

SÍNTESIS DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



Diciembre 2014



Comisión Nacional
de Energía Atómica



Ministerio de
**Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios**



Comite técnico

Norberto Coppari

Santiago Jensen

Coordinación General

Mariela Iglesia

Producción editorial

Ampara Biscarra

Sofía Colace

Diego Coppari

Fernando Zirulnikow

Comite revisor

Valeria Cañadas

Diseño Gráfico

Andrés Boselli

Colaborador externo

Carlos Rey

Elaborado por la Subgerencia de Planificación Estratégica

Gerencia de Planificación, Coordinación y Control

Comisión Nacional de Energía Atómica



CONTENIDO



Introducción.....	1
Observaciones.....	1
Demanda de Energía y Potencia.....	2
Demanda de Energía Eléctrica por Regiones y Sectores.....	3
Demanda Máxima de Potencia.....	4
Potencia Instalada.....	5
Generación Bruta Nacional.....	6
Aporte de los Principales Ríos y Generación Bruta Hidráulica.....	7
Generación Térmica y Consumo de Combustibles.....	9
Generación Bruta Nuclear.....	12
Evolución de Precios de la Energía en el MEM.....	14
Evolución de Exportaciones e Importaciones.....	16



MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) Diciembre 2014.

Introducción

En diciembre, la demanda neta de energía del MEM registró un valor 8,8% inferior a aquel obtenido en el mismo mes del año pasado, según se detalla en Observaciones.

Por otra parte, la temperatura media del mes fue de 23,4 °C, mientras que la del año anterior fue de 27,0 °C. Cabe agregar que el valor medio histórico para este mes es de 23,5 °C.

En materia de generación hidráulica, la central hidroeléctrica de Salto Grande operó con un caudal del río Uruguay muy superior al histórico del mes. La central hidroeléctrica Yacretá por su parte operó con un caudal del río Paraná similar a su medio histórico. En cambio, los ríos Limay, Neuquén y Collón Curá - pertenecientes a la Cuenca del Comahue - recibieron aportes muy inferiores a aquellos tomados como referencia para diciembre, al igual que el río Futaleufú.

Por esta razón la generación hidráulica fue un 12,1% inferior al valor registrado en diciembre del 2013 y un 1,3% superior a lo previsto.

La generación nuclear bruta del mes fue de 623,7 GWh, mientras que en diciembre de 2013 se habían alcanzado 460,3 GWh.

Además, la generación térmica resultó un 10,4% inferior al mismo mes del año anterior. Cabe destacar que el valor registrado también fue inferior en un 5,5% al previsto.

En relación a las importaciones, se registraron en el mes 101,9 GWh contra 61,6 GWh del mismo mes del año pasado. Por otra parte, no se reportaron exportaciones, al igual que en diciembre del año anterior.

El precio medio de la energía durante este mes resultó de 120,0 \$/MWh, mientras que el precio monómico fue de 354,8 \$/MWh.

Observaciones

Si bien se registra una demanda 8,8% inferior a la del año pasado, cabe aclarar que durante el mes de diciembre del año 2013 las temperaturas fueron excepcionalmente altas al punto que la media (27 °C) resultó muy superior a la histórica. Ello provocó un extraordinario crecimiento de la demanda en diciembre del año anterior. Este mes la temperatura media fue de 23,4 °C y similar a la histórica, de 23,5°C. Si se compara la demanda de 2014 con aquella registrada en 2012, el crecimiento resultante es de un 3,6%.

Durante el mes de diciembre las unidades TV tuvieron, en su mayoría, pleno despacho con Fuel Oil. El Gas Oil se operó exclusivamente en unidades forzadas por requerimientos locales.

La central nuclear Atucha II "Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner" continua el periodo de prueba según los procedimientos y autorizaciones para la puesta en marcha, y en la actualidad opera a una potencia de alrededor del 75 %. La central Atucha I operó sin inconvenientes durante el mes y la central nuclear de Embalse fue detenida para reservarla para el periodo de altas temperaturas del verano.



⚡ Demanda de Energía y Potencia

A continuación se muestra la evolución de la “demanda neta”, así como la de “generación neta para cubrir demanda”. Estos criterios de medición son equivalentes aunque no exactamente iguales y, debido a diversos factores, puede haber leves diferencias entre ambos.

Variación Demanda Neta

MENSUAL (%)	AÑO MOVIL (%)	ACUMULADO 2014 (%)
-8,8	+0,9	+0,9

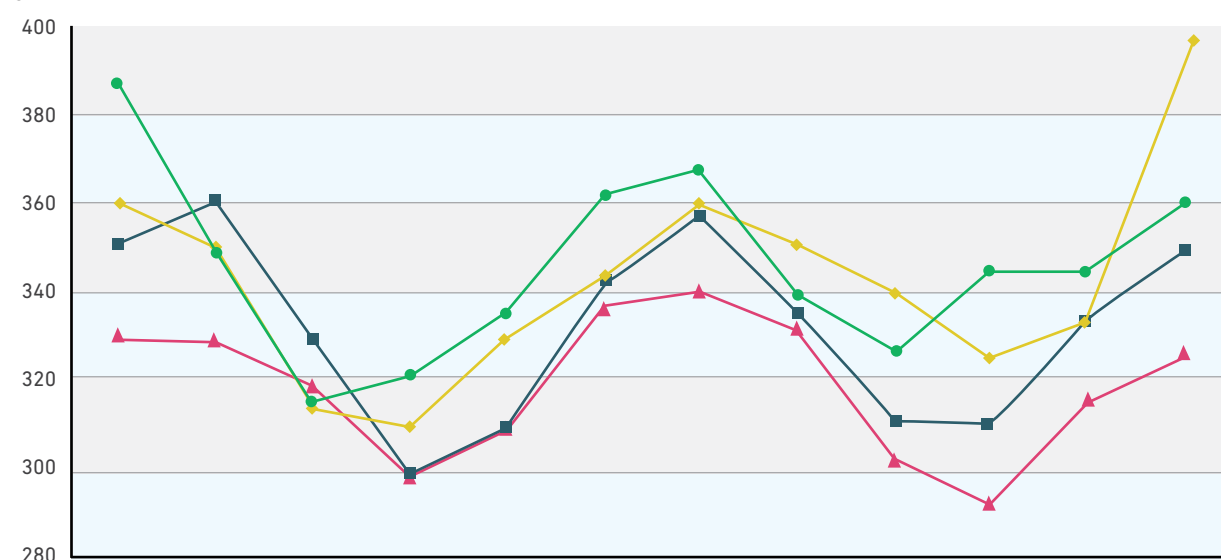
La “variación mensual” se calcula computando la demanda neta de los agentes, sin considerar las pérdidas en la red, respecto del mismo valor mensual del año anterior. El “año móvil” compara la demanda de los últimos 12 meses respecto de los 12 anteriores. El “acumulado anual”, en cambio, computa los meses corridos del año en curso, respecto de los mismos del año pasado. En el caso particular de diciembre, el acumulado anual es coincidente con el año móvil.

En cuanto al promedio diario de la demanda agentes, este mes se registró una disminución del 8,8%, en comparación con los datos de diciembre de 2013. A continuación se presenta el promedio diario demanda agentes de los últimos cuatro años , seguida de la evolución para el período 2002-2014.

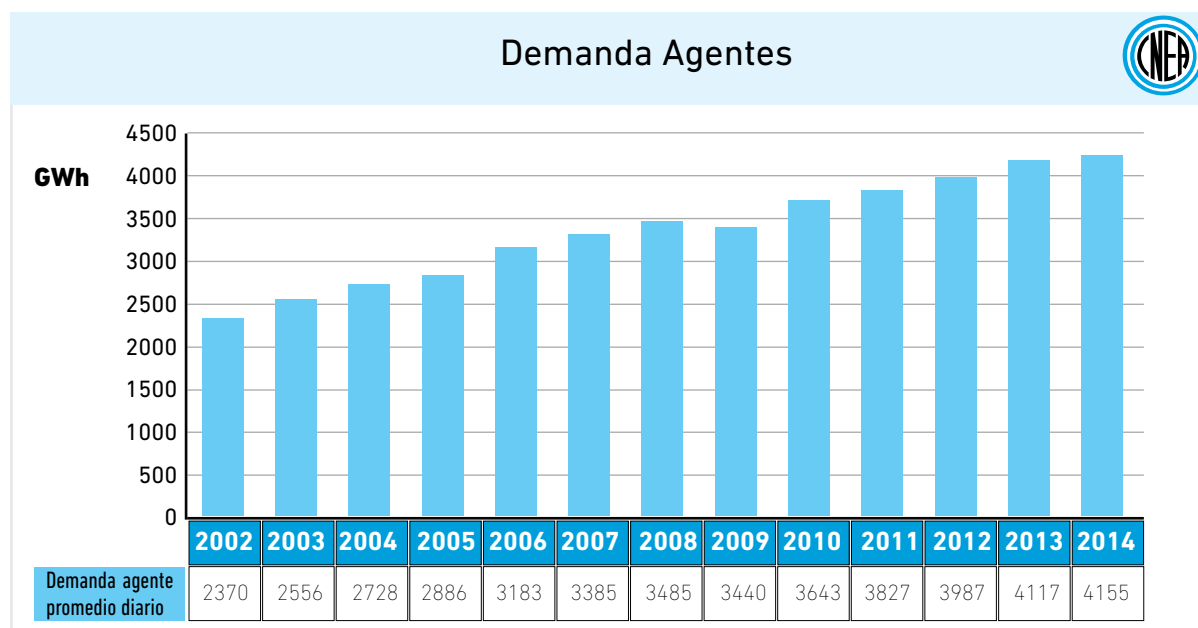
Promedio Diario Demanda Agentes



GWh



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
▲ 2011	329,4	326,3	318,0	297,0	308,3	337,7	340,7	332,6	303,0	292,1	316,6	325,7
■ 2012	348,6	360,3	328,3	299,0	309,7	343,2	357,2	335,8	311,3	310,0	334,4	349,2
◆ 2013	359,3	351,2	314,7	310,3	330,1	345,4	359,9	351,8	339,2	324,1	333,9	396,5
● 2014	387,3	350,7	315,6	320,0	335,8	363,3	366,5	339,2	326,3	344,8	343,8	361,6



A continuación se presenta la Demanda de energía eléctrica, analizada tanto por región como por tipo de usuarios (sectores).

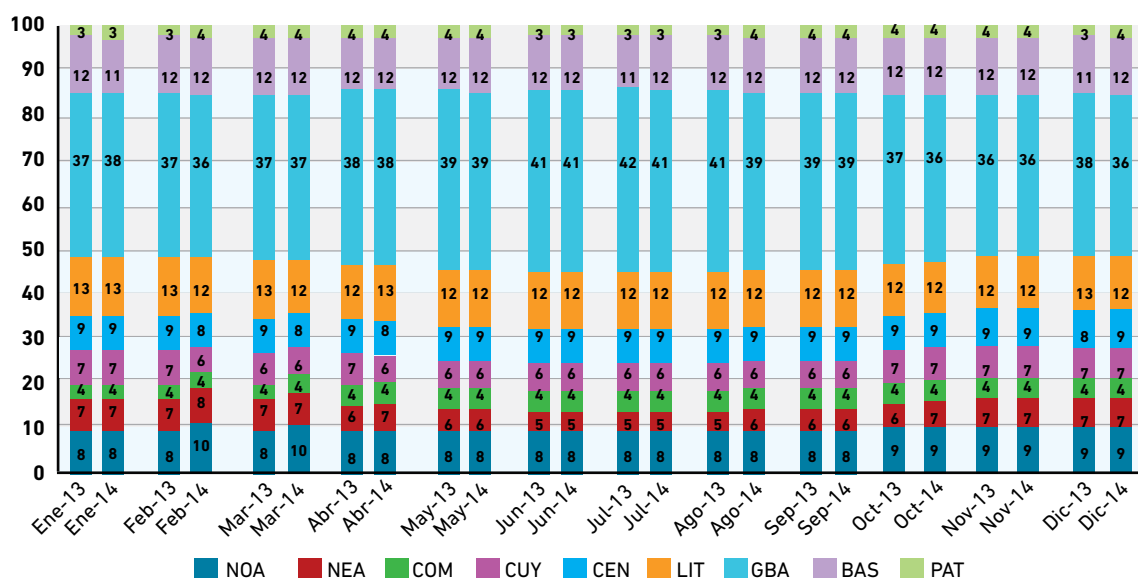
Región	Provincias
Gran Buenos Aires (GBA)	C.A.B.A y Gran Buenos Aires
Buenos Aires (BA)	Buenos Aires sin GBA
Centro (CEN)	Córdoba, San Luis
Comahue (COM)	La Pampa, Neuquén, Río Negro
Cuyo (CUY)	Mendoza, San Juan
Litoral (LIT)	Entre Ríos, Santa Fe
Noreste Argentino (NEA)	Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones
Noroeste Argentino (NOA)	Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Tucumán
Patagonia (PAT)	Chubut, Santa Cruz

Como se puede observar en la siguiente figura de la demanda por regiones, el consumo de energía eléctrica en la región de Gran Buenos Aires aumenta su participación relativa en la demanda total en el invierno a expensas de la demanda en el NOA, NEA, Litoral y Cuyo. Esto se debe a que dichas regiones, por el tipo de clima que presentan, no demandan la misma cantidad de energía, ya que las temperaturas allí sufren menos altibajos.

Por otra parte, no se aprecia diferencia dentro de cada región entre ambos años presentados, indicando que los cambios de demanda entre regiones son apreciables a mayor plazo.

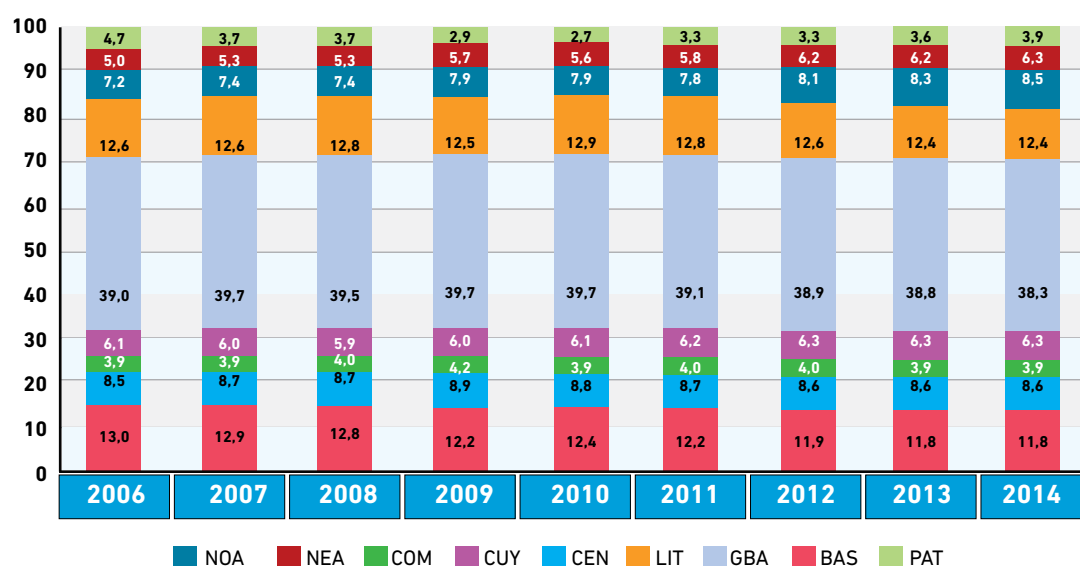


Demanda por regiones 2013-2014



A continuación se muestra como evoluciono la demanda por regiones en el periodo 2006-2014.

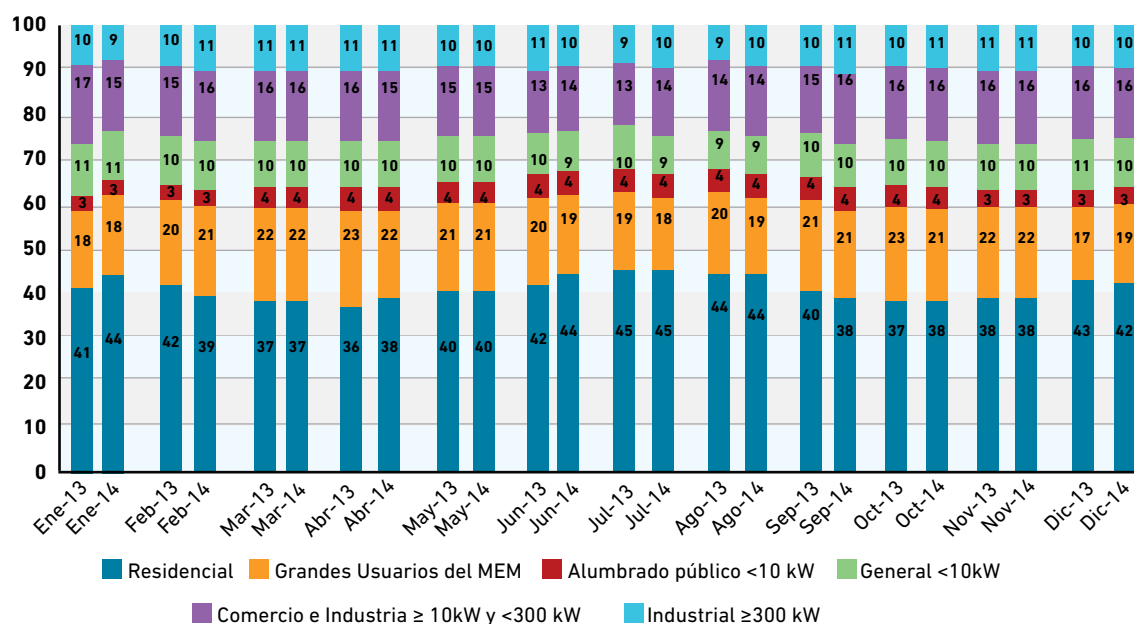
Demanda por regiones periodo 2006-2014



Finalmente, en el gráfico de demanda por sectores de consumo presentado a continuación, se evidencia una marcada estacionalidad en el consumo residencial a expensas de los grandes usuarios del MEM.



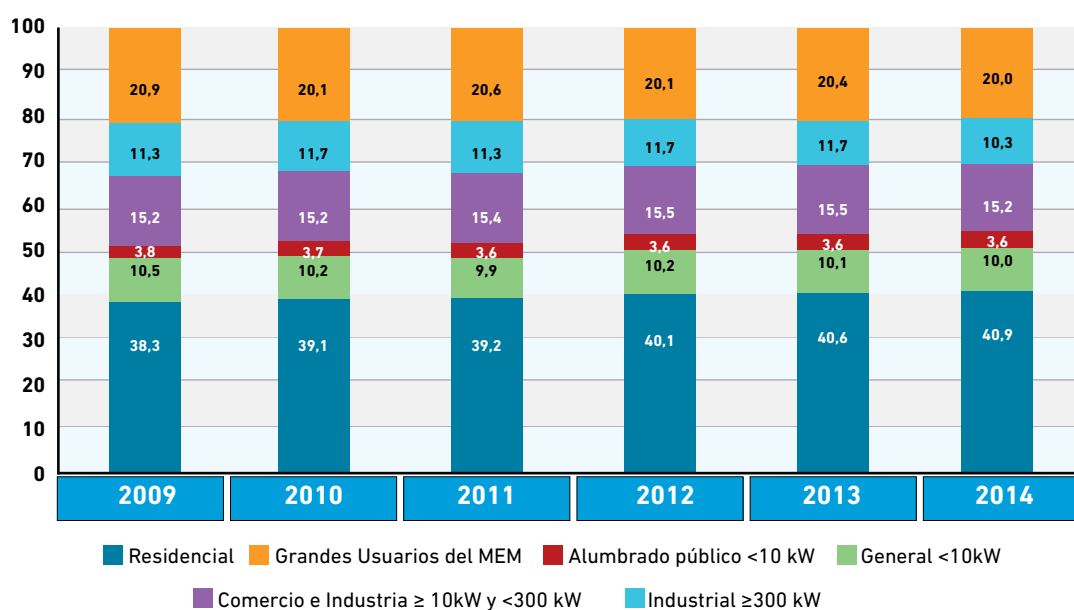
Demanda por sectores 2013-2014



Fuente: ADEERA. Datos disponibles a diciembre 2014.

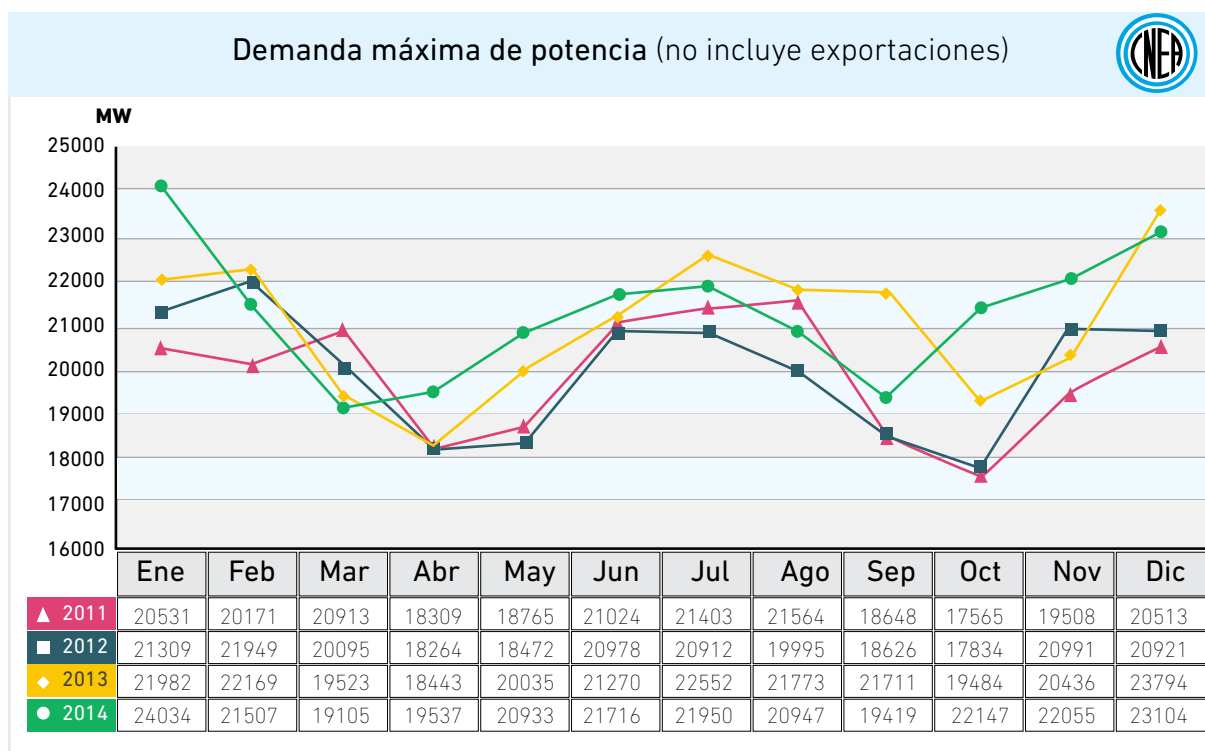
A continuación se muestra la evolución de la demanda por sectores para el periodo 2009-2014.

Demanda por sectores periodo 2009-2014

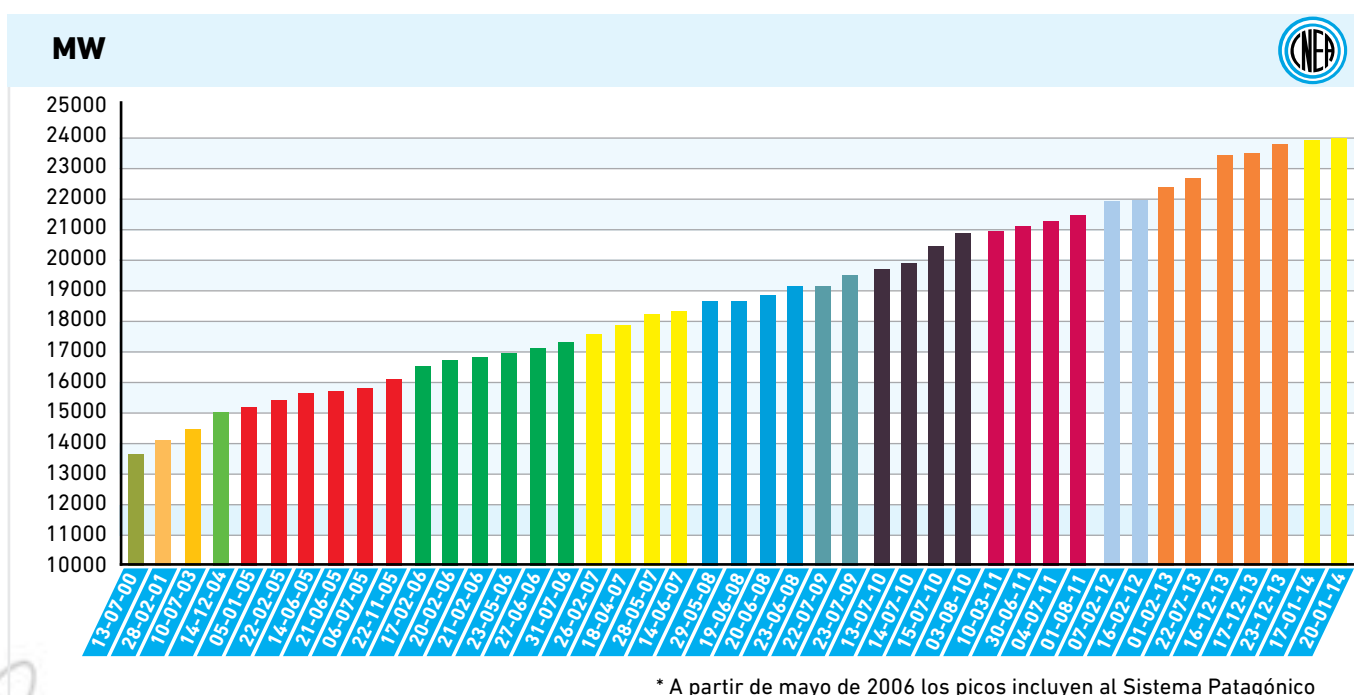


⚡ Demanda Máxima de Potencia

Como se muestra a continuación, la demanda máxima de potencia disminuyó en un 2,9%, tomando como referencia el mismo mes del 2013.



A continuación se pueden observar los picos de potencia registrados desde el año 2000. Cabe destacar que el último pico registrado fue el 20 de enero del 2014 con 24.034 MW.



⚡ Potencia Instalada

Los equipos instalados en el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) se pueden separar en tres grandes grupos, de acuerdo al recurso natural y a la tecnología que utilizan: Térmico fósil (TER), Nuclear (NU) o Hidráulico (HID). Los térmicos a combustible fósil, a su vez, se pueden subdividir en cuatro clases, de acuerdo al tipo de ciclo térmico que utilizan para aprovechar la energía: Turbina de Vapor (TV), Turbina de Gas (TG), Ciclo Combinado (CC), y Motores Diesel (DI).

Existen en el país otras tecnologías de generación, las cuales se están conectando al SADI de modo progresivo, como la Eólica (EOL) y la Fotovoltaica (FT). Sin embargo, ésta última aún tiene baja incidencia en cuanto a capacidad instalada.

La generación móvil no se encuentra localizada en un lugar fijo, sino que puede desplazarse de acuerdo a las necesidades regionales.

La siguiente tabla muestra la capacidad instalada por regiones y tecnologías en el MEM.

Area	TV	TG	CC	DI	BG	TER	NUC	FT	EOL	HID	TOTAL
CUYO	120,0	90,0	374,0			584,0		8,0		1072,0	1664,0
COM		209,0	1282,0	73,0		1564,0				4692,0	6256,0
NOA	261,0	1008,0	829,0	277,0		2375,0			50,0	217,0	2642,0
CENTRO	200,0	511,0	534,0	76,0		1321,0	648,0			918,0	2887,0
GB-LI-BA	3870,0	1995,0	5984,0	413,0	17,0	12279,0	362,0			945,0	13586,0
NEA		46,0		245,0		291,0				2745,0	3036,0
PAT		160,0	188,0			348,0			137,0	519,0	1004,0
GENERACIÓN MÓVIL				329,0		329,0					329,0
SIN	4451,0	4019,0	9191,0	1413,0	17,0	19091,0	1010,0	8,0	187,0	11108,0	31404,0
Porcentaje						60,79	3,22	0,03	0,60	35,37	

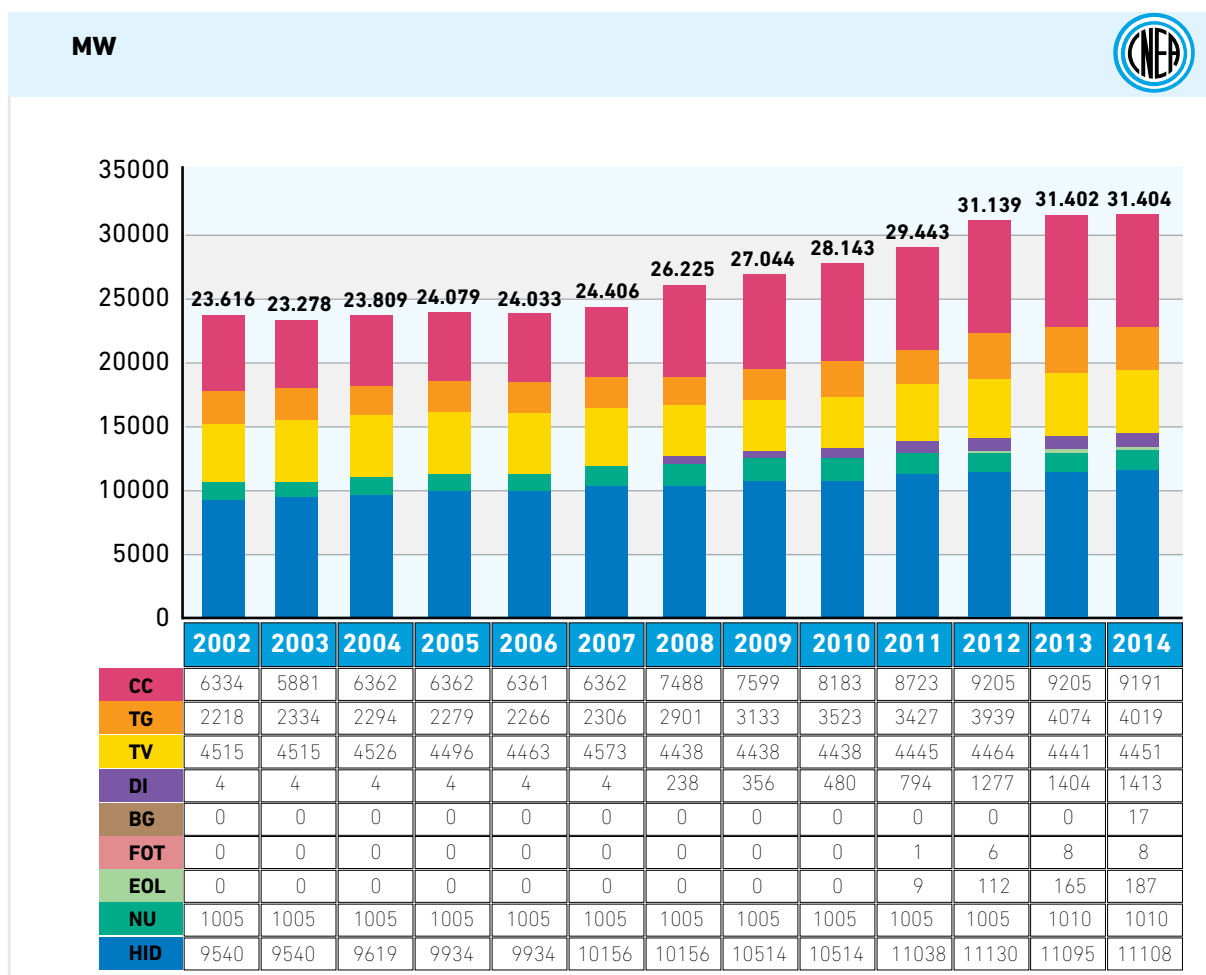
Si bien la central nuclear "Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner" ex Atucha II se encuentra entregando energía al sistema (a un porcentaje cercano al 75% de su potencia nominal) como aún no posee habilitación comercial CAMMESA todavía no la incorpora a la potencia instalada del SADI.

Además se encuentra en régimen de prueba la central térmica Vuelta de Obligado.

Este mes a partir del día 03/12 en la región NOA se produjo la Habilitación de Operación Precaria en el MEM de las siguientes centrales:

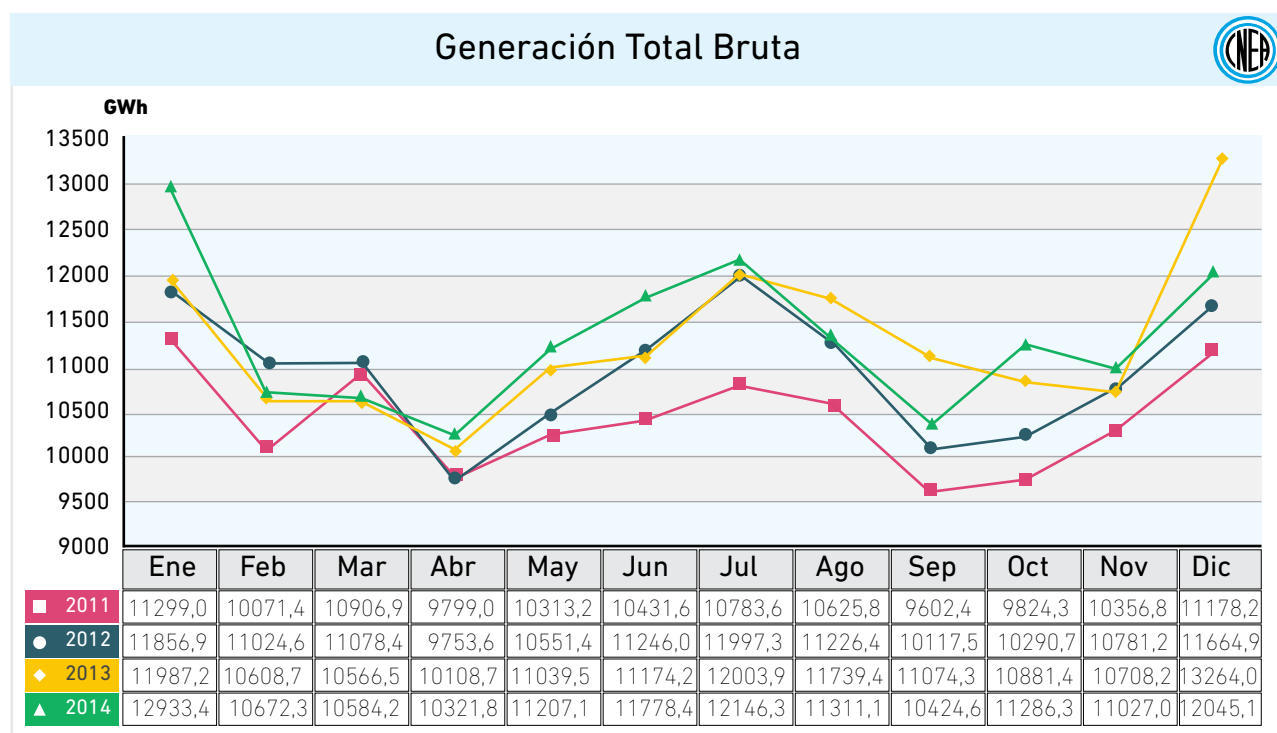
- 2 motogeneradores en la Central Nueva Esperanza localizada en Santiago del Estero, totalizando una potencia de 1,6 MW.
- 3 motogeneradores en la Central Loreto localizada en Santiago del Estero, totalizando una potencia de 2 MW.
- 17 motogeneradores en la Central Sur localizada en Santiago del Estero, totalizando una potencia de 13,6 MW.
- 8 motogeneradores en el Parque Industrial La Banda localizado en Santiago del Estero, totalizando una potencia de 11,2 MW.

El siguiente cuadro muestra la evolución de la potencia instalada en el país, en el período comprendido entre los años 2002 y 2014.

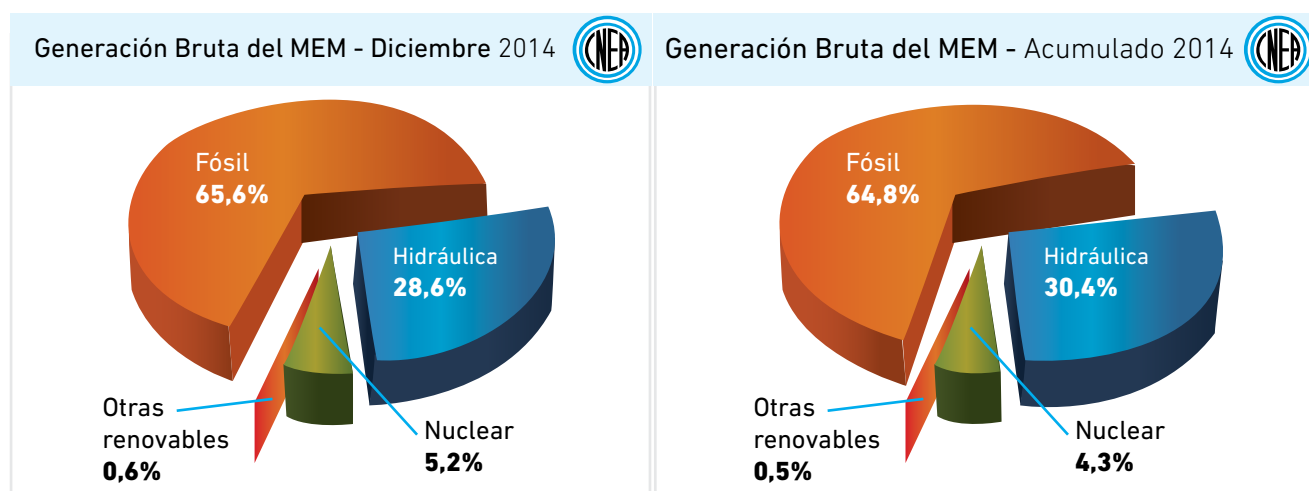


⚡ Generación Bruta Nacional

La generación total bruta nacional vinculada al SADI (nuclear, hidráulica, térmica, eólica y fotovoltaica) fue un 9,2% inferior a la de diciembre del 2013.



A continuación, se presenta la relación entre las distintas fuentes de generación:



La generación de "otras renovables", que surge de las gráficas precedentes, comprende la generación eólica y fotovoltaica incorporada hasta el momento. Cabe destacar que el mayor porcentaje de dicho valor corresponde a la generación eólica.

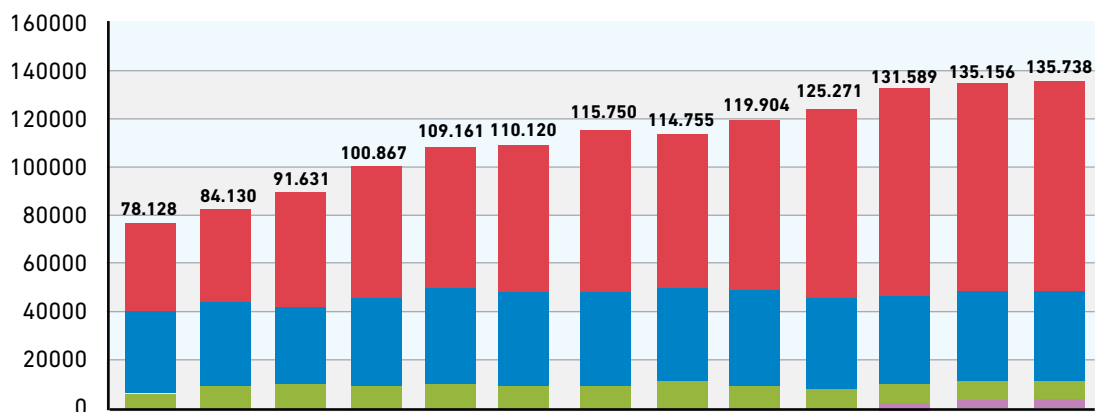
A continuación se muestra la evolución de la generación bruta en el periodo comprendido entre los años 2002 y 2014.



Evolución de la Generación Bruta



GWh



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Fósil	33629	40641	51061	54577	57609	64785	70734	65360	71820	78876	87511	87362	87982
Hidráulica	38387	35906	32674	39401	43831	38081	37622	41212	40874	39978	37307	41089	41298
Nuclear	6112	7583	7896	6889	7721	7254	7394	8183	7210	6400	6402	6239	5789
Otras renovables	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	369	466	669

Como se puede apreciar en la gráfica precedente la generación bruta del año 2014 fue un 0,4% superior a la del año anterior.

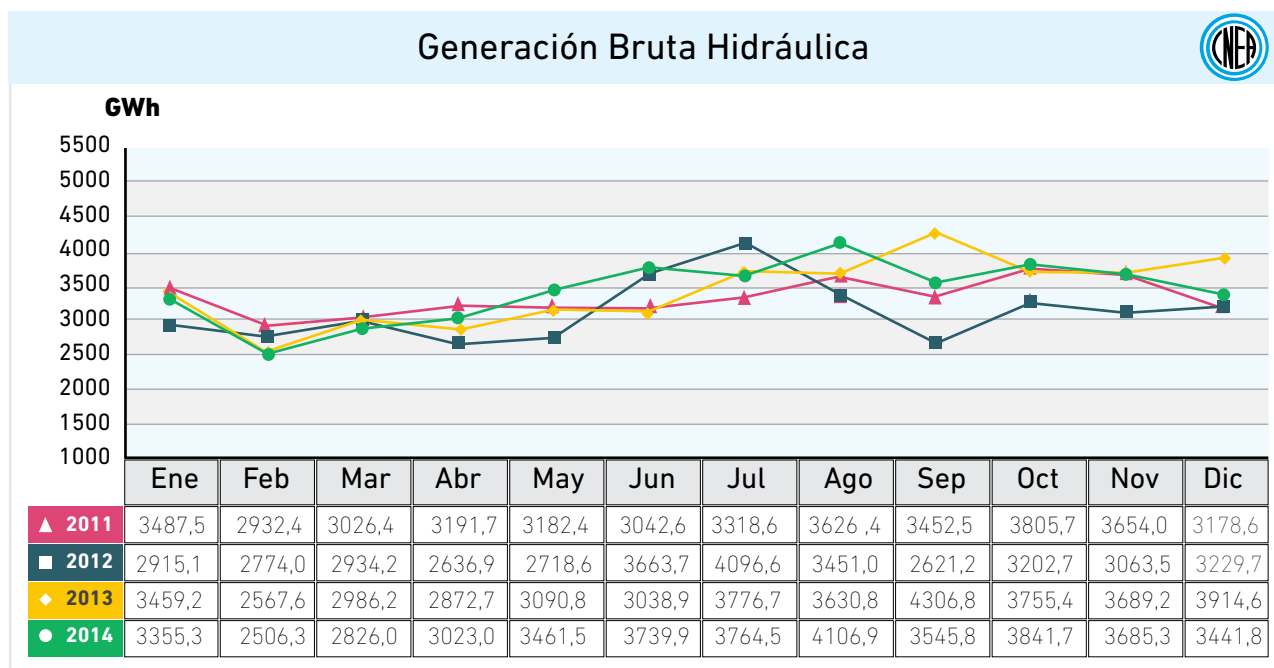


⚡ Aporte de los Principales Ríos y Generación Hidráulica

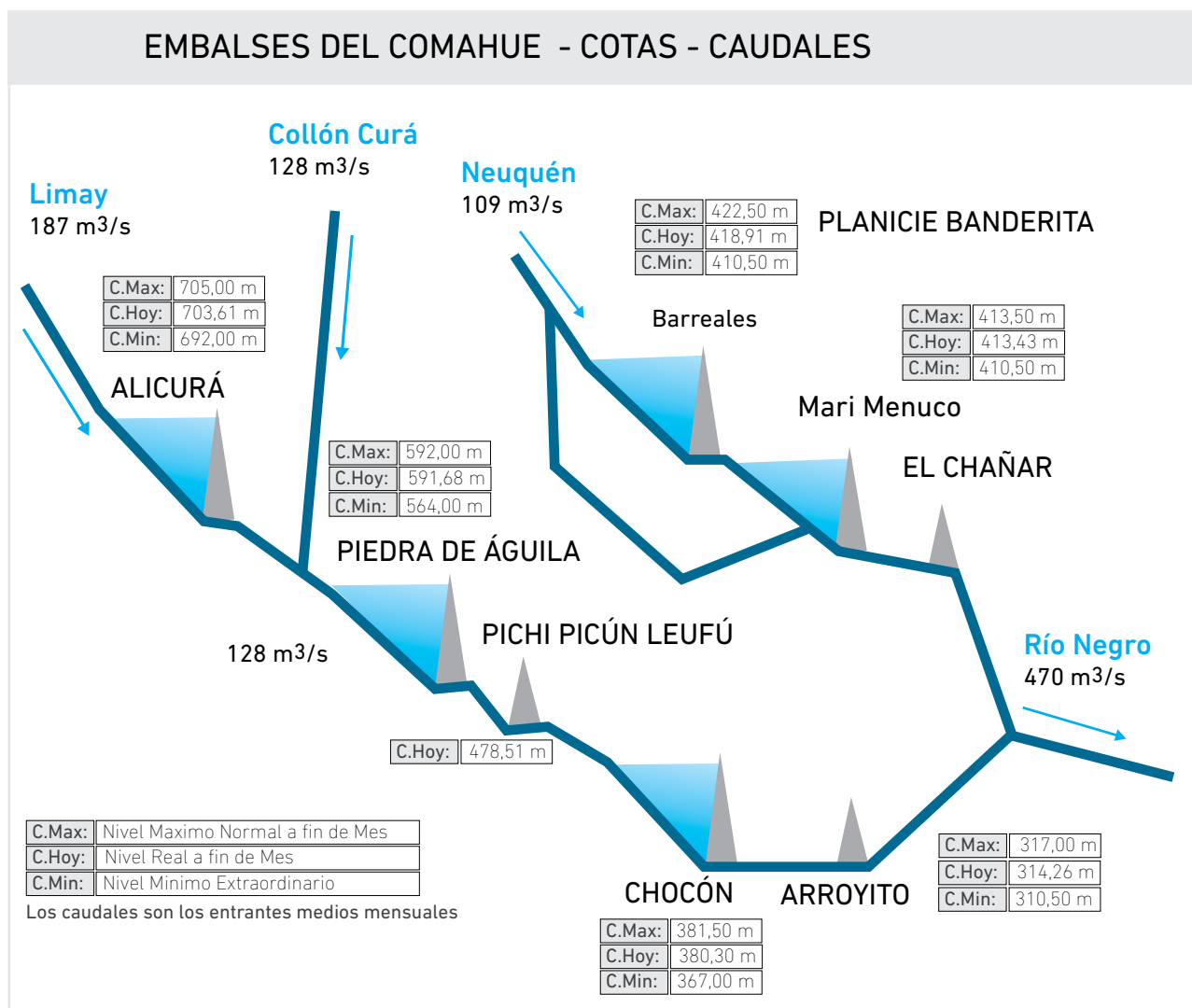
Como puede verse en la siguiente tabla, durante este mes el río Uruguay presentó aportes superiores a los históricos del mes, mientras que el resto presentaron aportes inferiores a los históricos.

RIOS	MEDIOS DEL MES (m ³ /seg)	MEDIO HISTORICO (m ³ /seg)	DIF %
URUGUAY	6241	3602	73,3
PARANÁ	12407	12903	-3,8
FUTALEUFU	216	346	-37,6
LIMAY	234	323	-27,6
COLLON CURA	198	439	-54,9
NEUQUEN	173	428	-59,6

La generación bruta hidráulica fue un 12,1% inferior a la correspondiente al año 2013. A continuación se muestra cómo fue su evolución desde el año 2011.



En el siguiente cuadro se puede apreciar la situación a fin de mes en todos los embalses de la región del Comahue (y los caudales promedios del mes).

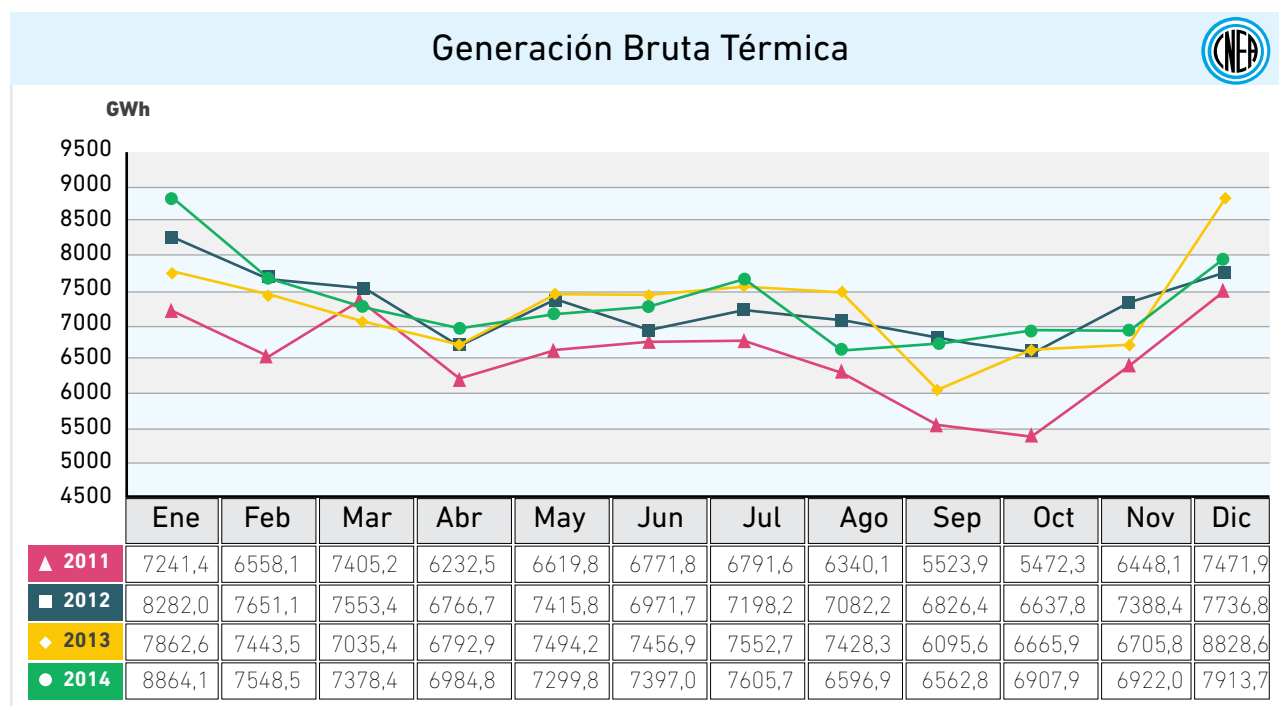


Fuente: CAMMESA



⚡ Generación Térmica y Consumo de Combustibles

La generación térmica de origen fósil fue un 10,4% inferior a la del mismo mes del año 2013.



Dicha situación provocó que el consumo energético proveniente de combustibles fósiles en el MEM, durante el mes de diciembre de 2014, resultase un 13,7% inferior al del mismo mes del año anterior.

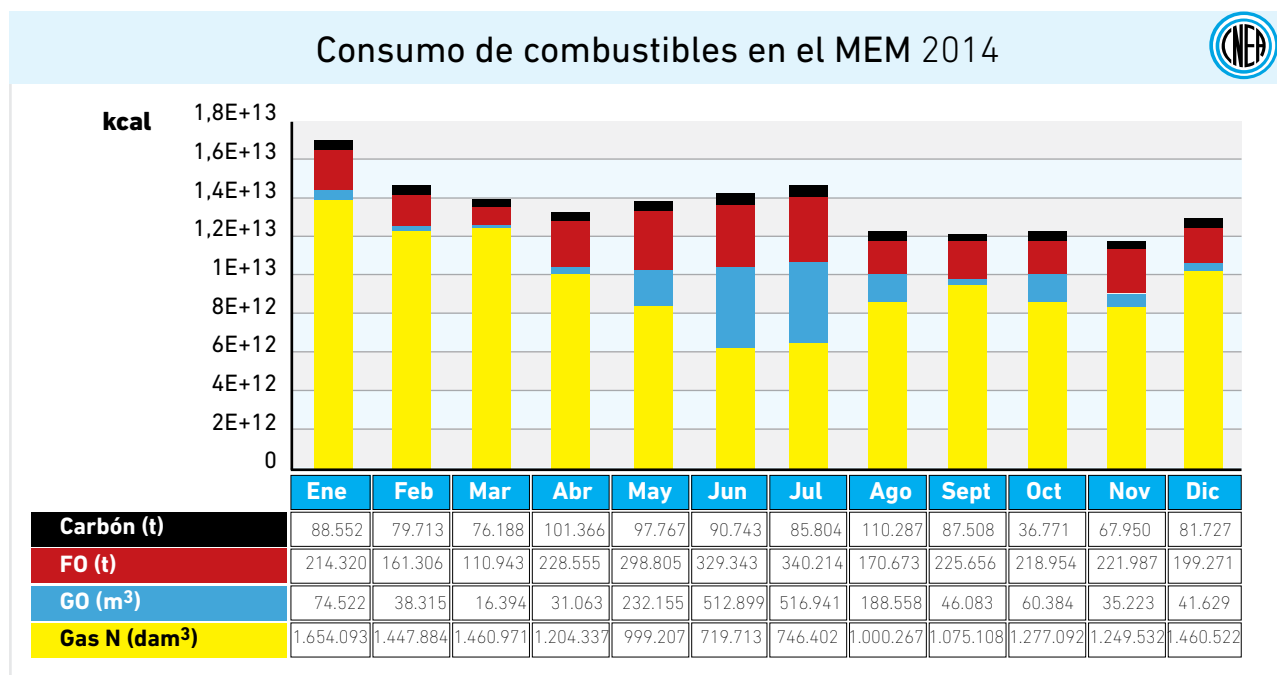
En este mes se registró un aumento del consumo de carbón del 97,6% con respecto a los valores alcanzados en diciembre del año anterior. En cambio, disminuyeron los consumos de gas oil (en un 43,2%), fuel oil (en un 36,1%) y gas natural (en un 9,1%). El consumo de cada combustible, para diciembre del año 2013 y 2014, se muestra en la tabla a continuación.

Combustible	Diciembre 2013	Diciembre 2014
Fuel Oil [t]	311.836	199.271
Gas Oil [m³]	73.232	41.629
Carbón [t]	41.370	81.727
Gas Natural [dam³]	1.607.246	1.460.522

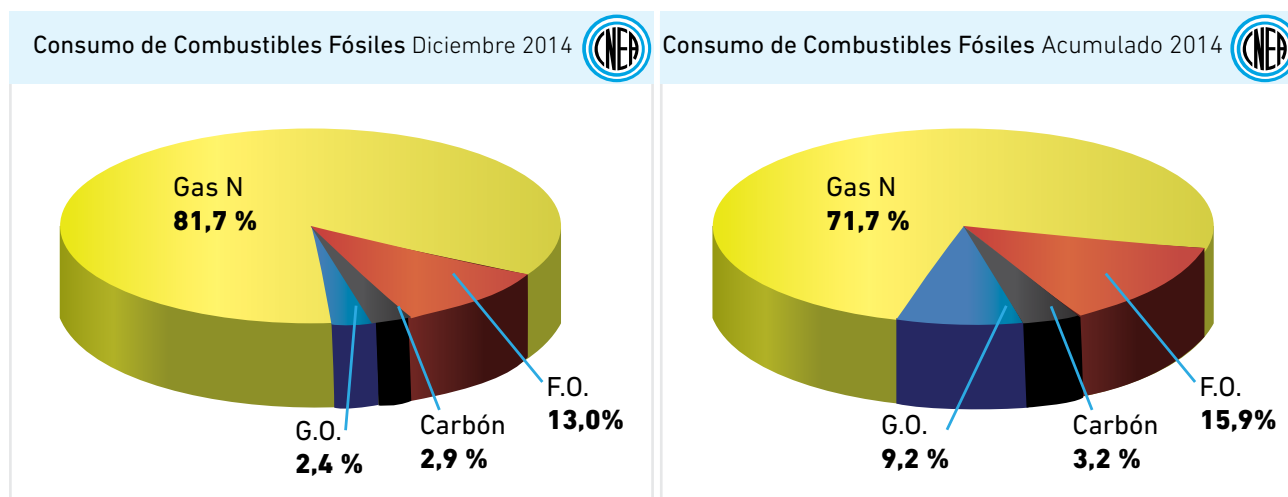
En el siguiente gráfico, en unidades equivalentes de energía, se puede observar la evolución de cada combustible en este año. Por otra parte, la tabla inferior muestra la misma evolución, pero en unidades físicas (masa y volumen).



En el siguiente gráfico, en unidades equivalentes de energía, se puede observar la evolución de cada combustible en este año. Por otra parte, la tabla inferior muestra la misma evolución, pero en unidades físicas (masa y volumen).



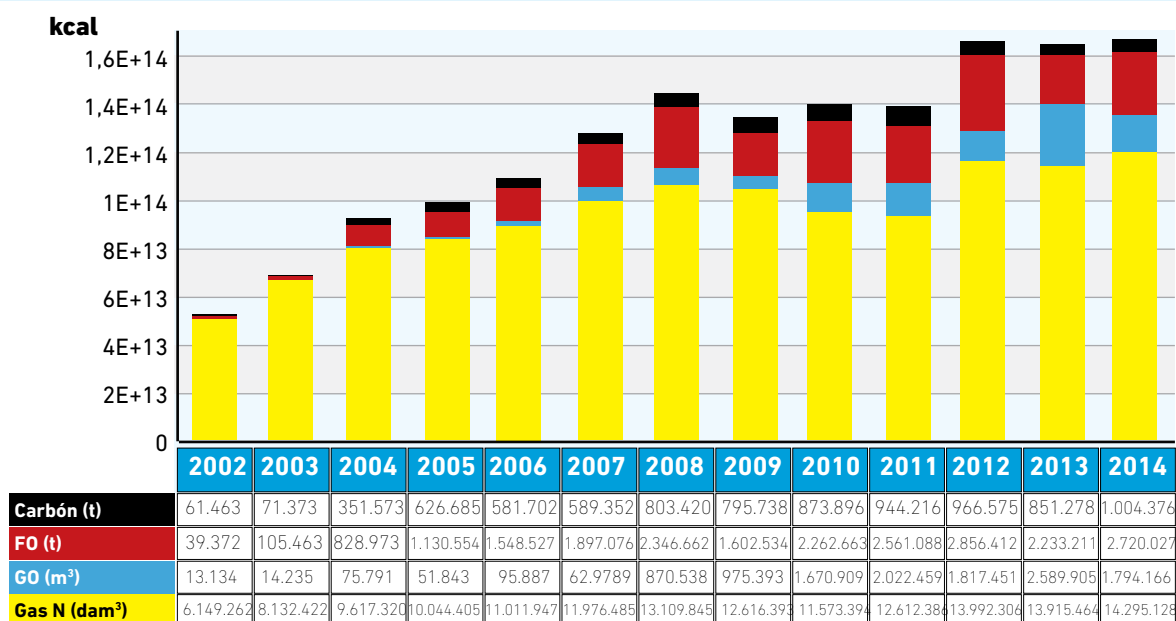
La relación entre los distintos tipos de combustibles fósiles consumidos en diciembre, en unidades calóricas, ha sido:



A continuación se muestra un gráfico con la evolución del consumo de combustibles fósiles en el período 2002-2014, en unidades equivalentes (energía). En la tabla del mismo gráfico se indican las unidades físicas (masa y volumen) de cada combustible.

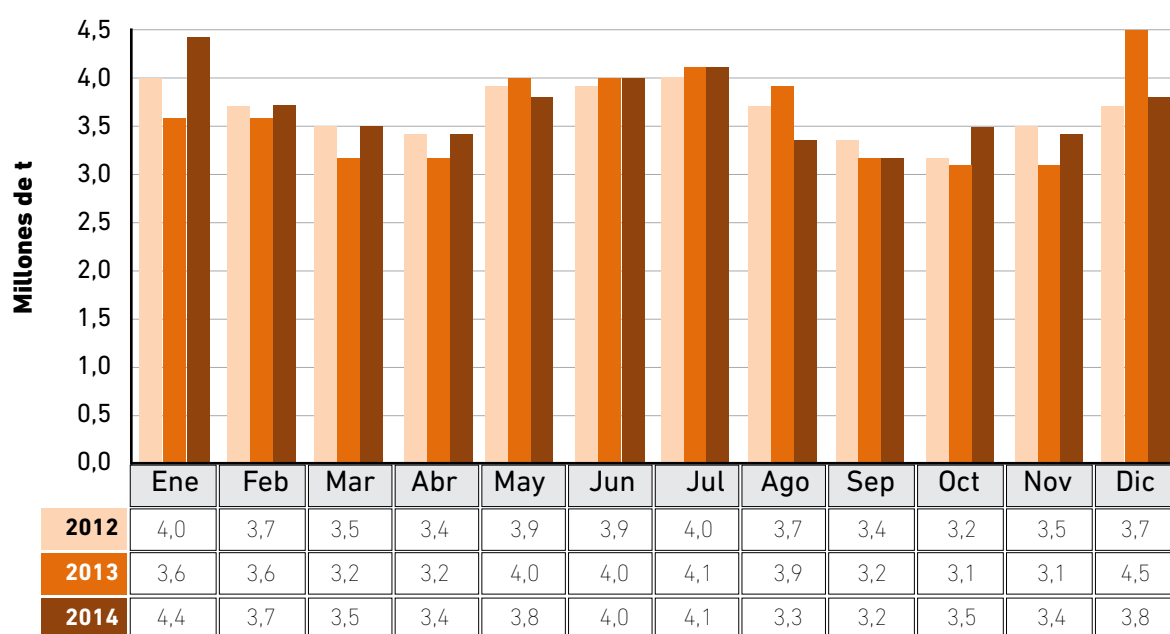


Consumo de combustibles en el MEM período 2002-2014



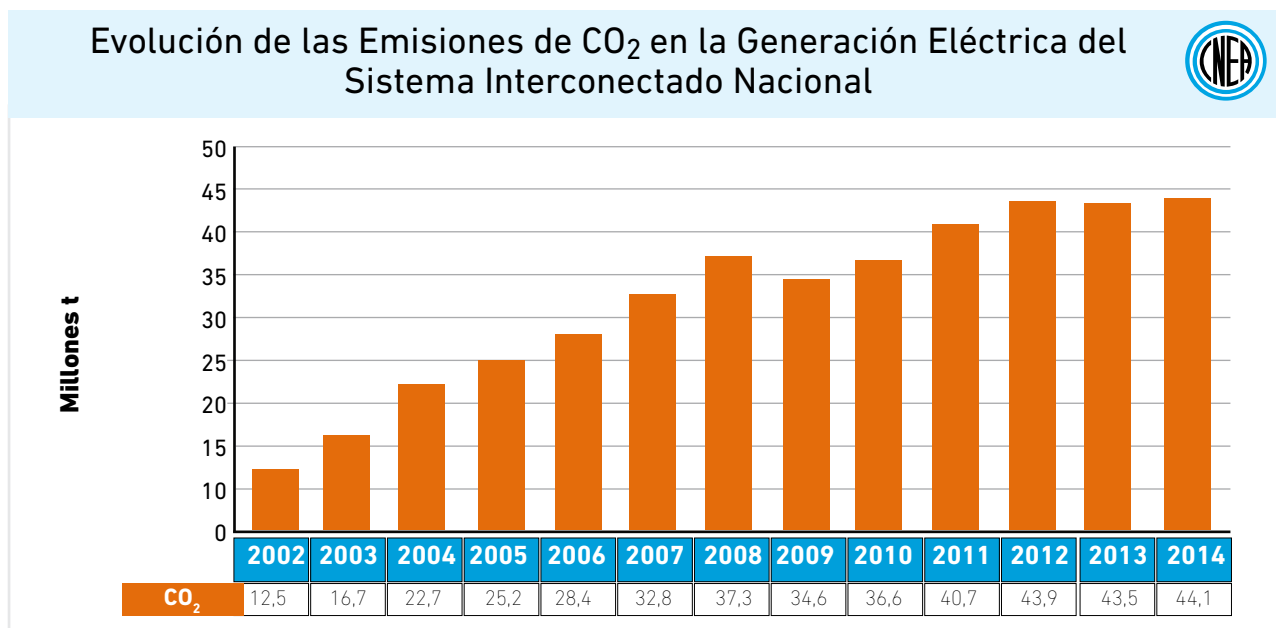
El siguiente gráfico muestra las emisiones de CO₂, derivadas de la quema de combustibles fósiles en los equipos generadores vinculados al MEM durante 2014, en millones de toneladas.

Emisiones de CO₂ en la Generación Eléctrica del Sistema Interconectado Nacional



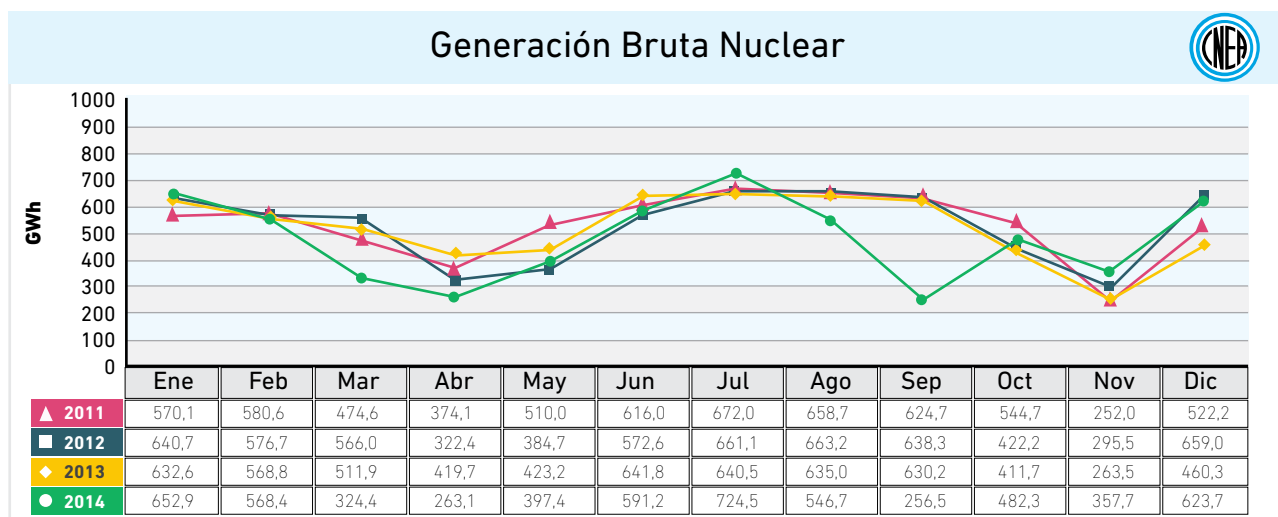
Diciembre evidenció una disminución del 14,0% en las emisiones de gases de efecto invernadero, en comparación con los valores del 2013. Esto se debió principalmente a la menor generación térmica registrada este mes, la cual a su vez sufrió una disminución mayor de combustibles líquidos que de gas natural, reduciendo de esa forma el factor de emisión global del mes.

A continuación se muestra un gráfico con la evolución de las emisiones de CO₂ en la generación de electricidad, desde el año 2002, en millones de toneladas.



⚡ Generación Bruta Nuclear

En la gráfica siguiente se pueden observar, mes a mes, los valores de generación nuclear obtenidos durante los últimos cuatro años en GWh.



Se puede apreciar que en los meses de mayor requerimiento eléctrico (invierno y verano), la generación nuclear es siempre cercana al máximo que su potencia instalada le permite, realizando sus mantenimientos programados en los meses de menor demanda.

De igual forma, se puede observar el descenso experimentado en la generación nuclear desde el año 2011, relacionado con los trabajos de extensión de vida útil de la central nuclear Embalse, por los que viene operando al 80% de su capacidad instalada.

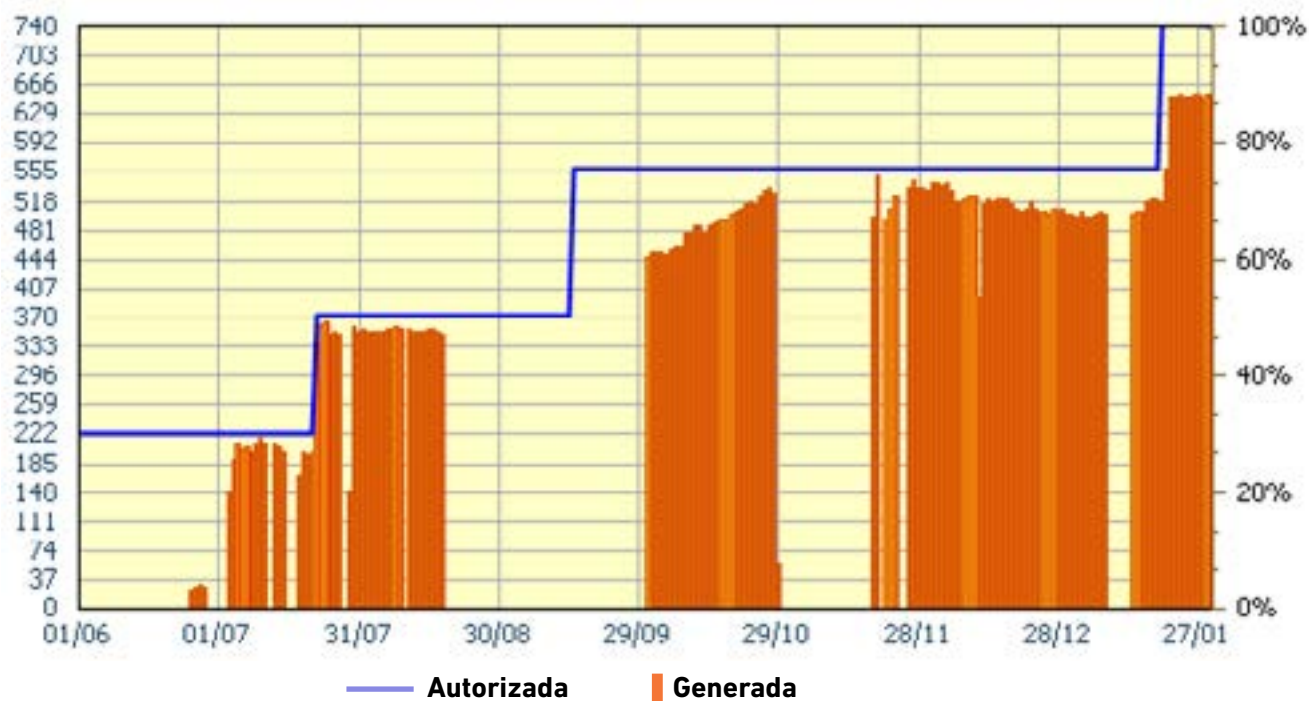
Particularmente este mes, la generación nucleoelectrónica aumentó en un 35,5% comparado con el mismo mes del año anterior. Esto se debe a que la Central Nuclear Atucha II, Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner, se encuentra entregando energía a la red a modo de prueba a un porcentaje cercano al 75% de su potencia nominal.

Por otra parte la central nuclear de Embalse permaneció fuera de servicio con el objeto de reservar horas de funcionamiento para el periodo de mayor temperatura del verano dado que se encuentra cercana a su parada de extensión de vida, y eso le ocasiona una cantidad determinada de horas de servicio disponible.

La central nuclear Atucha I, Presidente Juan Domingo Perón, en cambio operó sin inconvenientes durante el mes.



El gráfico muestra la evolución de la potencia máxima generada por la Central Nuclear ATUCHA II desde el inicio de los ensayos de carga para su puesta en marcha y su referencia frente a la máxima autorizada por la Autoridad Regulatoria Nuclear. La operación discontinua es propia de la etapa de ensayos hasta su habilitación para el despacho.

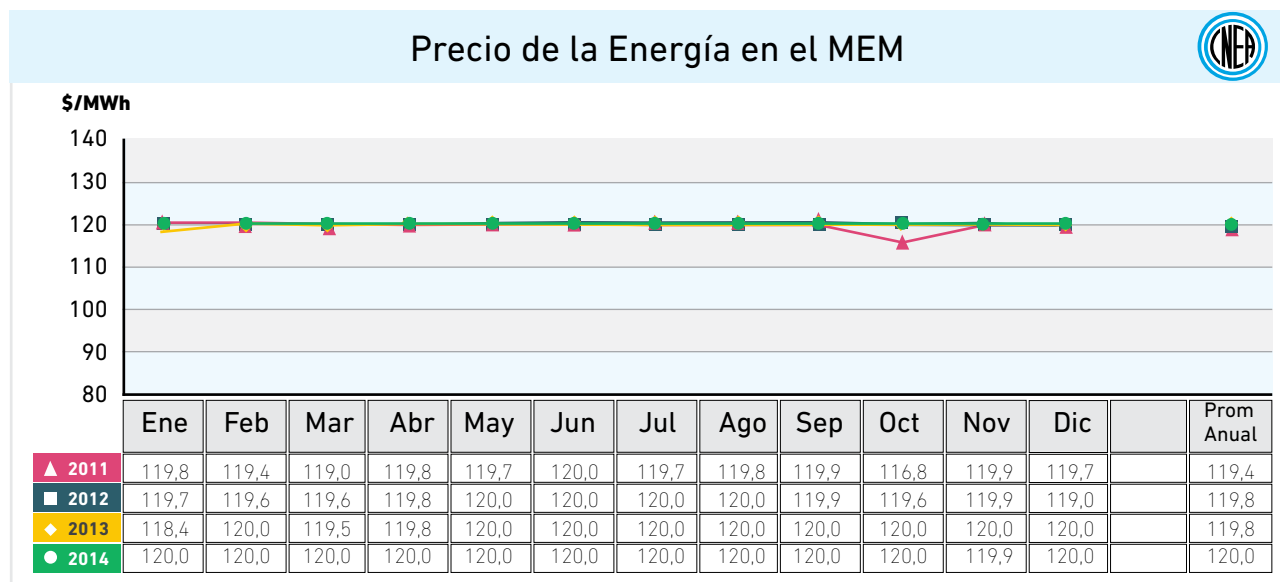


La Autoridad Regulatoria Nuclear autorizó el aumento de la potencia máxima de la Central "Pte Dr Néstor Carlos Kirchner -Atucha II" para alcanzar en forma gradual el 100% de su capacidad durante febrero del 2015, en el marco del conjunto de ensayos para su puesta en servicio.

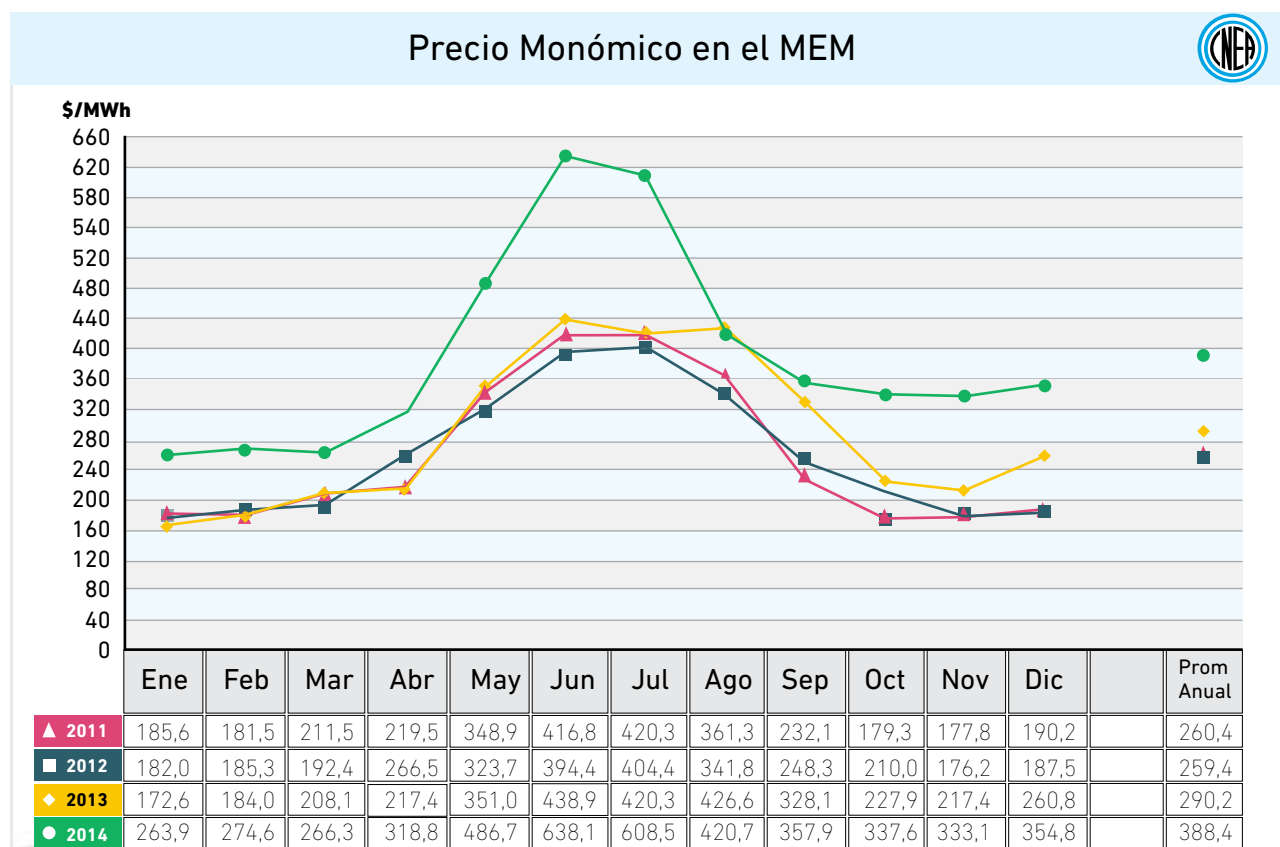


⚡ Evolución de Precios de la Energía en el MEM

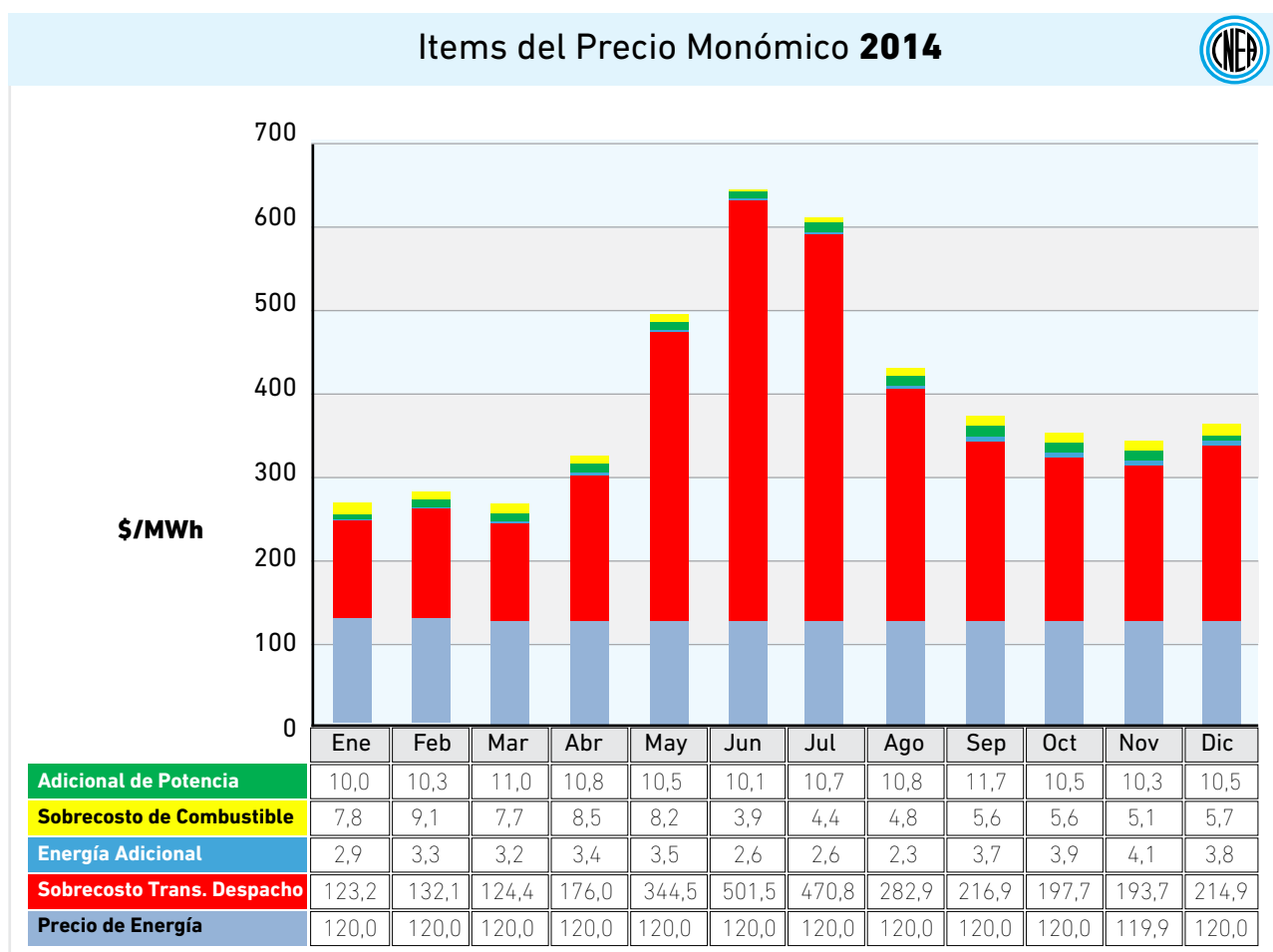
A continuación se muestran la evolución del valor mensual de la energía eléctrica y el promedio anual en el mercado Spot en los últimos cuatro años.



También se presenta la evolución mensual, y el promedio anual del precio Monómico, en el mismo periodo.



El siguiente cuadro muestra cómo fue la evolución de los ítems que componen el precio monómico durante el año.

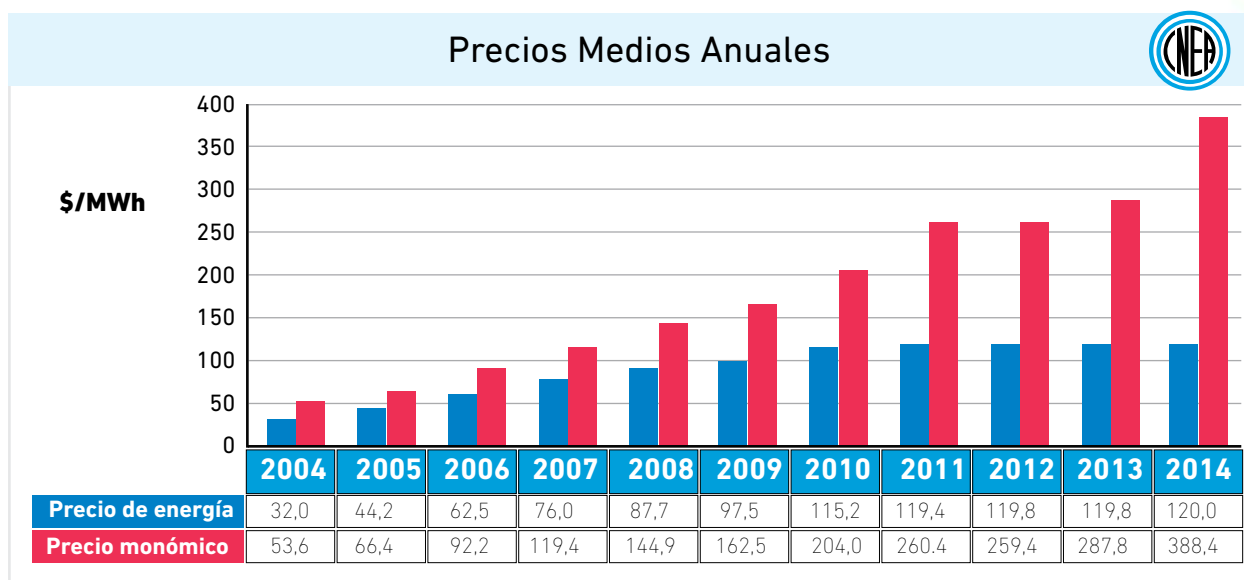


Los valores de los “sobrecostos transitorios de despacho” y el “sobrecosto de combustible” representan la incidencia del consumo de combustibles líquidos en el precio final de la energía. Estos son percibidos exclusivamente por los generadores que los utilizan, lo que responde a la necesidad de compensar la tarifa, que se calcula como si todo el sistema térmico consumiera únicamente gas natural.

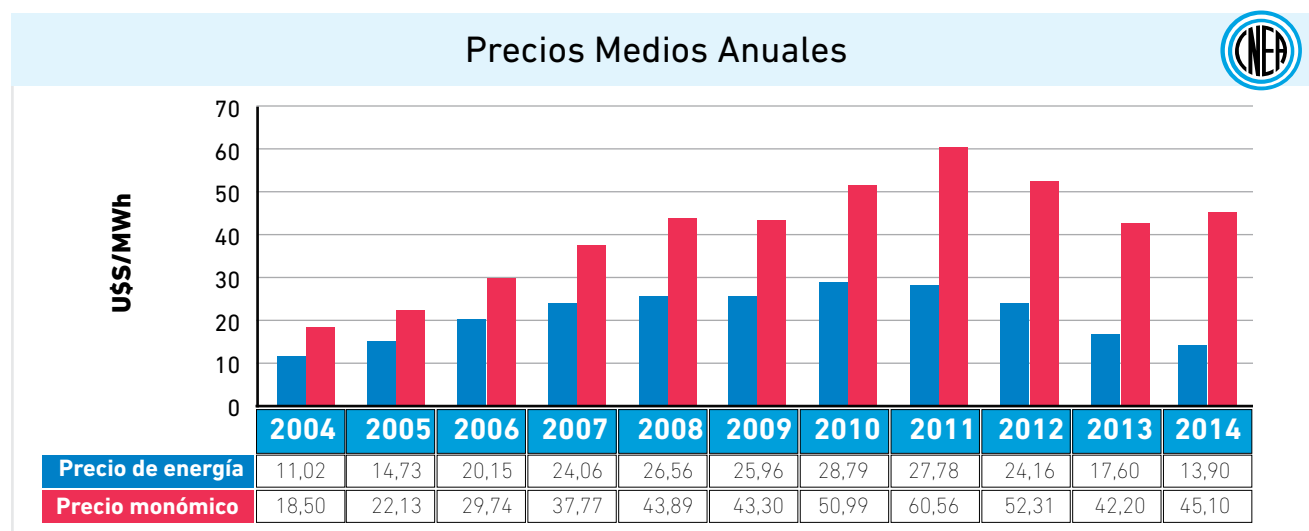
Estos conceptos, junto con el de “energía adicional”, se encuentran asociados al valor de la energía, y con el valor de la potencia puesta a disposición (“Adicional de potencia”), componen el “precio monómico”.

A continuación se muestra como ha sido la evolución de los valores de energía y monómico, en los últimos diez años, en \$/MWh.





A continuación se muestra la evolución -en dólares- para el mismo período citado anteriormente.



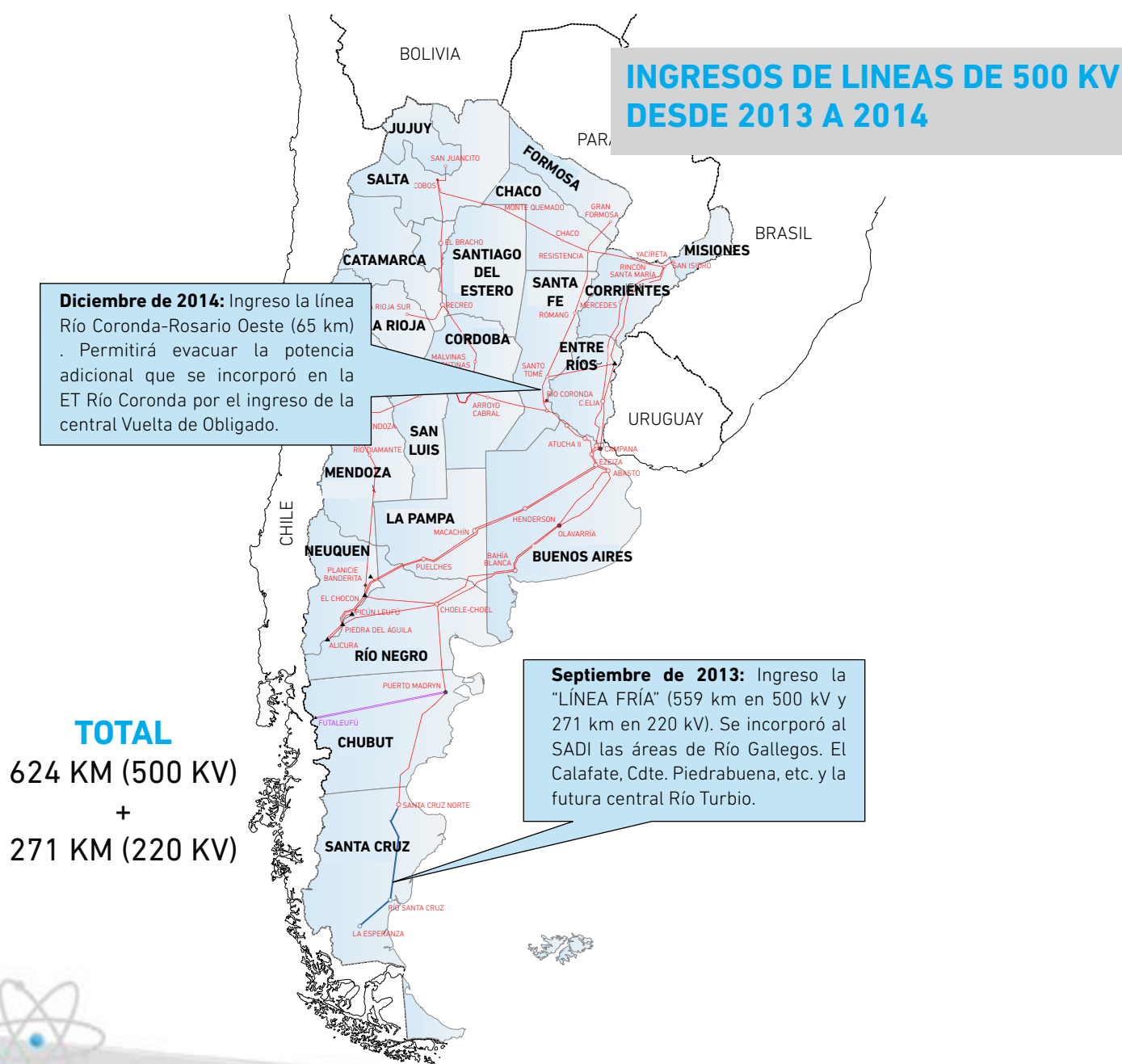
⚡ Evolución del Sistema del transporte eléctrico

Durante los años 2013 y 2014 se continuó con las obras planificadas en el Plan Federal de Transporte Eléctrico.

En este sentido se culminó con el tendido de la Línea de 500 kV de:

- Línea "Fría" que incorporó al SADI el área sur de la provincia de Santa Cruz e interconectando la última región que quedaba eléctricamente aislada (con excepción de Tierra del Fuego).
- Línea para permitir la normal evacuación de la nueva central Vuelta de Obligado en la provincia de Santa Fe, Río Coronda–Rosario Oeste.

Para visualizar la evolución del sistema de transporte mencionado, en la figura siguiente se pueden apreciar en color morado, las diferentes líneas de 500 kV incorporadas en los últimos años.



Evolución de las Exportaciones e Importaciones

Si bien puede resultar una paradoja importar y exportar al mismo tiempo, a veces se trata solo de una situación temporal, donde en un momento se importa y en otro se exporta, (según las necesidades internas o las de los países vecinos), mientras que en otros casos se trata de energía en tránsito. Se habla de energía en tránsito cuando Argentina, a través de los convenios de integración energética del MERCOSUR, facilita sus redes eléctricas para que Brasil le exporte electricidad a Uruguay. De ese modo el ingreso de energía a la red está incluido en las importaciones y, a su vez, la salida hacia Uruguay está incluida en las exportaciones.

Cuando Argentina requiere energía de Brasil, esta ingresa al país mediante dos modalidades: como préstamo (si es de origen hidráulico), o como venta (si es de origen térmico). Si se realiza como préstamo, debe devolverse antes de que comience el verano, coincidiendo con los mayores requerimientos eléctricos de Brasil.

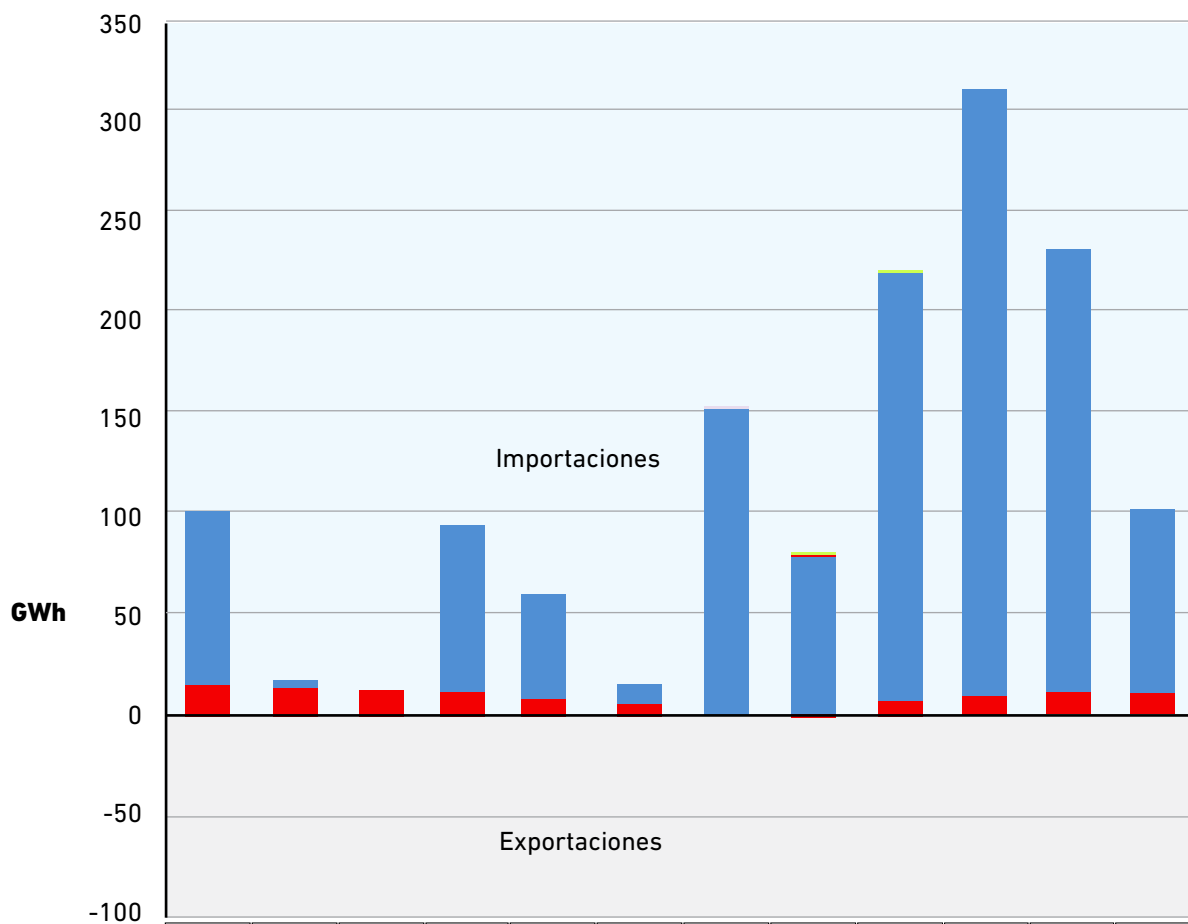
En el caso de Uruguay, cuando la central hidráulica binacional Salto Grande presenta riesgo de vertimiento (por exceso de aportes del río Uruguay), en lugar de descartarlo, se aprovecha ese recurso hidráulico para generar electricidad, aunque dicho país no pueda absorber la totalidad de lo que le corresponde. Este excedente es importado por Argentina a un valor equivalente al 50% del costo marginal del MEM de Argentina, como solución de compromiso entre ambos países, justificado por razones de productividad. Este tipo de importación representa un caso habitual en el comercio de electricidad entre ambos países.

A continuación se presenta la evolución de las importaciones y exportaciones con Brasil, Paraguay, Uruguay y Chile, en GWh durante los meses corridos del año 2014.

En la siguiente figura se presenta la evolución de las importaciones y exportaciones de energía de los últimos 10 años.



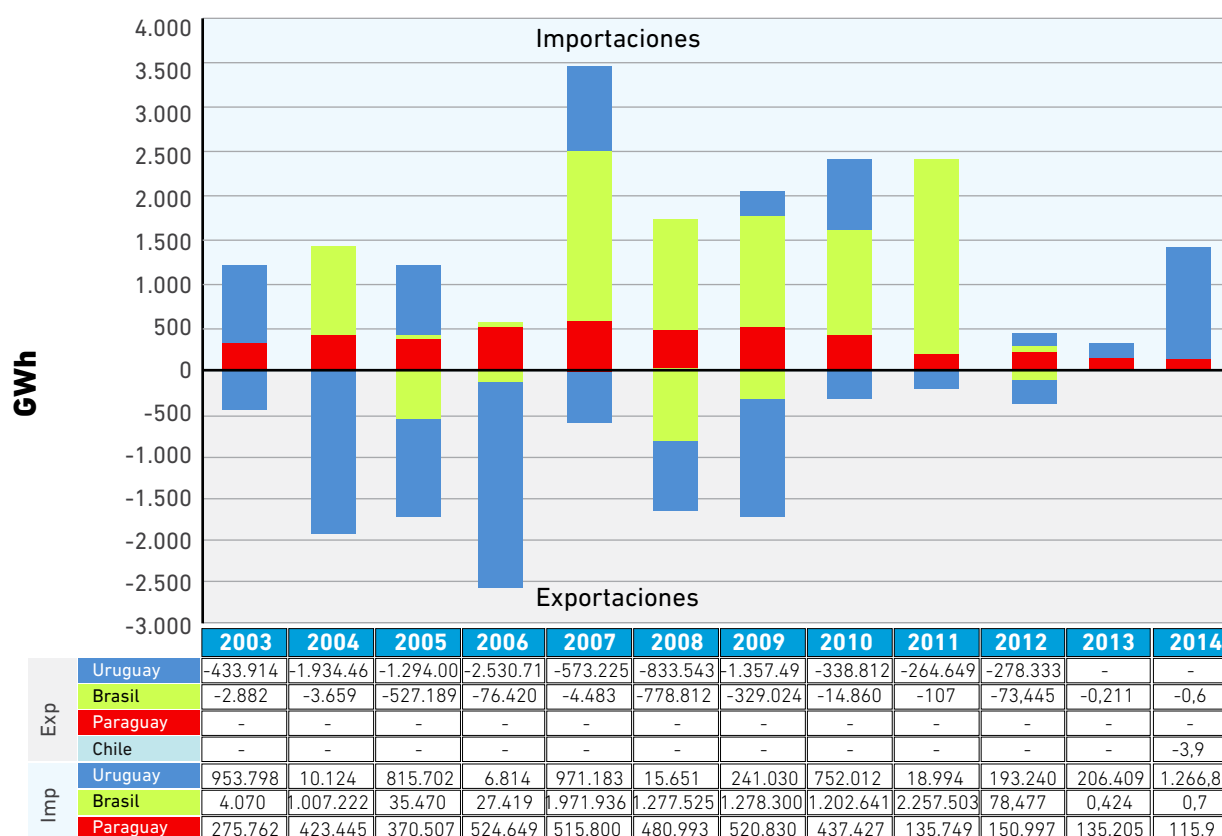
Evolución Importaciones/Exportaciones 2014



		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Exp	Uruguay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Brasil	-0,008	-	-	-0,1	-0,029	-	-0,023	-0,222	-0,197	0,037	-	-
	Paraguay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chile	-	-	-	-	-	-	0,986	-	-	-	-	-
Imp	Uruguay	86,0	4,3	-	78,1	47,8	11,6	151,7	72,0	207,1	304,0	214,5	89,7
	Brasil	0,007	-	-	0,1	0,022	-	0,021	0,254	0,203	0,031	-	-
	Paraguay	14,1	13,2	12,5	11,5	12,6	4,9	0,089	0,311	11,6	9,7	13,3	12,2



Evolución Importaciones/Exportaciones 2003 -2014



Origen de la información: Datos propios y extraídos de Informes de CAMMESA de diciembre 2014.

Comentarios: División Prospectiva Nuclear y Planificación Energética. CNEA.

Norberto Ruben Coppari
coppari@cnea.gov.ar

Santiago Nicolás Jensen Mariani
sjensen@cnea.gov.ar

**Comisión Nacional de Energía Atómica.
Enero de 2015.**



Av. Libertador 8250 (C1429BNP), CABA
Centro Atómico Constituyentes
Av. General Paz 1499 (B1650KNA), San Martín, Buenos Aires
Tel: 54-011-6772-7422/7419/7526/7869
Fax: 54-011-6772-7526

email:
sintesis_mem@cnea.gov.ar

