

# SÍNTESIS DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



Julio 2014



Comisión Nacional  
de Energía Atómica



Comite técnico  
Norberto Coppari  
Santiago Jensen

Producción editorial  
Amparo Biscarra  
Sofía Colace  
Diego Coppari  
Fernando Zirulnikow

Comite revisor  
Mariela Iglesia

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) Julio 2014.

### Introducción

En julio, la demanda neta de energía del MEM registró un valor 1,8% superior a aquel obtenido en el mismo mes del año pasado.

Por otra parte, la temperatura media del mes fue de 12,4 °C, mientras que la del año anterior fue de 12,0°C. Cabe agregar que el valor medio histórico para este mes es de 11,1 °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 misma situación se vivió en la central hidroeléctrica Yacretá, con un caudal del río Paraná muy superior al histórico. Por otra parte, los ríos Limay, Neuquén y Collón Curá - pertenecientes a la Cuenca del Comahue - recibieron aportes inferiores a aquellos tomados como referencia para julio, mientras que el río Futaleufú registró aportes muy inferiores a sus históricos.

La generación hidráulica del MEM resultó un 0,3% inferior con respecto al mismo mes del año 2013 y, también, un 7,8% inferior a lo previsto.

**La generación nuclear bruta del mes fue de 724,5 GWh**, mientras que en julio de 2013 había sido de 640,5 GWh.

Además, la generación térmica resultó un 0,7% superior al mismo mes del año anterior. Cabe destacar que el valor registrado fue inferior en un 2,5% al previsto.

En relación a las importaciones, se registraron en el mes 152,8 GWh mientras que en 2013 el valor había sido de 12,6 GWh. Por otra parte se registraron exportaciones cercanas a cero, al igual que en el año anterior.

El precio medio de la energía durante este mes resultó de 120,0 \$/MWh, mientras que el precio monómico fue de 608,5 \$/MWh.

### Observaciones

Este mes al igual que en el anterior se registró un leve crecimiento de la demanda.

En cuanto al consumo de combustibles durante el mes, se utilizó Fuel Oil como combustible de pleno despacho, mientras que la utilización del Gas Oil en ciclos combinados fue el combustible marginal durante el mes.

La noticia destacada de este mes es el comienzo de entrega de energía a la red de la central Atucha II "Dr. Néstor Kirchner", funcionando aún a modo de prueba en un valor cercano a la mitad de su potencia nominal. La central nuclear Embalse por su parte permanece limitada en su operación como consecuencia de las tareas de preparación para las obras de extensión de vida.



## ⚡ Demanda de Energía y Potencia

A continuación se presenta la variación de la "demanda neta".

Variación Demanda Neta		
MENSUAL (%)	AÑO MOVIL (%)	ACUMULADO 2014 (%)
<b>+1,8</b>	<b>+4,4</b>	<b>+2,9</b>

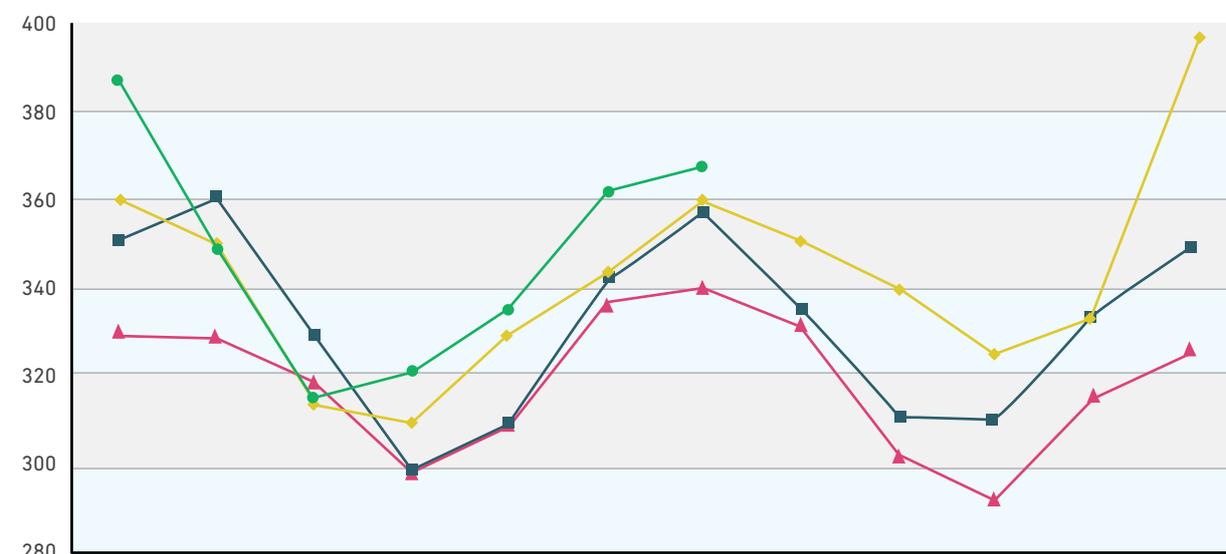
La variación "mensual" se calcula computando la demanda neta de los agentes, sin considerar las pérdidas en la red en alta tensión, respecto del mismo valor del año anterior. El "año móvil" compara la demanda de los últimos 12 meses respecto de los 12 anteriores. El "acumulado anual", en cambio, computa los meses corridos del año en curso, respecto de los mismos meses del año pasado.

En cuanto al promedio diario de la demanda agentes, este mes se registró un crecimiento del 1,8%, en comparación con los datos de julio de 2013. El valor registrado es además el mayor valor de los últimos cuatro años para el mes de julio.

### Promedio Diario Demanda Agentes



GWh



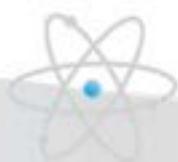
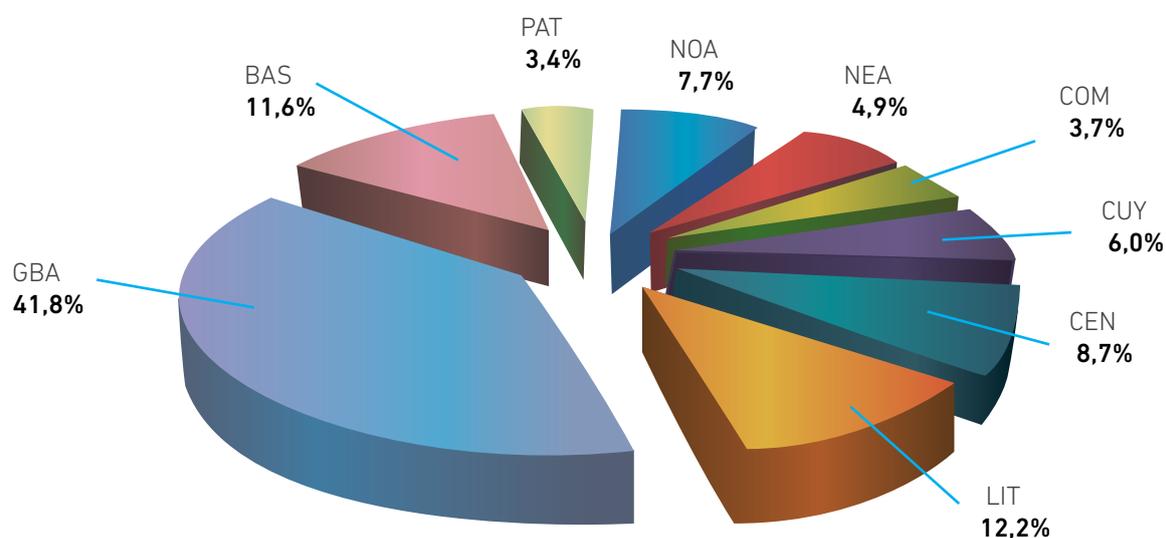
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
▲ 2011	329,4	326,3	318,0	297,0	308,3	337,7	340,7	332,6	303,0	292,1	316,6	325,7
■ 2012	348,6	360,3	328,3	299,0	309,7	343,2	357,2	335,8	311,3	310,0	334,4	349,2
◆ 2013	359,3	351,2	314,7	310,3	330,1	345,4	359,9	351,7	339,7	324,1	333,7	396,1
● 2014	387,3	350,7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



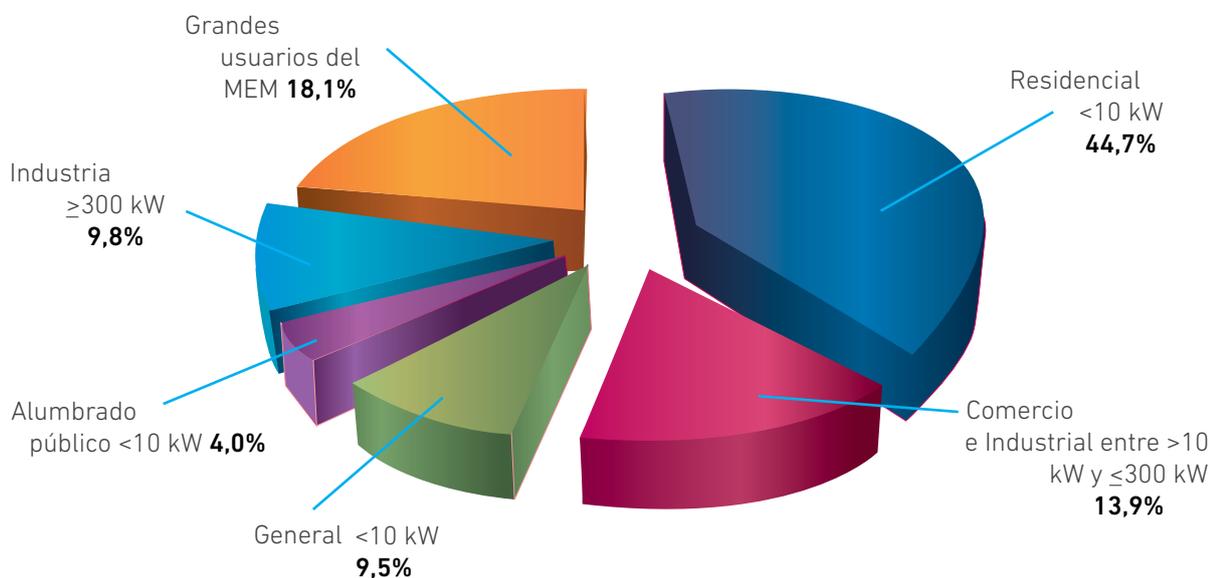
A continuación, se muestra la demanda de energía eléctrica, analizada tanto por región como por tipo de usuarios (sectores).

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

### Demanda de energía eléctrica (GWh) por regiones a Julio de 2014



## Demanda de energía eléctrica por sectores a julio de 2014

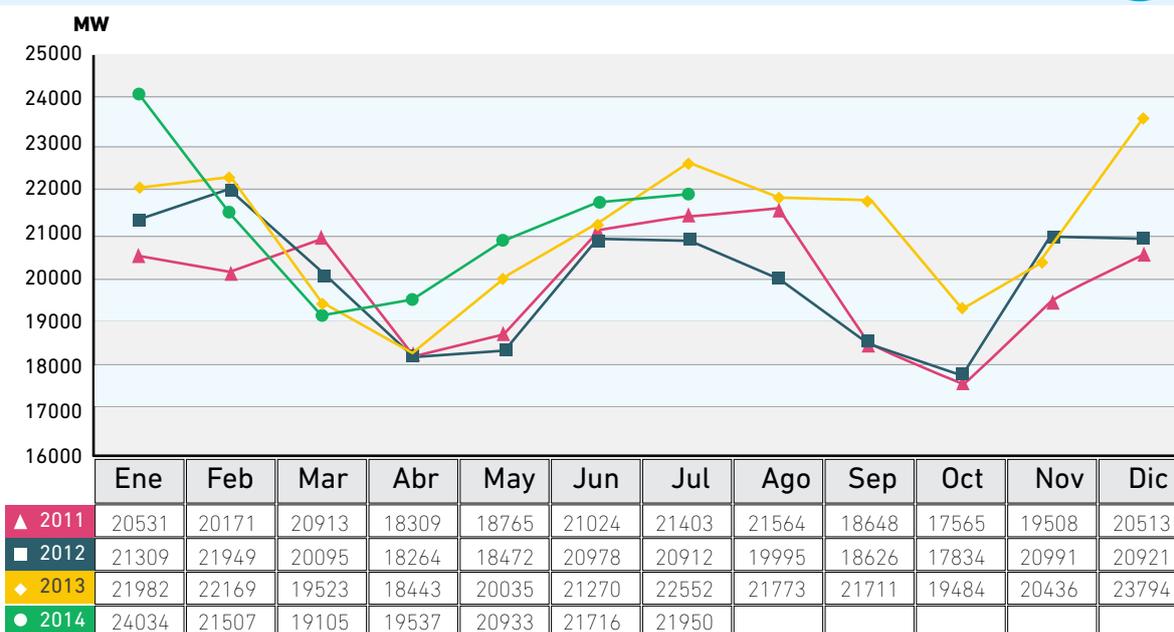


Fuente: ADEERA.

## ⚡ Demanda Máxima de Potencia

Como se muestra a continuación, la demanda máxima de potencia fue un 2,7% inferior, tomando como referencia el mismo mes del 2013.

### Demanda máxima de potencia (no incluye exportaciones)



## ⚡ 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).

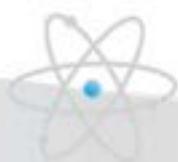
Existen en el país otras tecnologías de generación, las cuales se están conectando al SADI progresivamente, como la Eólica (EOL) y la Fotovoltaica (FT). Sin embargo, ésta última aún tiene baja incidencia en cuanto a capacidad instalada.

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.

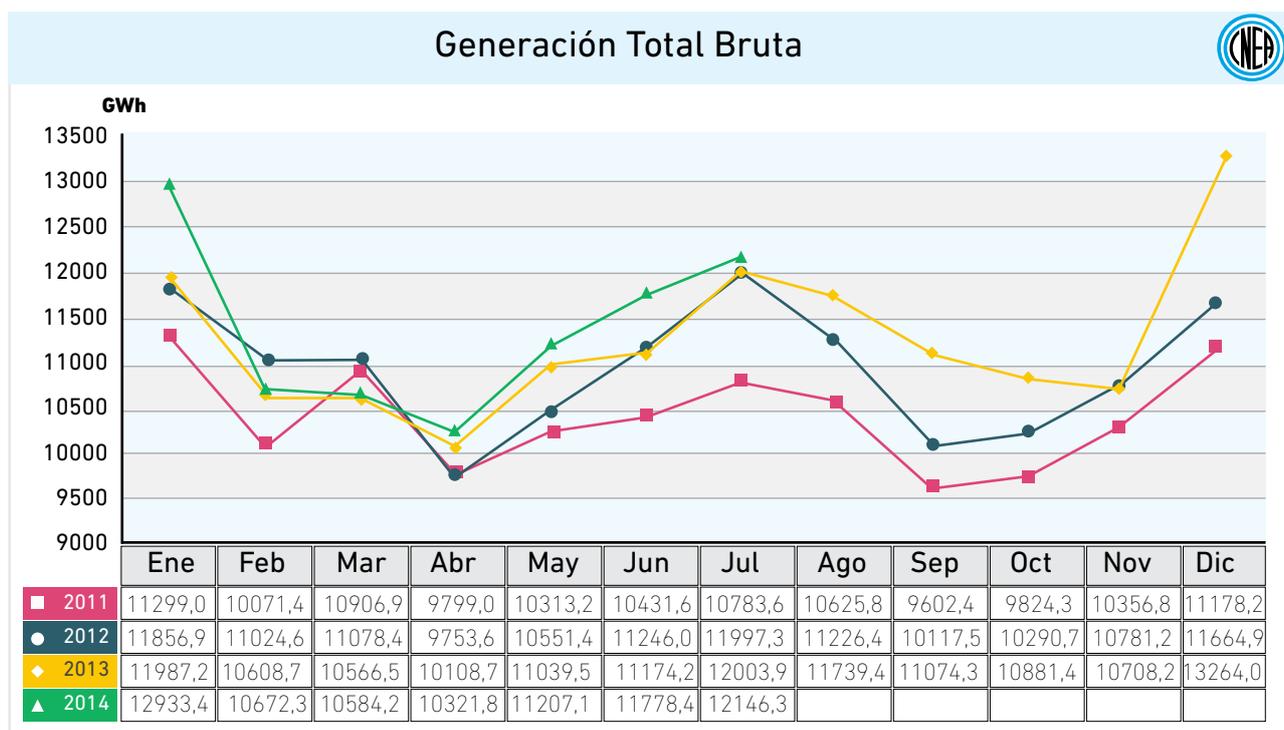
Area	TV	TG	CC	DI	TER	NUC	FT	EOL	HID	TOTAL
CUYO	120,0	89,6	374,2		583,8		8,2		1070,7	1662,7
COM		207,9	1282,5	73,3	1563,7				4680,7	6244,4
NOA	301,0	1001,0	829,2	262,6	2393,8			50,4	217,2	2661,4
CENTRO	200,0	510,8	547,3	71,8	1329,9	648,0			917,6	2895,5
GB-LI-BA	3820,2	2045,5	5984,0	423,6	12273,3	362,0		0,3	945,0	13580,6
NEA		59,0		242,3	301,3				2745,0	3046,3
PAT		160,0	188,1		348,1			139,3	518,8	1006,2
GENERACIÓN MÓVIL				330,0	330,0					330,0
SIN	4441,2	4073,8	9205,3	1403,6	19123,9	1010,0	8,2	190,0	11095,0	31427,1
<b>Porcentaje</b>					<b>60,86</b>	<b>3,21</b>	<b>0,03</b>	<b>0,60</b>	<b>35,30</b>	

Este mes se incorporó a modo de prueba al SADI la central nuclear Atucha II, Dr. Nestor Kirchner operando en un valor cercano al 50% de la potencia nominal y aún CAMMESA no la incorpora en forma definitiva al parque de generación.

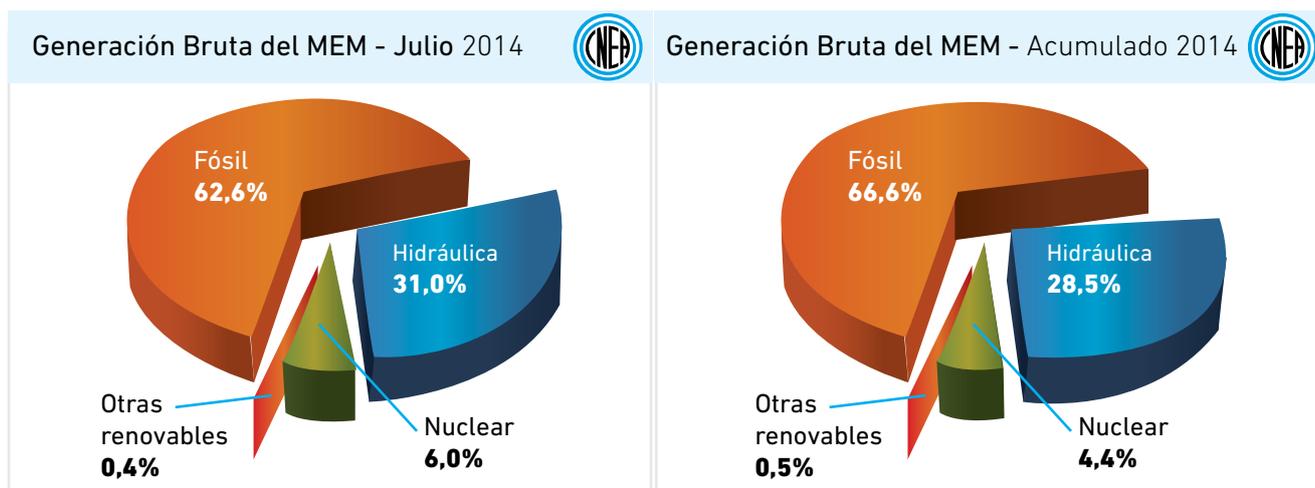


## ⚡ Generación Bruta Nacional

La generación total bruta nacional vinculada al SADI (nuclear, hidráulica, térmica, eólica y fotovoltaica) fue un 1,2% superior a la de julio del 2013. El valor registrado es además el mayor de los últimos cuatro años para este mes.



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.



## ⚡ Aporte de los Principales Ríos y Generación Hidráulica

Como puede verse en la siguiente tabla, durante este mes los ríos Uruguay y Paraná presentaron aportes superiores a los históricos del mes, mientras que los ríos Neuquén, Limay, Collon Cura y Futaleufú registraron aportes inferiores.

RIOS	MEDIOS DEL MES (m <sup>3</sup> /seg)	MEDIO HISTORICO (m <sup>3</sup> /seg)	DIF %
URUGUAY	16199	5979	170,9
PARANÁ	16425	12099	35,8
FUTALEUFU	190	319	-40,4
LIMAY	222	350	-36,6
COLLON CURA	320	626	-48,9
NEUQUEN	192	355	-45,9

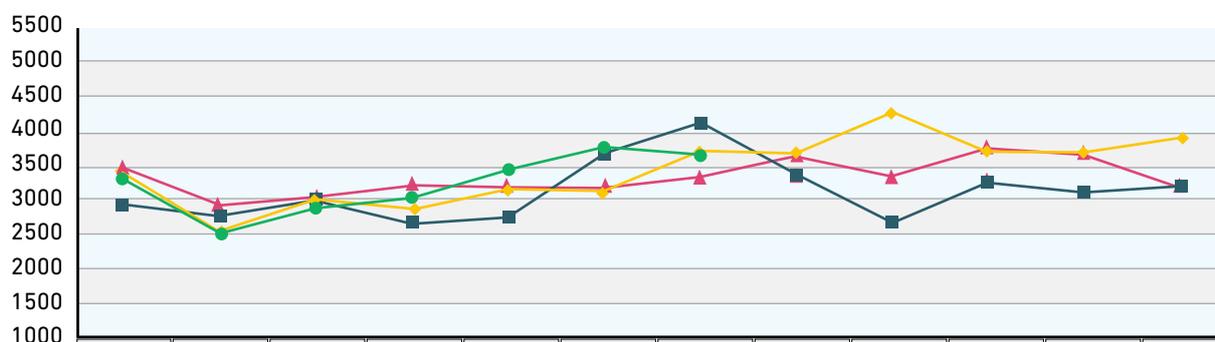
Como consecuencia de todo ello, la generación hidráulica disminuyó un 0,3%, respecto del mismo mes del año 2013. A continuación se muestra su evolución durante los últimos 4 años.

Cabe aclarar que cuando el caudal del río Paraná supera un 10% al valor medio histórico, éste no provoca un aumento en la generación de la central de Yacyretá, debido a que supera la capacidad de las turbinas, teniendo que verter el agua excedente. Algo similar ocurre con el río Uruguay y la central de Salto Grande, aunque en ella el porcentaje del caudal por encima del valor medio histórico debe ser mayor al 10%.

### Generación Bruta Hidráulica



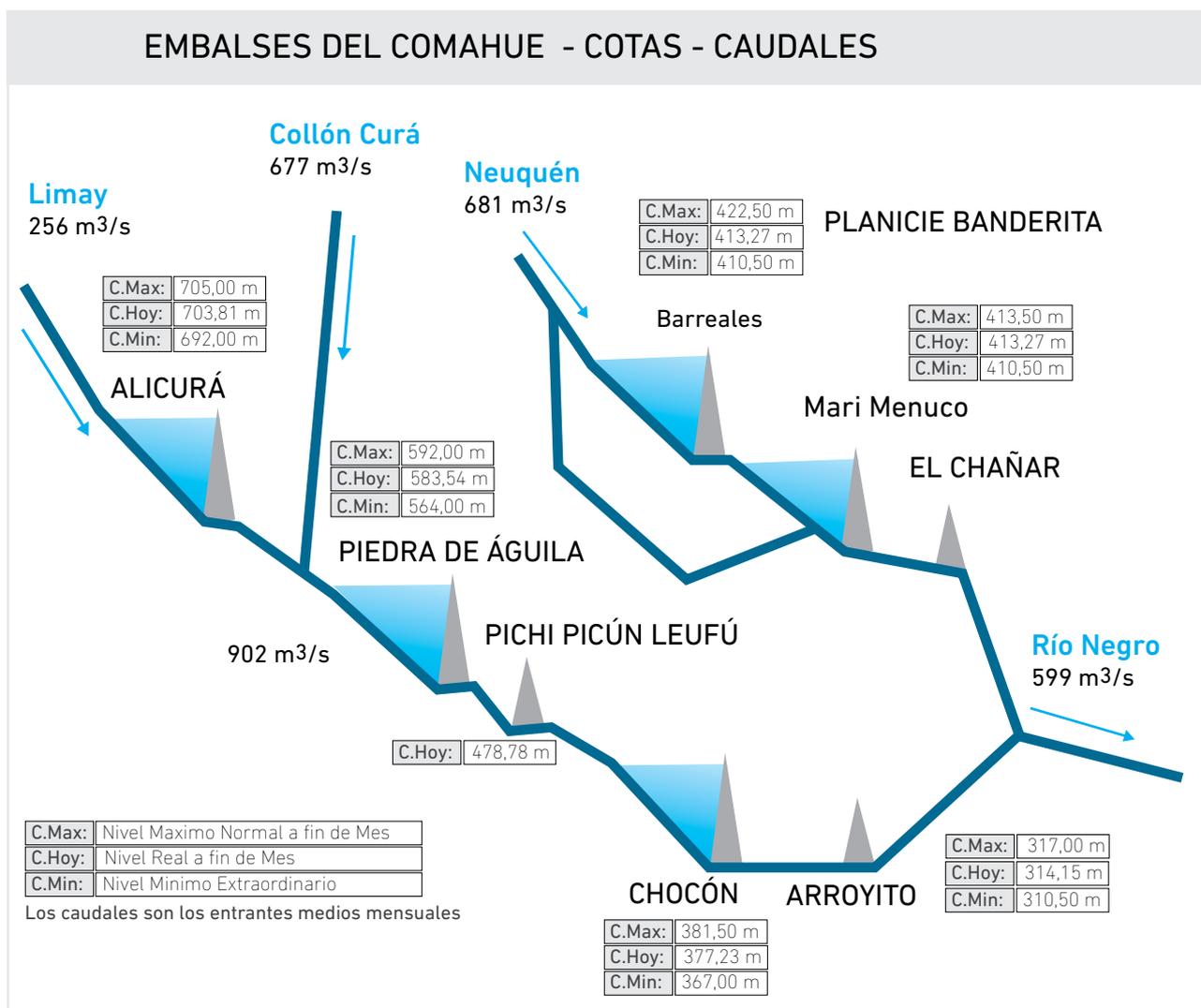
GWh



	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
▲ 2011	3487,5	2932,4	3026,4	3191,7	3182,4	3042,6	3318,6	3626,4	3452,5	3805,7	3654,0	3178,6
■ 2012	2915,1	2774,0	2934,2	2636,9	2718,6	3663,7	4096,6	3451,0	2621,2	3202,7	3063,5	3229,7
◆ 2013	3459,2	2567,6	2986,2	2872,7	3090,8	3038,9	3776,7	3630,8	4306,8	3755,4	3689,2	3914,6
● 2014	3355,3	2506,3	2826,0	3023,0	3461,5	3739,9	3764,5					



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).

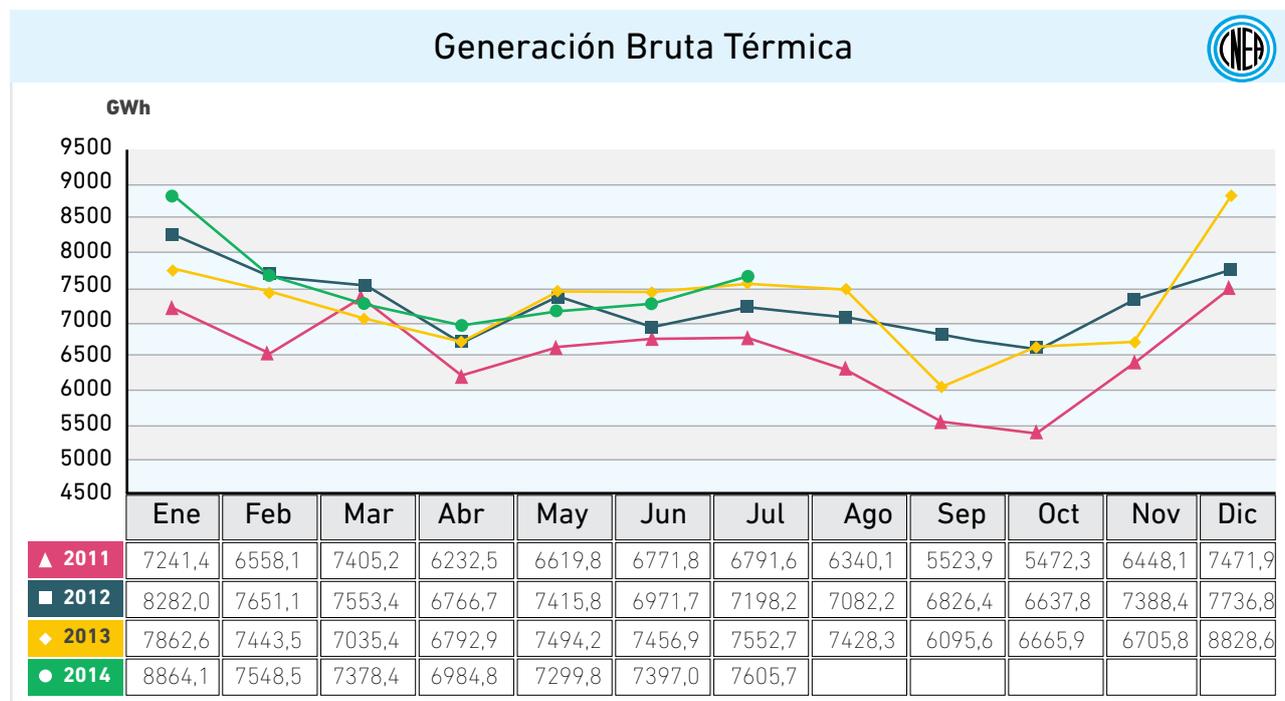


Fuente: CAMMESA



## ⚡ Generación Térmica y Consumo de Combustibles

La generación térmica de origen fósil resultó un 0,7% superior 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 julio de 2014, resultase un 1,4% superior al del mismo mes del año anterior.

El consumo de Fuel Oil con respecto al mismo mes del año anterior fue un 17,3% superior, seguido por la oferta de gas natural con un crecimiento del 0,5%. Por otra parte el consumo de carbón disminuyó un 19,7% mientras que la oferta de Gas Oil registró un valor 4,6% inferior.

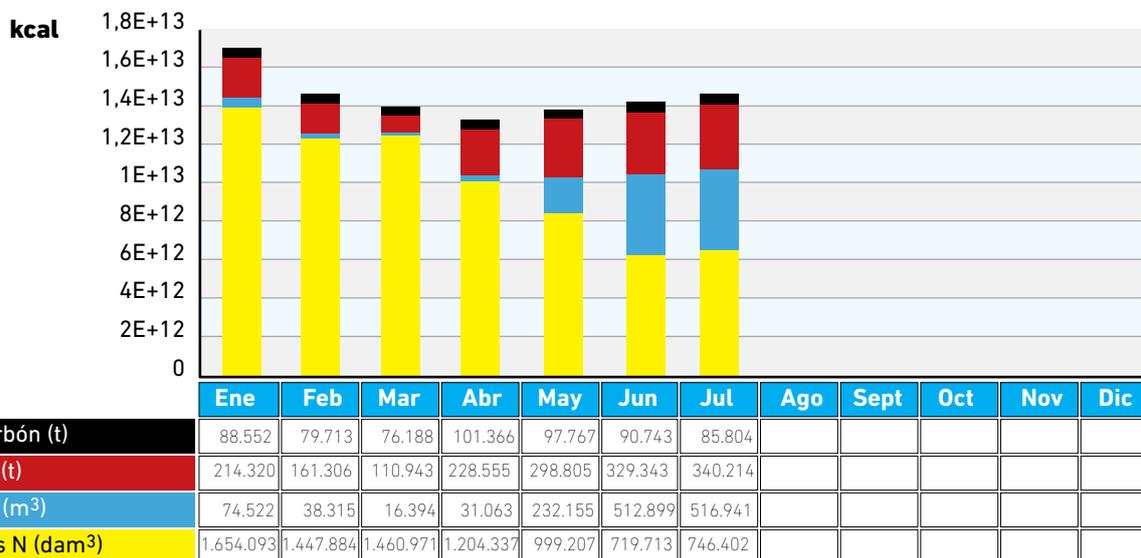
En la tabla a continuación se presentan los consumos de estos combustibles, para julio de los años 2013 y 2014.

Combustible	Julio 2013	Julio 2014
Fuel Oil [t]	290.045	340.214
Gas Oil [m <sup>3</sup> ]	542.017	516.941
Carbón [t]	106.844	85.804
Gas Natural [dam <sup>3</sup> ]	742.706	746.402

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

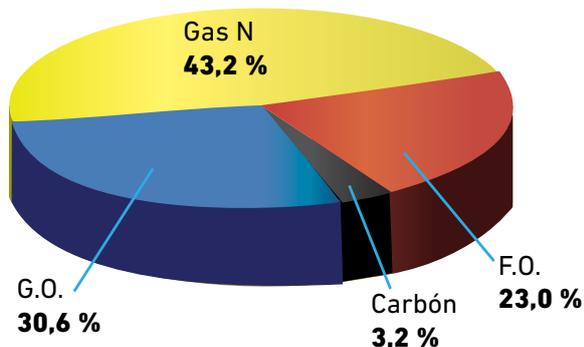


### Consumo de combustibles en el MEM 2014

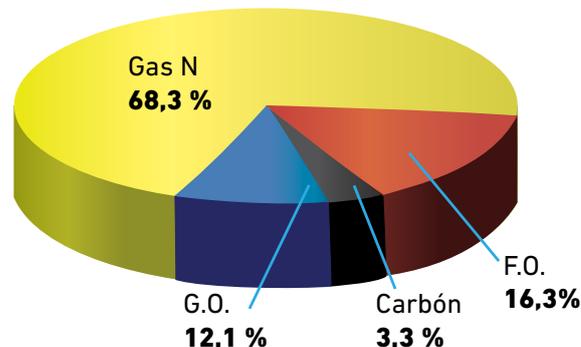


La relación entre los distintos tipos de combustibles fósiles consumidos en julio, en unidades calóricas, ha sido:

Consumo de Combustibles Fósiles Julio 2014



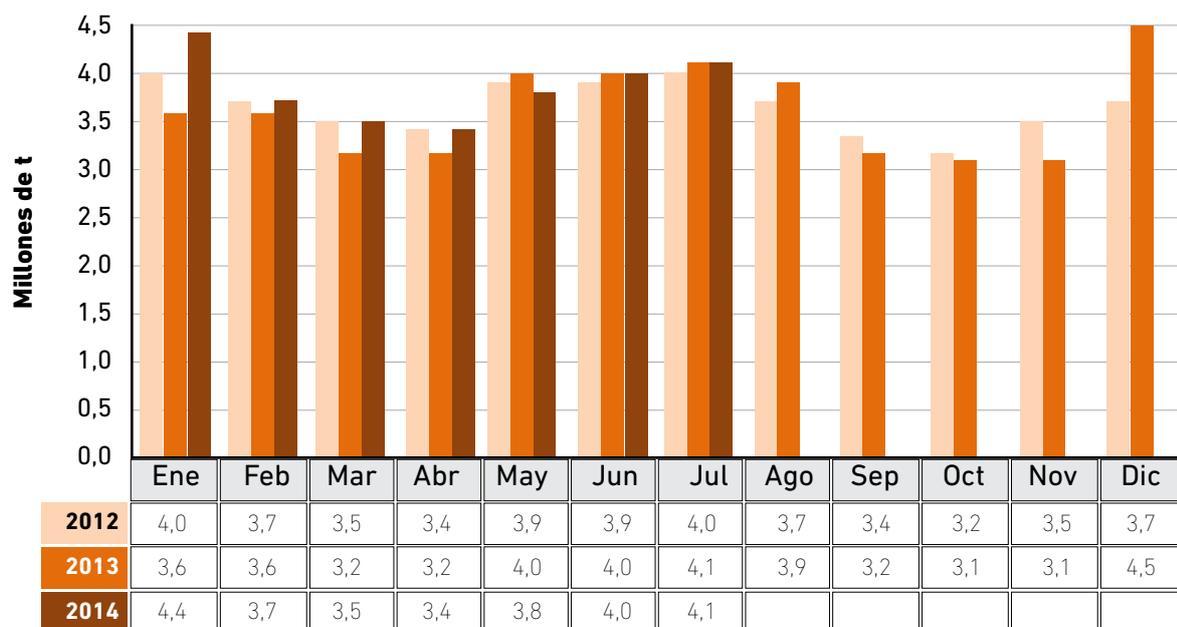
Consumo de Combustibles Fósiles Acumulado 2014



El siguiente gráfico muestra las emisiones de CO<sub>2</sub>, derivadas de la quema de combustibles fósiles en los equipos generadores vinculados al MEM durante los últimos tres años, en millones de toneladas.



## Emisiones de CO<sub>2</sub> en la Generación Eléctrica del Sistema Interconectado Nacional

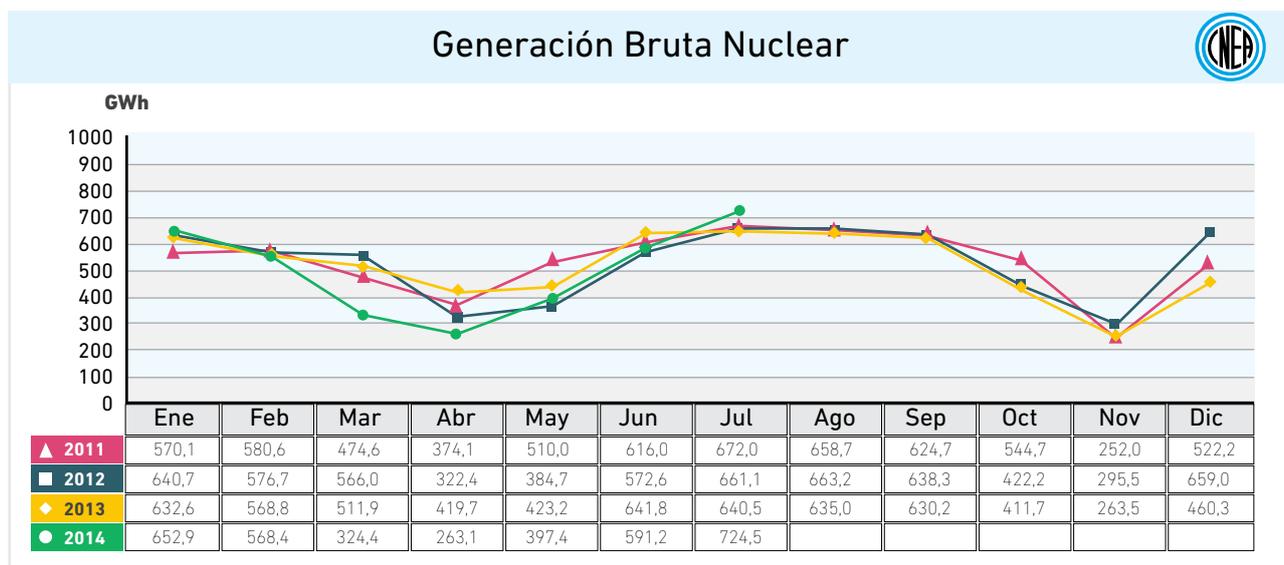


Julio evidenció un aumento del 1,1% en las emisiones de gases de efecto invernadero, en comparación con los valores del 2013. Esto se debió al leve aumento de la generación térmica registrada este mes y al uso de combustibles líquidos.



## ⚡ Generación Bruta Nuclear

En la gráfica siguiente se pueden observar, mes a mes, los valores de generación nuclear obtenidos desde el año 2011 hasta el 2014, en GWh.



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

Este mes ingresó a modo de prueba la Central Nuclear Atucha II, Dr. Nestor Kirchner. Esta central cumpliendo con los procedimientos de puesta en marcha previstos en el cronograma de arranque, fue gradualmente aumentando su generación hasta alcanzar un valor cercano al 50% de la potencia nominal, lo cual se puede apreciar en los gráficos a continuación.

### CENTRAL NUCLEAR ATUCHA II DR. NESTOR KIRCHNER

**04-07-2014 - 14:45 Potencia Generada: 180 MW**



**22-07-2014 - 18:00 Potencia Generada: 320 MW**



A continuación se presenta un arranque después de una parada de prueba.

**11-08-2014 - 10:20 Potencia Generada: 346 MW**



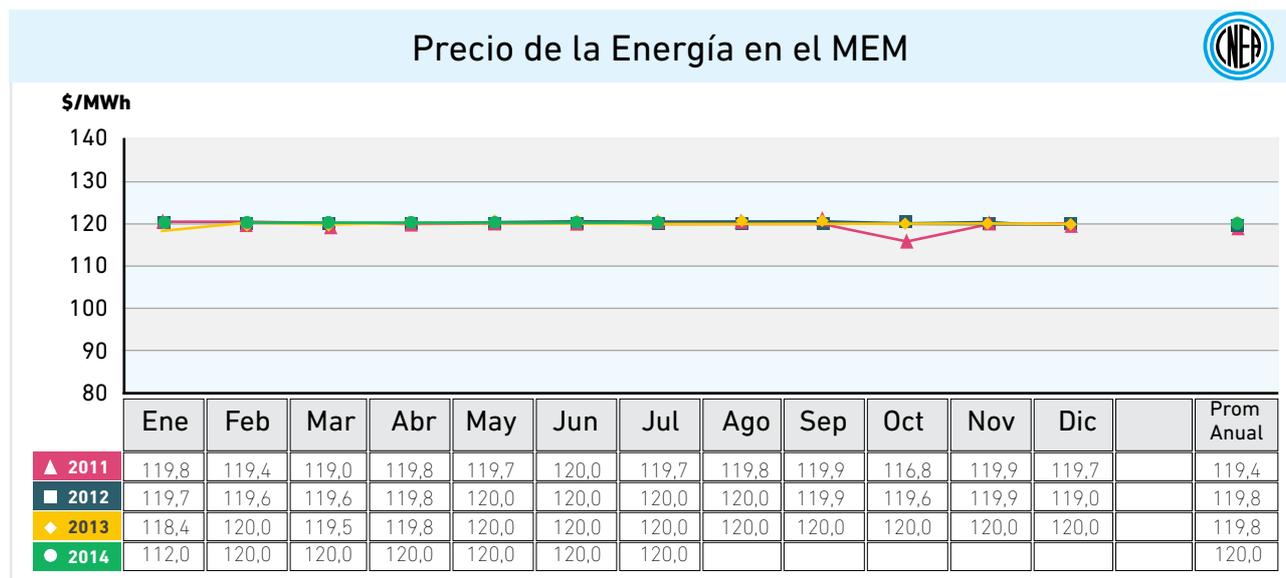
Por otra parte la central nuclear de Embalse permaneció limitada en su generación durante el mes, como consecuencia de las tareas de preparación para las obras de extensión de vida.

Debido a todo lo antes mencionado, este mes se registró un aumento de la generación nuclear del 13,1%.

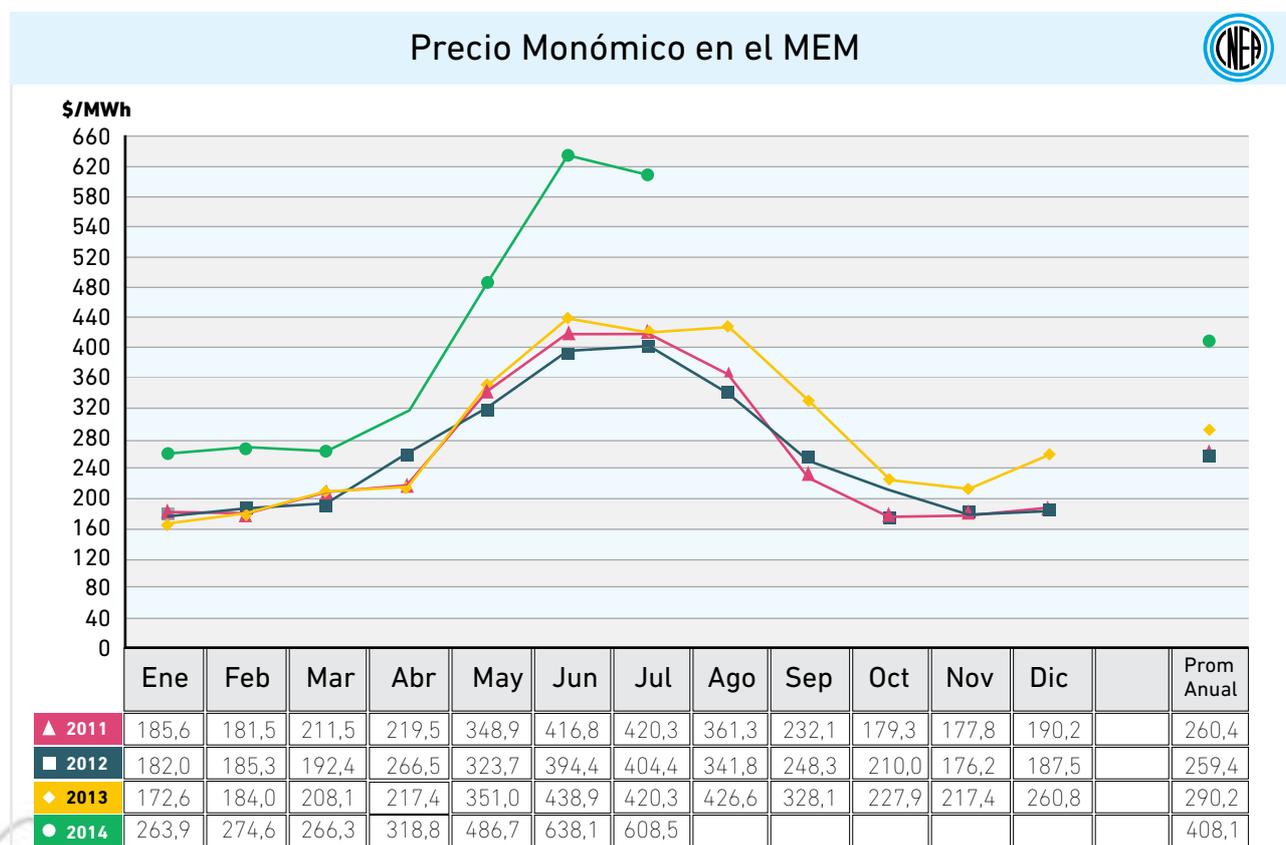


## ⚡ Evolución de Precios de la Energía en el MEM

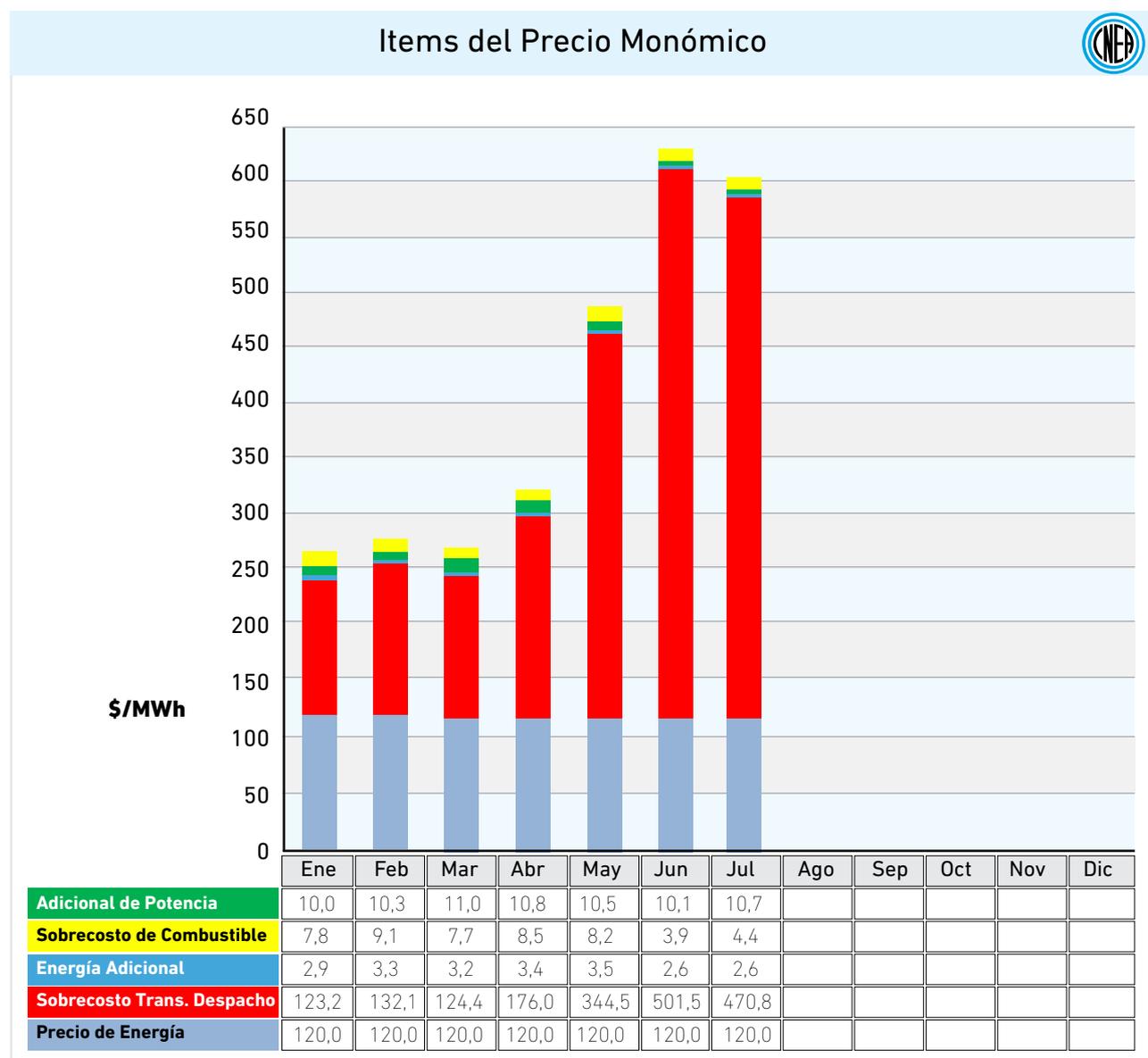
A continuación se muestran la evolución del valor mensual de la energía eléctrica y el promedio anual en el mercado Spot en los últimos cuatro años.



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

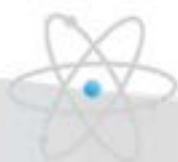


El siguiente cuadro muestra como fue la evolución de los ítems que componen el precio monómico durante el año.



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”.



## 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.

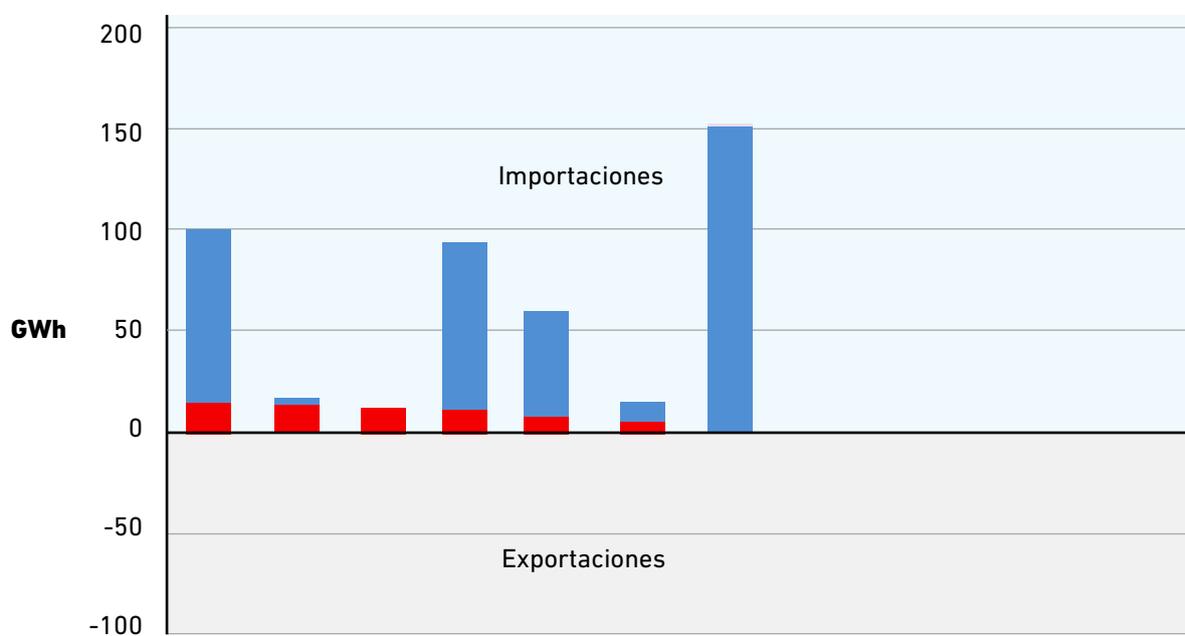
Cuando Argentina requiere energía de Brasil, esta ingresa al país mediante dos modalidades: como préstamo (si es de origen hidráulico), o como venta (si es de origen térmico). Si se realiza como préstamo, debe devolverse antes de que comience el verano, coincidiendo con los juiores requerimientos eléctricos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

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



## 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					
	Paraguay	-	-	-	-	-	-	-					
	Chile	-	-	-	-	-	-	0,986					
Imp	Uruguay	86,0	4,3	-	78,1	47,8	11,6	151,7					
	Brasil	0,007	-	-	0,1	0,022		0,021					
	Paraguay	14,1	13,2	12,5	11,5	12,6	4,9	0,089					

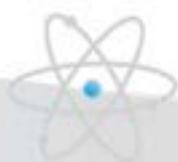
**Origen de la información:** Datos propios y extraídos de Informes de CAMMESA de julio 2014

**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.  
**Agosto de 2014.**



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](mailto:sintesis_mem@cnea.gov.ar)

