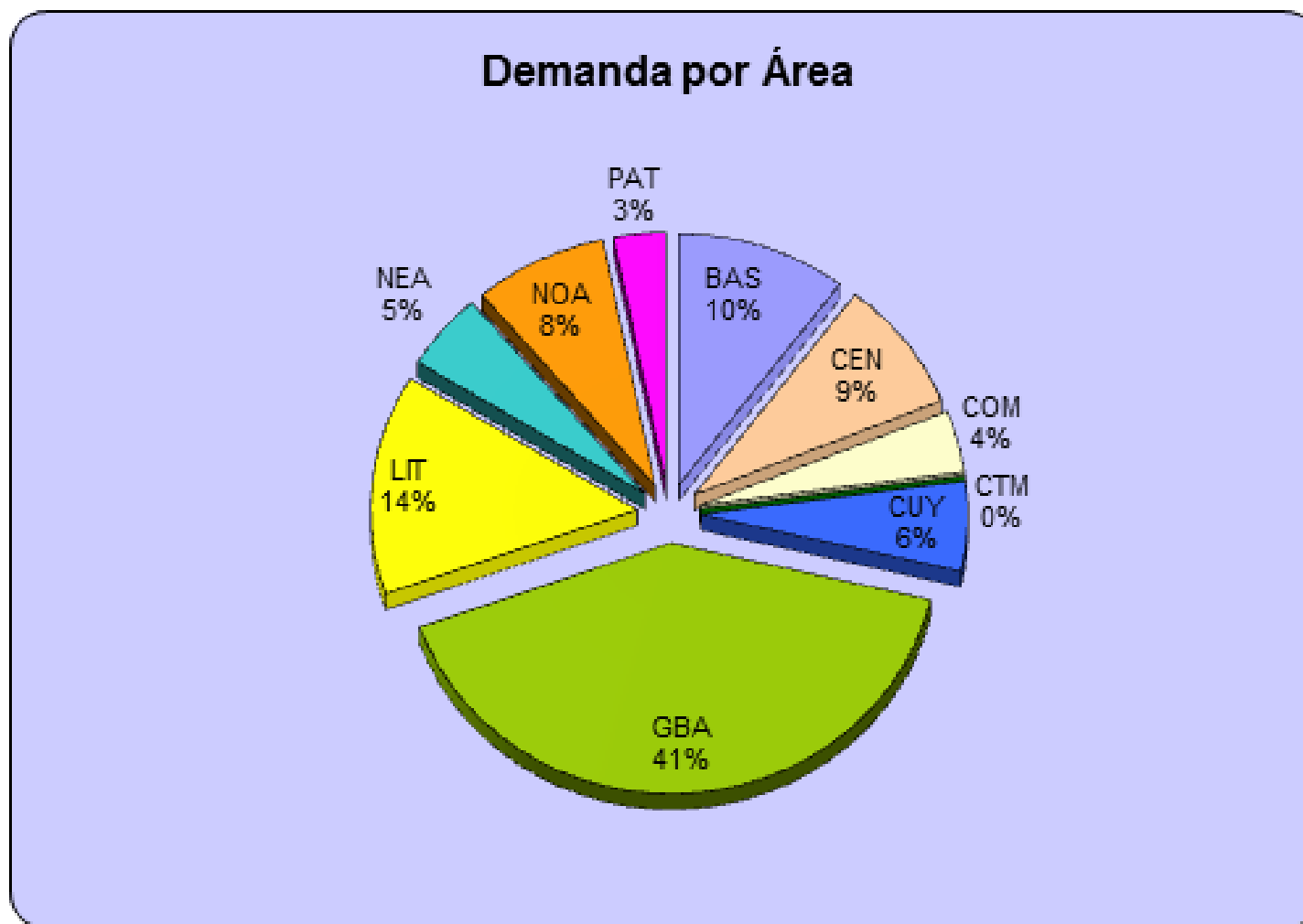
31.427 MW

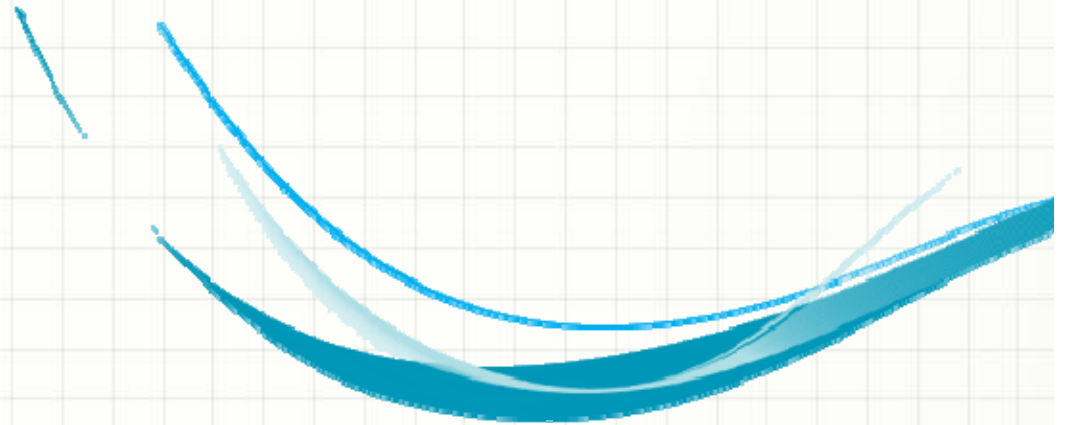
Fuente: CAMMESA-Informe Mensual Agosto 2014

DÍA	HÁBIL		SÁBADO		DOMINGO	
	POT MW	ENE GWh	POT MW	ENE GWh	POT MW	ENE GWh
MAXIMA	24034	507,6	21868	477,9	20761	426,8
FECHA	20/01/14	23/01/14	18/01/14	18/01/14	29/12/13	29/12/13
HORA	15:05	-	15:00	-	23:03	-
T° MED B.S.A.B.	29,6 °C	32,6 °C	32,9 °C	32,9 °C	31,8 °C	31,8 °C

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Demanda por Area





INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ARGENTINO

Cubrimiento de Pico - Abastecimiento

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Operación del Sistema (20/01/14)

20/01/2014	HORA 15:05	VALORES EN MW
GENERACION NUCLEAR		876
GENERACION TERMICA		13714
GENERACION HIDRAULICA		8992
GENERACION TOTAL		23582
IMPORTACION DE PARAGUAY		15
IMPORTACION DE BRASIL		0
EXPORTACION A BRASIL		0
IMPORTACION DE URUGUAY		437
EXPORTACION A URUGUAY		0
DEMANDA TOTAL SADI		24034
RESERVA ROTANTE (RPF+RSF+RRO)		1000

Temperatura Promedio GBA + Litoral

35,7 °C

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Operación del Sistema (20/01/14)

GENERACIÓN NUCLEAR

F/S DISPONIBLE [MW]		LIMITADA O INDISPONIBLE [MW]	
		C.N. EMBALSE	119
Total	0	Total	119

GENERACIÓN TERMICA LIMITADA O INDISPONIBLE [MW]

TIPO	Por Combustible	Máquinas F/S por Mapros	Por Problemas Técnicos en Máq. F/S en Máq. E/S		Total
TV	79	0	757	684	1520
TG	32	190	879	542	1643
CC	0	80	436	642	1158
Total	111	270	2072	1868	4321

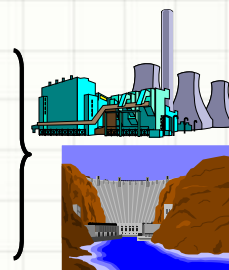
GENERACIÓN HIDRAULICA

F/S DISPONIBLE [MW]		INDISPONIBLE [MW]	
C.H.NIHUIL	40	C.SALTO GRANDE	135
Total	40	C.NIHUIL	170
		C.AGUA DE TORO	75
		C.YACYRETA	135
		Total	515

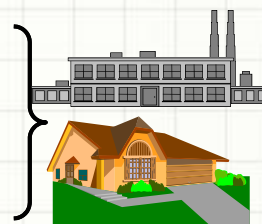
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Operación del Sistema (20/01/14)

GENERACION NUCLEAR	876
GENERACION TERMICA	13714
GENERACION HIDRAULICA	8992
GENERACION TOTAL	23582



DEMANDA TOTAL SADI	24034
--------------------	-------



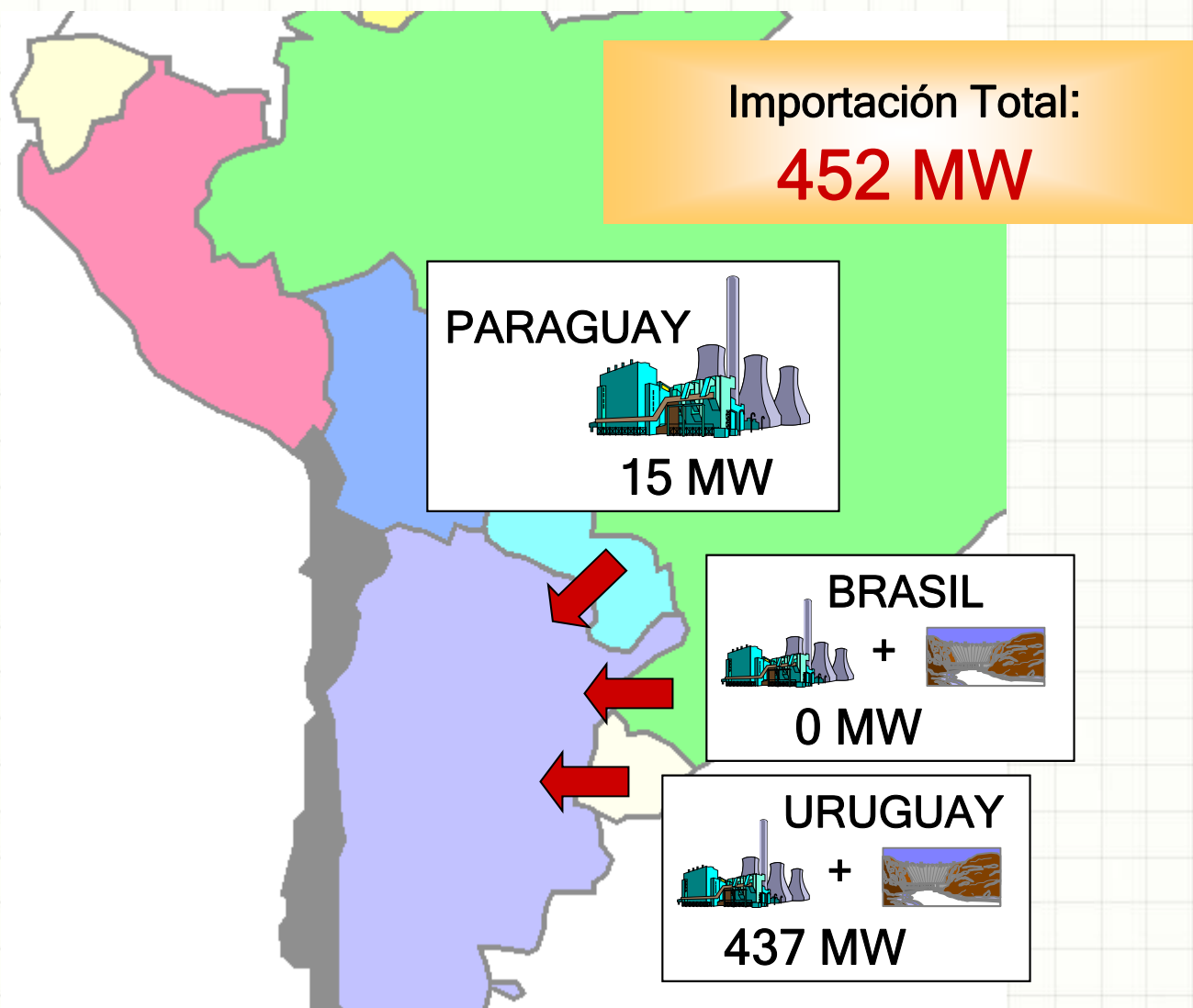
Oferta Faltante:

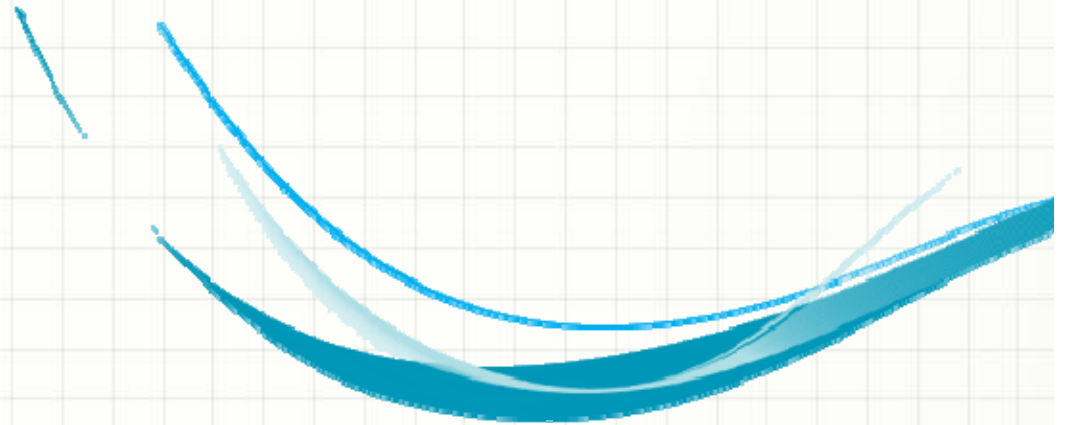
452 MW



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Operación del Sistema (20/01/14)



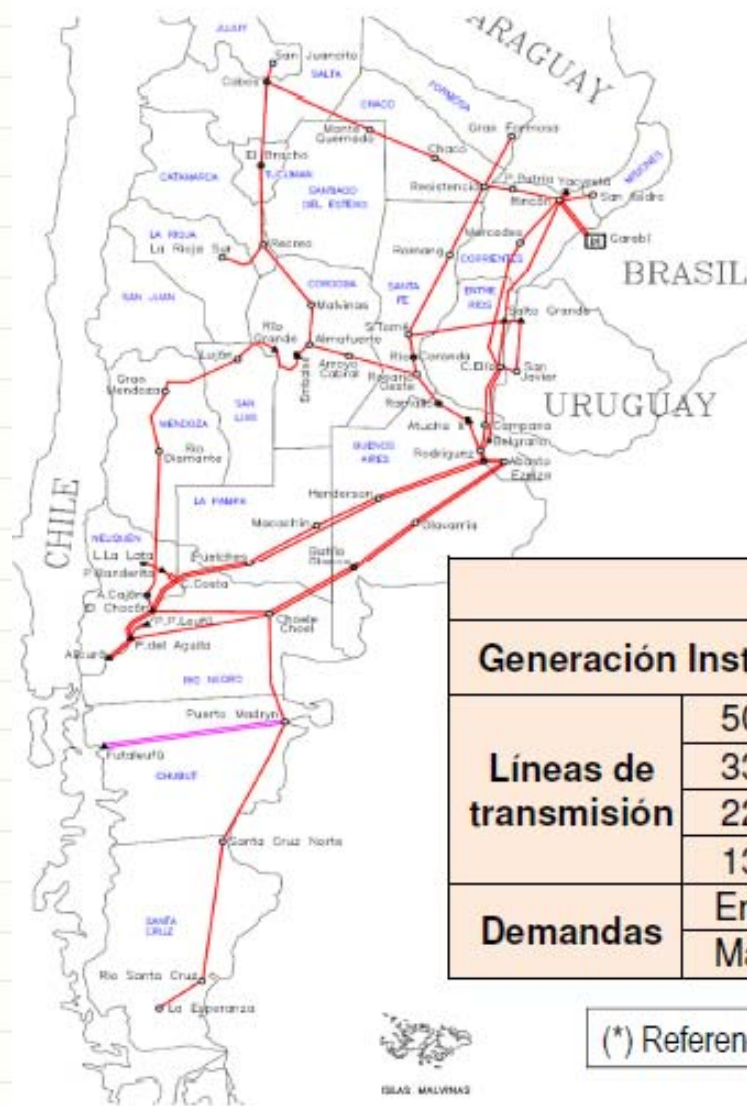


INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ARGENTINO

Operación del Sistema –
Sistema de Transporte en AT

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Sistema de Transporte



MEM		
Generación Instalada		31.000 MW
Líneas de transmisión	500 kV	14.000 km
	330 kV	1.120 km
	220 kV	2835 km (85 C - 2750 L) (*)
	132 kV	27730 km (1130 C – 26600 L) (*)
Demandas	Energía	121.200 GWh / año
	Máxima	24.000 MW

(*) Referencias: C: cable subterráneo L: Línea aérea

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Sistema de Transporte



Ejecución en etapas:

Mediados '70: 1ª y 2ª líneas
4 SC's; $k = 40\%$
 $\Sigma P = 1650$ MW

Mediados '80: 3ª línea

Mediados '90: 4 SC's; $k = 40\%$
 $\Sigma P = 2900$ MW

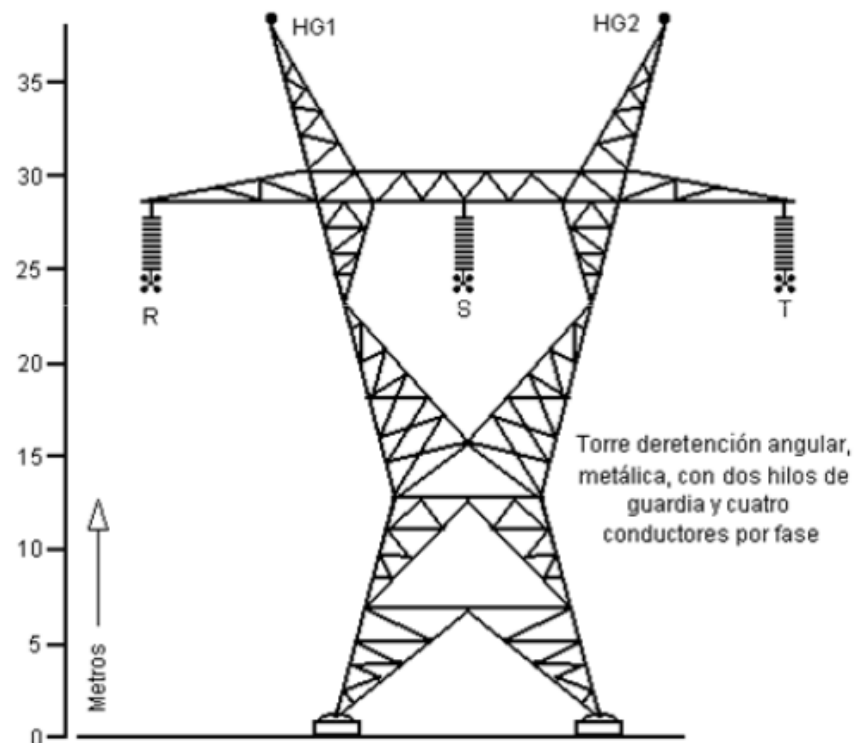
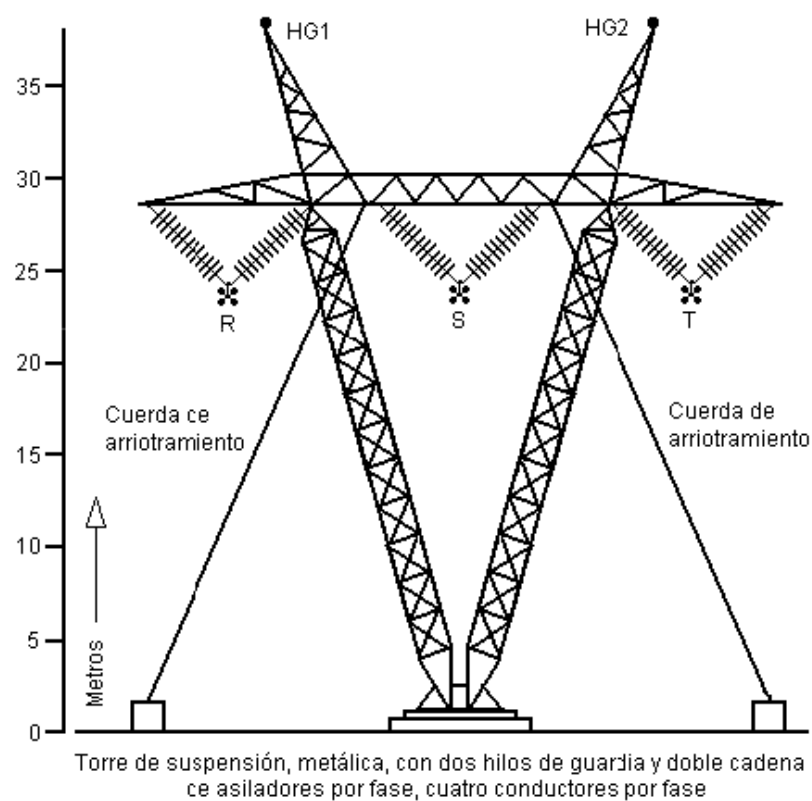
1996: Actualización de SC's
en Henderson y Puelches
 $\Sigma P = 3300$ MW

1999: 4ª línea
4 SCs; $k = 40\%$
 $\Sigma P = 4600$ MW

Actualidad: Total capacidad transmitida
 $\Sigma P = 5200$ MW

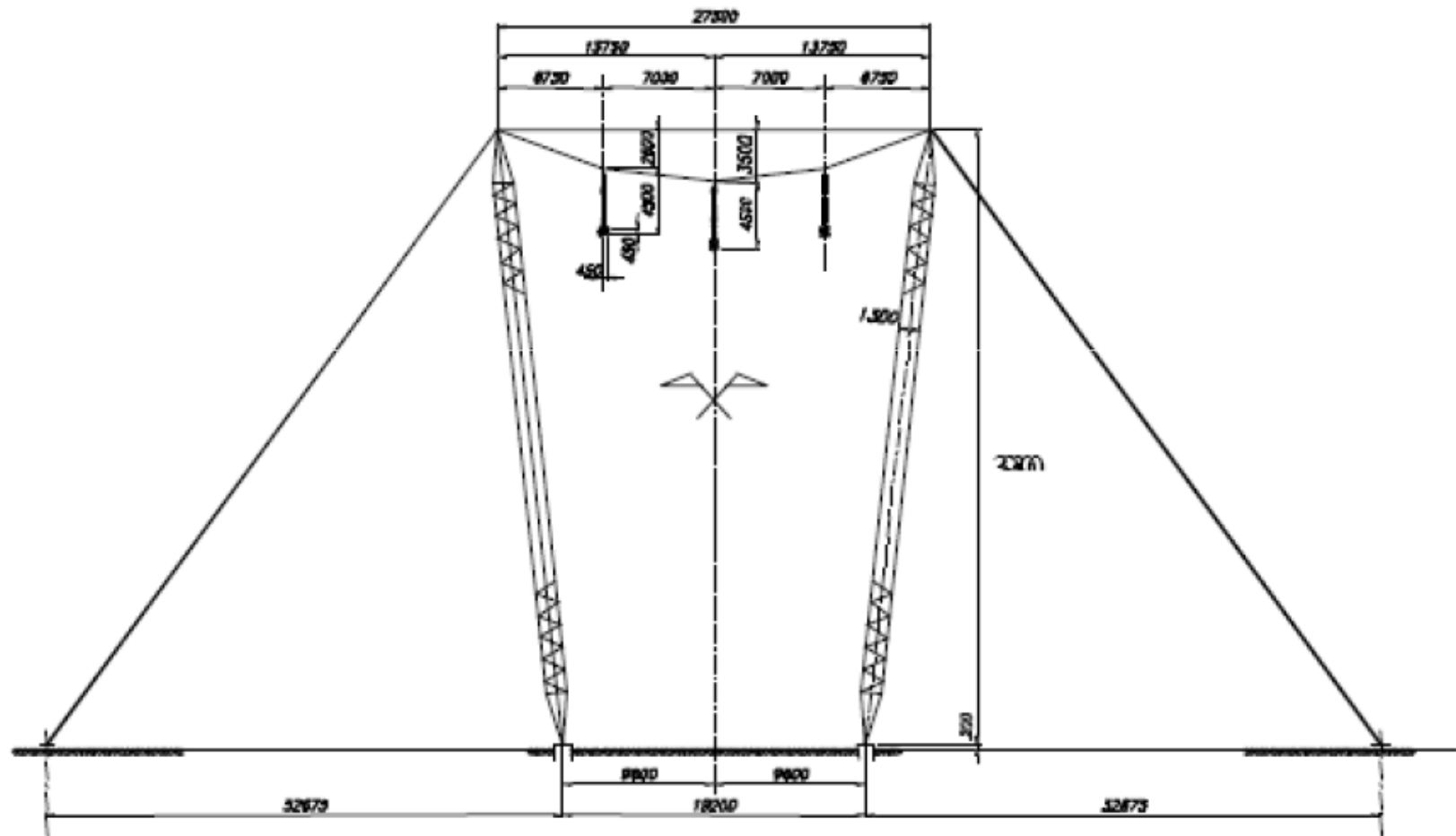
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Sistema de Transporte



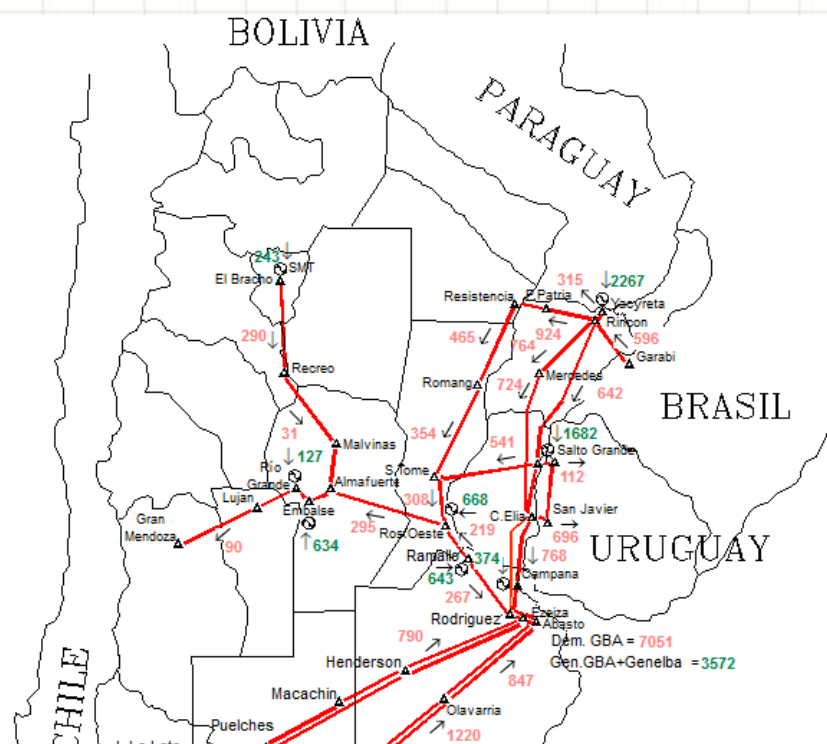
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Sistema de Transporte



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Sistema de Transporte

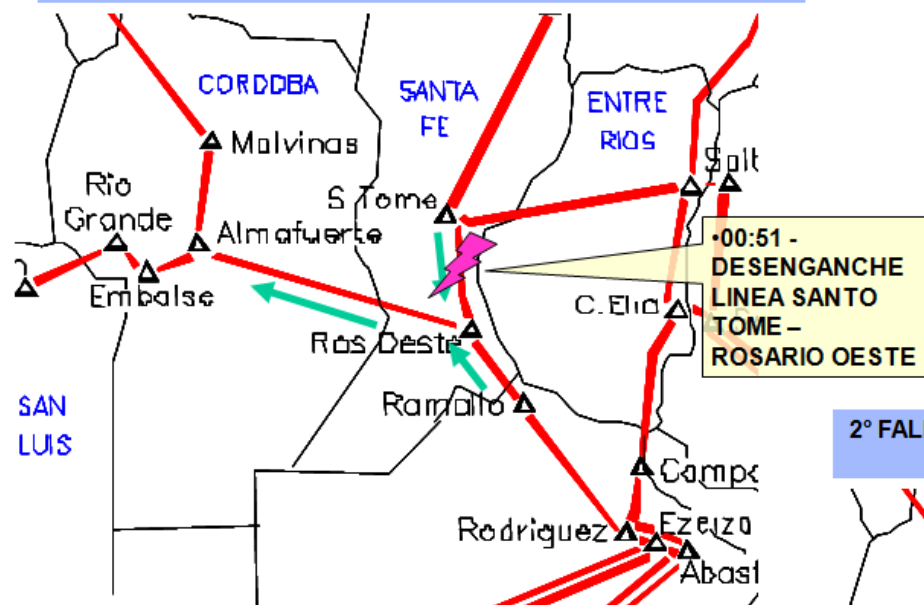


Fuente: CAMMESA

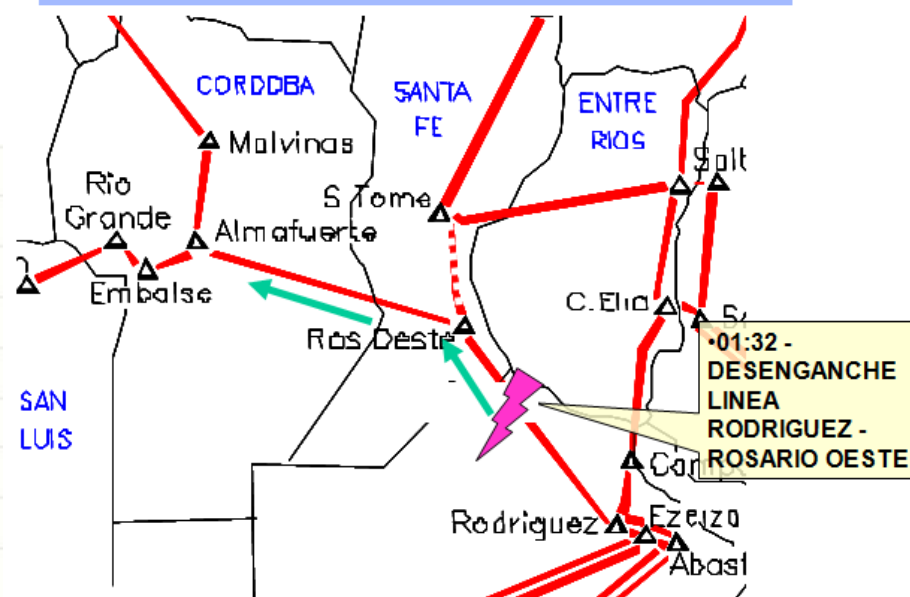
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Sistema de Transporte

1° FALLA: 00:51 - DESENGANCHE DE SANTO TOME-ROSARIO OESTE POR FUERTES TORMENTAS



2° FALLA: 01:32 - DESENGANCHE DE SANTO TOME-ROSARIO OESTE POR FUERTES TORMENTAS



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Sistema de Transporte

AREA DONDE SE PRODUJO EL APAGON

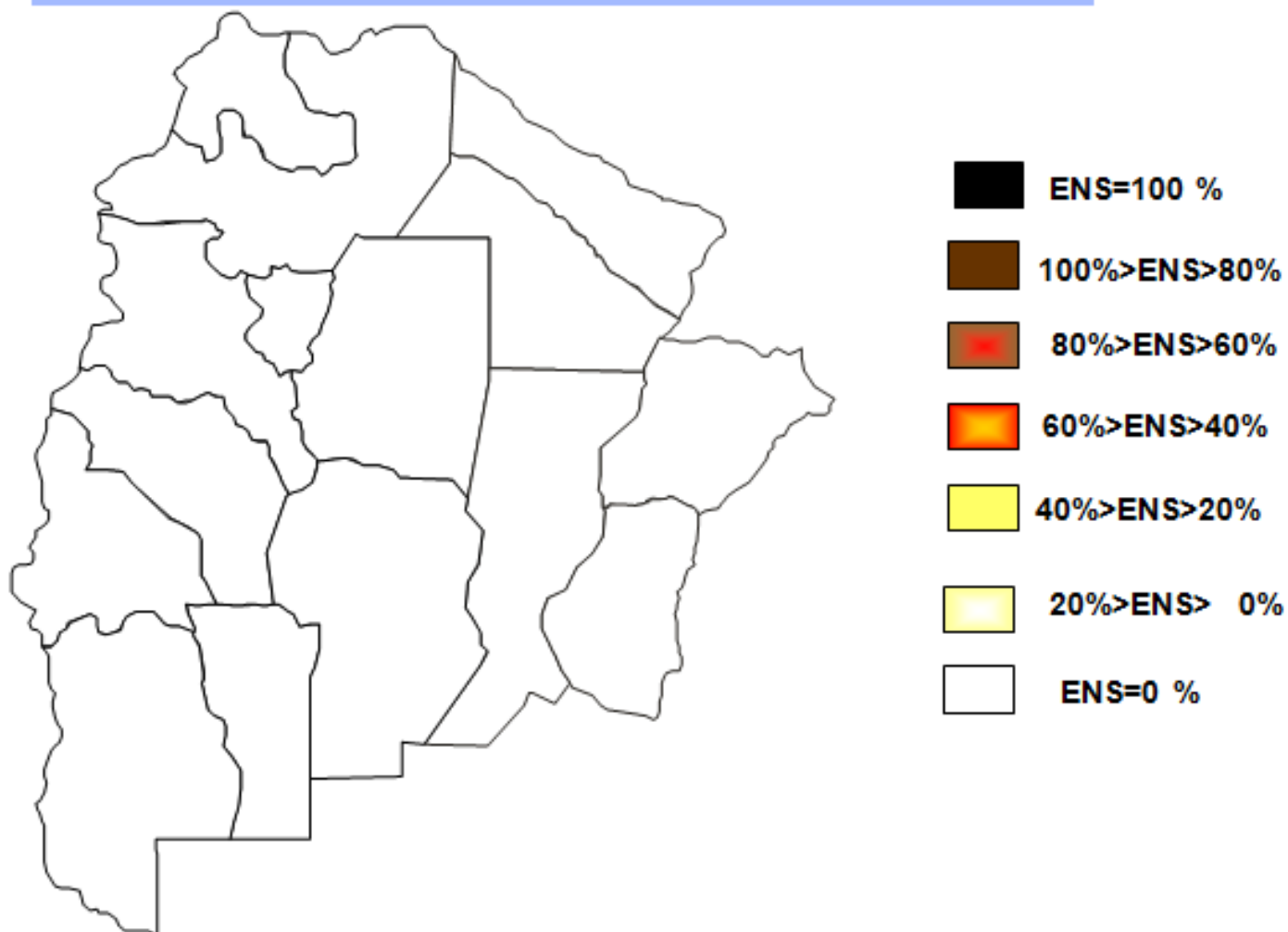


Fuente: CAMMESA

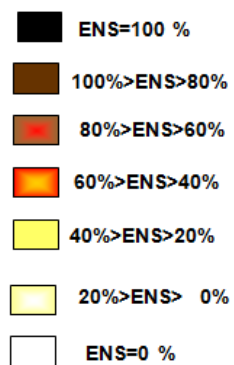
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Sistema de Transporte

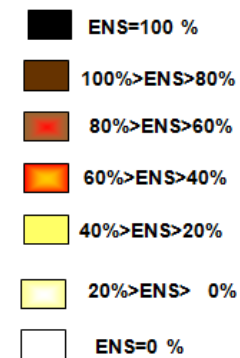
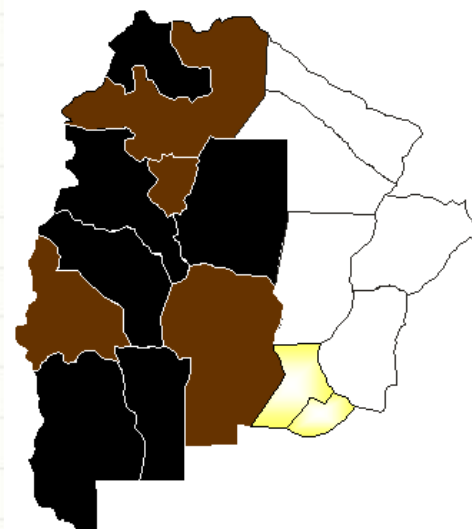
RECUPERACION – HORA 1 – ESTADO PREFALLA



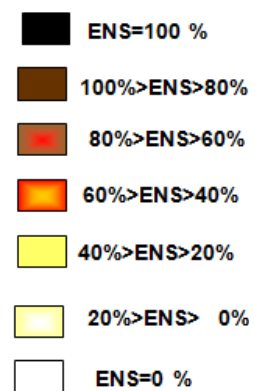
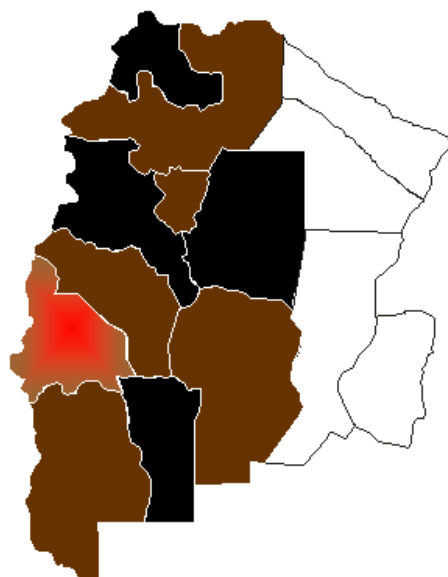
RECUPERACION – HORA 2 – INMEDIATO POSTFALLA



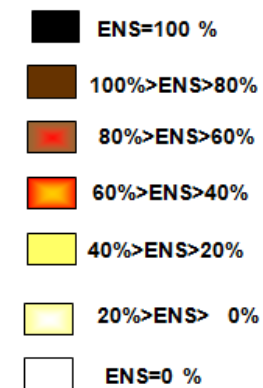
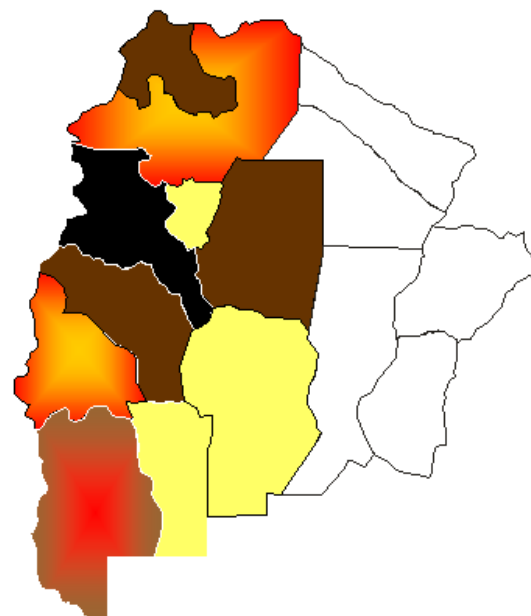
RECUPERACION – HORA 3



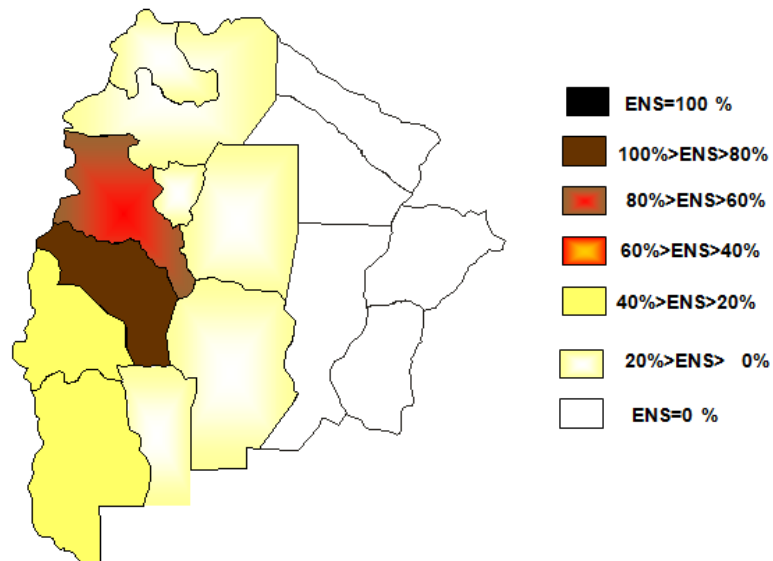
RECUPERACION – HORA 4



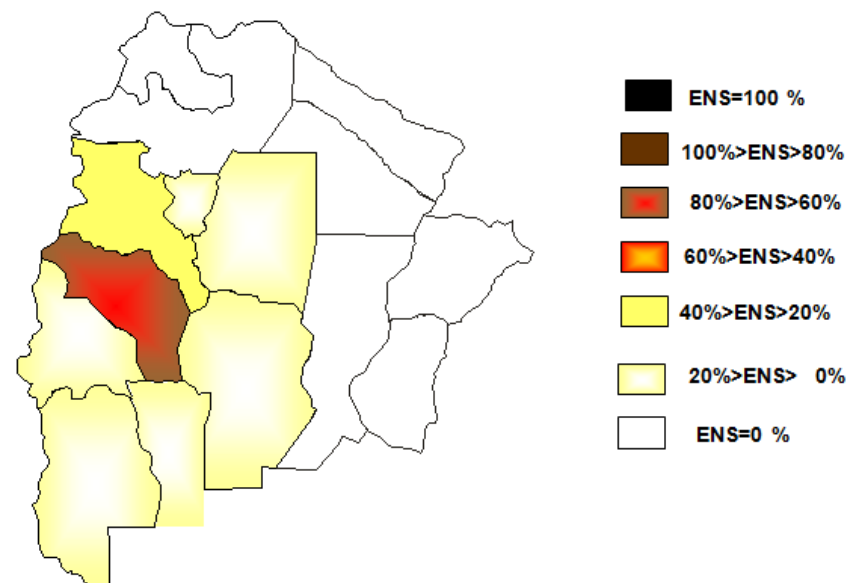
RECUPERACION – HORA 5



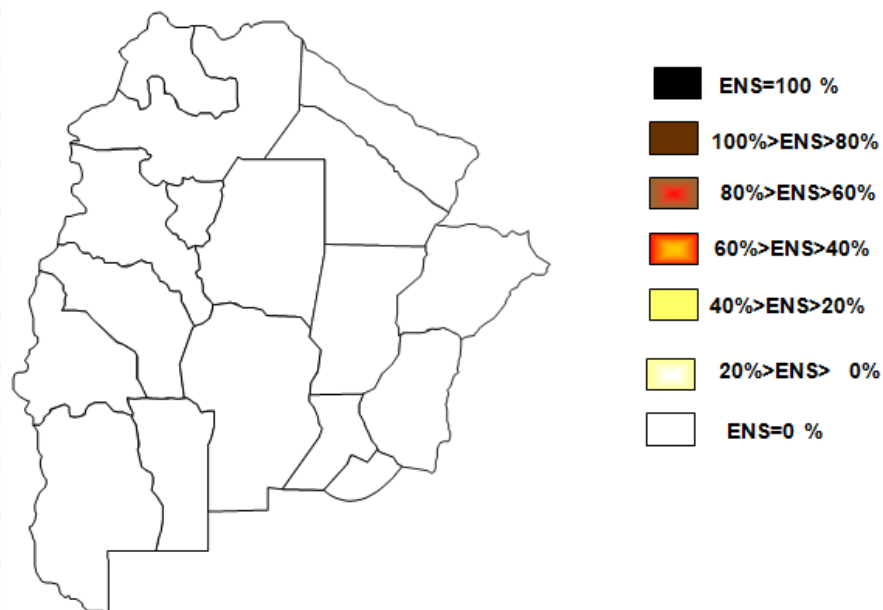
RECUPERACION – HORA 6



RECUPERACION – HORA 7



RECUPERACION – HORA 8




3) DESDE **AREA CUYO Y COMAHUE** POR CENTRALES LOS BLANCOS, CORDON DEL PLATA, CHIHUIDO Y OTRAS

1) DESDE **AREA NEA** POR CENTRALES BINACIONALES GARABI-RONCADOR (SOBRE EL RIO URUGUAY)



2) DESDE **AREA PATAGÓNICA** POR CENTRALES CONDOR CLIFT, LA BARRANCOSA, RIO TURBIO Y EÓLICAS



INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELECTRICO ARGENTINO

Demanda Eléctrica

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Demanda de Energía

Página 12

3 de junio de 2013

La Argentina consume más energía per cápita que Brasil, Uruguay y Chile

ADEERA

Cómo consumir energía de forma más responsable

Fecha: 18/03/2013 | El Cronista - Pablo Luzuriaga - Directivo de Manufactura de Argentina SC Johnson & Son

En los últimos sesenta años, la humanidad ha triplicado el consumo de energía, nos hemos vuelto absolutamente dependientes de ella. Hoy, la disponibilidad de energía está ligada al bienestar, a la salud y al estilo de vida de cada uno de nosotros. Sin embargo, es imperativo que tomemos conciencia de que se trata de un recurso escaso y contaminante. A medida que la demanda crece y aumentan las perspectivas de consumo para los próximos treinta años, el escenario tradicional parece invertirse: en el futuro serán los países subdesarrollados los que experimenten los mayores niveles de consumo, al mismo tiempo que aumentarán drásticamente sus poblaciones y economías. En este contexto, la necesidad de hacer un uso eficiente de la energía se vuelve prioritaria.

Otras Noticias Destacadas

La industria local evaluará cómo reducir su consumo

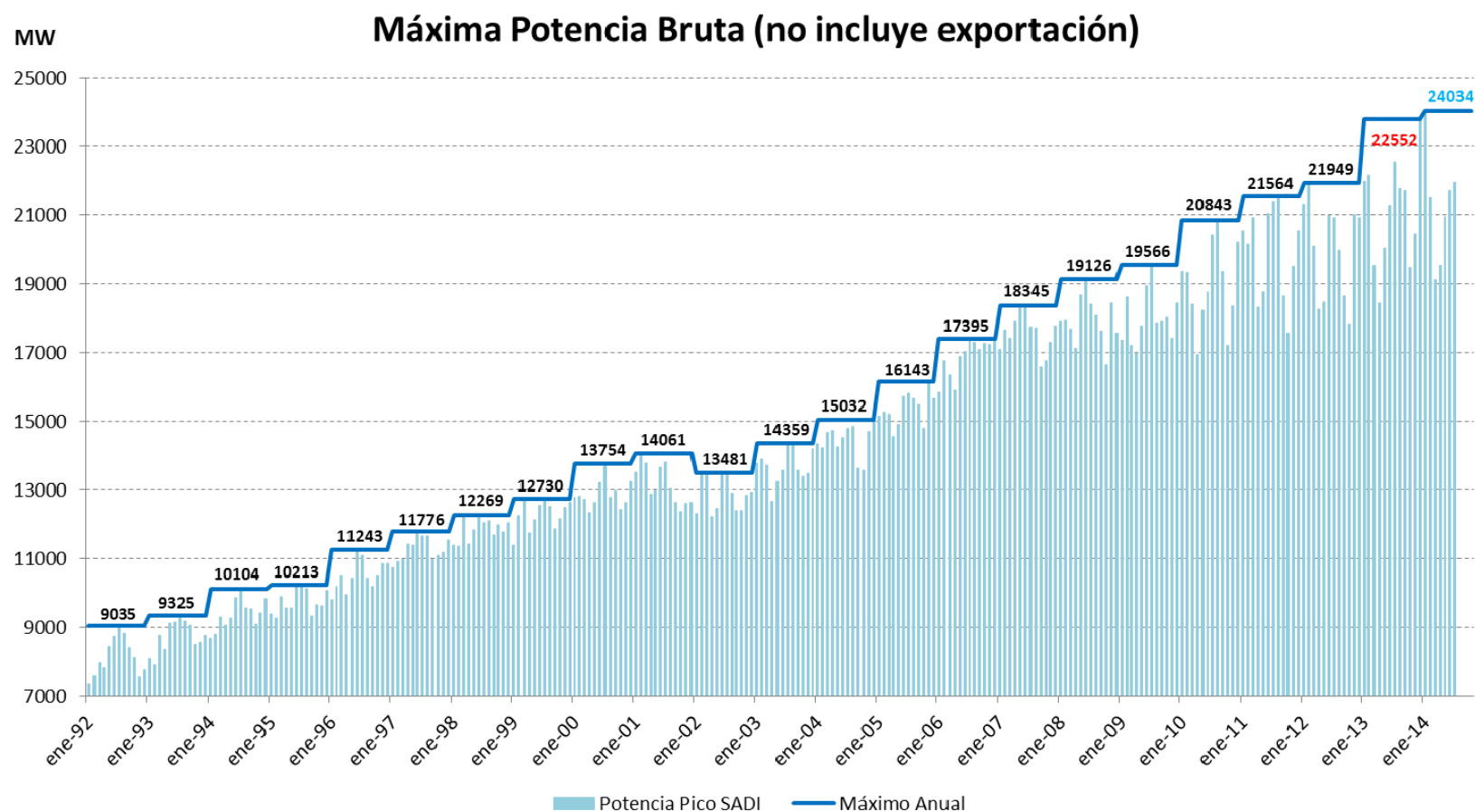
ADEERA

Fecha: 26/04/2013 | Fuente: Agencia Fe

Según explicó el coordinador del proyecto, Hernán Iglesias Furfaro, hoy la industria se lleva el 26 por ciento del consumo total de energía en el país y el sector residencial el 30 por ciento. Si sólo se toma el consumo de la energía eléctrica, la industria participa con el 46 por ciento del total de consumo país y el sector residencial con el 29 por ciento.

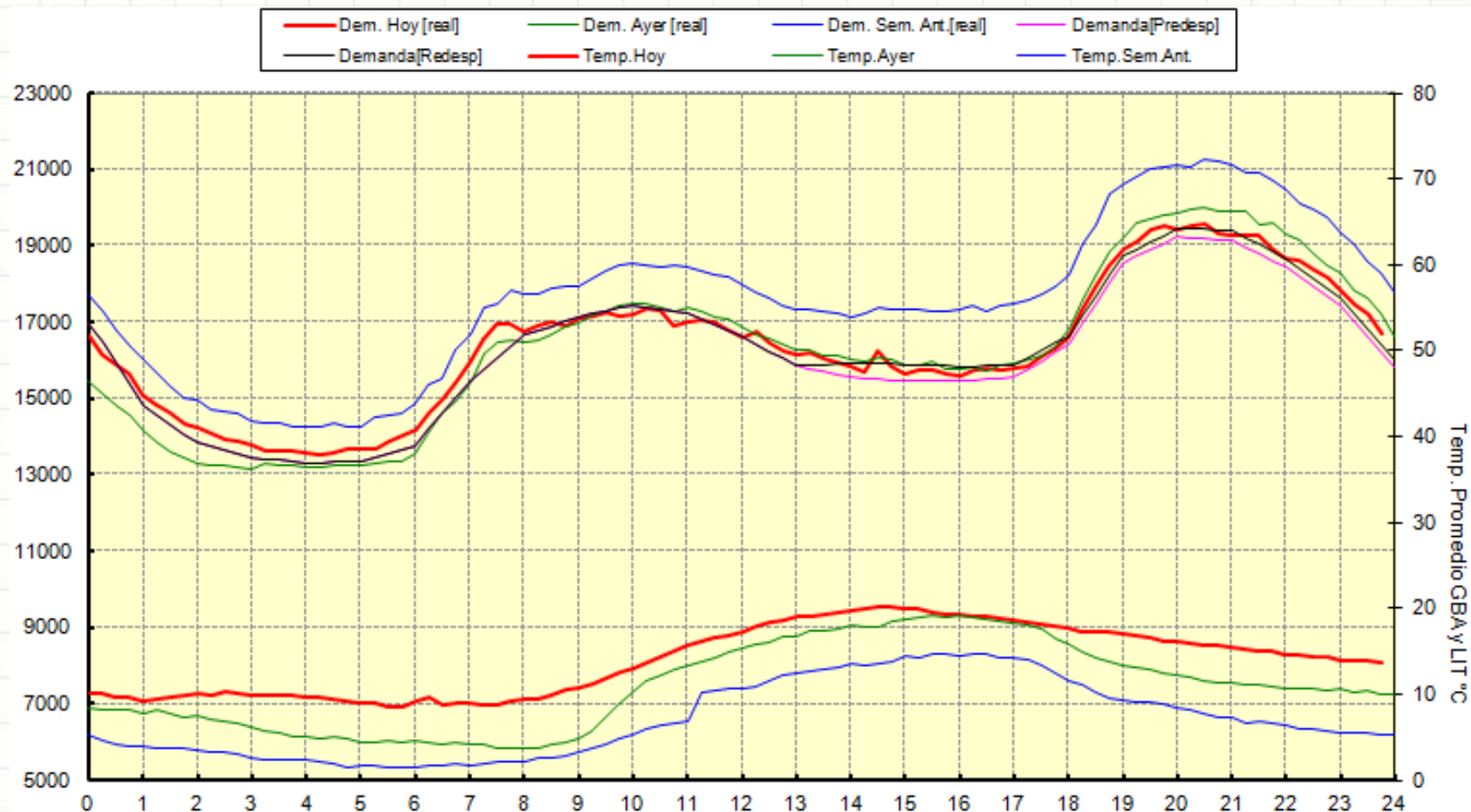
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Gestión de la Demanda



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Curva de Demanda SADI (02/07/13)



Infraestructura Energética

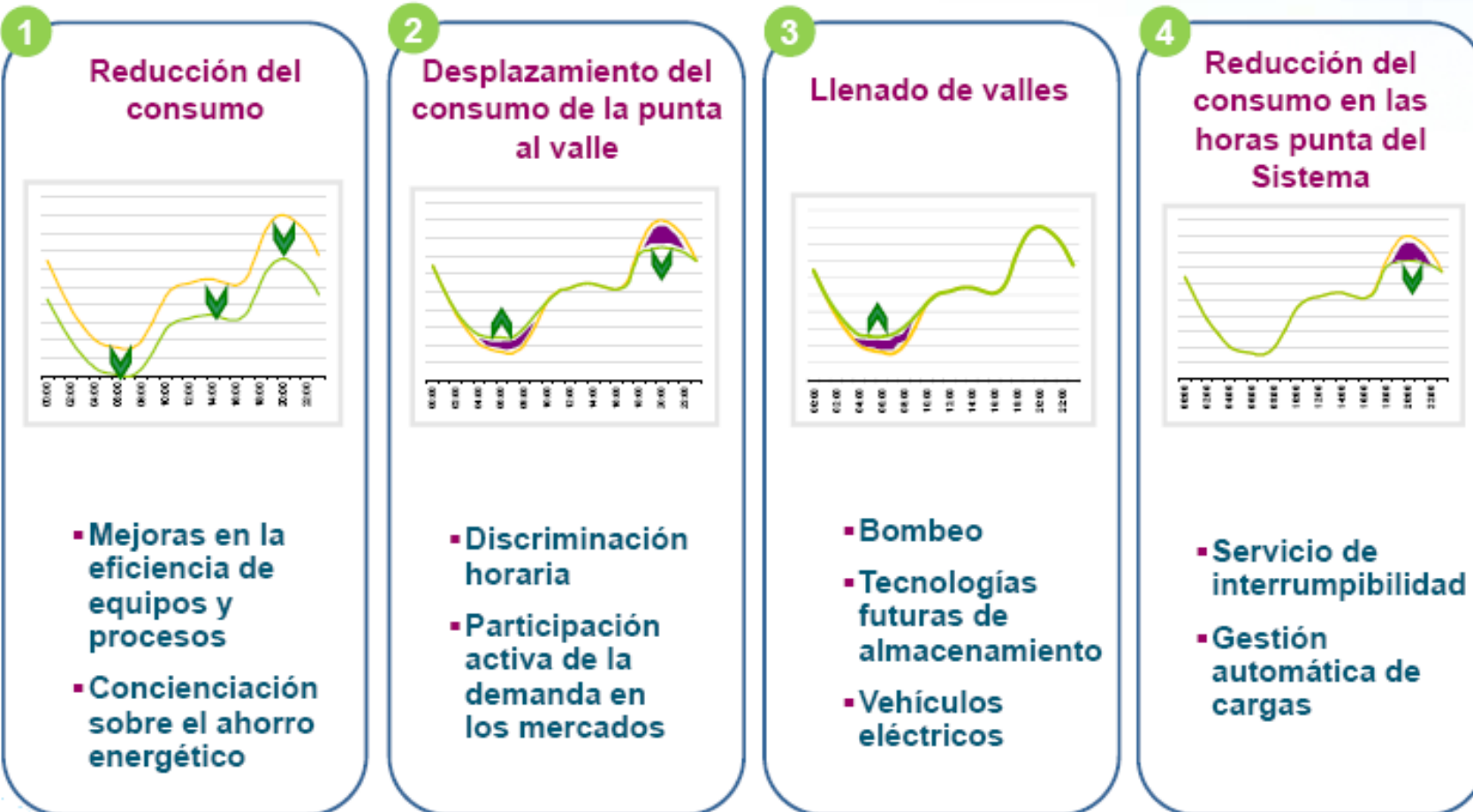
Sector Eléctrico – Gestión de la Demanda

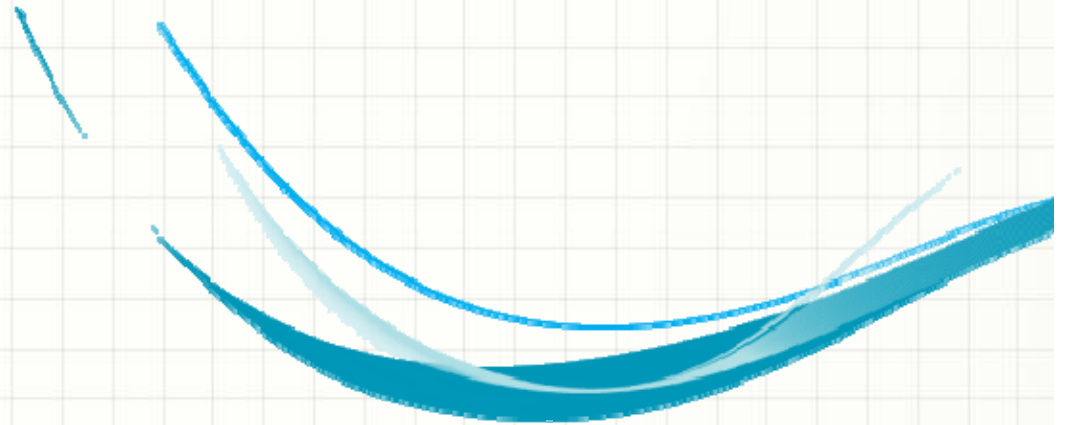
Las medidas de gestión de la demanda se clasifican en cuatro grandes grupos en función del tipo de impacto que tienen sobre la curva de la demanda:

- reducción del consumo,
- desplazamiento del consumo de las horas punta a las valle,
- llenado de horas valles y
- reducción del consumo en las horas punta.

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Gestión de la Demanda



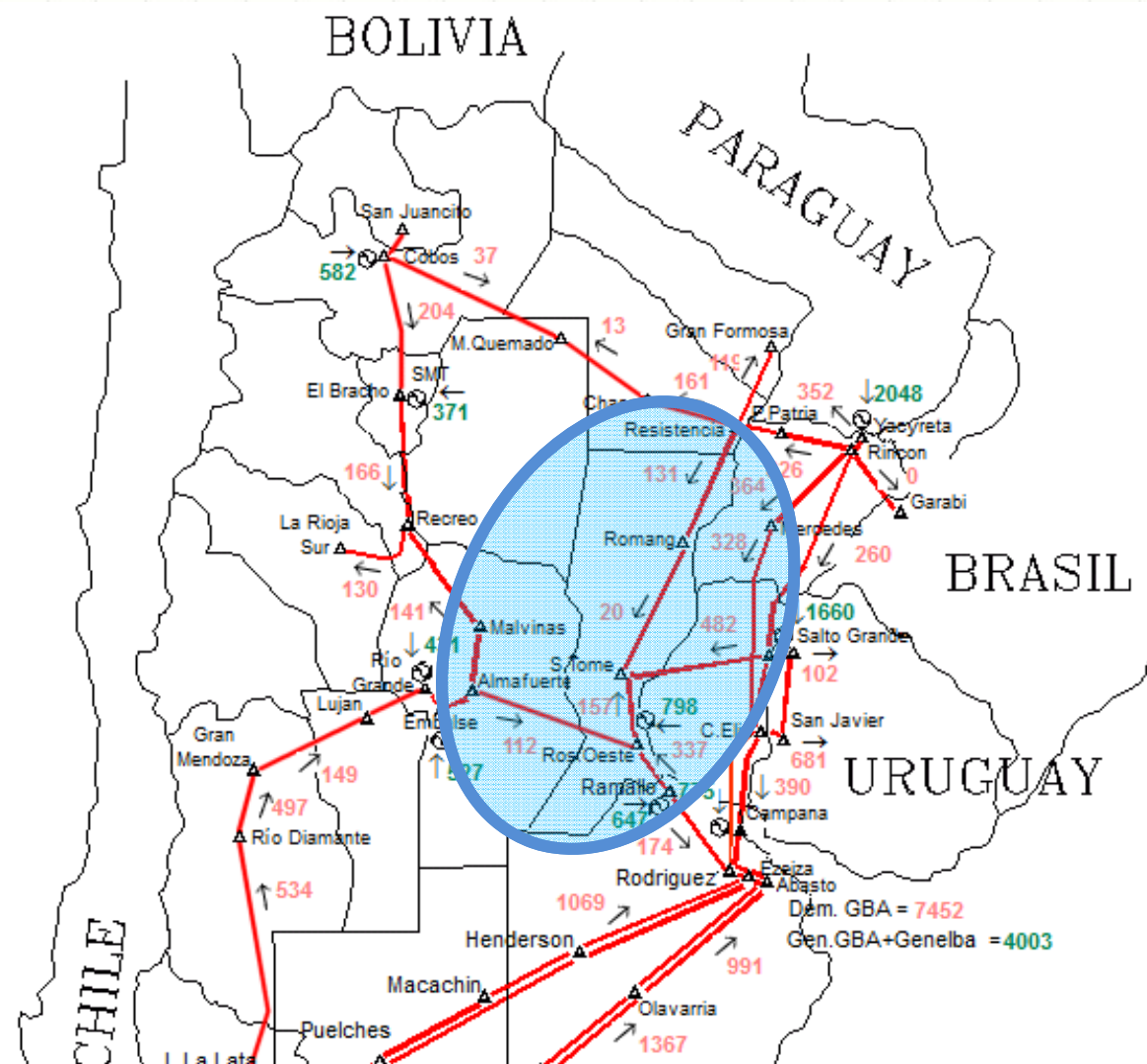


INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

Generación y Transporte en 132 kV

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe



Fuente: CAMMESA

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe

LAT de 132 kV
2155 km
Cables 132 kV
53,9 km



Puntos Interconexión con el STAT: 3 Rosario Oeste, Santo Tomé, Romang y Ramallo

Estaciones Transformadoras: 62
(11 de terceros)
Estaciones de Maniobra: 1



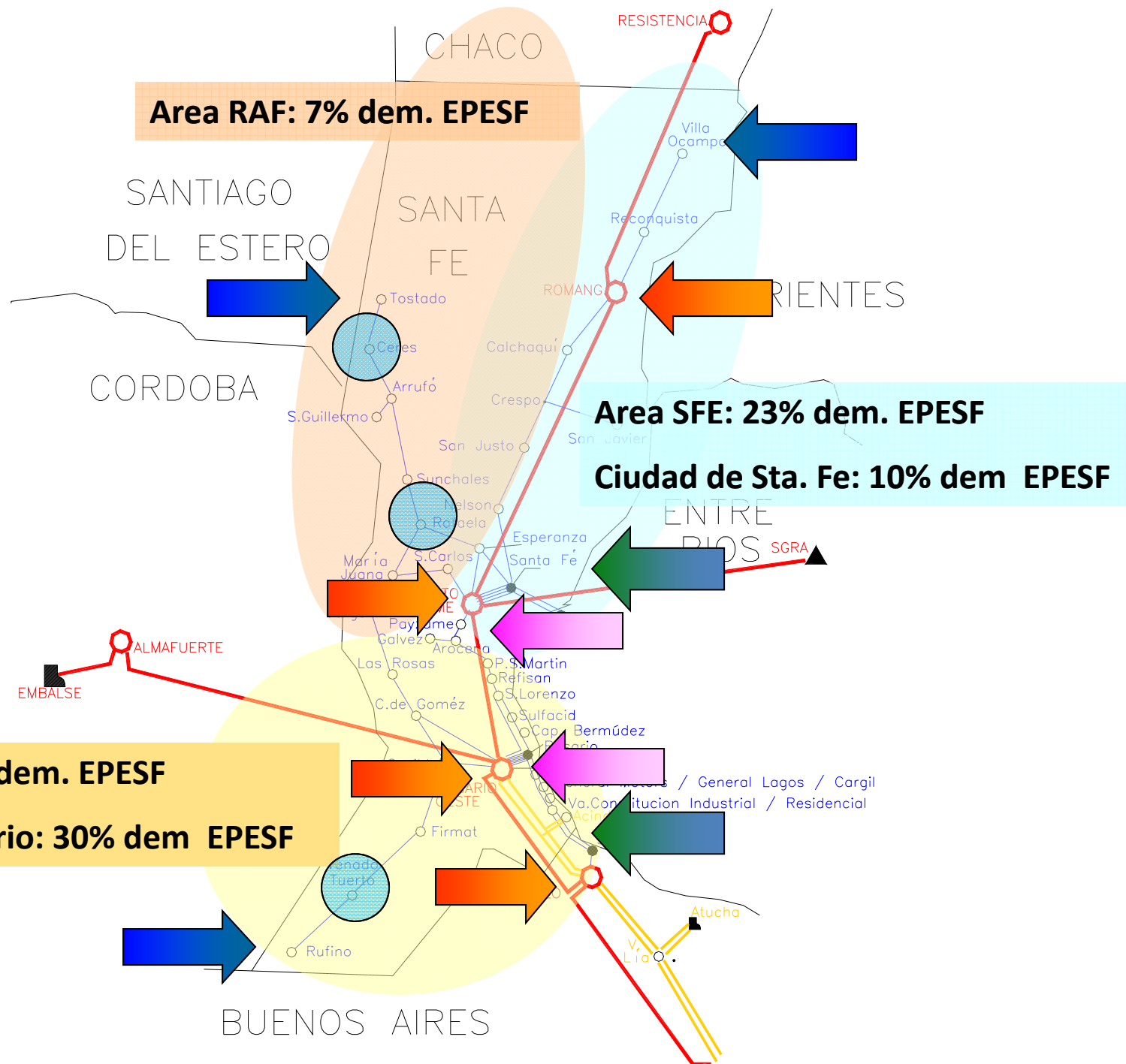
Transformadores: 122
(22 de terceros)
MVA Instalados: 3260
(500 de terceros)



+ de 17000 km de red en BT
+ de 30000 km de red en MT
+ de 20000 Subestaciones MT/MT y MT/BT

Puntos Interconexión con otros agentes: 3
Enerisa (Entre Ríos), CT San Nicolas, Centrales Térmicas

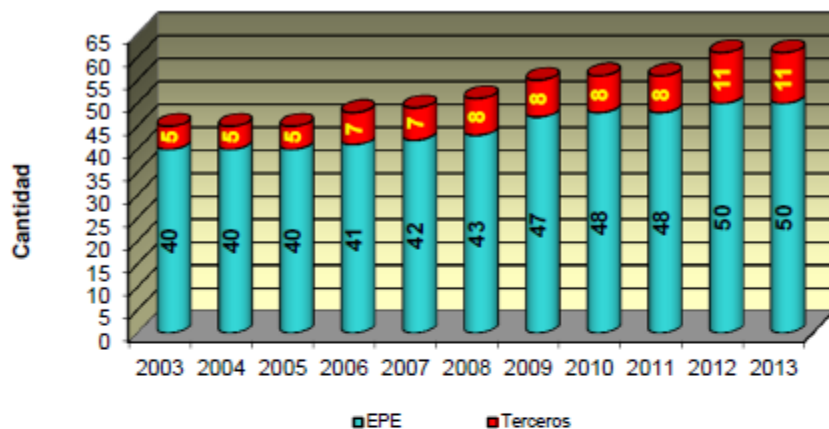




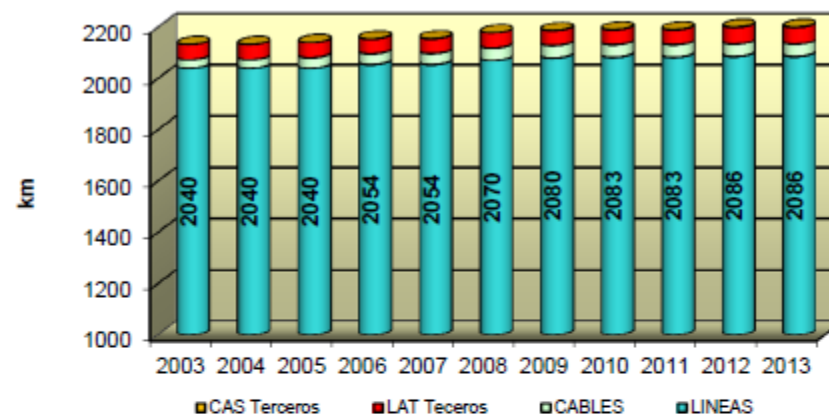
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe

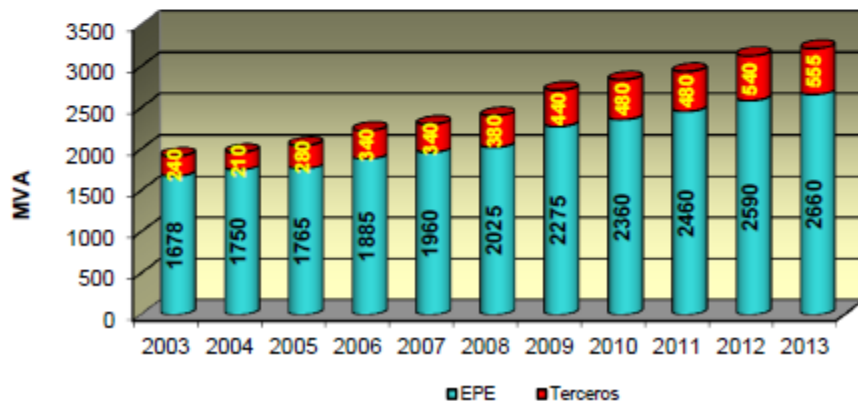
Estaciones Transformadoras



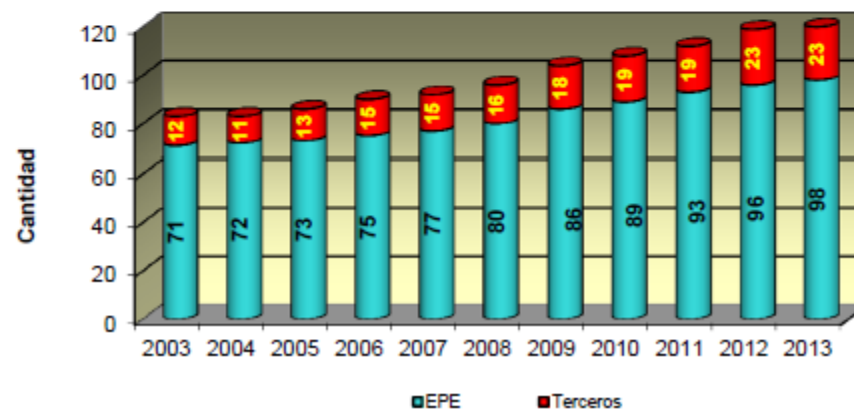
Red de Transporte 132 kV



Capacidad de Transformación Instalada



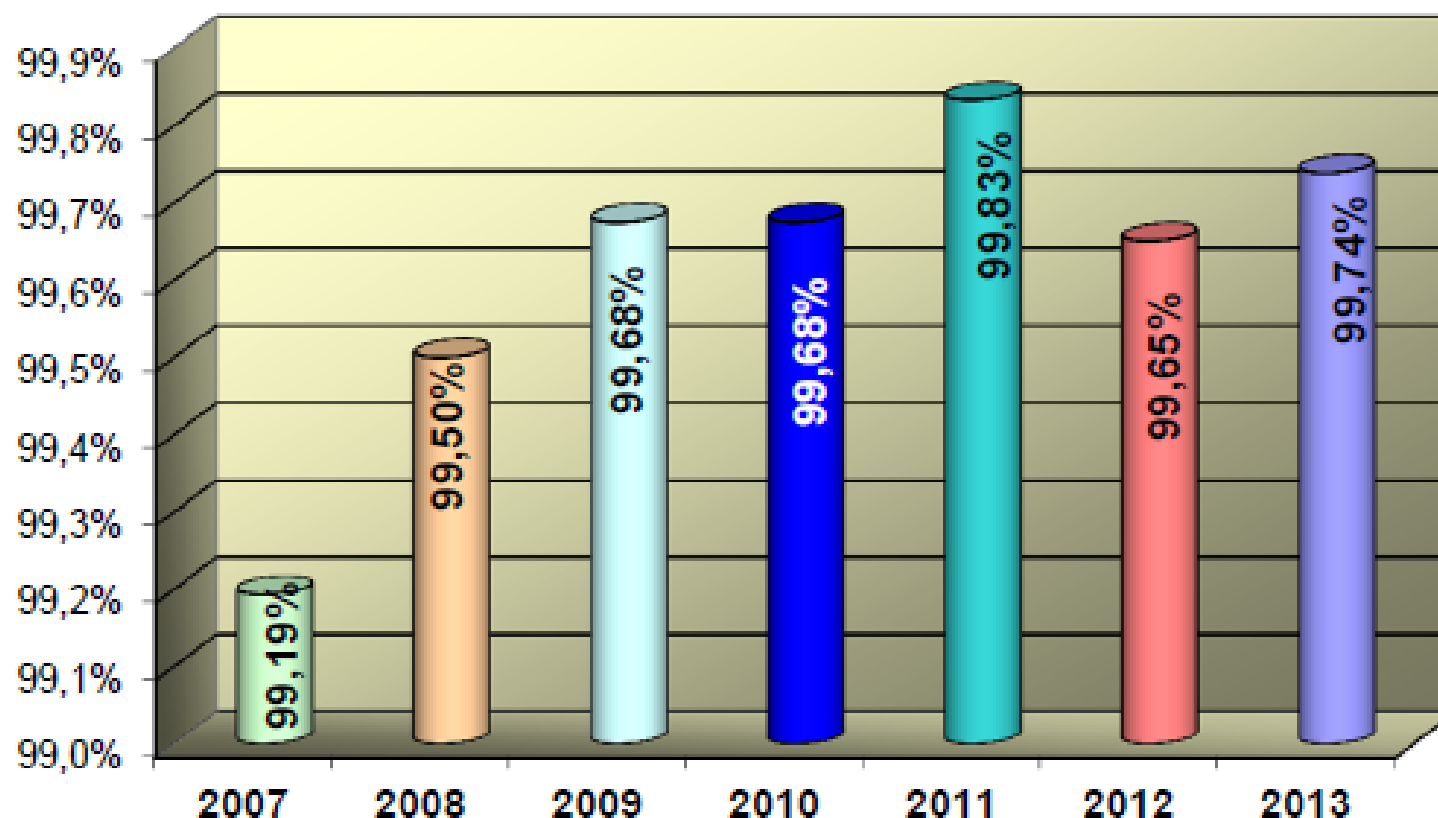
Transformadores Instalados



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe

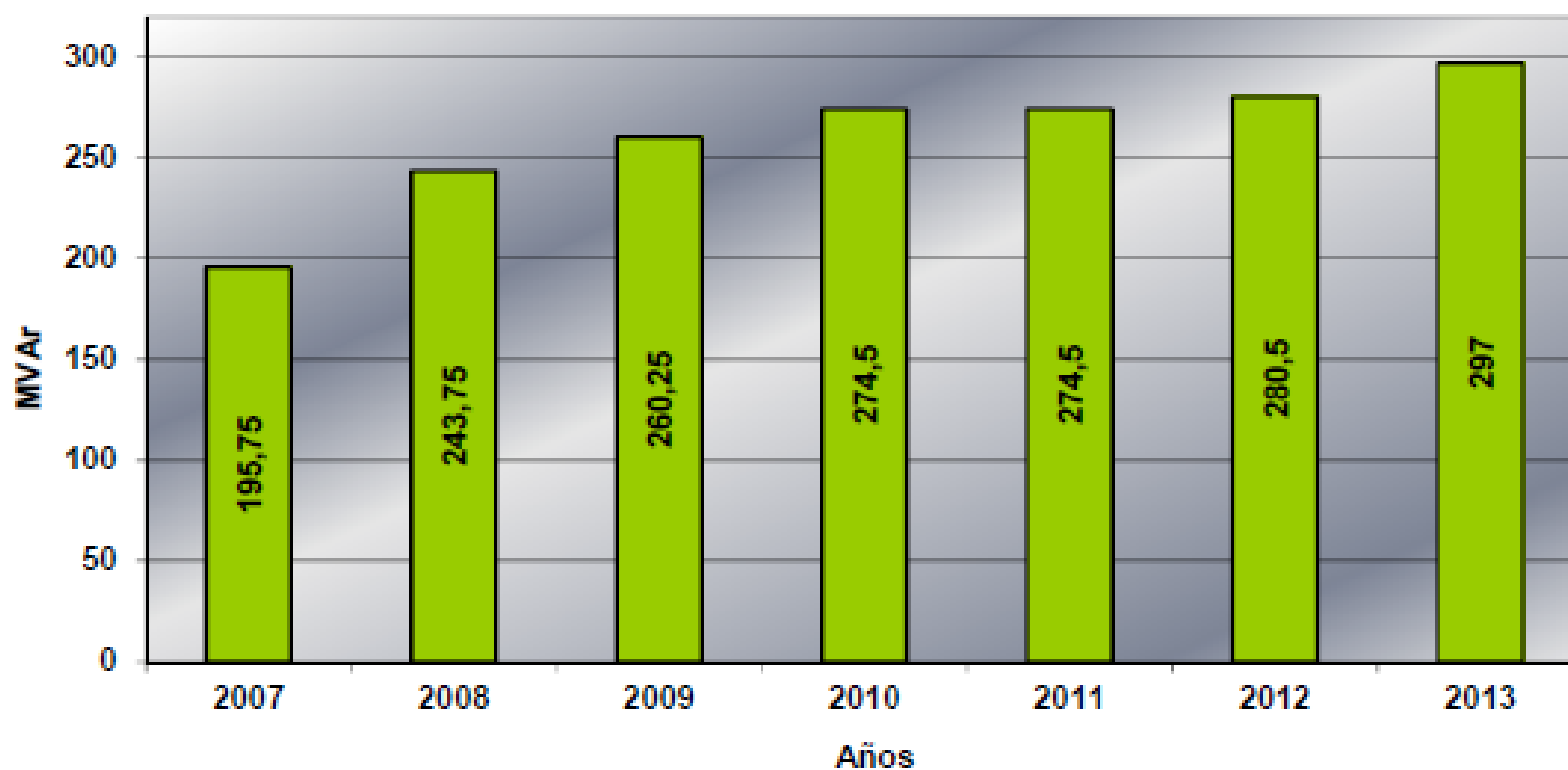
Diponibilidad Anual de Transformadores



Infraestructura Energética

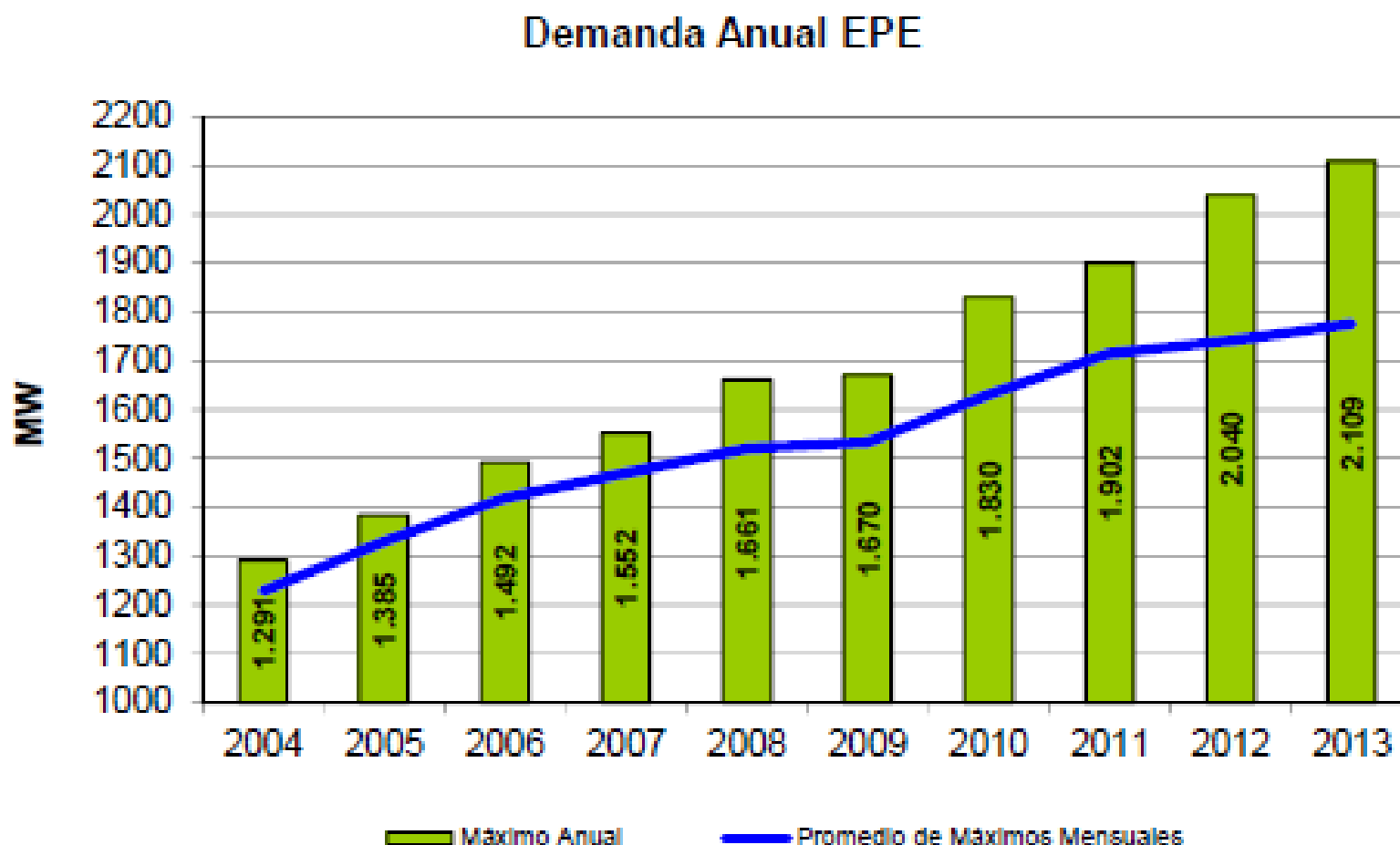
Sector Eléctrico – Santa Fe

Compensación Capacitiva Instalada



Infraestructura Energética

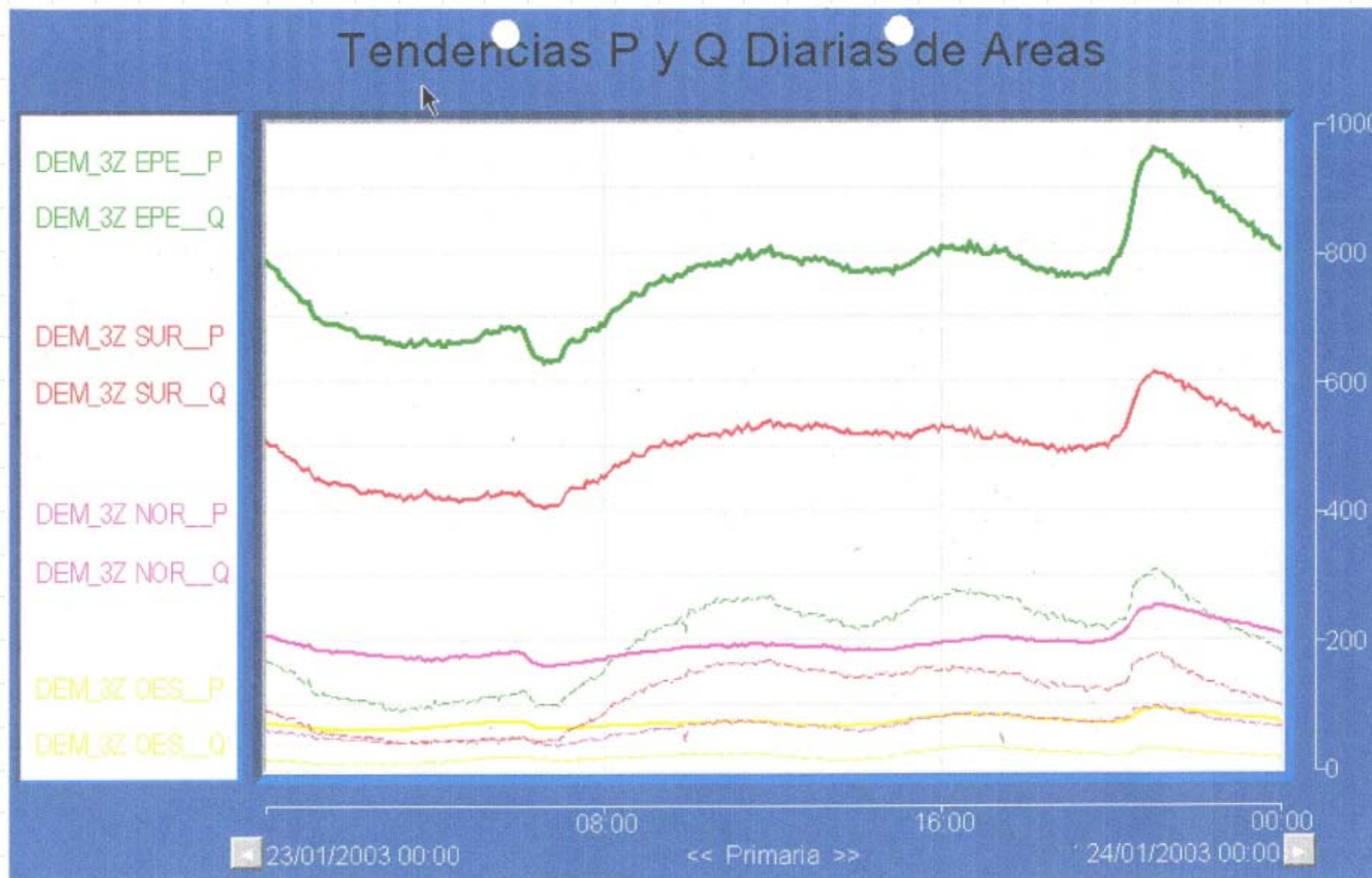
Sector Eléctrico – Santa Fe



Fuente: Área Operaciones – EPE Santa Fe

Infraestructura Energética

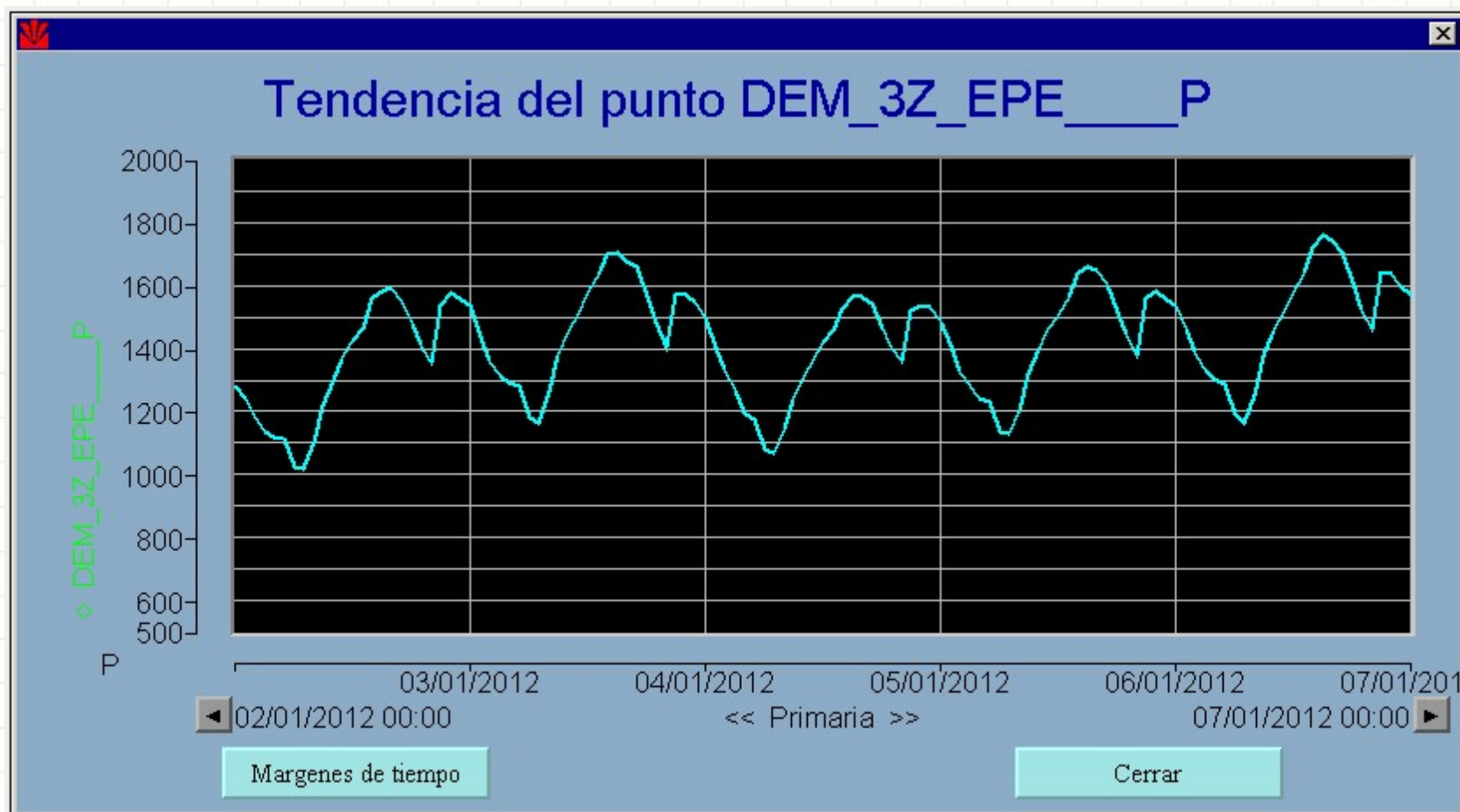
Sector Eléctrico – Santa Fe



Fuente: Area Operaciones – EPE Santa Fe

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe

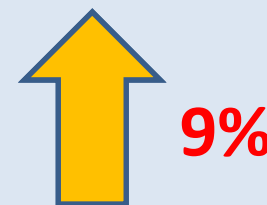
COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA. Comparación Septiembre contra Mes de Máxima

Septiembre 2001

$\sum \text{CEN} + \text{PUN} + \text{SAL} + \text{SAR} + \text{SOR} + \text{SUR} = 371,3 \text{ MW}$

Marzo 2001

$\sum \text{CEN} + \text{PUN} + \text{SAL} + \text{SAR} + \text{SOR} + \text{SUR} = 405 \text{ MW}$



Septiembre 2011

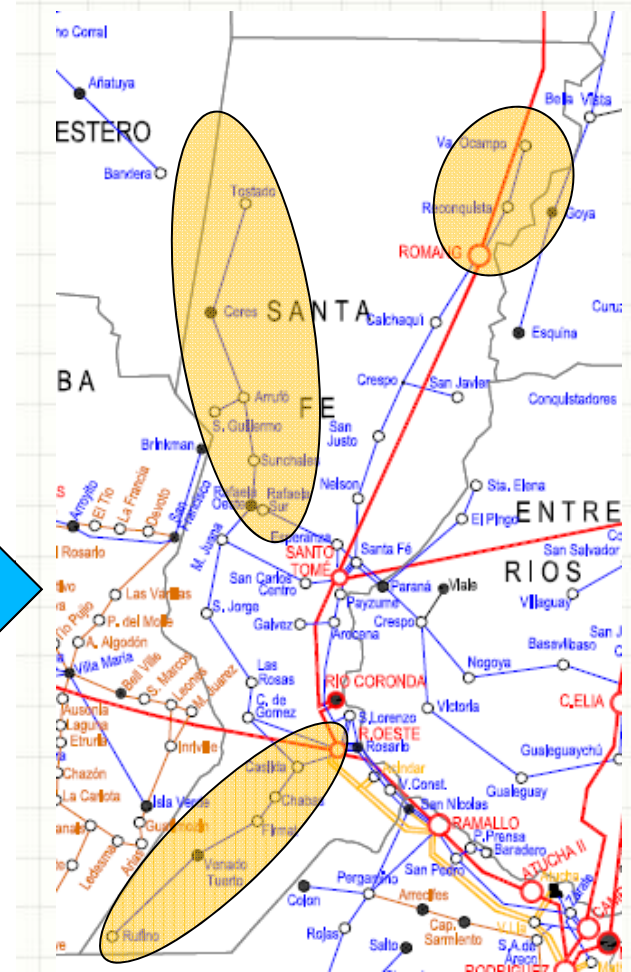
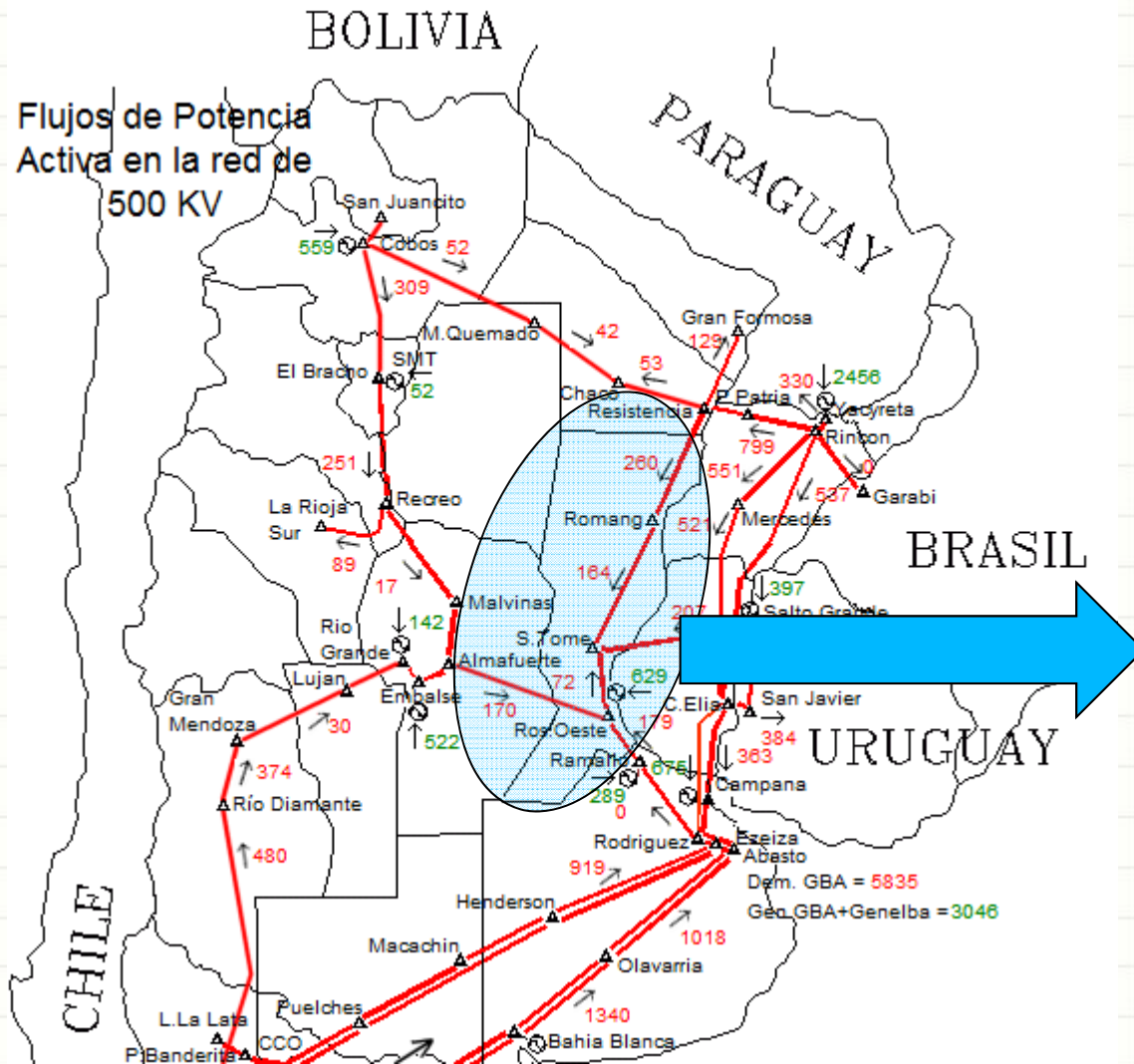
$\sum \text{CEN} + \text{PUN} + \text{SAL} + \text{SAR} + \text{SOR} + \text{SUR} + \text{AER} + \text{ECH} + \text{GOD} + \text{ORT} + \text{OVL} = 454,7 \text{ MW}$

Enero 2012

$\sum \text{CEN} + \text{PUN} + \text{SAL} + \text{SAR} + \text{SOR} + \text{SUR} + \text{AER} + \text{ECH} + \text{GOD} + \text{ORT} + \text{OVL} = 581,1 \text{ MW}$



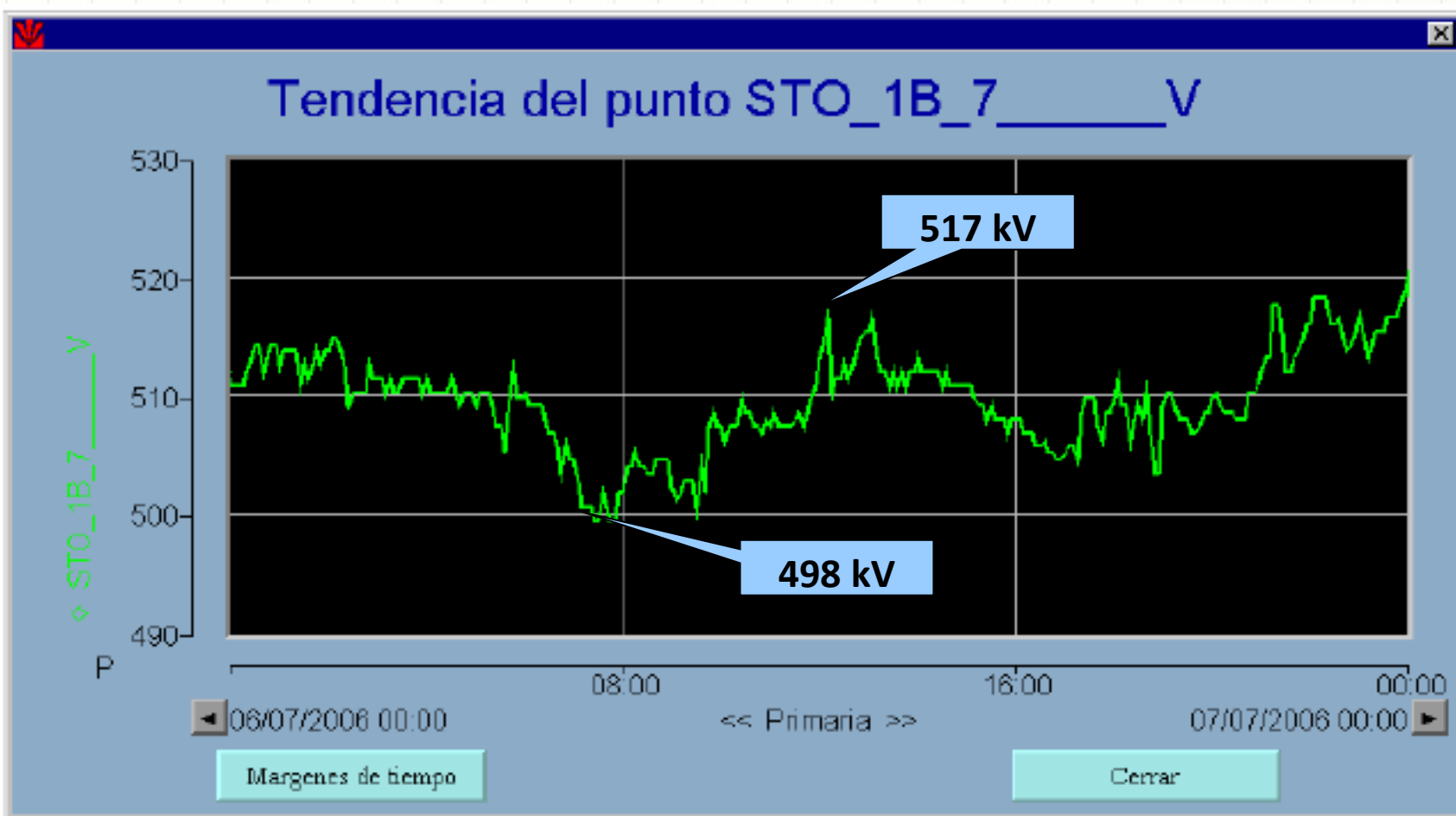
Sector Eléctrico – Santa Fe



Fuente: Area Operaciones – EPE Santa Fe

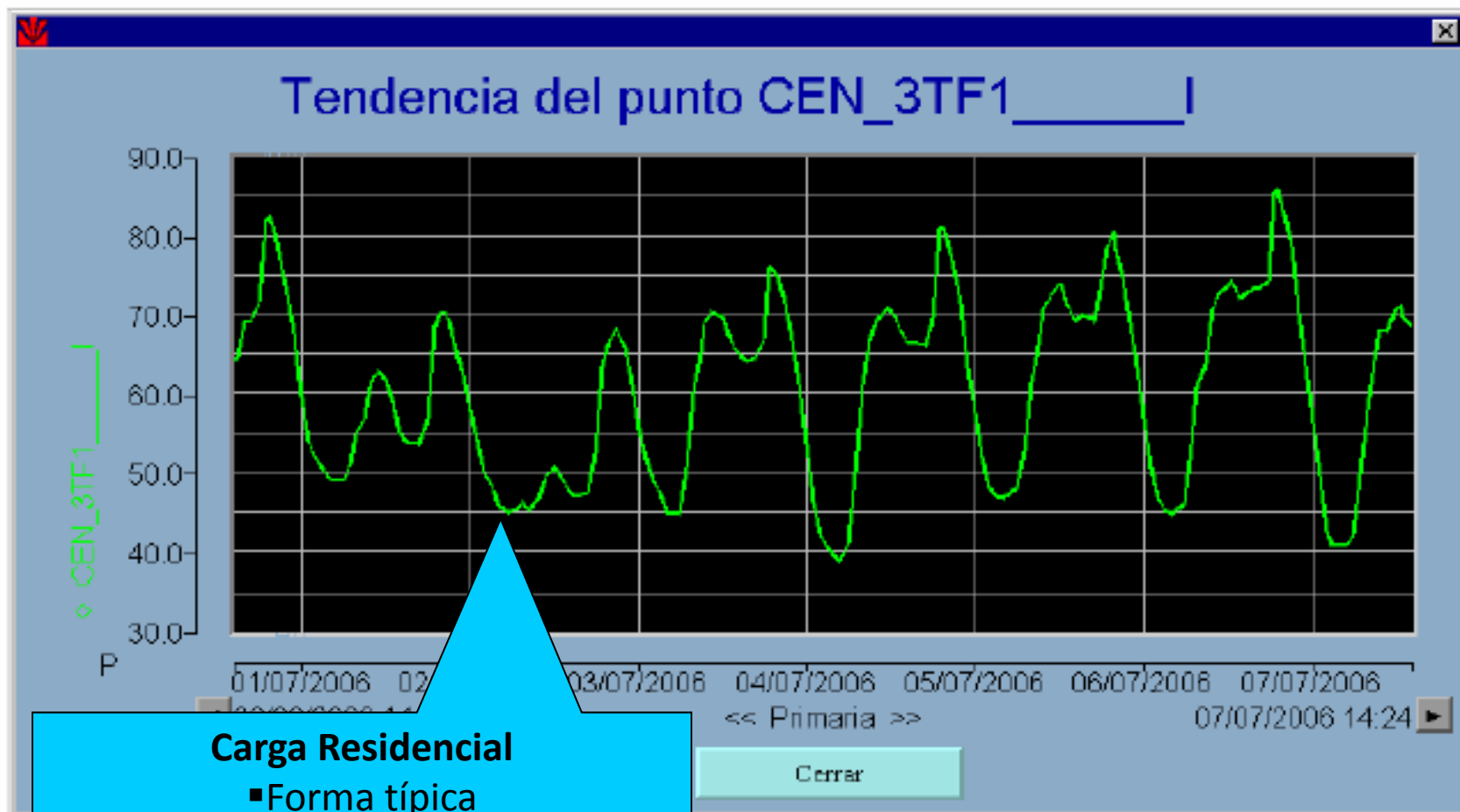
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe

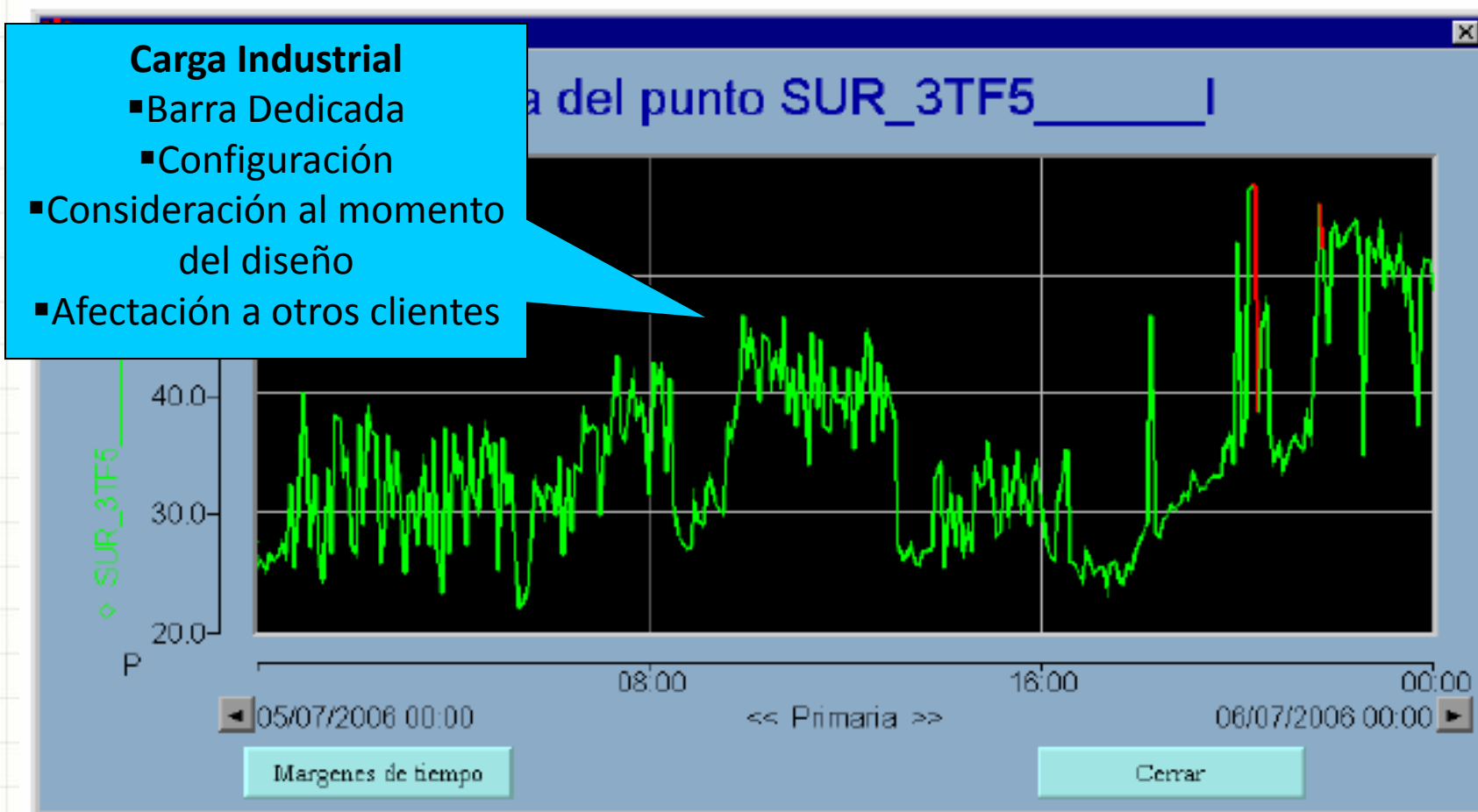


Carga Residencial

- Forma típica
- Sábado = 95% Día Hábil
- Domingo = 90% Día Hábil

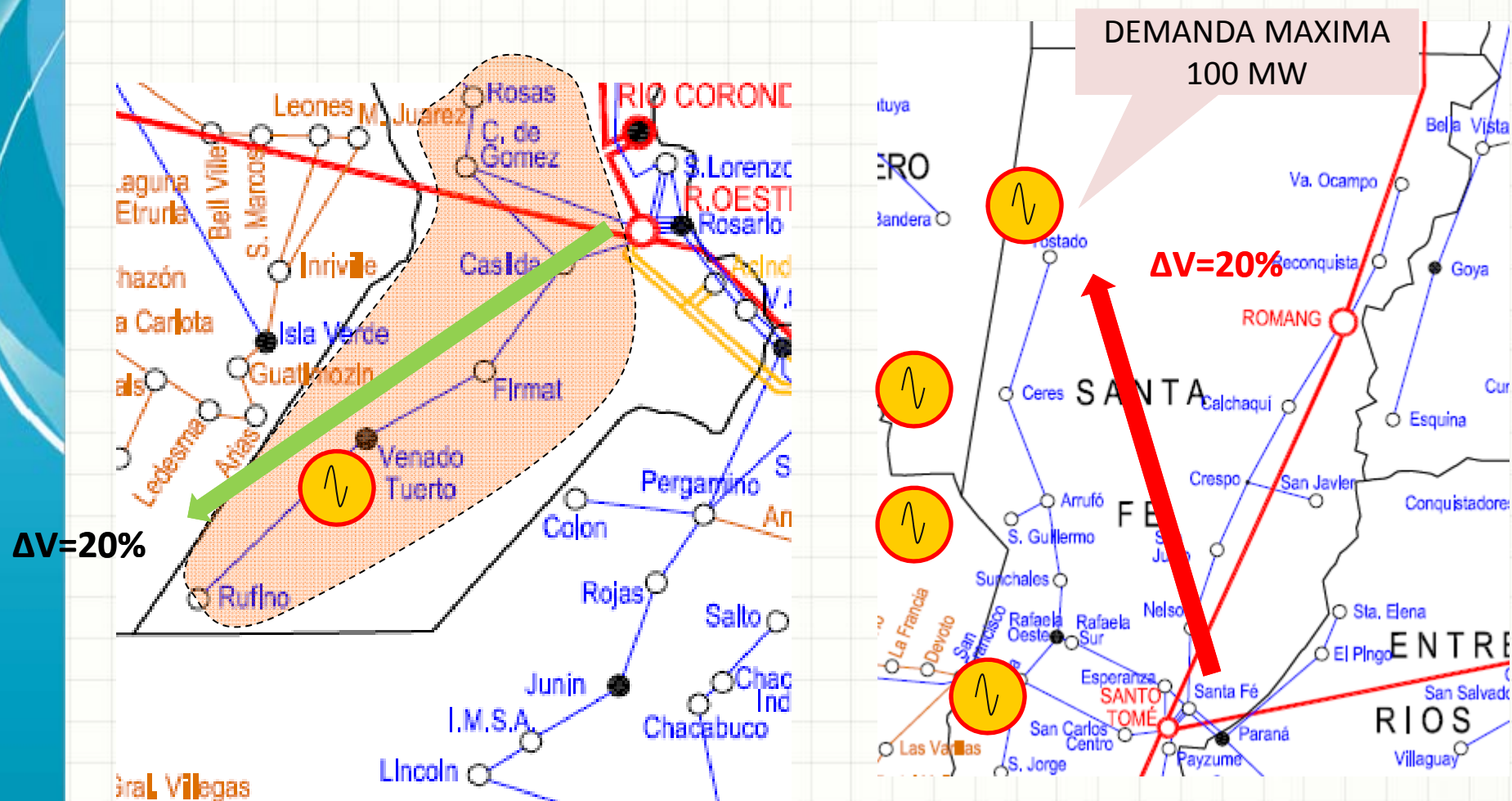
Infraestructura Energética

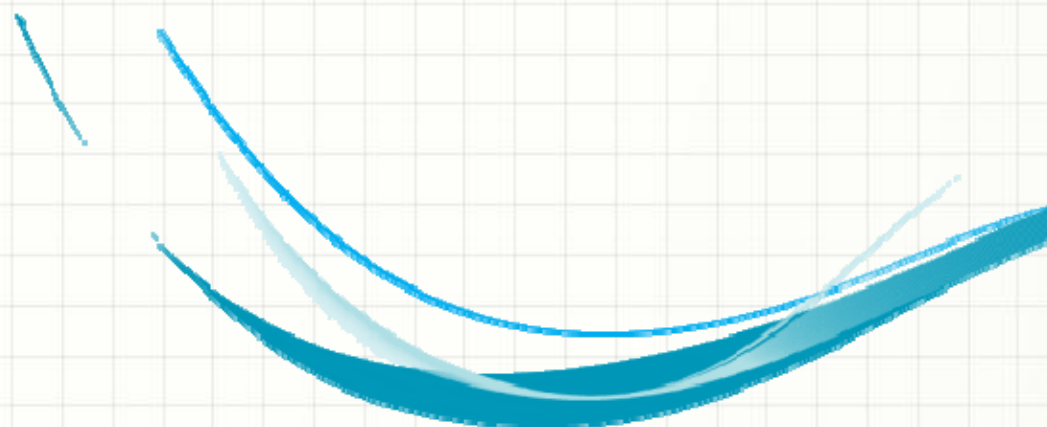
Sector Eléctrico – Santa Fe



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Santa Fe



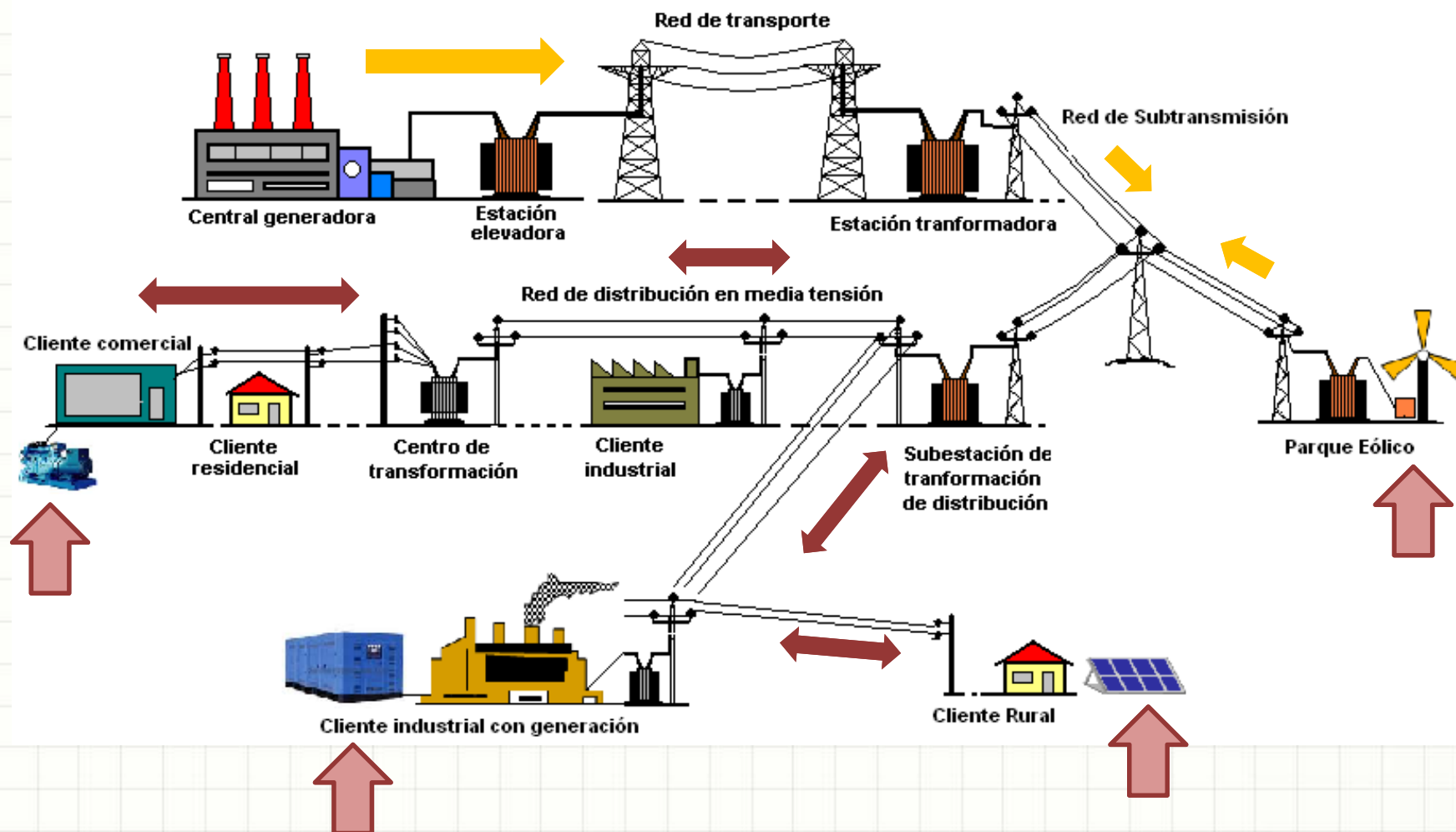


INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ARGENTINO

Previsiones de Desarrollo en
Generación Eléctrica

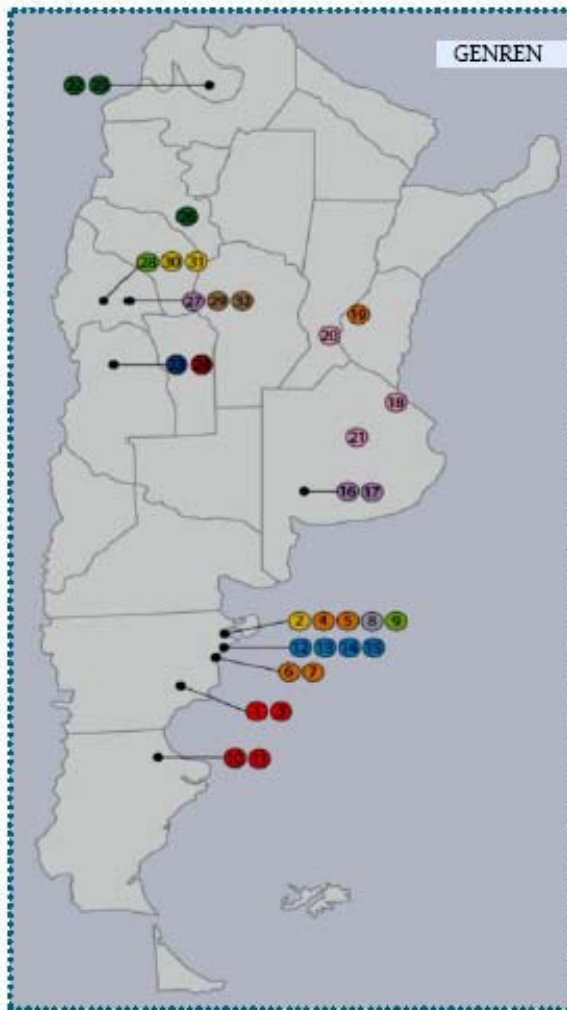
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Nueva Visión



Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Nueva Visión



EOLICA (754 MW)

Central	Proponente	Potencia MW
1 Malaspina I	IMPESA	50,0
2 Pto. Madryn Oeste	Energías Sustentables S.A.	20,0
3 Malaspina II	IMPESA	30,0
4 Pto. Madryn II	Emgasud Renovables S.A.	50,0
5 Pto. Madryn I	Emgasud Renovables S.A.	50,0
6 Rawson I	Emgasud Renovables S.A.	50,0
7 Rawson II	Emgasud Renovables S.A.	30,0
8 Pto. Madryn Sur	Patagonia Wind Energy S.A.	50,0
9 Pto. Madryn Norte	International New Energies S.A.	50,0
10 KOLUEL KAIKE I	IMPESA	50,0
11 KOLUEL KAIKE II	IMPESA	25,0
12 Loma Blanca I	Isolux S.A.	50,0
13 Loma Blanca II	Isolux S.A.	50,0
14 Loma Blanca III	Isolux S.A.	50,0
15 Loma Blanca IV	Isolux S.A.	50,0
16 Tres Picos I Básica	Sogesic S.A.	49,5
17 Tres Picos II Básica	Sogesic S.A.	49,5

Med 127
u\$s/MWh

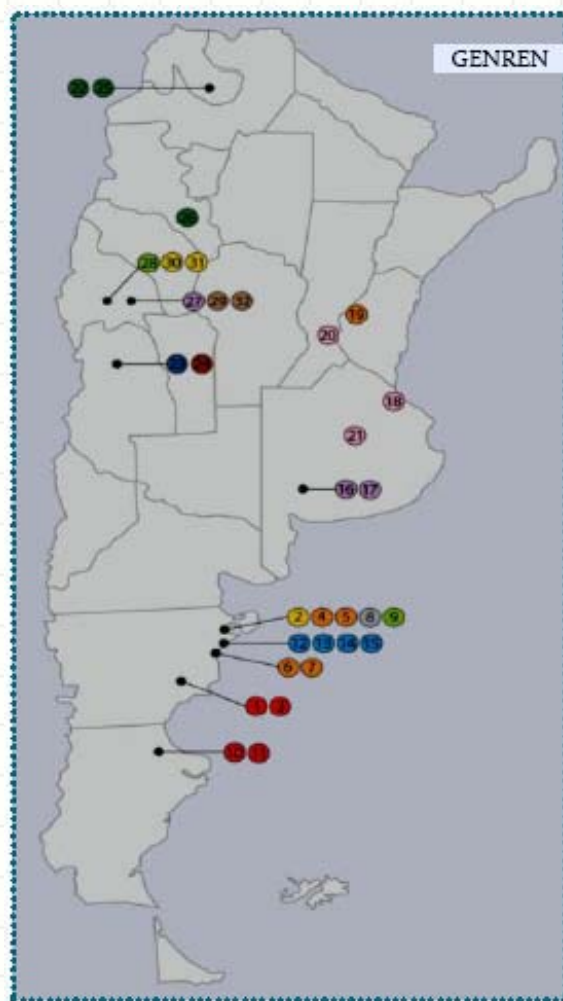
TÉRMICA - BIOCOMBUSTIBLES (110,4 MW)

Central	Proponente	Potencia MW
18 Bella Vista	Nor Aldyl S.A.	8,4
19 Paraná	Emgasud Renovables S.A.	34,0
20 San Lorenzo	Nor Aldyl S.A.	34,0
21 Bragado	Nor Aldyl S.A.	34,0

Med 287
u\$s/MWh

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Nueva Visión



HIDRO < 30 MW (10,6 MW)

Central	Proponente	Potencia MW
27 La Rápida	IECSA S.A. Hidrocuyo S.A.	4,2
28 La Lujanita	SIRJ S.R.L.	1,7
29 Lujan de Cuyo	Centrales Térmicas Mendoza S.A.	1,0
30 Los Algarrobos	IECSA S.A. Hidrocuyo S.A.	2,3
32 Las Pirquitas	IECSA S.A. Hidrocuyo S.A.	1,4

Med 162
u\$s/MWh

SOLAR FOTOVOLTAICA (20 MW)

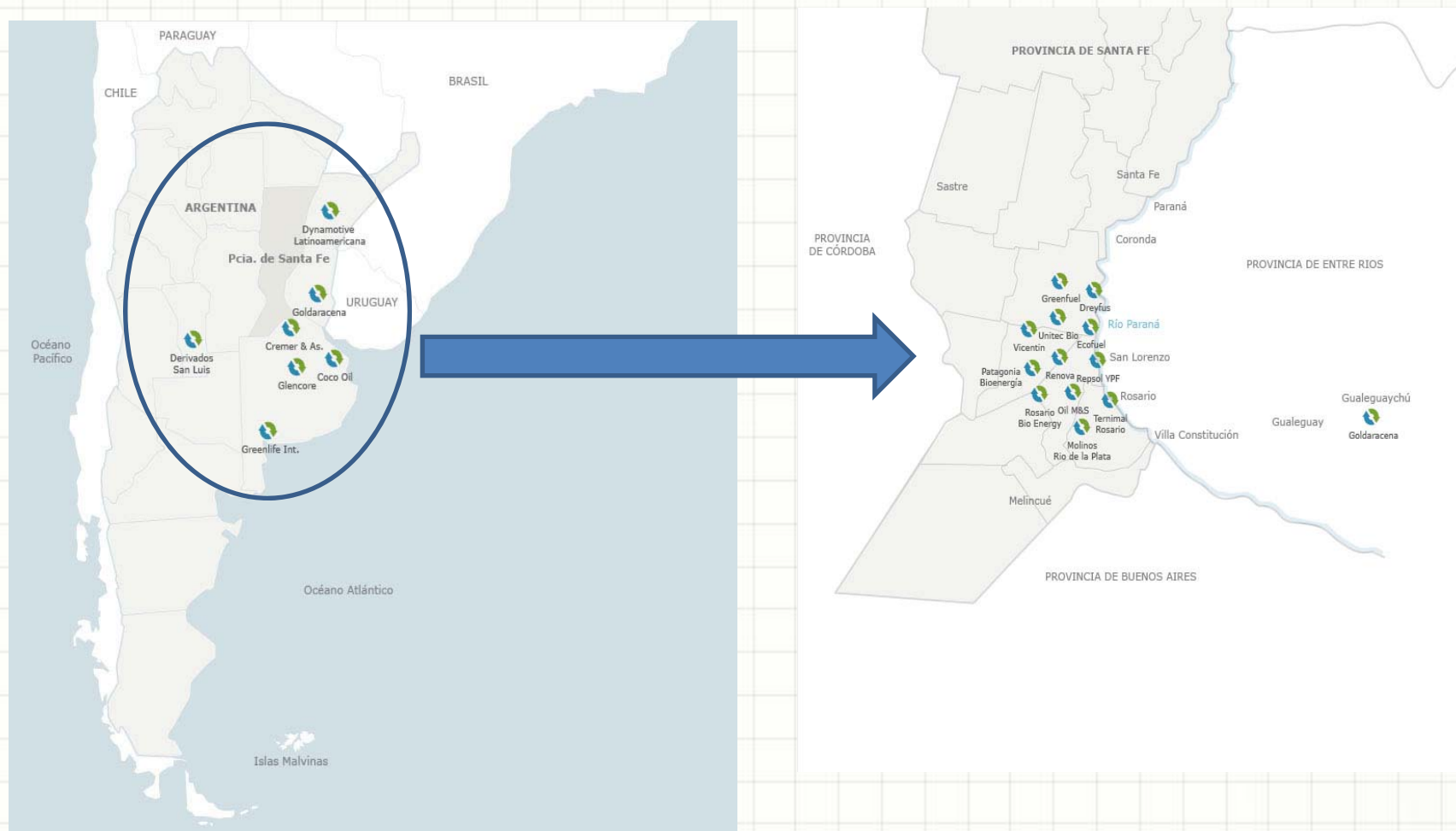
Central	Proponente	Potencia MW
27 Chimbera III	Nor Aldyl S.A.	5,0
28 Cañada Honda III	International New Energy S.A.	5,0
29 Chimbera II	Generación Eólica S.A.	3,0
30 Cañada Honda II	Energías Sustentables S.A.	3,0
31 Cañada Honda I	Energías Sustentables S.A.	2,0
32 Chimbera I	Generación Eólica S.A.	2,0

Med 570
u\$s/MWh

TOTAL : 895 MW

Infraestructura Energética

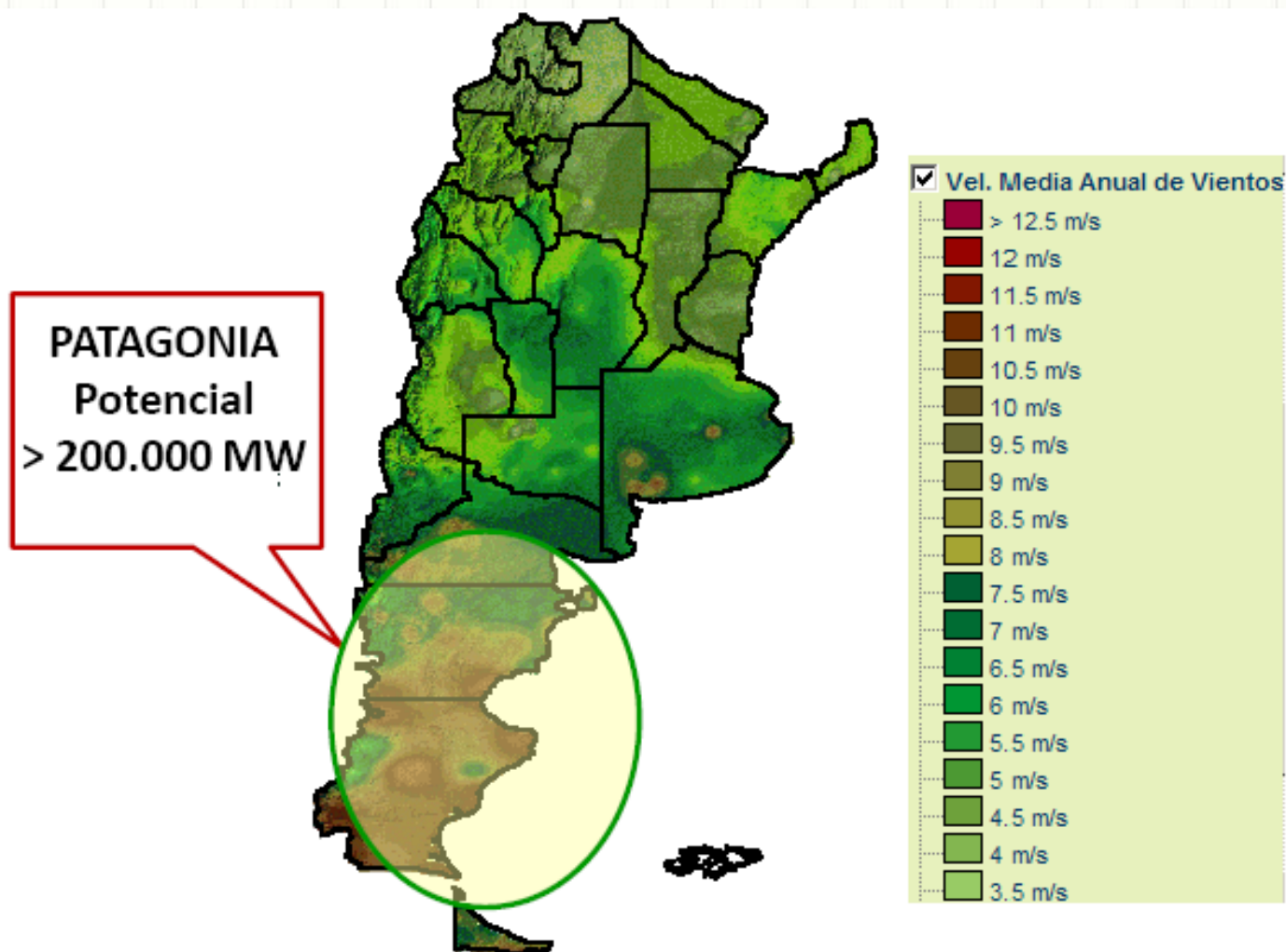
Sector Eléctrico – Nueva Visión



Fuente: Cámara Argentina del Biodiesel

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Nueva Visión



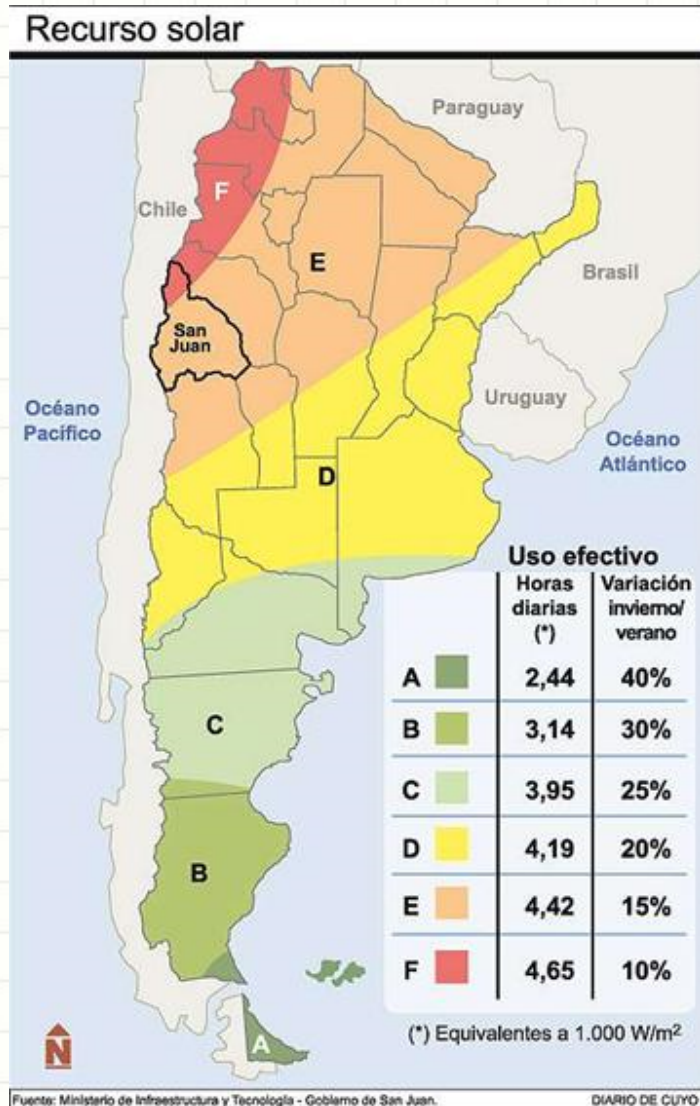
Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Nueva Visión



Infraestructura Energética

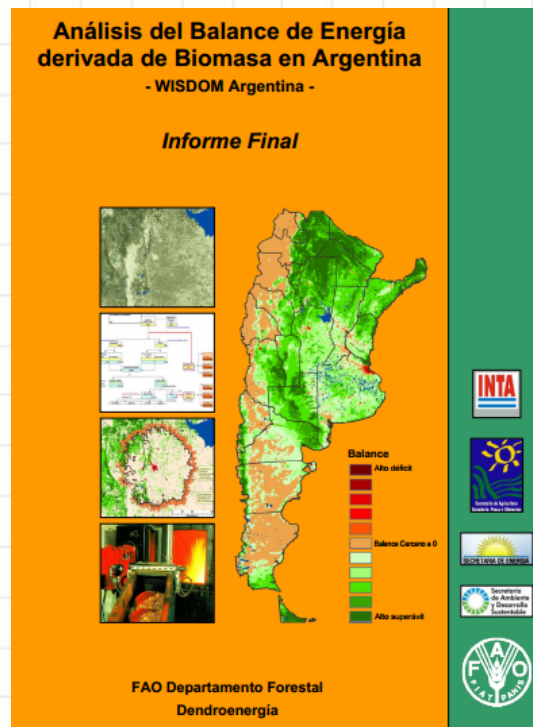
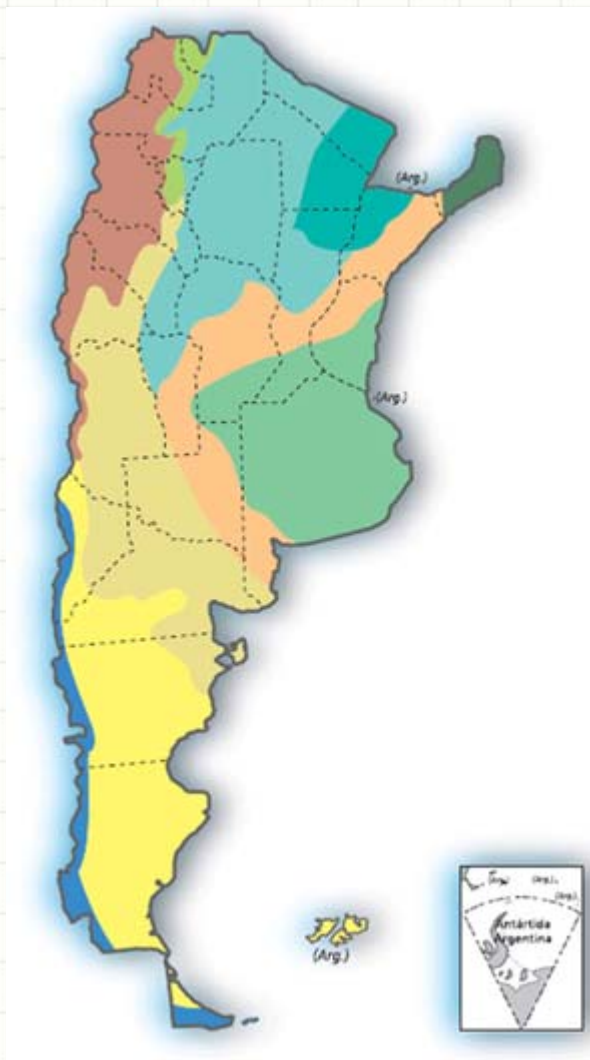
Sector Eléctrico – Nueva Visión



Fuente: Area Operaciones – EPE Santa Fe

Infraestructura Energética

Sector Eléctrico – Nueva Visión

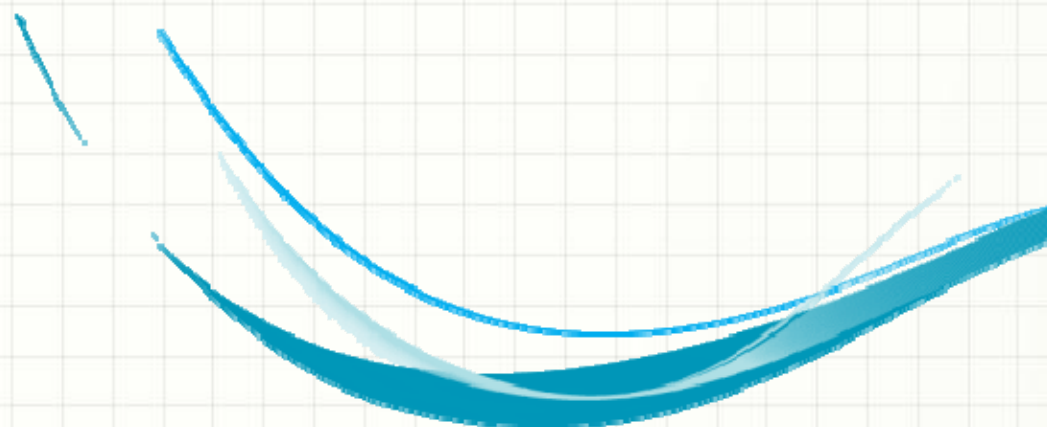


- Selva misionera
- Selva tucumano-oranense
- Parque o bosque chaqueño
- Parque sabana
- Espinal
- Desiertos y semidesiertos (monte)
- Montaña y puna
- Pastizal pampeano
- Estepa arbustiva patagónica
- Bosque húmedo austral



La Secretaría de Energía, en la etapa inicial del proyecto (2012-2015), espera incorporar la generación de 200 MW eléctricos y 200 MW térmicos.

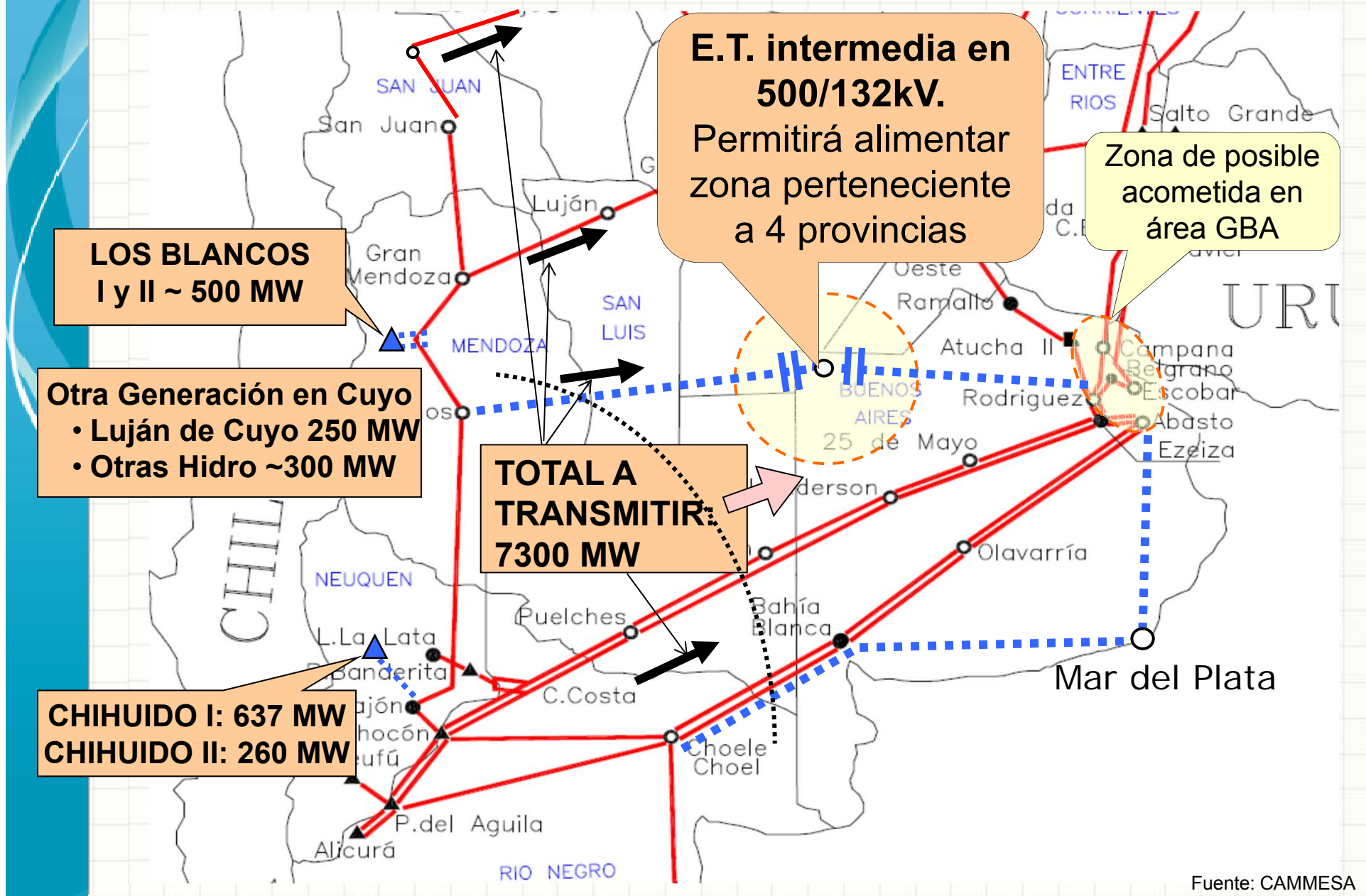
Fuente: Secretaría de Energía de la Nación



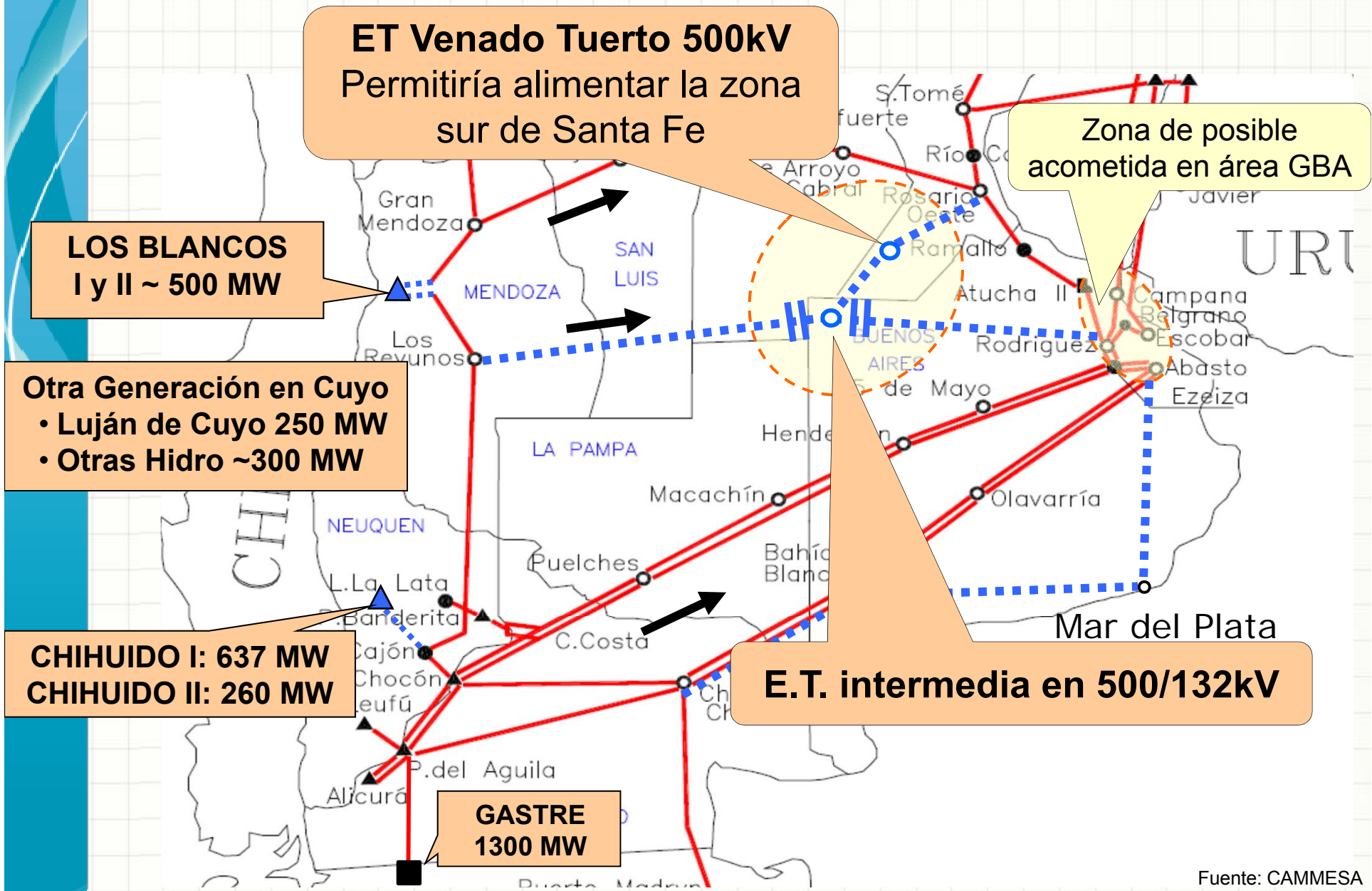
INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ARGENTINO

Previsiones de Desarrollo del
Sistema de Transporte

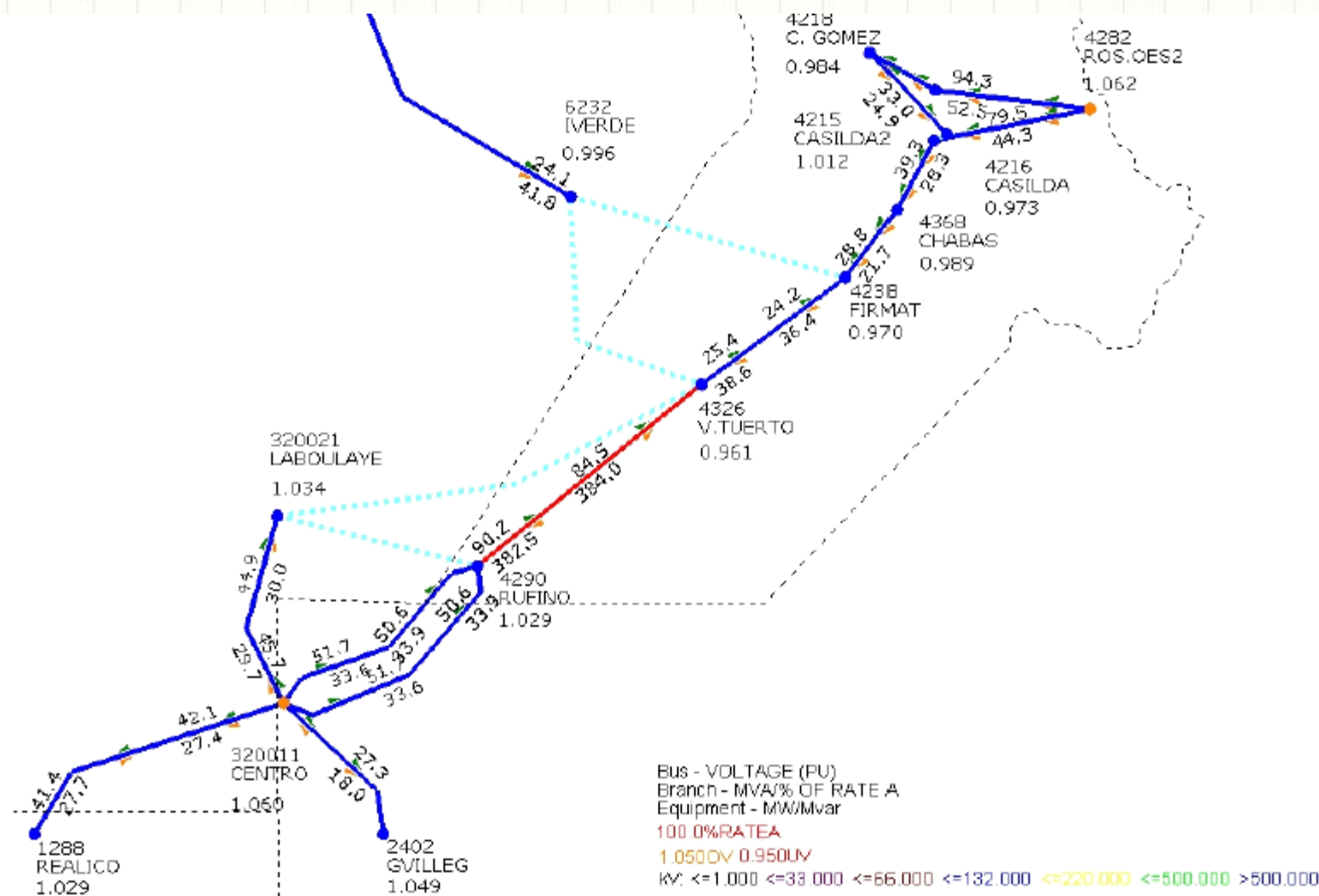
Infraestructura Energética

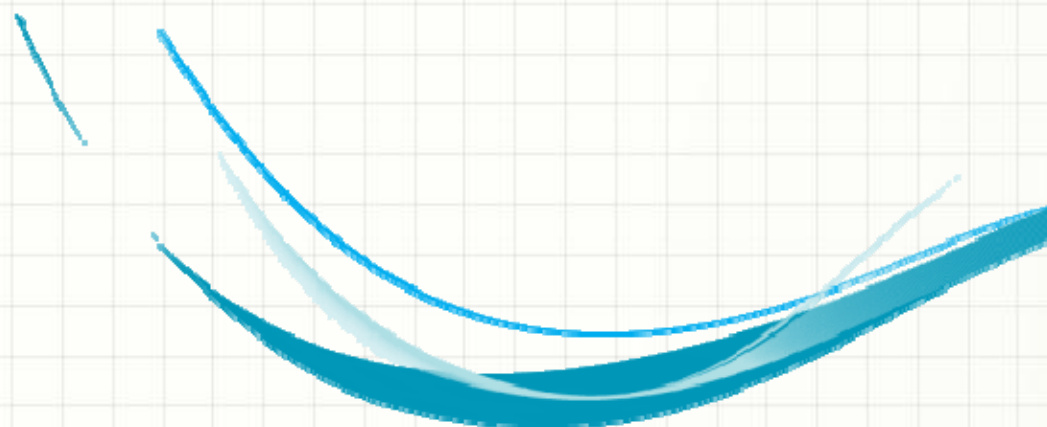


Infraestructura Energética



Infraestructura Energética





INFRAESTRUCTURA DEL SECTOR ELÉCTRICO ARGENTINO

Conclusiones

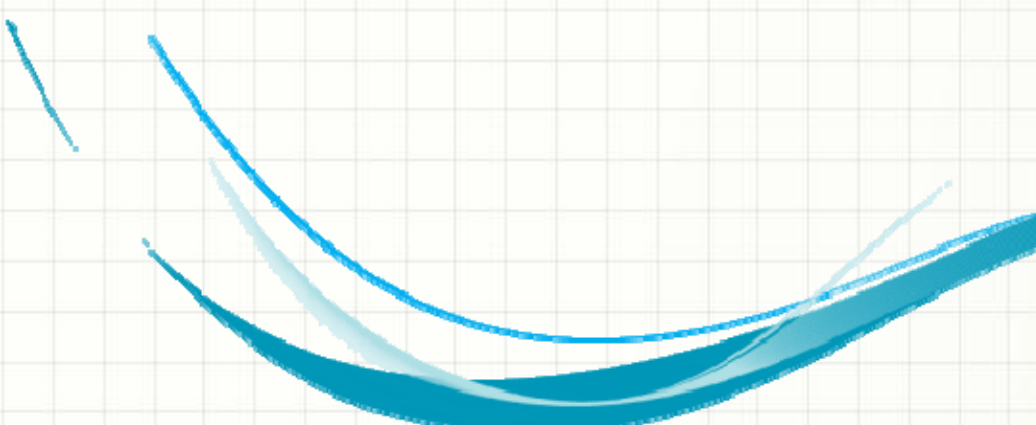


Infraestructura Energética

- El desarrollo de la infraestructura es crucial en las economías en desarrollo.
- El papel del estado en la visión estratégica y los mecanismos de estímulo a la inversión a través de regulaciones específicas y perdurables resultan indispensables.
- Planificación indicativa y definición de políticas globales de desarrollo de infraestructura energética.

Infraestructura Energética

- I&D vinculada a nuevas tecnologías en toda la cadena eléctrica.
- Definición, supervisión y control de niveles técnicos de calidad de servicio de la oferta energética.
- El estado no puede eludir su responsabilidad de proveer de infraestructura básica energética de carácter social, asegurando accesibilidad e igualdad de oportunidades para toda la población.



MUCHA GRACIAS POR
SU ATENCIÓN

Ing. Marcelo Cassin
26 de Septiembre de 2014