

SÍNTESIS DEL MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

AÑO XVI N° 192



Comisión Nacional
de Energía Atómica

Diciembre 2016

Comité técnico
Norberto Coppari
Santiago Jensen

Coordinación General
Mariela Iglesia

Producción editorial
Sofía Colace
Diego Coppari
Pablo Rimancus

Comité 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 MÁXIMA DE POTENCIA.....	6
POTENCIA INSTALADA.....	7
GENERACIÓN NETA NACIONAL.....	8
APORTE DE LOS PRINCIPALES RÍOS Y GENERACIÓN HIDRÁULICA.....	10
GENERACIÓN NETA DE OTRAS RENOVABLES.....	12
GENERACIÓN NETA TÉRMICA Y CONSUMO DE COMBUSTIBLES.....	13
GENERACIÓN NETA NUCLEAR.....	17
EVOLUCIÓN DE PRECIOS DE LA ENERGÍA EN EL MEM.....	18
EVOLUCIÓN DE EXPORTACIONES E IMPORTACIONES.....	20

SÍNTESIS

MERCADO ELÉCTRICO MAYORISTA (MEM) Diciembre 2016.

⚡ Introducción

A partir del mes de septiembre de 2016, en este informe se presentan datos de energía neta (sin considerar los consumos internos) debido a modificaciones en la información brindada por la fuente utilizada.

En diciembre, la demanda neta de energía del MEM registró un descenso del 1,3% con respecto al valor alcanzado en el mismo mes del año pasado.

Por otra parte, la temperatura media del mes fue de 25,3 °C, mientras que la del año pasado había sido de 24,8 °C, y la media histórica de 23,0 °C.

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

Como resultado de ello, la generación hidráulica disminuyó en un 8,6% en comparación al valor registrado en diciembre de 2015.

En cuanto a la generación de Otras Renovables, que comprende la generación eólica, fotovoltaica, hidroeléctricas menores a 50 MW y centrales a biogas y biomasa, este mes aportaron 250,3 GWh contra 277,6 GWh registrados en diciembre del año anterior.

Por su parte, la generación nuclear del mes fue de 526,2 GWh, mientras que en diciembre de 2015 había sido de 958,1 GWh.

Además, la generación térmica resultó un 10,9% superior a la alcanzada durante el mismo mes del año anterior.

En relación a las interconexiones con países vecinos, se registraron en el mes importaciones por 12,5 GWh contra 126,5 GWh del mismo mes del año pasado, y se registraron exportaciones de 25,7 GWh, mientras que en diciembre del año anterior el valor de exportaciones había sido cercano a cero.

Finalmente, el precio monómico de la energía para este mes fue de 1039,7 \$/MWh. Este y otros conceptos serán presentados en detalle en la sección relativa a precios de la Energía.

⚡ Observaciones

En diciembre de 2016 se registró una disminución de la demanda con respecto al mismo mes del año 2015, debido principalmente a la baja en el sector industrial (de un 4,4%) y el residencial (de un 1,2%), mientras que el sector comercial aumentó en un 1,5%.

En cuanto a la generación térmica, durante el mes de diciembre las unidades de turbina de vapor (TV) operaron consumiendo la oferta de fuel oil nacional por mayor disponibilidad de gas.

La generación nuclear de este mes experimentó un descenso considerable respecto al año anterior. Esto se debió a la indisponibilidad por extensión de vida de la central Embalse (fuera de servicio desde enero de 2016) y a que la central Atucha II "Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner" vio interrumpida su operación durante parte del mes. El detalle de esto se mostrará en la sección de generación nuclear. Por otra parte, la central Atucha I "Presidente Juan Domingo Perón" operó de forma continua durante todo el mes.

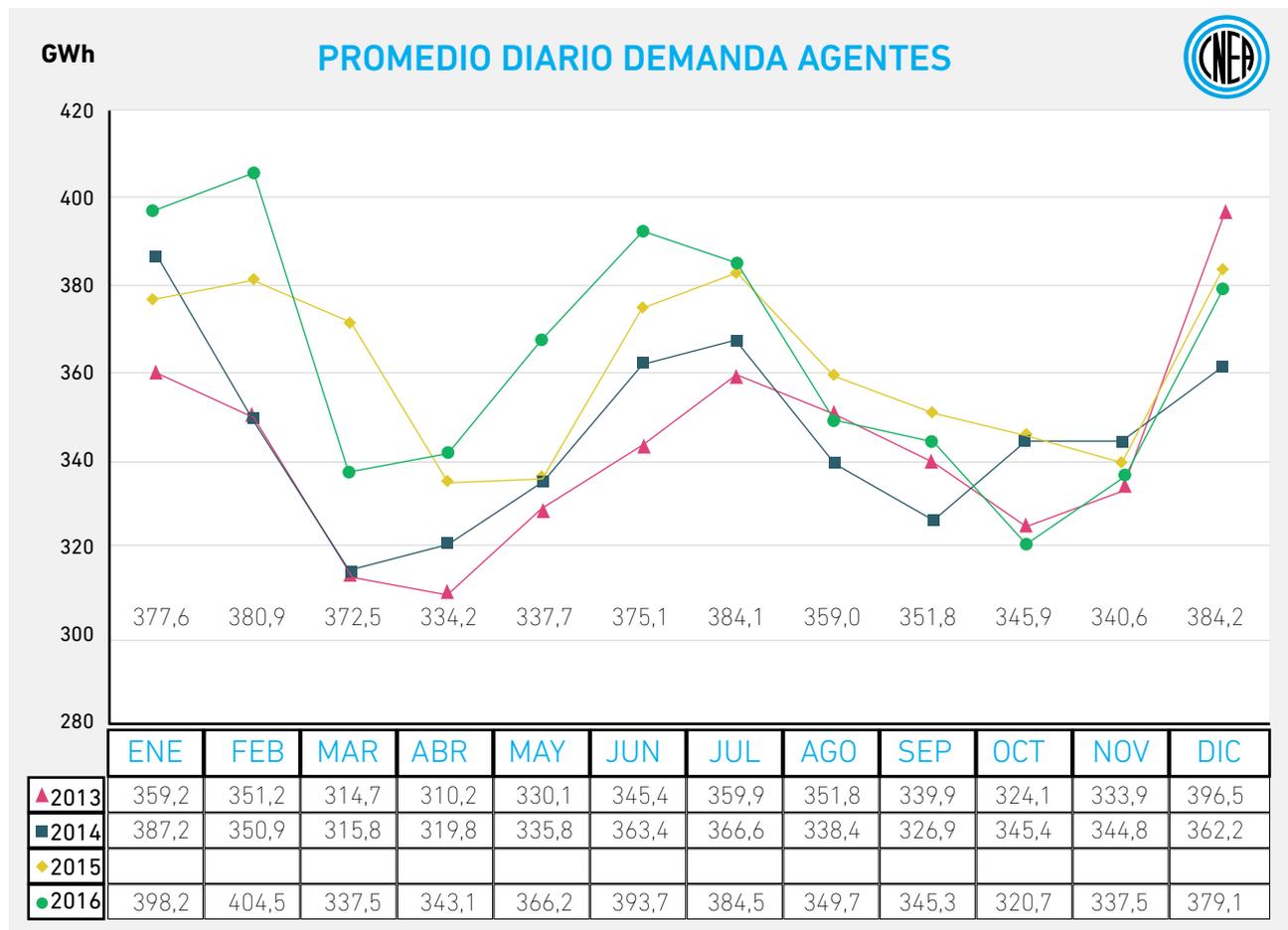
⚡ Demanda de Energía y Potencia

A continuación se muestra la evolución de la "demanda neta".

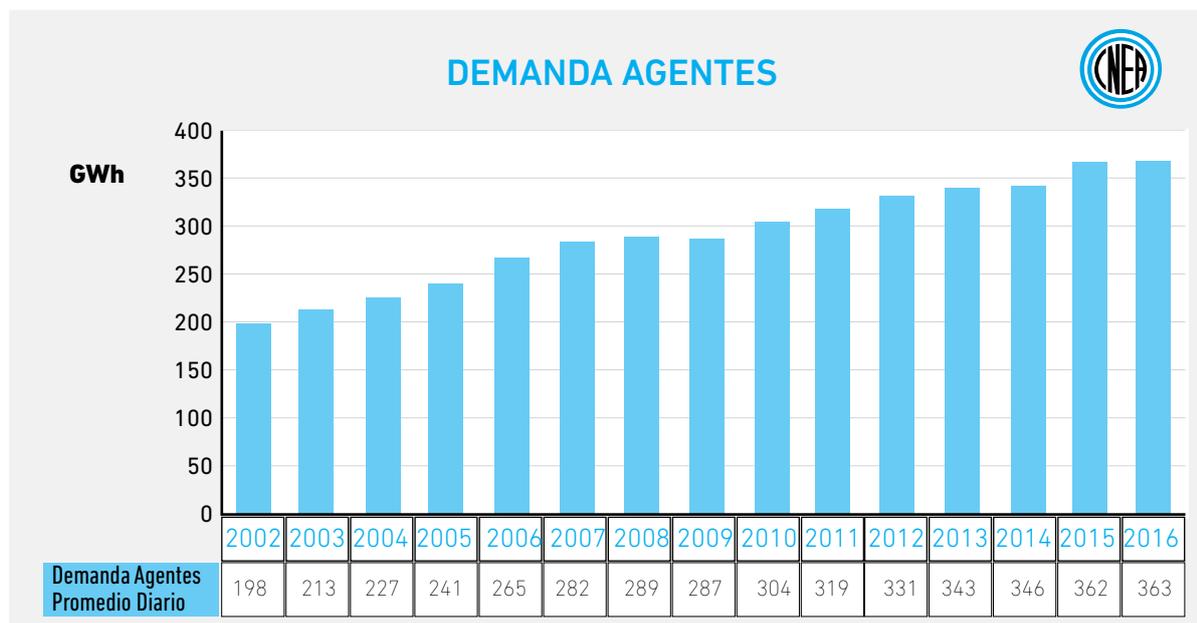
VARIACIÓN DEMANDA NETA		
MENSUAL (%)	AÑO MOVIL (%)	ACUMULADO 2016 (%)
-1,3	+0,6	+0,6

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 la siguiente figura se observa el promedio diario de la demanda agentes para los últimos cuatro años.

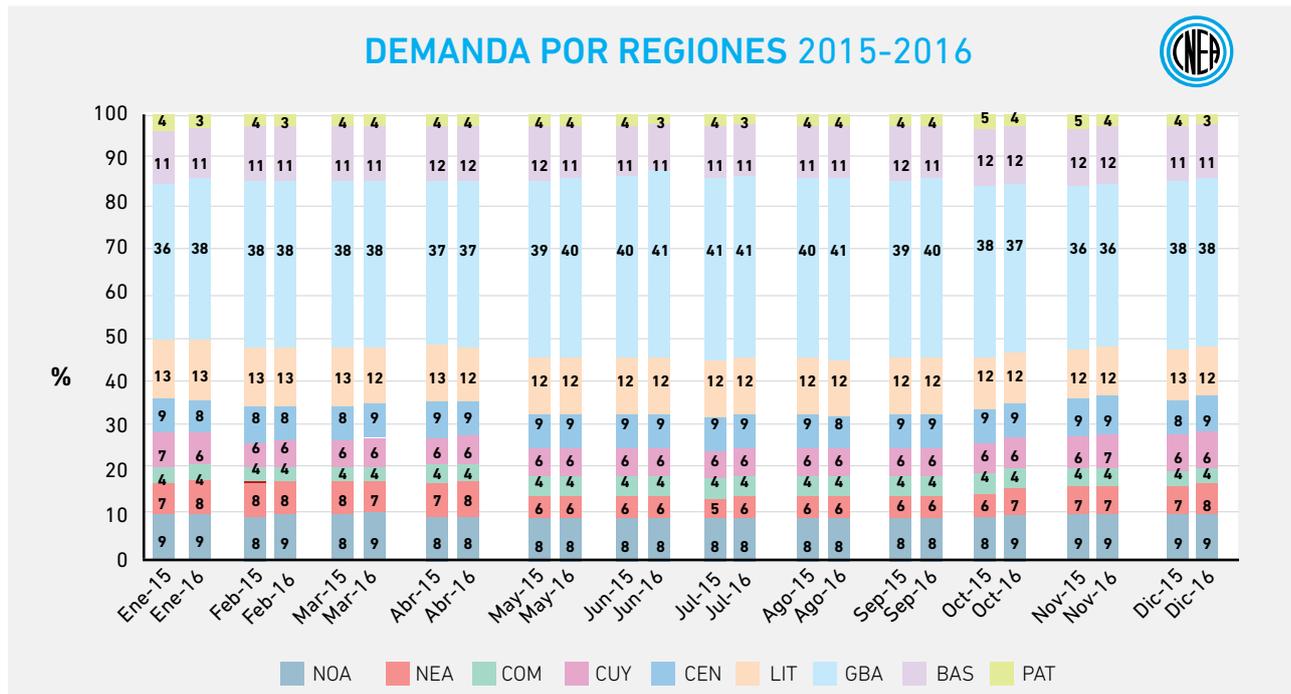


Por otra parte, el siguiente gráfico muestra la evolución del promedio diario de la demanda agentes a lo largo del período 2002-2016.



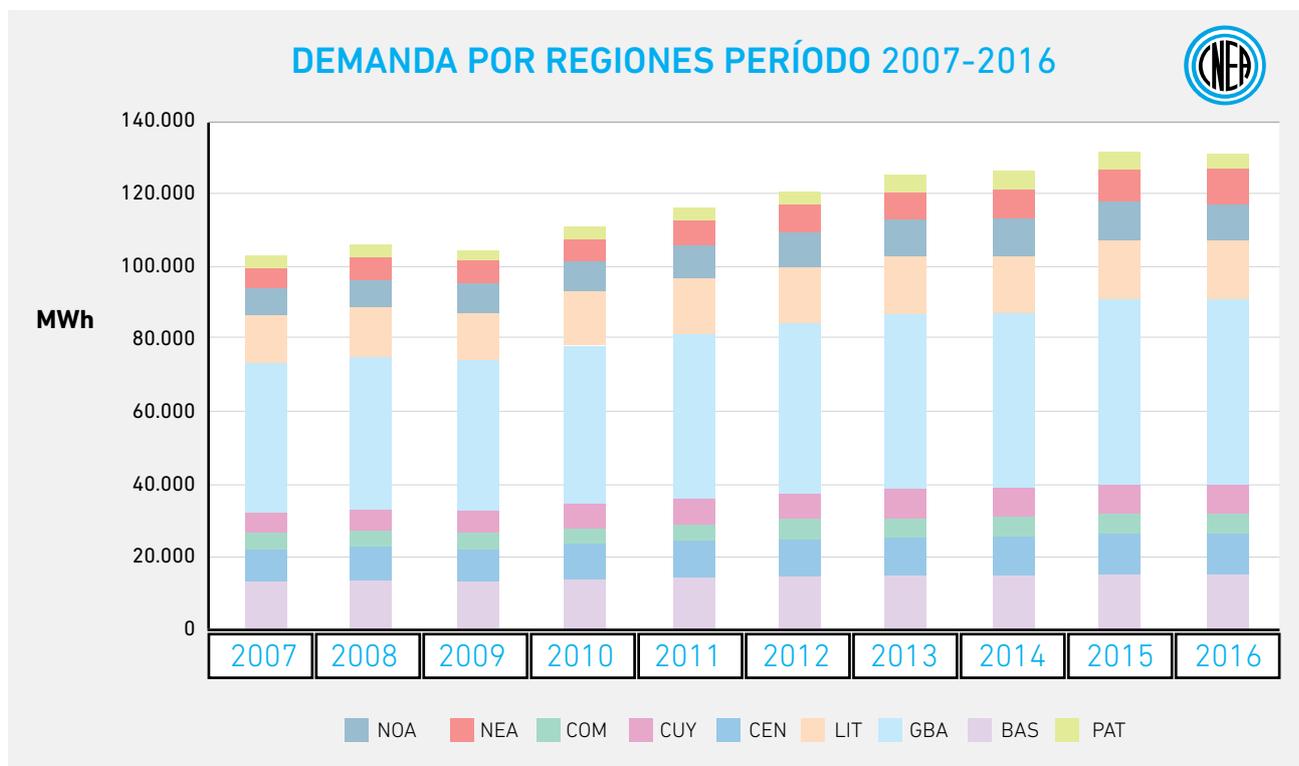
A continuación, se presenta la demanda de energía eléctrica, analizada tanto por región como por tipo de usuarios (sectores) expresada como porcentaje de la energía total demandada.

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



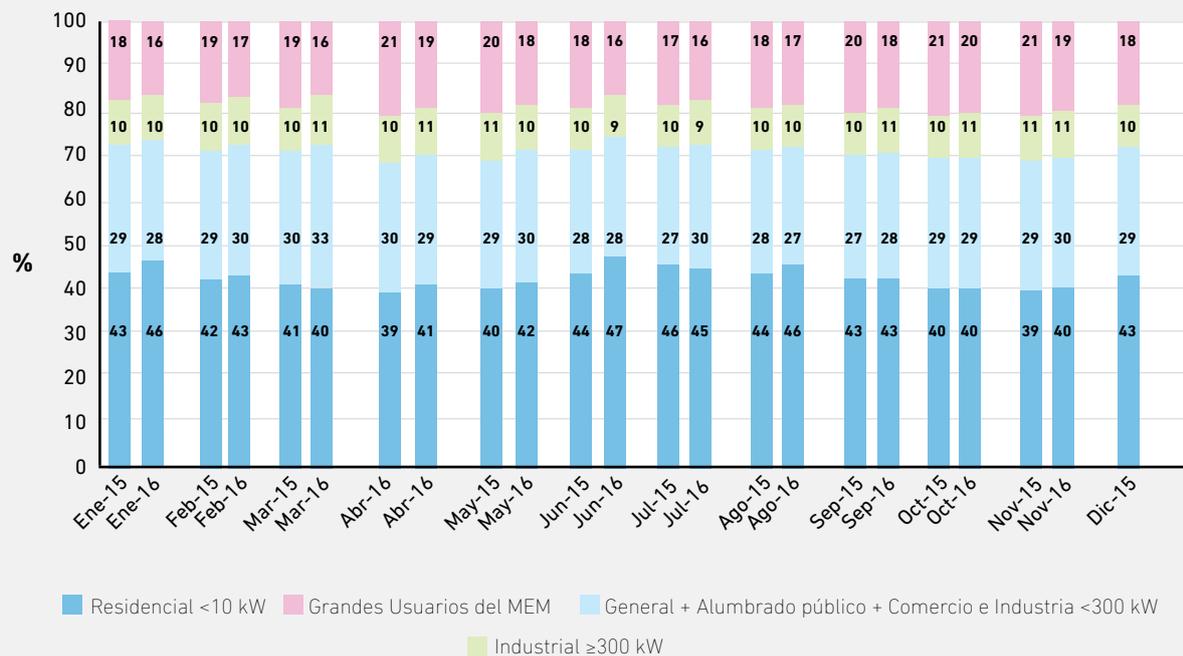
En el gráfico anterior pueden observarse pequeñas diferencias provocadas por las distintas incidencias regionales de los factores climáticos.

A continuación se muestra cómo evolucionó la demanda por regiones en el período 2007-2016.



En la siguiente gráfica se presenta la comparación interanual de la Demanda Eléctrica por tipos de Usuario, de acuerdo a la última información disponible. Cabe aclarar que desde diciembre de 2016, se han agrupado las categorías de consumo General, de Alumbrado Público y Comercio e Industria entre 10 y 300 kW.

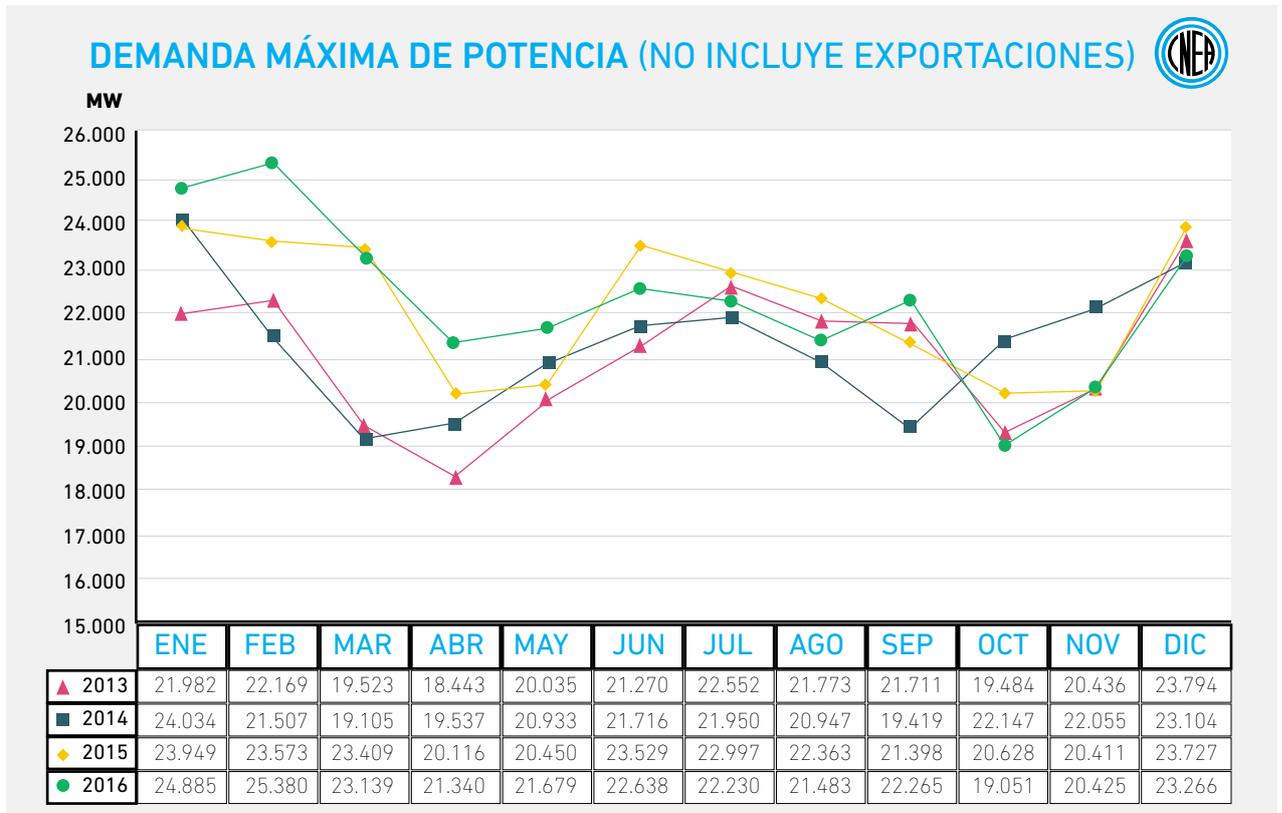
DEMANDA POR SECTOR 2015-2016



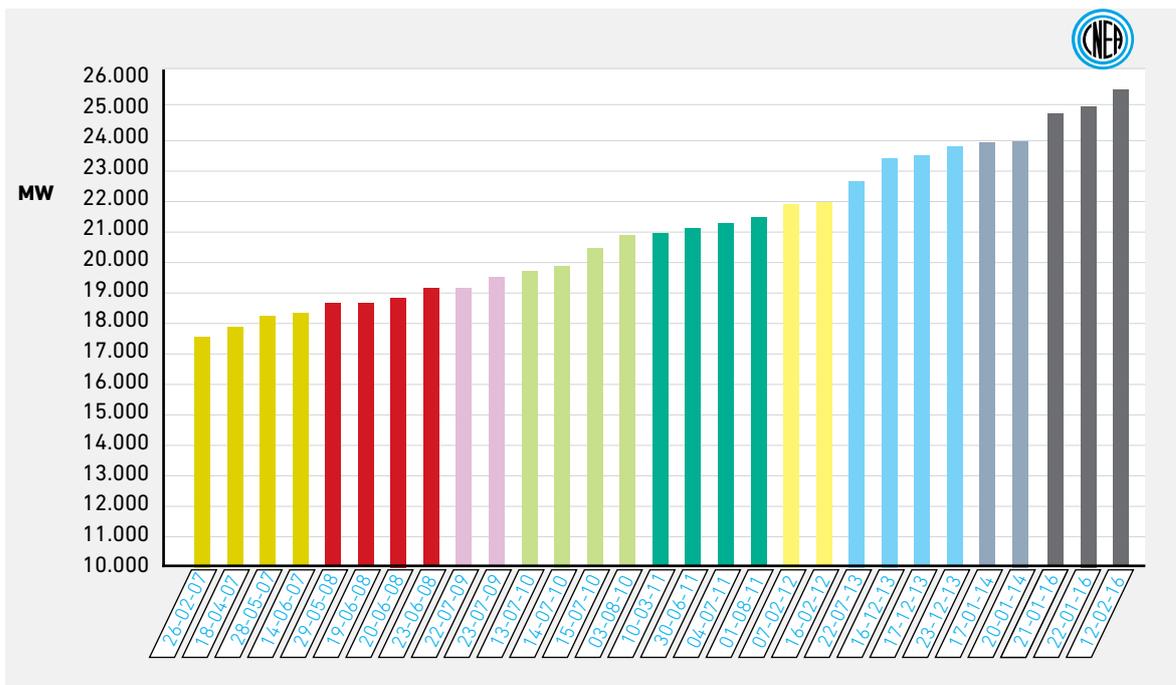
Fuente: ADEERA, últimos datos disponibles a Noviembre de 2016.

⚡ Demanda Máxima de Potencia

Como se muestra a continuación, la demanda máxima de potencia disminuyó un 1,9%, tomando como referencia el mismo mes del 2015.



A continuación se pueden observar los picos de potencia registrados desde el año 2007. Cabe destacar que el último pico registrado fue el 12 de febrero del 2016 con 25.380 MW.



Potencia Instalada

Los equipos instalados en el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) pueden clasificarse en tres 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, pueden subdividirse en cinco tipos tecnológicos, en función del ciclo térmico y combustible que utilizan para aprovechar la energía: Turbinas de Vapor (TV), Turbinas de Gas (TG), Ciclos Combinados (CC), Motores Diesel (DI) y Biogas (BG).

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

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

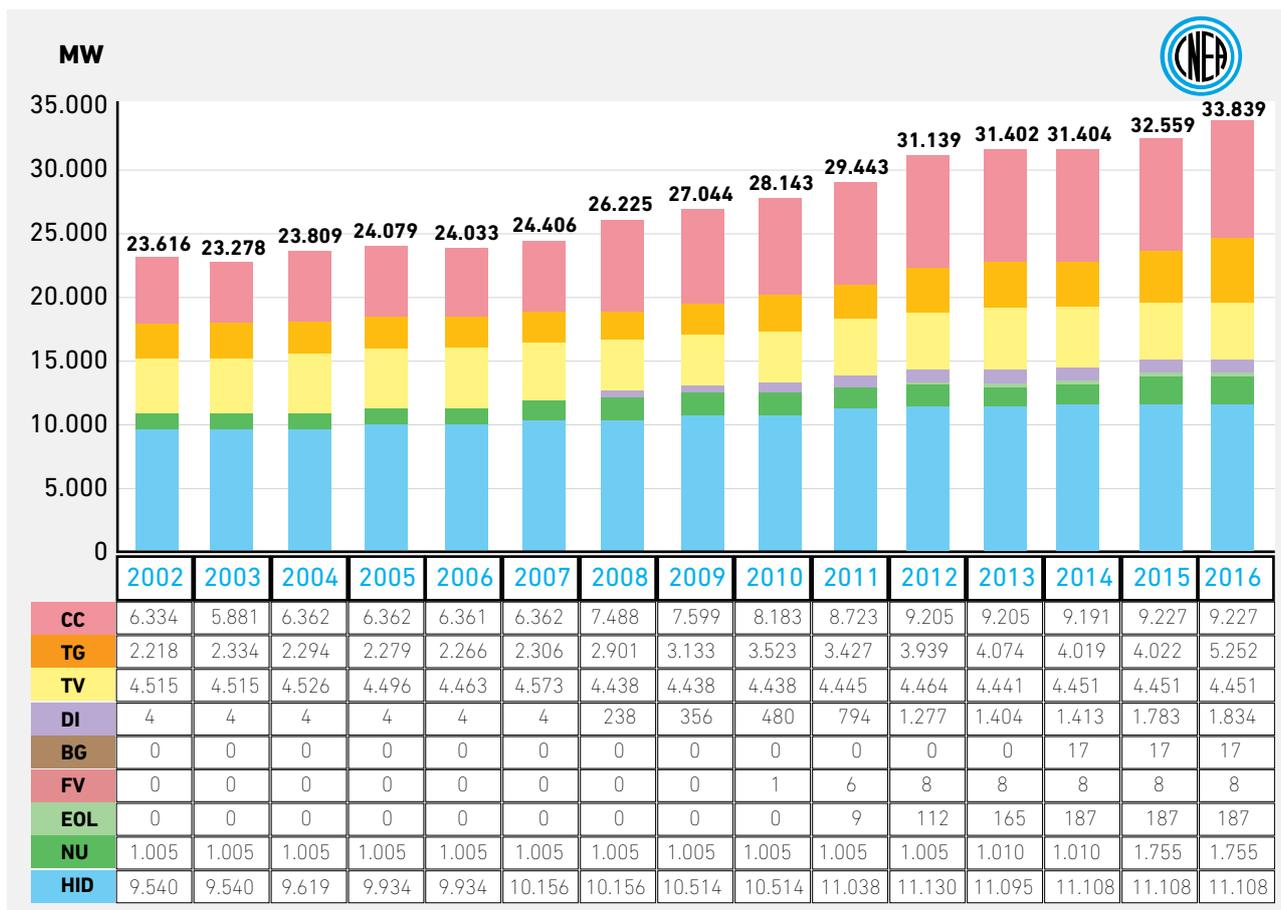
La siguiente tabla muestra la capacidad instalada por regiones y tecnologías en el MEM, en MW.

AREA	TV	TG	CC	DI	BG	TER	NUC	HID	FV	EOL	TOTAL
CUYO	120	90	374			584		1.072	8		1.664
COM		314	1282	92		1.688		4.692			6.380
NOA	261	992	829	283		2.365		217		50	2.632
CENTRO	200	511	534	101		1.346	648	918			2.912
GBA	2.110	1.027	3.442	179	17	6.775					6.775
BA	1.543	1.190	1.714	202		4.649	1.107			0,3	5.756
LIT	217	901	865	120		2.103		945			3.048
NEA		33		299		332		2.745			3.077
PAT		195	188			383		519		137	1.039
GENERACIÓN MÓVIL				558		558					558
SIN	4.451	5.253	9.228	1.834	17	20.783	1.755	11.108	8	187	33.841*
Porcentaje						61,41	5,19	32,83	0,02	0,55	

***Nota: Incluye la potencia a prueba de Vuelta de Obligado de 540 MW.**

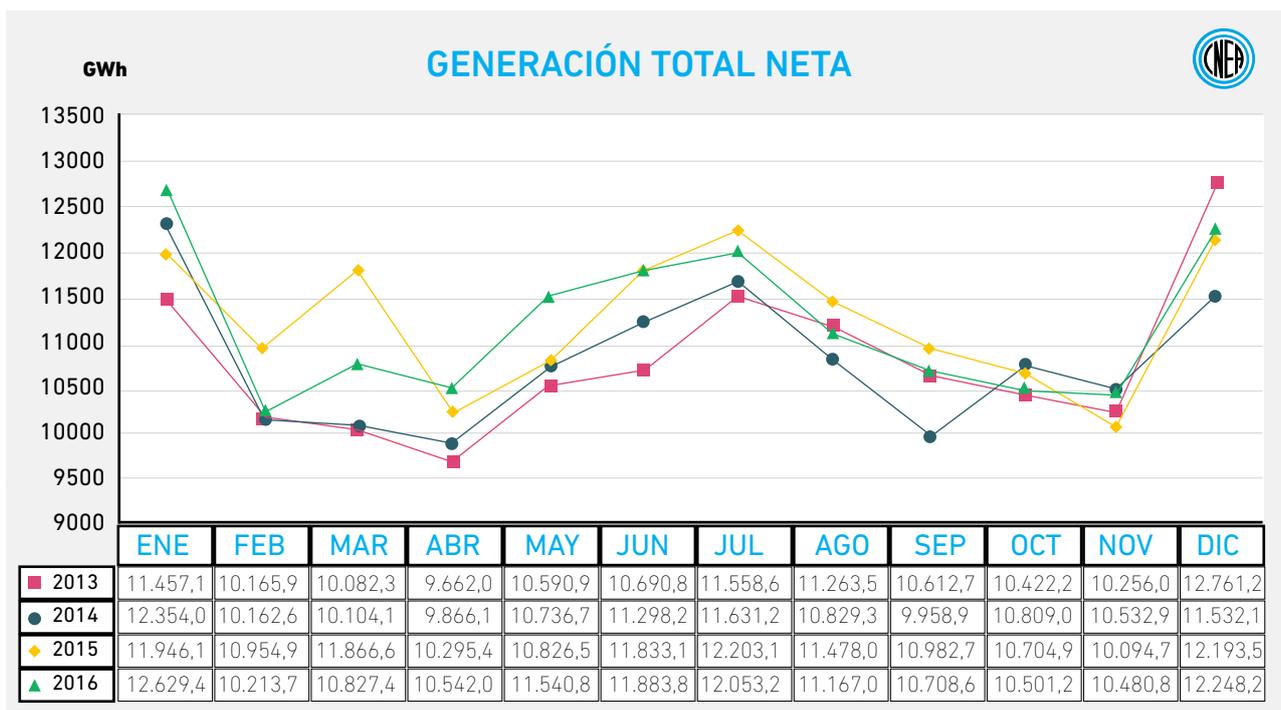
Este mes no se registraron incorporaciones de potencia instalada en el SADI.

El siguiente cuadro muestra la evolución de la potencia instalada en el país, en el período comprendido entre los años 2002 y 2016.

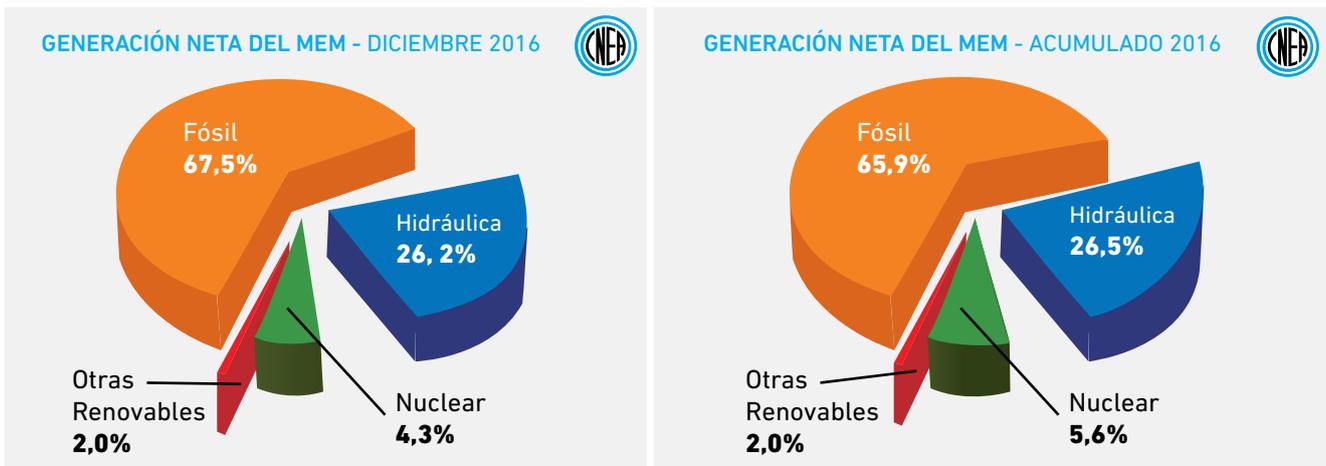


⚡ Generación Neta Nacional

La generación total neta nacional vinculada al SADI (nuclear, hidráulica, térmica, eólica y fotovoltaica) fue un 0,4% superior a la de diciembre del 2015.



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, fotovoltaica, de hidroeléctricas menores a 50 MW, y de centrales a biogás y biomasa incorporada hasta el momento. Cabe destacar que el mayor porcentaje de dicho valor corresponde a la generación hidráulica menor a 50 MW, a la que le sigue la hidráulica menor a 30 MW, y luego la eólica.

⚡ Aporte de los Principales Ríos y Generación Neta Hidráulica

En la siguiente tabla se presentan los aportes que tuvieron en diciembre los principales ríos, respecto a sus medias históricas del mes.

RÍOS	MEDIOS DEL MES (m ³ /seg)	MEDIO HISTÓRICO (m ³ /seg)
URUGUAY	2.630	3.768
PARANÁ	14.691	13.284
LIMAY	181	316
COLLÓN CURÁ	142	407
NEUQUEN	74	398

Tal como se indicó en versiones anteriores de esta síntesis, a partir de un caudal de 13.000 m³/s para el Río Paraná y de 8.300 m³/s para el Río Uruguay, los posibles aumentos ya no se traducen en una mayor generación de las centrales respectivas, ya que al superar la capacidad de turbinado de las mismas deben volcarse los excesos de agua por los vertederos.

A continuación se muestra la situación de Yacyretá y Salto Grande al 31 de diciembre de este año.

RÍO PARANÁ

Caudal real:

14.500 m³/s

Caudal medio histórico:

13.284 m³/s

Caudal máximo turbinado:

13.000 m³/s



YACYRETÁ

C.Max:	83,50 m
C.Hoy:	83,23 m
C.Min:	75,00 m

Turbinado: 13.000 m³/s

Vertido: 1.000 m³/s

RÍO URUGUAY

Caudal real:

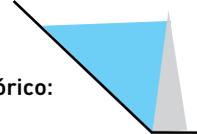
3.600 m³/s

Caudal medio histórico:

3.768 m³/s

Caudal máximo turbinado:

8.300 m³/s



SALTO GRANDE

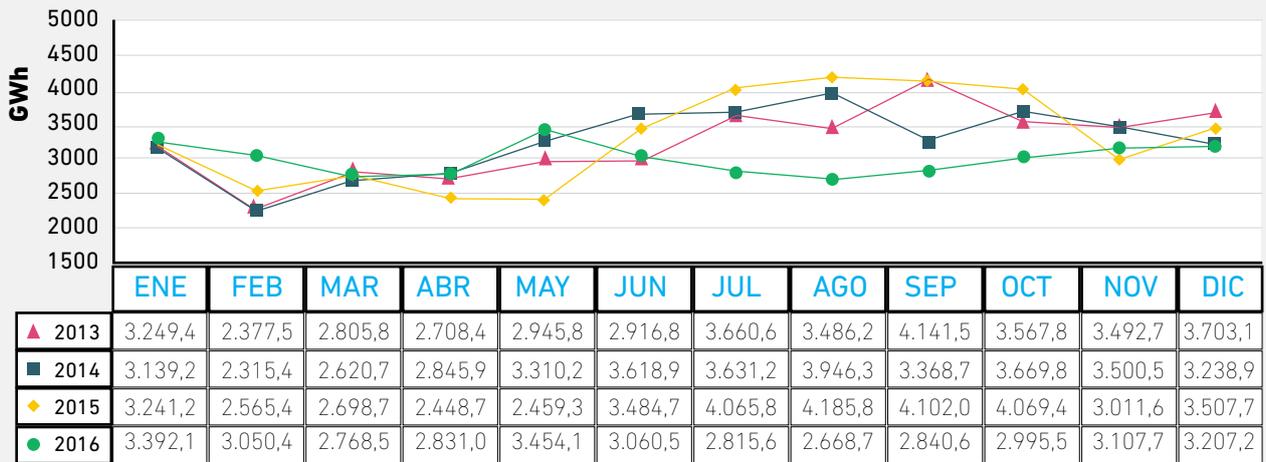
C.Max:	35,50 m
C.Hoy:	32,77 m
C.Min:	31,00 m

Turbinado: 3.259 m³/s

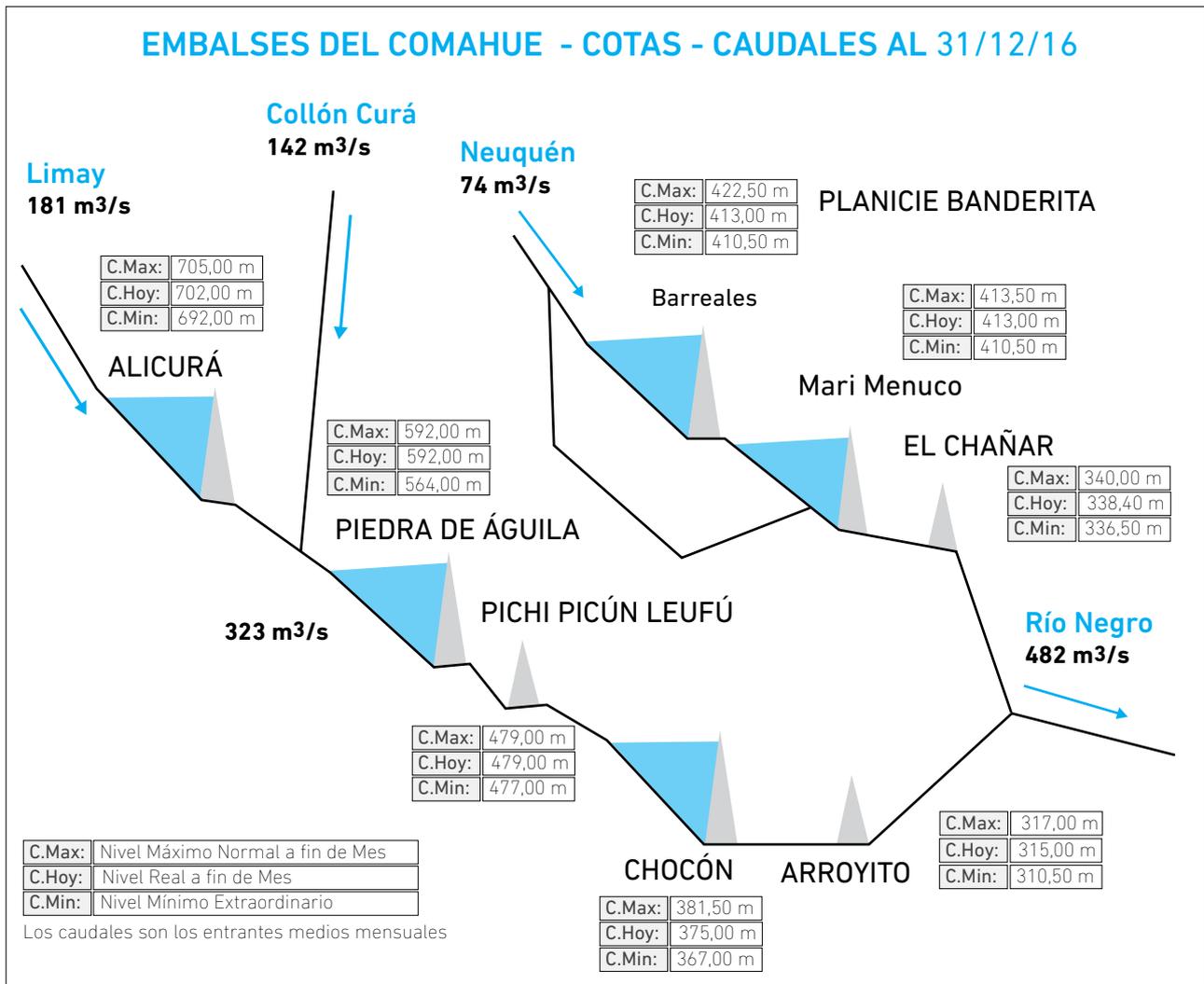
Vertido: 0 m³/s

La generación hidráulica disminuyó un 8,6%, respecto del registrado en diciembre de 2015 y tuvo un aumento del 3,2% respecto al mes anterior. A continuación se presenta la evolución de los últimos cuatro años. Cabe destacar que el valor obtenido fue el más bajo de los presentados para este mes.

GENERACIÓN NETA HIDRÁULICA



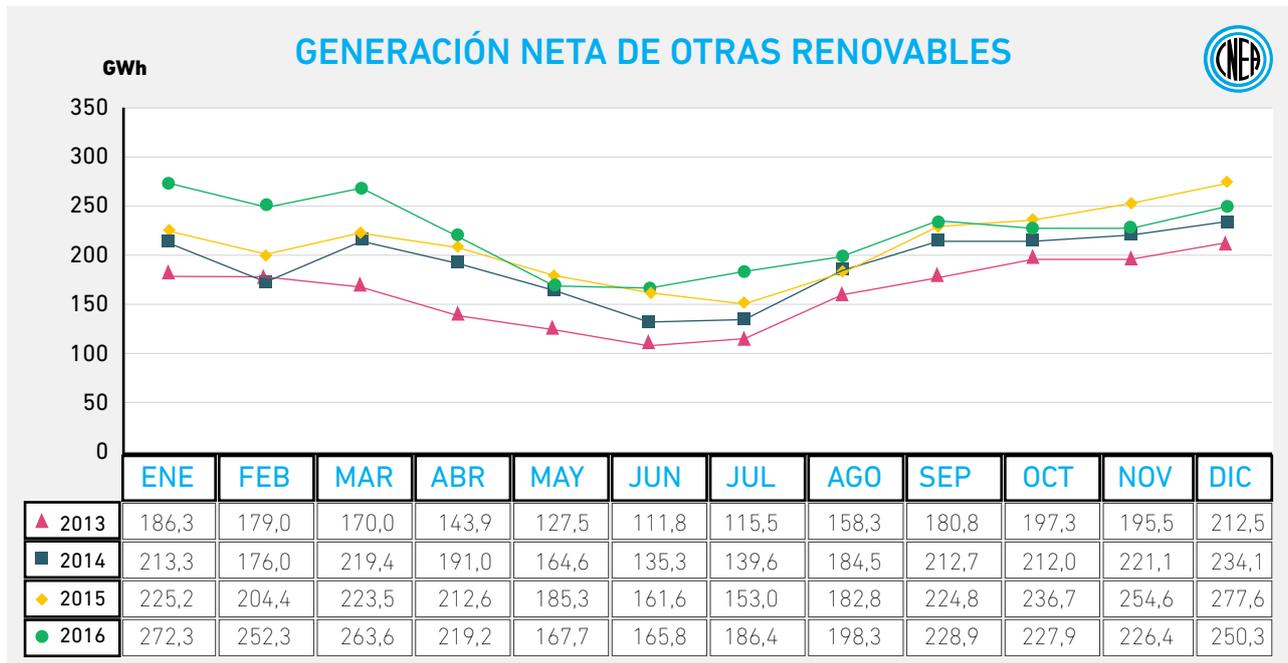
En el siguiente cuadro se puede apreciar la situación a fin de mes en todos los embalses de la región del Comahue (y los caudales promedios del mes).



Fuente: CAMMESA

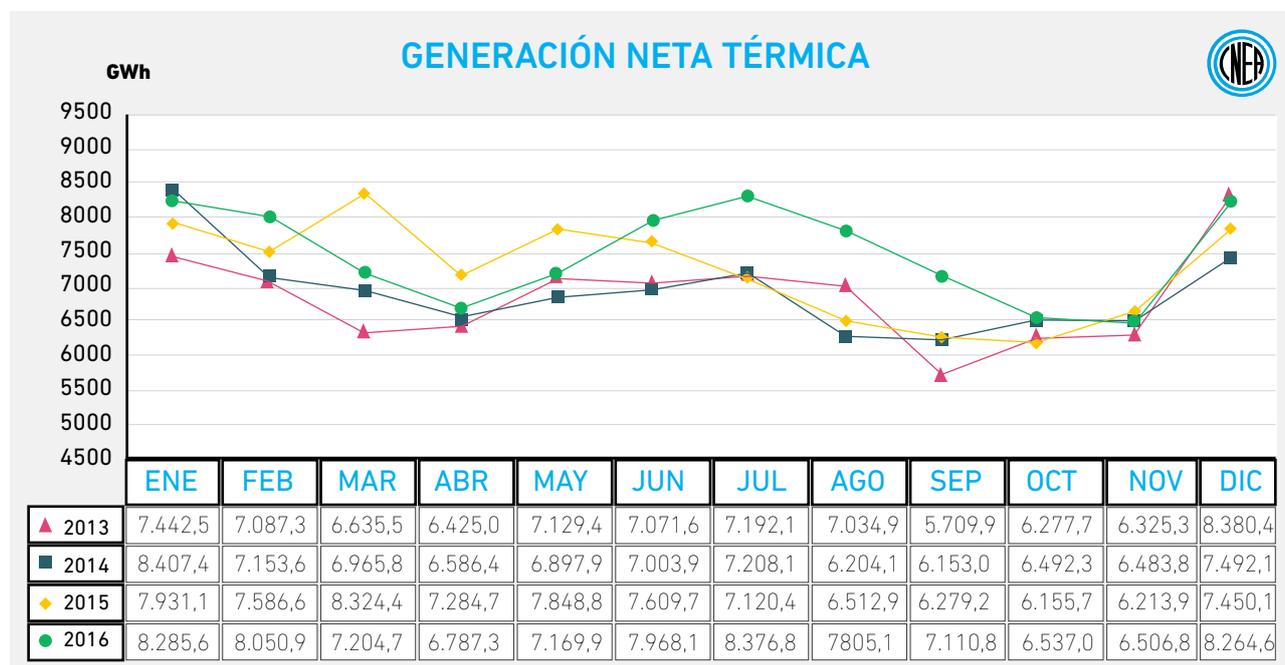
⚡ Generación Neta de Otras Renovables

La generación de Otras Renovables resultó un 9,9% inferior a la del mismo mes del año 2015, aunque evidenció un aumento del 10,5% comparada contra el mes anterior.



⚡ Generación Neta Térmica y Consumo de Combustibles

Debido a la baja generación hidroeléctrica, la generación térmica de origen fósil resultó un 10,9% superior a la del mismo mes del año 2015, y un 27,0% superior a la registrada en noviembre de 2016.



Dicha situación provocó que el consumo energético proveniente de combustibles fósiles en el MEM, durante el mes de diciembre de 2016, resultara un 13,2% superior al del mismo mes del año anterior.

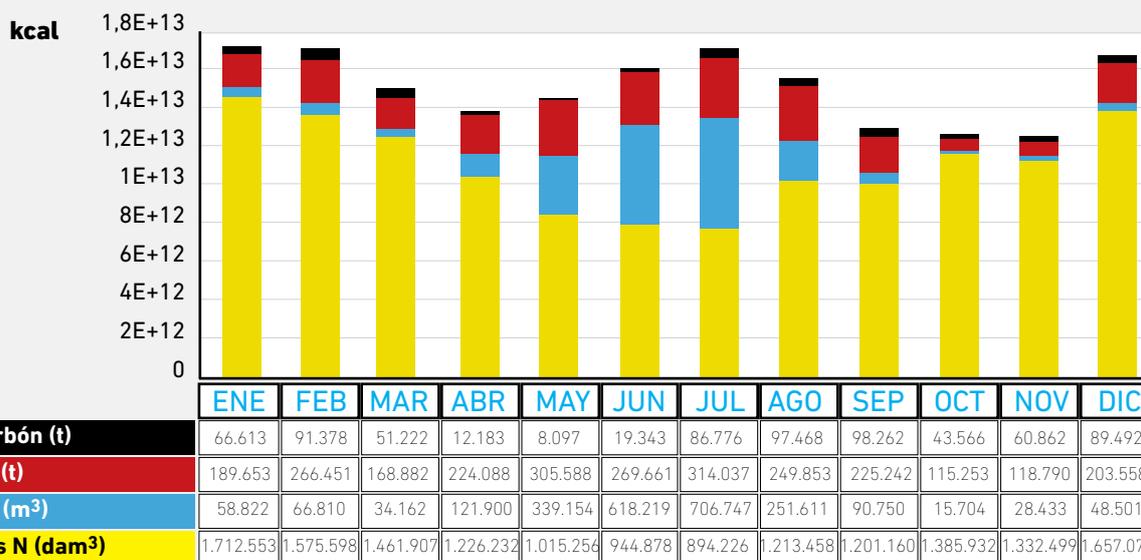
Este mes se evidencia un aumento del carbón en un 11,9%, y en la oferta de gas natural en un 17,5%. Por otra parte, el consumo de gas oil disminuyó un 7,1%, y del fuel oil en un 6,5%.

En la tabla a continuación se presentan los consumos de estos combustibles, para diciembre de los años 2015 y 2016.

COMBUSTIBLE	DICIEMBRE 2015	DICIEMBRE 2016
Carbón [t]	80.011	89.492
Fuel Oil [t]	217.759	203.558
Gas Oil [m ³]	52.231	48.501
Gas Natural [dam ³]	1.409.874	1.657.072

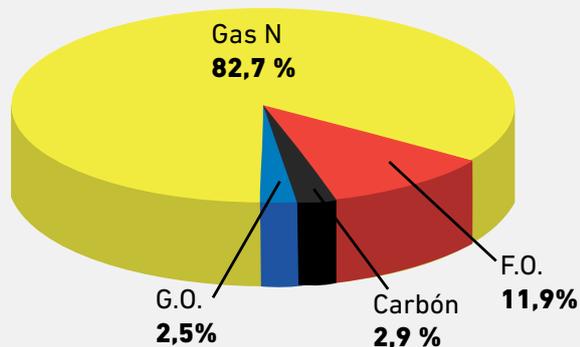
En el siguiente gráfico, se puede observar la evolución mensual de cada combustible en unidades equivalentes de energía. Por otra parte, la tabla inferior de la figura presenta la misma evolución, pero en unidades físicas (masa y volumen).

CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN EL MEM 2016

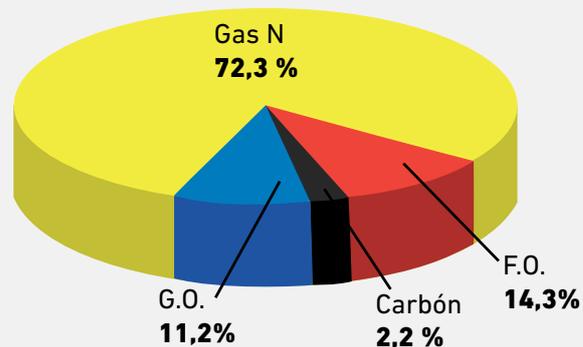


La relación entre los distintos tipos de combustibles fósiles consumidos en diciembre, en unidades calóricas, ha sido:

Consumo de Combustibles Fósiles Diciembre 2016

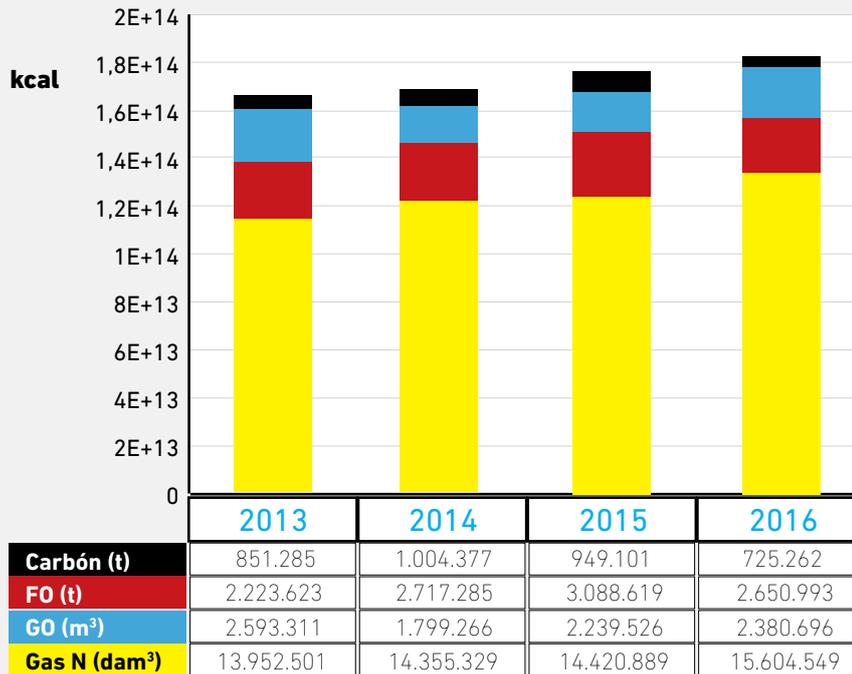


Consumo de Combustibles Fósiles Acumulado 2016



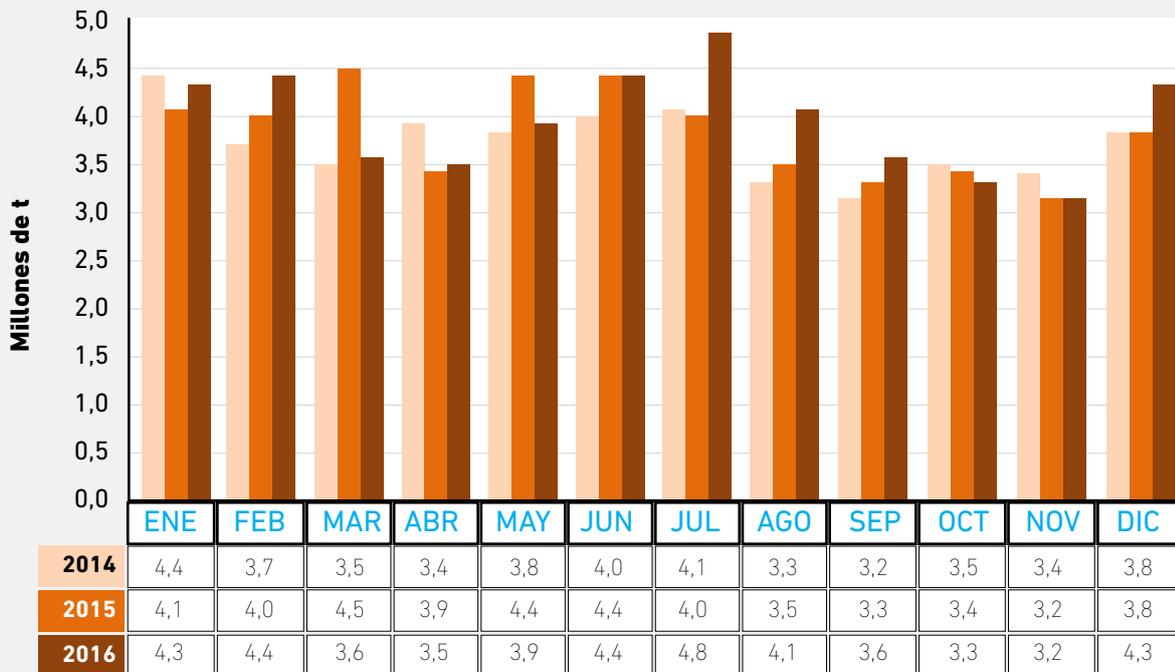
A continuación se muestra un gráfico con la evolución del consumo de combustibles fósiles en los últimos cuatro años, en unidades equivalentes (energía). En la tabla debajo del gráfico se detalla en unidades físicas (masa y volumen).

CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN EL MEM PERÍODO 2013-2016



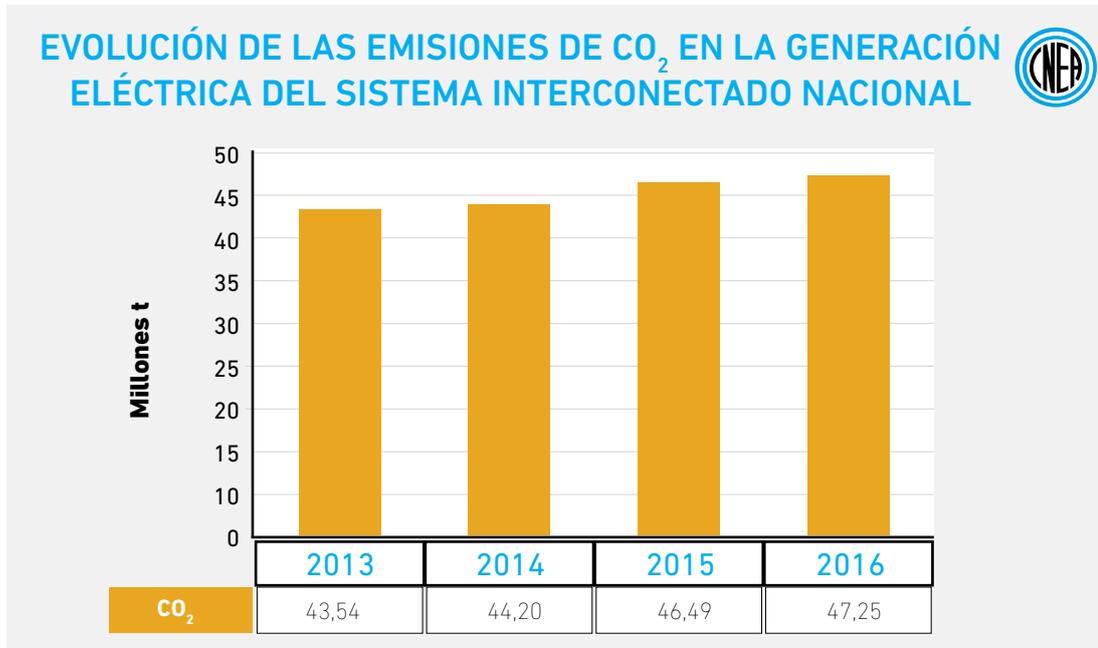
El siguiente gráfico muestra las emisiones de CO₂ derivadas de la quema de combustibles fósiles en los equipos generadores vinculados al MEM durante los últimos tres años, en millones de toneladas.

EMISIONES DE CO₂ EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL



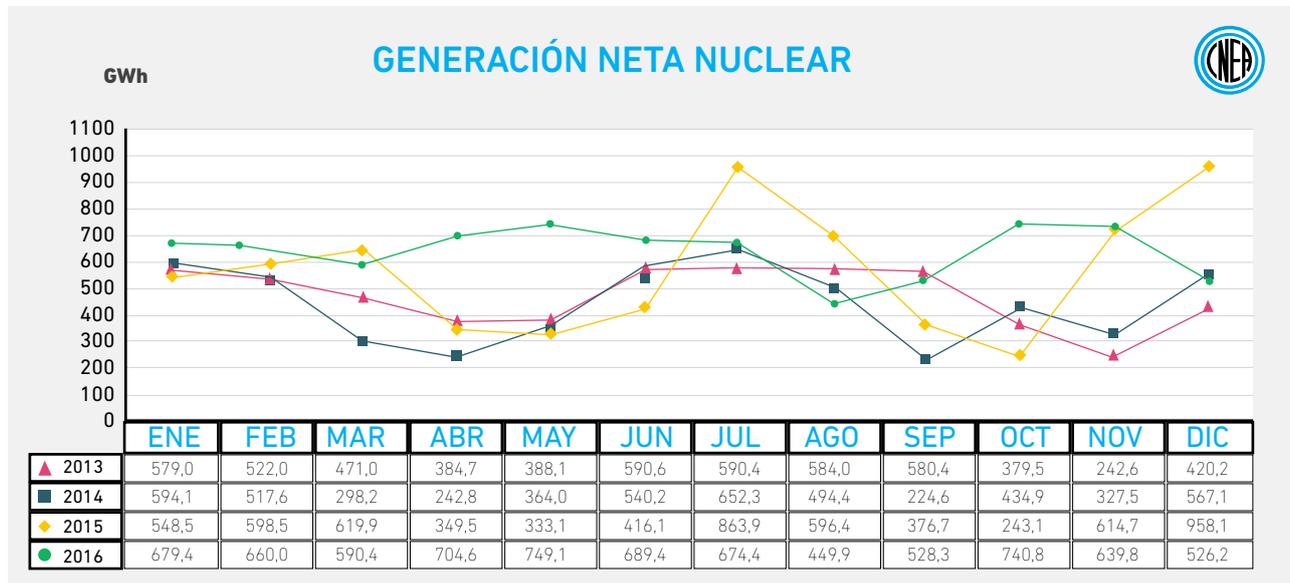
Diciembre evidenció un aumento del 12,0% en las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto al valor registrado en el mismo mes de 2015. Dicha situación se debió en parte a un aumento en el uso de máquinas térmicas para compensar la disminución en las generaciones nuclear e hidráulica, sumado a un mayor uso de carbón -cuyo factor de emisión es más alto frente a los restantes combustibles-.

A continuación se muestra un gráfico con la evolución de las emisiones de CO₂ en la generación de electricidad, en los últimos cuatro años, en millones de toneladas.



⚡ Generación Neta Nuclear

En la gráfica siguiente se pueden observar, mes a mes, los valores de generación nuclear obtenidos desde el año 2013 hasta la fecha, en GWh.



Como puede apreciarse, 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.

Por otra parte cabe destacar que desde el año 2012, la generación nuclear experimentó un descenso debido a los trabajos de extensión de vida útil de la central Embalse, la cual operó al 80% de su capacidad instalada y estuvo detenida por largos períodos de tiempo, a fin de preservar horas de funcionamiento para los momentos en que fuera requerida para cubrir la demanda. El 31 de diciembre se detuvo totalmente para entrar en la última fase del proyecto. Esto se evidencia en la gráfica anterior entre los años 2013 y 2014. Sin embargo esta situación pudo revertirse a partir del ingreso paulatino de la central Atucha II "Presidente Dr. Néstor Carlos Kirchner", iniciado a mediados del año 2014.

Particularmente este mes la generación nucleoelectrica registró un descenso del 45,1% respecto al año anterior y un 17,8% respecto al mes anterior. Esto fue resultado de la indisponibilidad por extensión de vida de la central Embalse (fuera de servicio desde enero de 2016) y a que la Central Atucha II presentó paradas técnicas no programadas desde el 17 al 20 de diciembre, y luego se mantuvo detenida a partir del 22 de dicho mes hasta el 2 de enero.

Evolución de Precios de la Energía en el MEM

Desde el año 2015 junto con el precio monómico¹ mensual de grandes usuarios, se ha comenzado a presentar el ítem que contempla los contratos de abastecimiento, la demanda de Brasil y la cobertura de la demanda excedente.

Los contratos de abastecimiento contemplan el prorrateo en la energía total generada en el MEM, de la diferencia entre el precio de la energía informado por CMMESA y lo abonado por medio de contratos especiales con nuevos generadores, como por ejemplo los contratos de energías renovables establecidos por el GENREN y resoluciones posteriores.

Por su parte los valores de los “sobrecostos transitorios de despacho” y el “sobrecosto de combustible” constituyen la incidencia en ese promedio ponderado de lo que perciben exclusivamente los que consumen combustibles líquidos, dado que en la tarifa se considera que todo el sistema térmico consume únicamente gas natural.

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

A partir de Febrero de 2016 se ha incorporado a la Síntesis Mensual del MEM la evolución del precio estacional medio.

Este representa el valor medio que pagan las distribuidoras por la energía que reciben, siendo a su vez trasladado a los usuarios finales de acuerdo a su consumo, tal como lo indican las siguientes tablas.

En función de lo determinado por la Resolución 41/2016 del Ministerio de Energía y Minas, los precios de referencia estacionales entre el 31 de octubre del 2016 y hasta al 1 de abril del año 2017, son:

	MÁS DE 300 kW	MENOS DE 300 kW
	\$/MWh	\$/MWh
Pico	773,02	321,39
Resto	768,72	317,09
Valle	763,89	312,26

A su vez los usuarios residenciales (menos de 10 kW) que consuman menos que en el mismo período del año pasado tendrán los siguientes valores de acuerdo a la magnitud del ahorro.

	MÁS DE 10 Y MENOS DE 20%	MÁS DE 20%
	\$/MWh	\$/MWh
Pico	251,39	201,39
Resto	247,09	197,09
Valle	242,26	192,26

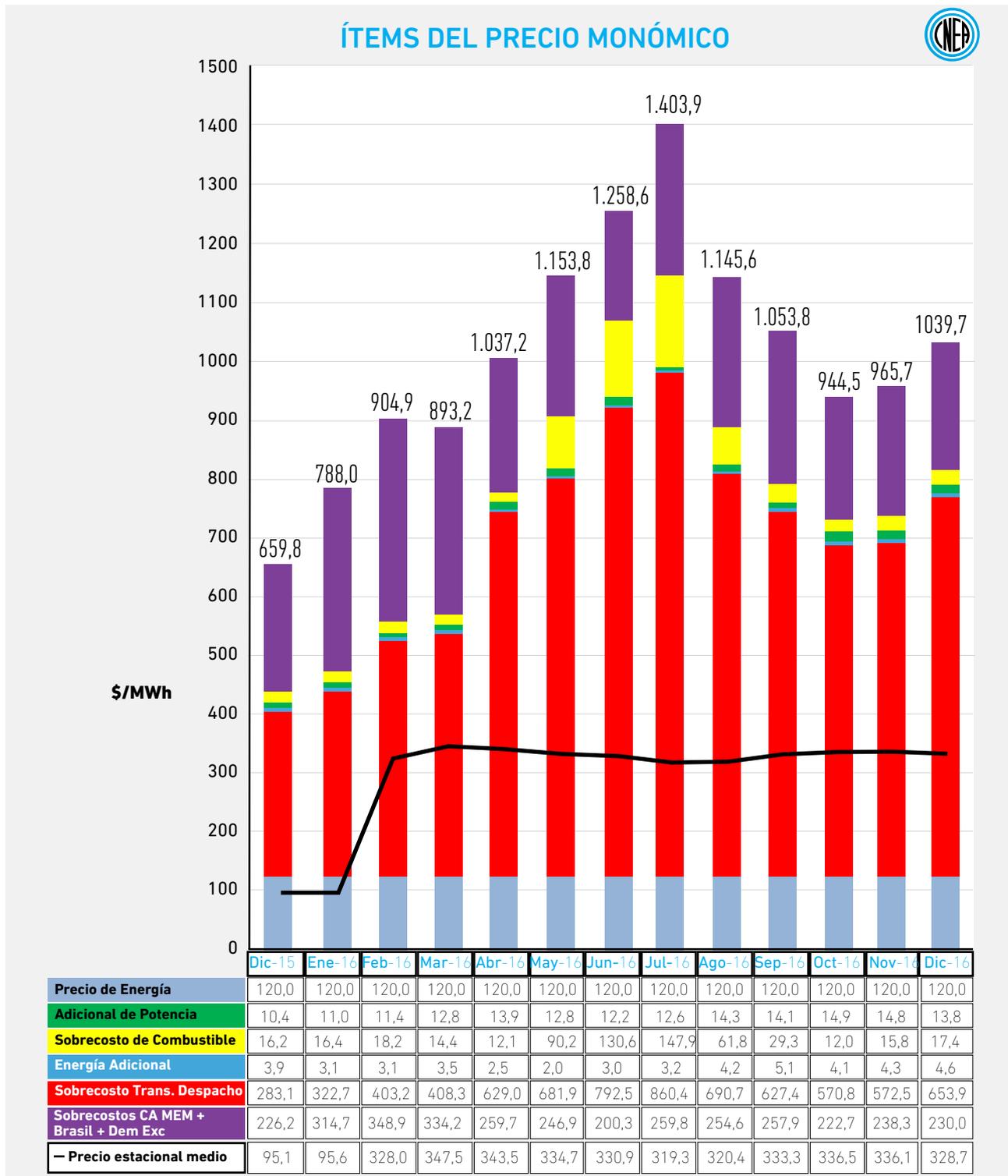
Por otra parte a los usuarios residenciales (menos de 10 kW) a los que se les haya otorgado la tarifa social no abonarán los primeros 150 kWh mensuales.

¹ Incluye la potencia más todos los conceptos relacionados con la energía en el Centro de Cargas del Sistema, sin contemplar cargos de Transporte ni Distribución, servicios que los usuarios deben pagar desde el Nodo Ezeiza hasta su punto de consumo.

Si superan los 150 kWh abonarán el excedente de la siguiente forma dependiendo si el consumo es inferior respecto del mismo mes del año anterior.

	MENOR AL AÑO ANTERIOR	MAYOR AL AÑO ANTERIOR
	\$/MWh	\$/MWh
Pico	31,39	321,39
Resto	27,26	317,09
Valle	22,26	312,26

En el siguiente gráfico se muestra cómo fue la evolución de los ítems que componen el precio monómico y el valor medio del precio estacional durante los últimos 13 meses.



⚡ Evolución de las Exportaciones e Importaciones

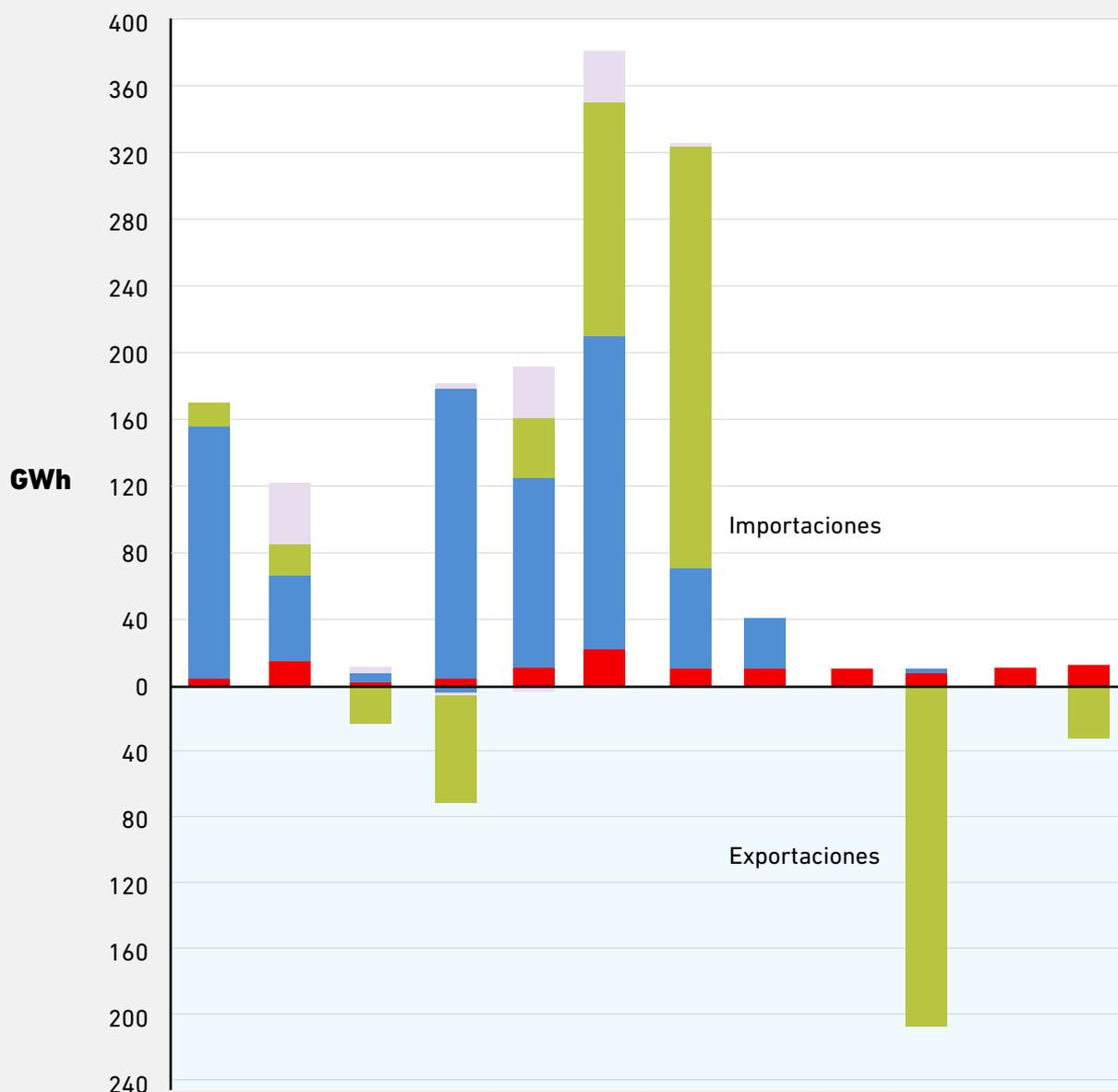
Si bien puede resultar una paradoja importar y exportar al mismo tiempo, a veces se trata solo de una situación temporal, donde en un momento se importa y en otro se exporta, (según las necesidades internas o las de los países vecinos), mientras que en otros casos se trata de energía en tránsito. Se 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, los egresos hacia Uruguay están incluidos 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 hídrico 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 argentino, 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, Chile y Uruguay, en GWh durante los meses corridos del año 2016.

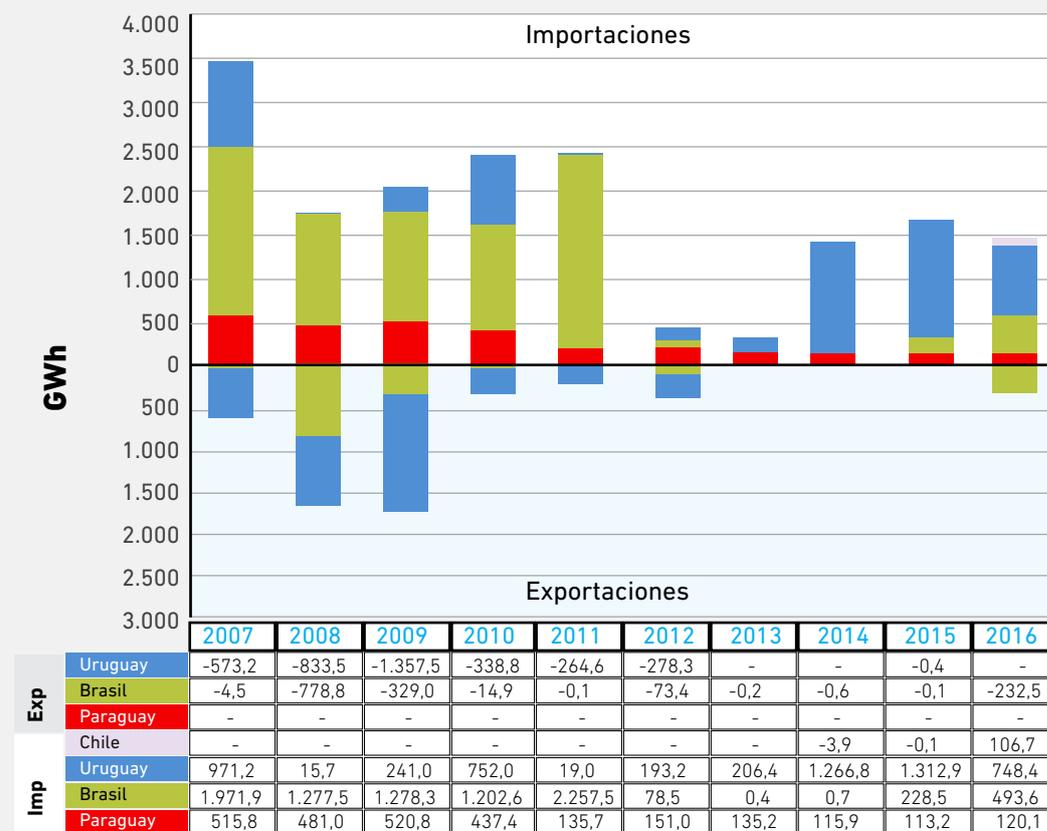
EVOLUCIÓN IMPORTACIONES/EXPORTACIONES 2016



		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Exp	Chile	-	-	-0,007	-1,8	-1,7	-	-0,3	-	-	-	-	-
	Uruguay	-	-	-	-1,1	-	-	-	-	-	-	-	-
	Brasil	-	-	-22,4	-65,8	-	-	-0,1	-	-	-206,7	-	-25,7
	Paraguay	-	-0,001	-	-0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
Imp	Chile	-	36,6	6,6	2,8	27,2	31,8	1,6	0,1	-	-	-	-
	Uruguay	151,5	54,1	5,7	175,5	114,5	185,1	60,3	-	-	1,7	-	-
	Brasil	15,8	15,5	-	-	36,2	140,0	254,7	31,1	-	-	-	0,4
	Paraguay	3,5	16,5	1,6	4,9	10,7	24,5	9,8	9,4	9,3	7,3	10,5	12,1

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

EVOLUCIÓN IMPORTACIONES/EXPORTACIONES 2007-2016



Origen de la información: Datos propios y extraídos de Informes de CAMMESA de Diciembre de 2016.

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 2017.

Av. Libertador 8250 (C1429BNP), CABA
Centro Atómico Constituyentes
Av. General Paz 1499 (B1650KNA), San Martín, Buenos Aires
Tel: 54-011-6772-7422/7526/7641
Fax: 54-011-6772-7526
e-mail:
sintesis_mem@cnea.gov.ar



<http://www.cnea.gov.ar/Sintesis-mercado-electrico-mayorista>