

SINTESIS DEL MERCADO ELECTRICO MAYORISTA DE LA REPUBLICA ARGENTINA



CONTENIDO

Introducción.....	1
Observaciones.....	1
Demanda de Energía y Potencia.....	2
Potencia Instalada.....	4
Aporte de los principales Ríos y Generación Bruta Hidráulica.....	6
Generación Térmica y Consumo de Combustibles.....	8
Generación Bruta Nuclear.....	11
Balance General.....	12
Generación Bruta Nacional.....	14
Evolución de Precios de la energía en el MEM.....	16
Evolución de Exportaciones e Importaciones.....	19

SINTESIS

MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) Diciembre 2012.

⚡ Introducción

La demanda neta de energía del MEM de diciembre del 2012 tuvo un crecimiento de 6,9% respecto al mismo mes del año pasado.

La temperatura media fue de 24,5 °C; mientras que en diciembre del año anterior había sido de 20,4 °C, y la histórica del mes es de 22,9 °C.

En cuanto a la generación hidráulica, la central hidroeléctrica de Salto Grande operó con un caudal del río Uruguay muy superior al histórico del mes. La central hidráulica de Yacyretá, en cambio, operó con un aporte del río Paraná similar al histórico del mes, de igual forma que el río Futaleufú. Por su parte los ríos Limay, Neuquén y Collón Curá de la Cuenca del Comahue registraron aportes muy inferiores a los históricos.

En virtud de ello la generación hidráulica del MEM resultó un 1,6% superior al mismo mes del año 2011 y un 2,4% inferior a la prevista.

Por su parte, la generación nuclear bruta del mes fue de 659,0 GWh, contra 522,2 GWh del mismo mes del año anterior.

Por último, la generación térmica resultó un 3,5% superior al mismo mes del año 2011, y un 5,6% superior a la prevista.

En relación a las importaciones, se registraron en el mes 13,3 GWh contra 10,6 GWh del mismo mes del año pasado, mientras que en diciembre no se reportaron exportaciones contra 128,7 del año anterior.

El precio medio de la energía durante este mes resultó de 118,99 \$/MWh, mientras que el precio monómico fue de 187,52 \$/MWh.

⚡ Observaciones

Éste mes se registró un importante aumento en la demanda con respecto al mismo mes del año anterior. Esto se debió principalmente a las altas temperaturas registradas durante el mes, siguiendo el comportamiento habitual en los meses correspondientes al verano.

Como novedades de generación hubo una indisponibilidad del parque térmico levemente superior a la prevista. Además, durante los primeros veinte días del mes la disponibilidad de gas presentó una tendencia decreciente, provocando un requerimiento de fuel oil y gas oil en este mismo periodo. Luego, en la segunda quincena, no fue necesario el consumo de combustibles líquidos, ya que hubo una reducción de la demanda.

Por su parte el despacho de motores diesel se realizó solo por requerimientos locales, salvo en la segunda semana de diciembre.

En cuanto a la generación nuclear, la central Atucha I operó normalmente durante el mes, al igual que la central Embalse, que se encuentra limitada al 80% de su capacidad, debido a las tareas de preparación para la extensión de su vida útil.

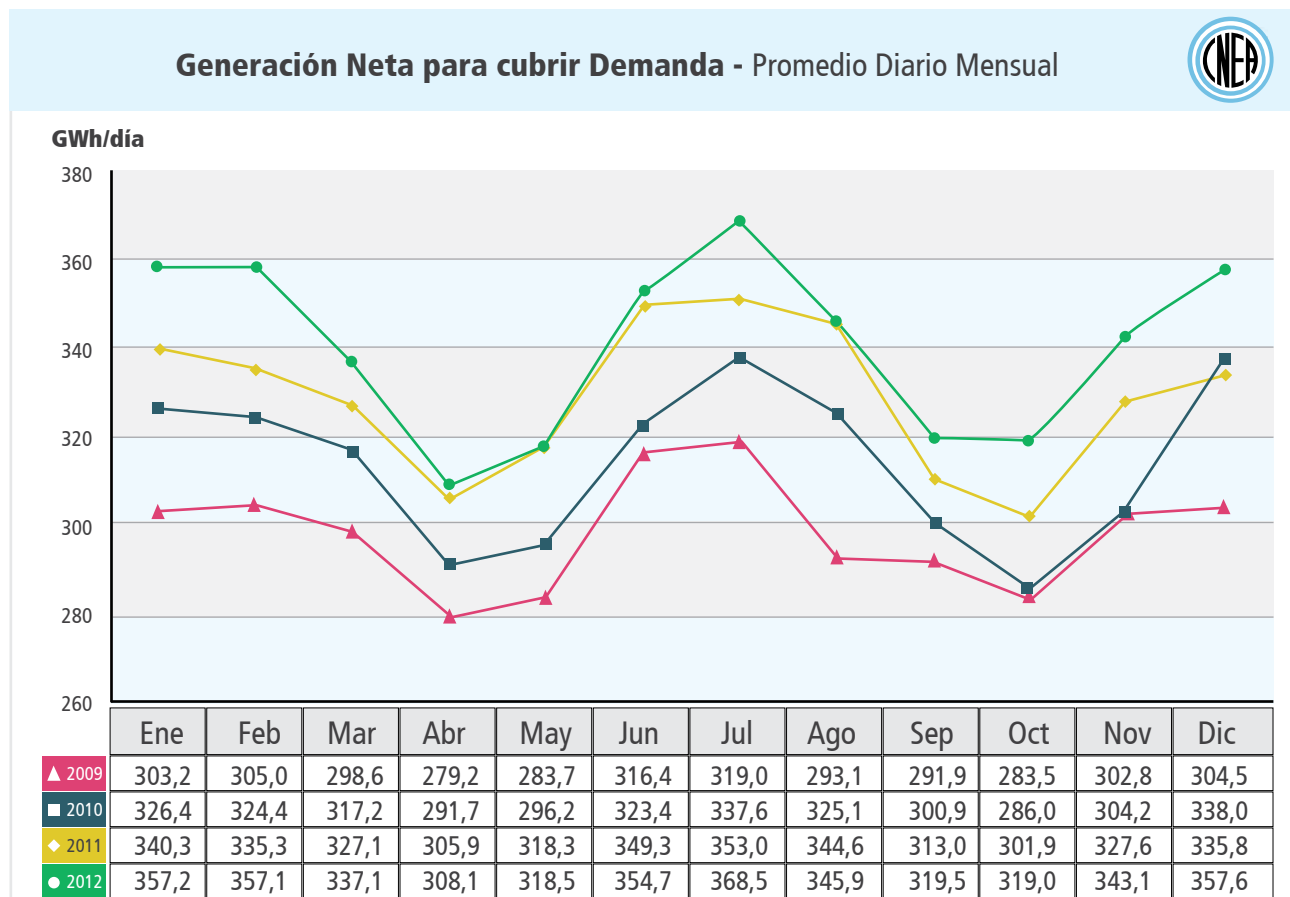
⚡ Demanda de Energía y Potencia

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

Variación Demanda Neta		
MENSUAL (%)	AÑO MOVIL (%)	ACUMULADO 2012 (%)
+6,9	+4,1	+4,1

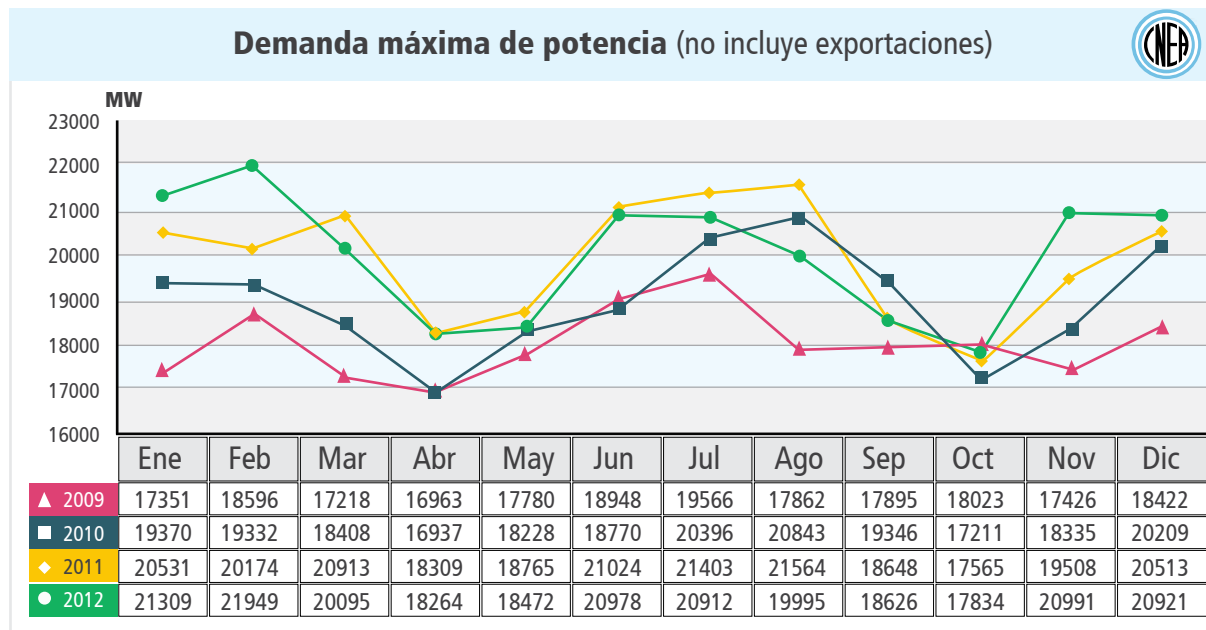
La "variación mensual" se calcula computando la demanda neta de los agentes, sin considerar las pérdidas en la red; respecto del mismo valor mensual del año anterior; el "año móvil", compara la demanda de los últimos doce meses respecto de los 12 meses anteriores; y el "acumulado anual", computa los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

El promedio diario de la generación neta para cubrir la demanda fue un 6,5% superior a la de diciembre del año pasado. Éste valor pasa a ser el mayor valor de los últimos cuatro años para el mes de diciembre.



⚡ Demanda Máxima de Potencia

Como se muestra a continuación, la demanda máxima de potencia tuvo un aumento del 2,0% en comparación con el mismo mes del año 2011, siendo este el mayor valor de los últimos cuatro años para el mes de diciembre.



⚡ Potencia Instalada

Los equipos instalados en el Sistema Argentino de Interconexión (SADI), se pueden clasificar en tres tipos 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 tipos tecnológicos 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 los Motores Diesel (DI).

Existen en el país otras tecnologías de generación que se están conectando al SADI progresivamente, como las eólicas (EOL) y fotovoltaicas (SOL), aunque ésta última aún tiene baja incidencia en cuanto a la capacidad instalada.

Cabe aclarar que la capacidad eólica consignada en la tabla siguiente, no representa la totalidad de la potencia existente en el país, sino solo la que entrega energía al SADI, mientras que el resto de la generación eólica (28 MW), descuenta demanda en cooperativas regionales, del total de sus compras efectuadas al MEM.

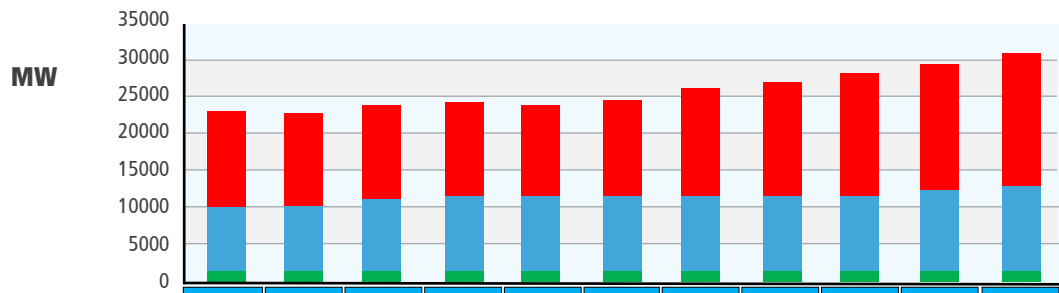
A continuación se presenta la tabla de potencia instalada del parque de generación del MEM, a fines del mes de diciembre.

Area	TV	TG	CC	DI	TER	NUC	SOL	EOL	HID	TOTAL
CUYO	142,8	66,8	374,2		583,8		6,2		1082,1	1672,1
COM		207,9	1282,5	73,3	1563,7				4704,7	6268,4
NOA	301,0	1001,0	829,2	257,4	2388,6			25,2	217,2	2631,0
CENTRO	200,0	526,8	547,3	63,5	1337,6	648,0			917,6	2903,2
GB-LI-BA	3820,2	1917,5	5984,0	395,7	12117,4	357,0		0,3	945,0	13419,7
NEA		59,0		242,3	301,3				2745,0	3046,3
PAT		160,0	188,1	25,0	373,1			86,3	518,8	978,2
GENERACIÓN MÓVIL				220,0	220,0					220,0
SIN	4464,0	3939,0	9205,3	1277,2	18885,5	1005,0	6,2	111,8	11130,4	31138,9
Porcentaje					60,65	3,23	0,02	0,36	35,74	

En este mes no se registraron incorporaciones al SADI.

A continuación se presenta la evolución de la potencia instalada en el parque de generación desde el año 2002, del cual se desprende que durante el año 2012 se incorporaron 1694 MW.

Evolución de la Potencia Instalada



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fósil	12804	12475	13186	13141	13094	13245	15065	15525	16625	17389	18886
Hidráulica	8926	9022	9619	9934	9934	10157	10157	10514	10514	11039	11130
Nuclear	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005
Solar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6
Eólica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	112

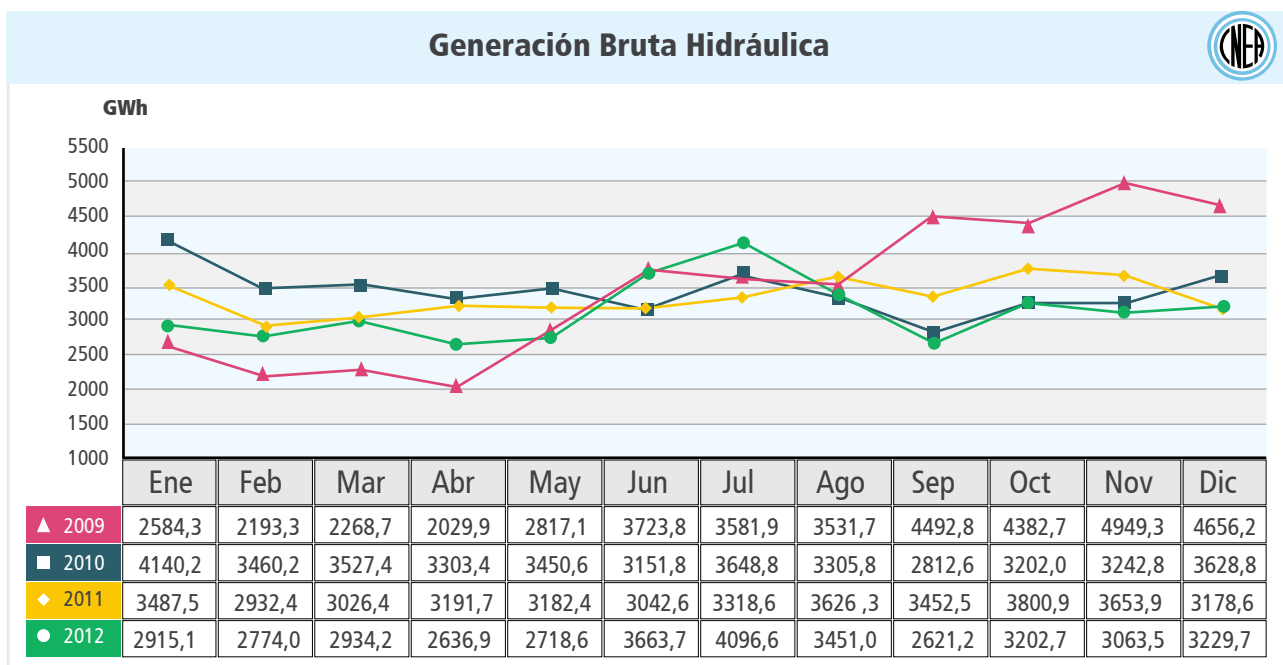
⚡ Aporte de los Principales Ríos y Generación Hidráulica

El caudal promedio de la mayoría de los ríos de nuestro país fue inferior o similar a la media histórica, excepto el caudal del río Uruguay, donde se registró un aporte muy superior.

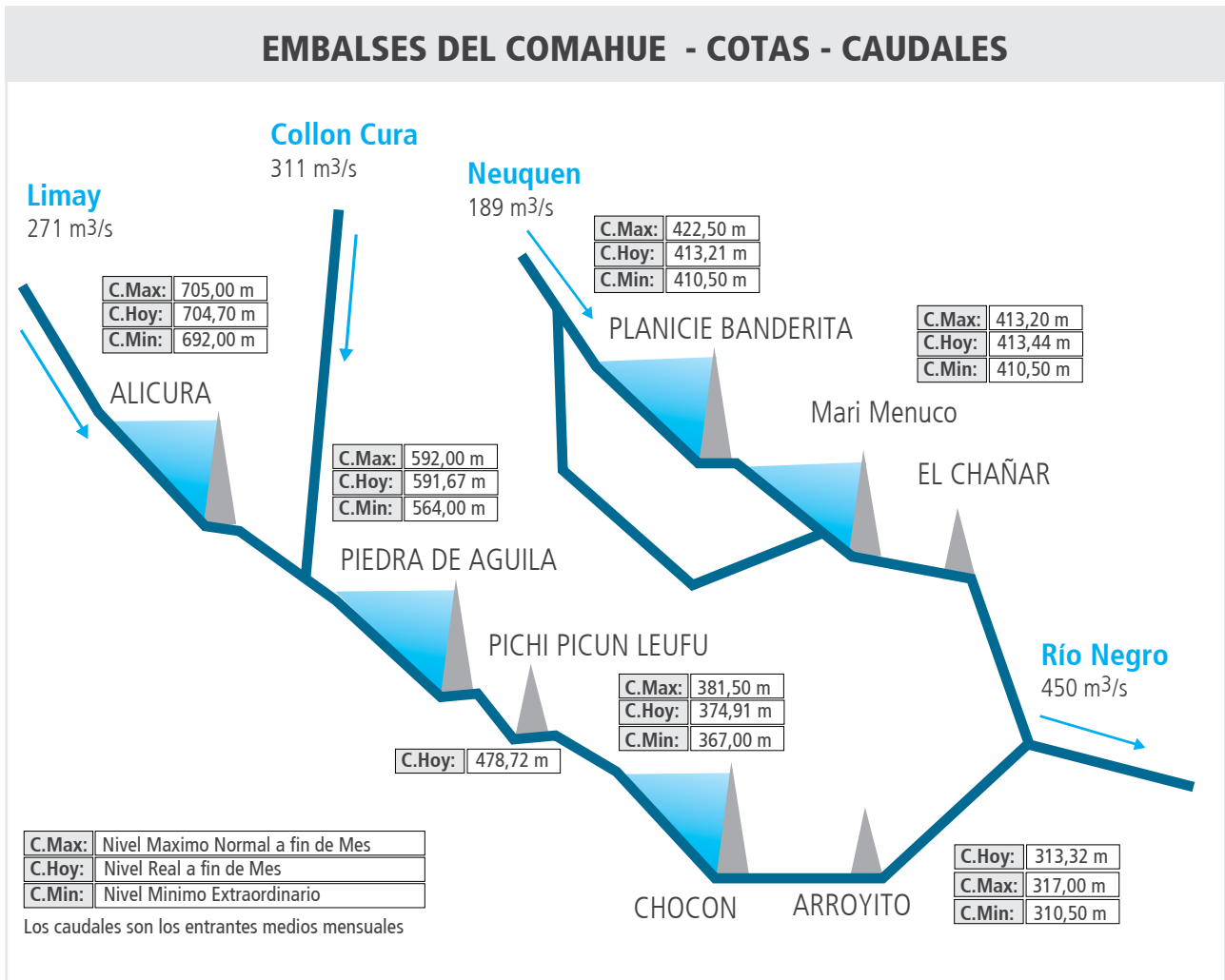
RIOS	MEDIOS DEL MES (m ³ /seg)	MEDIO HISTORICO (m ³ /seg)	DIF %
URUGUAY	5654	3541	59,7
PARANÁ	13047	12901	1,1
FUTALEUFU	379	350	8,3
LIMAY	217	328	-33,8
COLLON CURA	223	449	-50,3
NEUQUEN	137	438	-68,7

La generación bruta hidráulica fue un 1,6 % superior a la correspondiente al año 2011.

A continuación se muestra cómo fue la evolución de ésta durante los últimos 4 años.

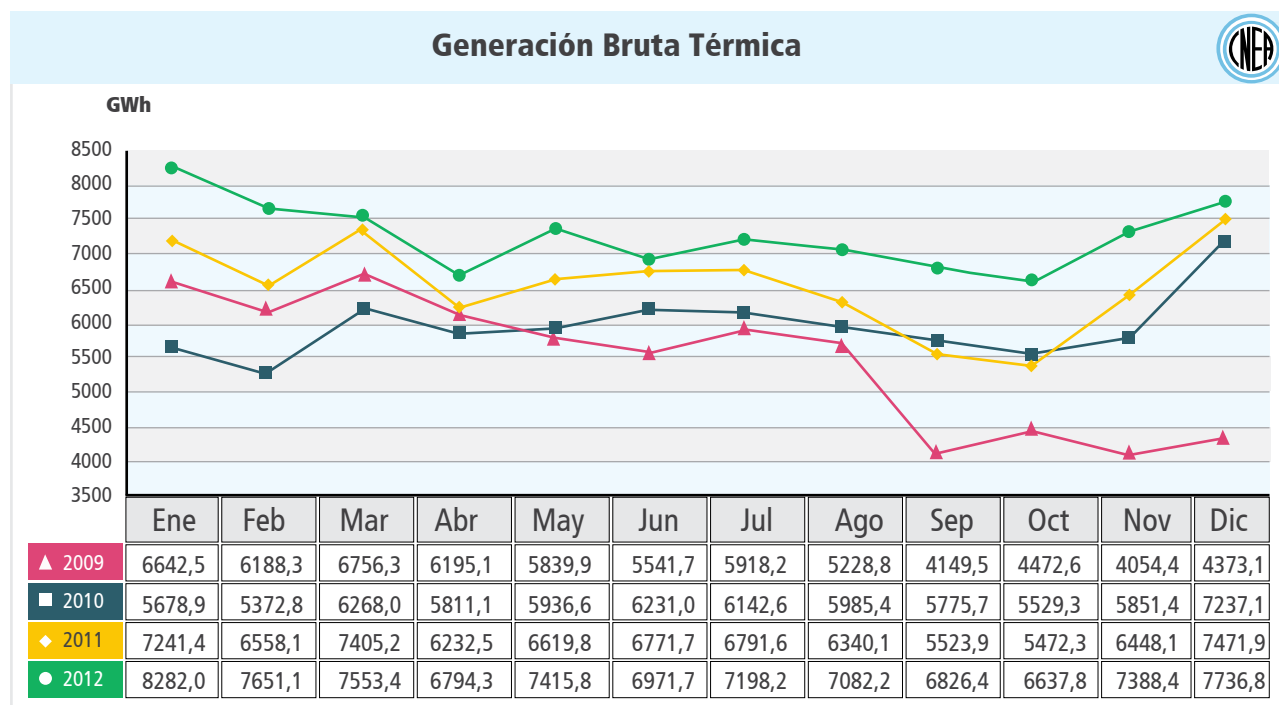


A continuación se puede apreciar la situación a fin de mes en todos los embalses de la región del Comahue (y los caudales promedios del mes). Como se puede observar el nivel de la mayoría de éstos continua próximo a su cota máxima para esta época del año.



⚡ Generación Térmica y Consumo de Combustibles

La generación térmica ha sido 3,6% superior al mismo mes del año 2011. El valor de la generación térmica es el mayor de diciembre de los últimos cuatro años.



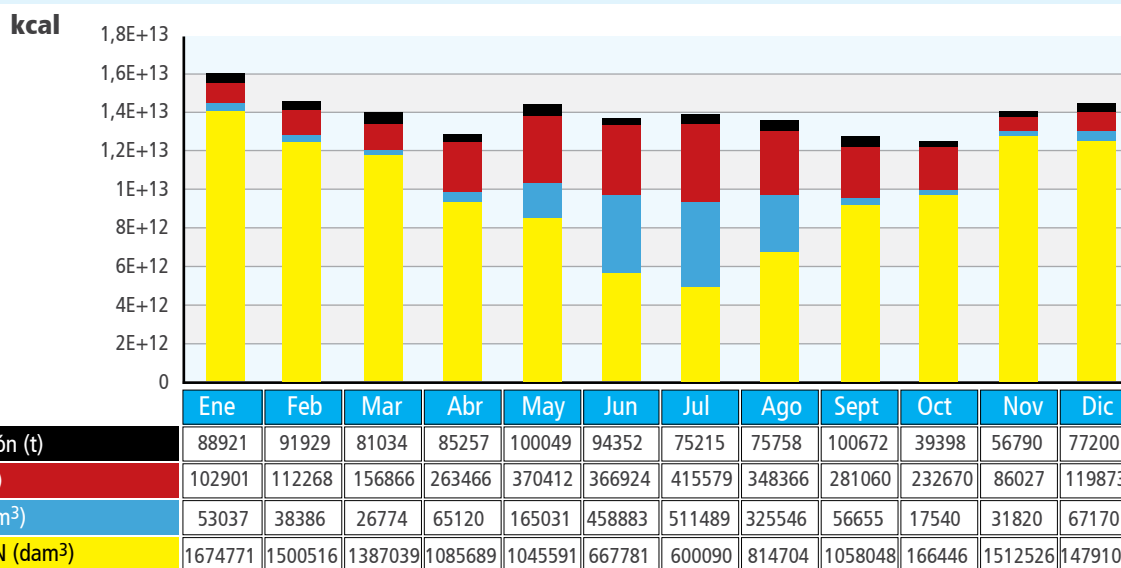
El consumo de combustibles fósiles en el MEM, durante el mes de diciembre de 2012, resultó un 8,4% superior al del mismo mes del año anterior.

Cabe aclarar que durante los meses de bajas temperaturas, disminuye la disponibilidad de Gas Natural para generación, habilitando su mayor utilización para otros sectores. En los meses de altas temperaturas, en cambio, aumenta la disponibilidad de este combustible para el sector de generación, al bajar su consumo residencial.

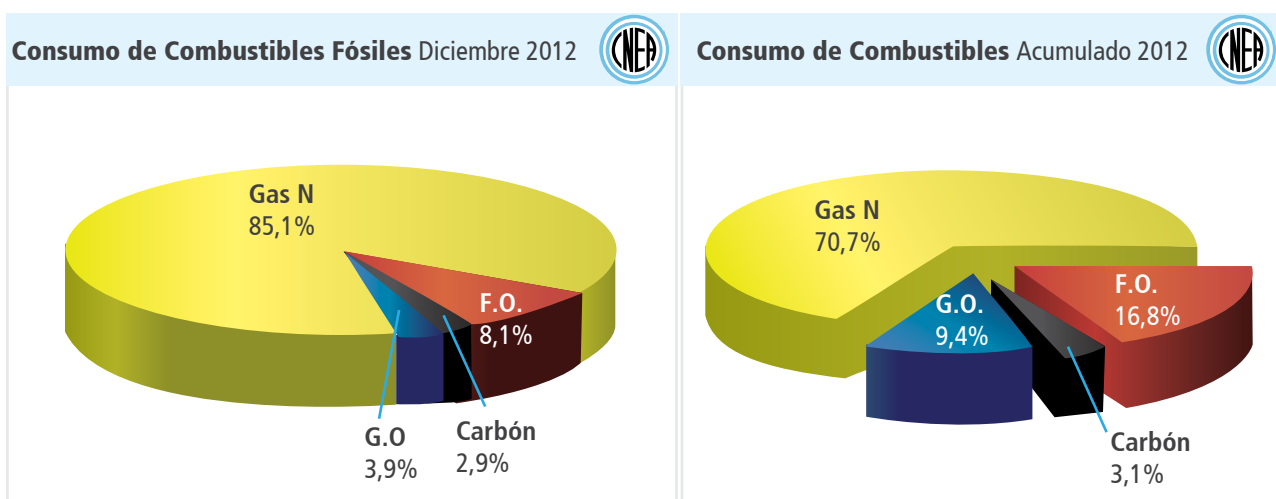
Con respecto al año anterior, este mes hubo una disminución en la disponibilidad para usinas del 2,2%. Comparativamente, también se observa un incremento en el uso del gas oil del 69,1% y del fuel oil del 12,1%, mientras que el carbón tuvo un aumento del 94,3%.

A continuación se muestra la evolución de cada combustible en este año en unidades equivalentes de energía en el gráfico y en unidades físicas (masa y volumen) en la tabla inferior.

Consumo de combustibles en el MEM 2012

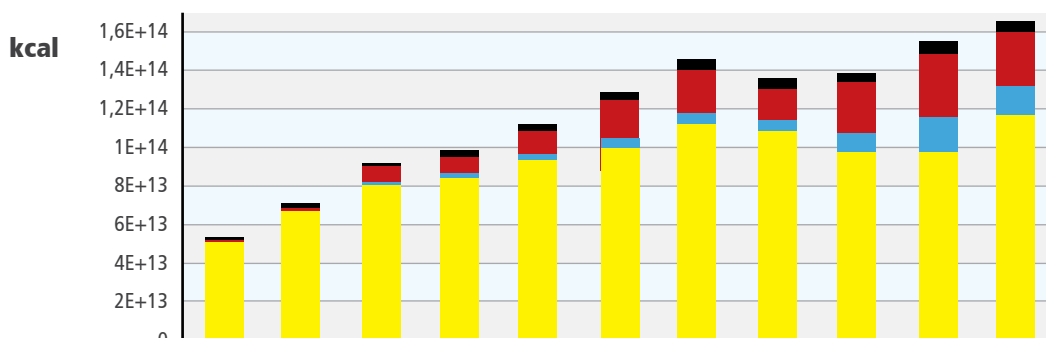


La relación entre los combustibles fósiles, en unidades calóricas, consumidos en diciembre ha sido:



A continuación se muestra un gráfico con la evolución del consumo de combustibles fósiles en el período 2002-2012, en unidades equivalentes (energía). En la tabla del mismo gráfico se indican las unidades físicas (masa y volumen) de cada combustible.

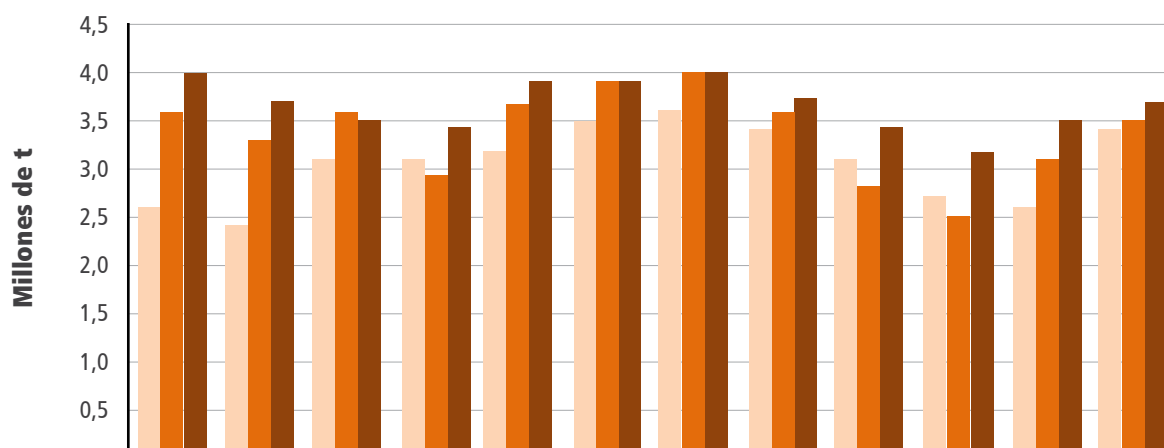
Consumo de combustibles en el MEM período 2002 - 2012



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Carbón (t)	61463	71373	351573	626685	581702	589352	803420	795738	873896	944216	966575
FO (t)	39372	105463	828973	1130554	1548527	1897076	2346662	1602534	2262663	2561088	2856412
GO (m³)	13134	14235	75791	51843	95887	629789	870538	975393	1670909	2022459	1817451
Gas N (dam³)	6149262	8132422	9617320	1004405	1011947	11976485	13109845	12616393	11573394	12612386	13992306

Se puede observar a continuación las emisiones de CO₂ derivadas de la quema de combustibles fósiles en los equipos generadores vinculados al MEM durante el año 2012 en millones de toneladas.

Emisiones de CO₂ en la Generación Eléctrica del Sistema Interconectado Nacional

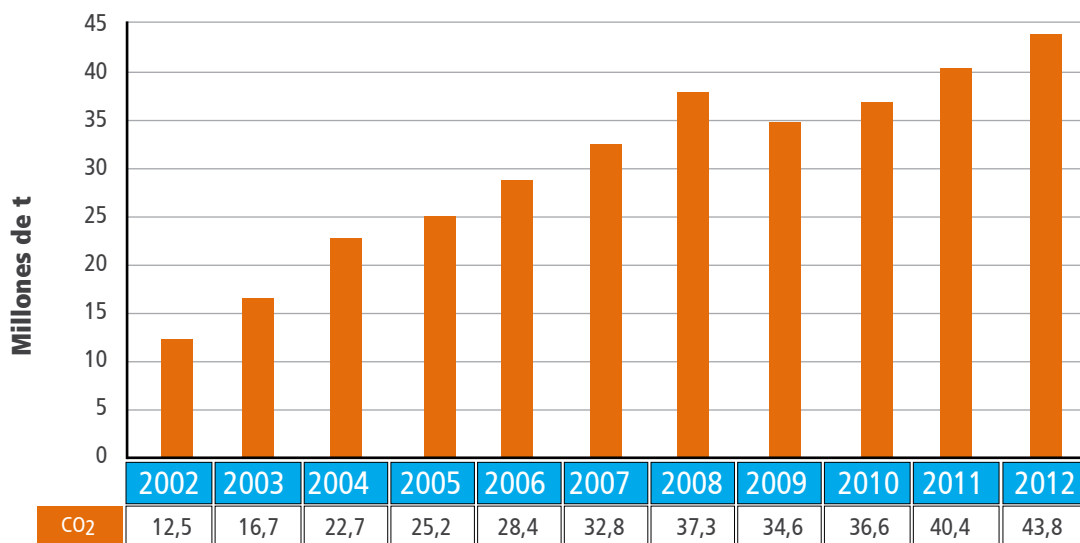


	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2010	2,6	2,4	3,1	2,9	3,2	3,5	3,6	3,4	3,1	2,7	2,6	3,4
2011	3,6	3,3	3,6	3,1	3,7	3,9	4,0	3,6	2,8	2,5	3,1	3,5
2012	4,0	3,7	3,5	3,4	3,9	3,9	4,0	3,7	3,4	3,2	3,5	3,7

En el mes de diciembre hubo un incremento del 4,0% en las emisiones de gases de efecto invernadero respecto del año anterior.

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.

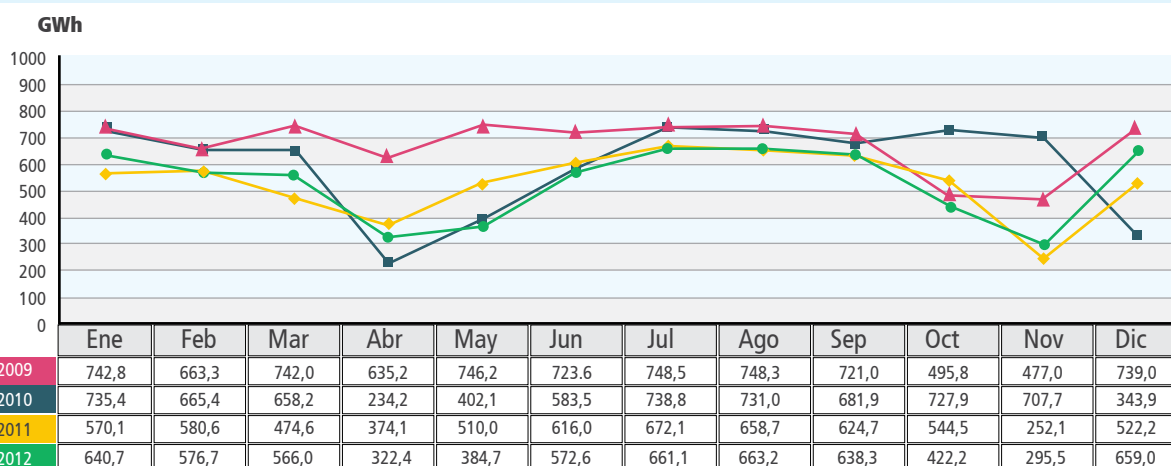
Evolución de las emisiones de CO₂ en la Generación Eléctrica del Sistema Interconectado Nacional



⚡ Generación Bruta Nuclear

Como se puede observar la generación nuclear tiene un comportamiento estacional con disminuciones asociadas generalmente al mantenimiento programado, que habitualmente se realiza en los meses de menor demanda.

Generación Bruta Nuclear



En ella 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.

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.

Balance General

En el diagrama de flujo direccional que figura a continuación se muestra el balance energético del mes de Diciembre de 2012. De manera gráfica, el ancho de las líneas y la altura de las barras resultan proporcionales a la cantidad de energía expresada en GWh.

En este diagrama se muestra la energía eléctrica generada por los recursos energéticos utilizados, así como las pérdidas ocasionadas durante la transformación (relacionadas con la eficiencia propia de las tecnologías de generación) y durante el transporte de electricidad. Además se detallan las cantidades consumidas por las regiones del país, así como para bombeo y exportación, todo lo que se detalla en los párrafos siguientes.

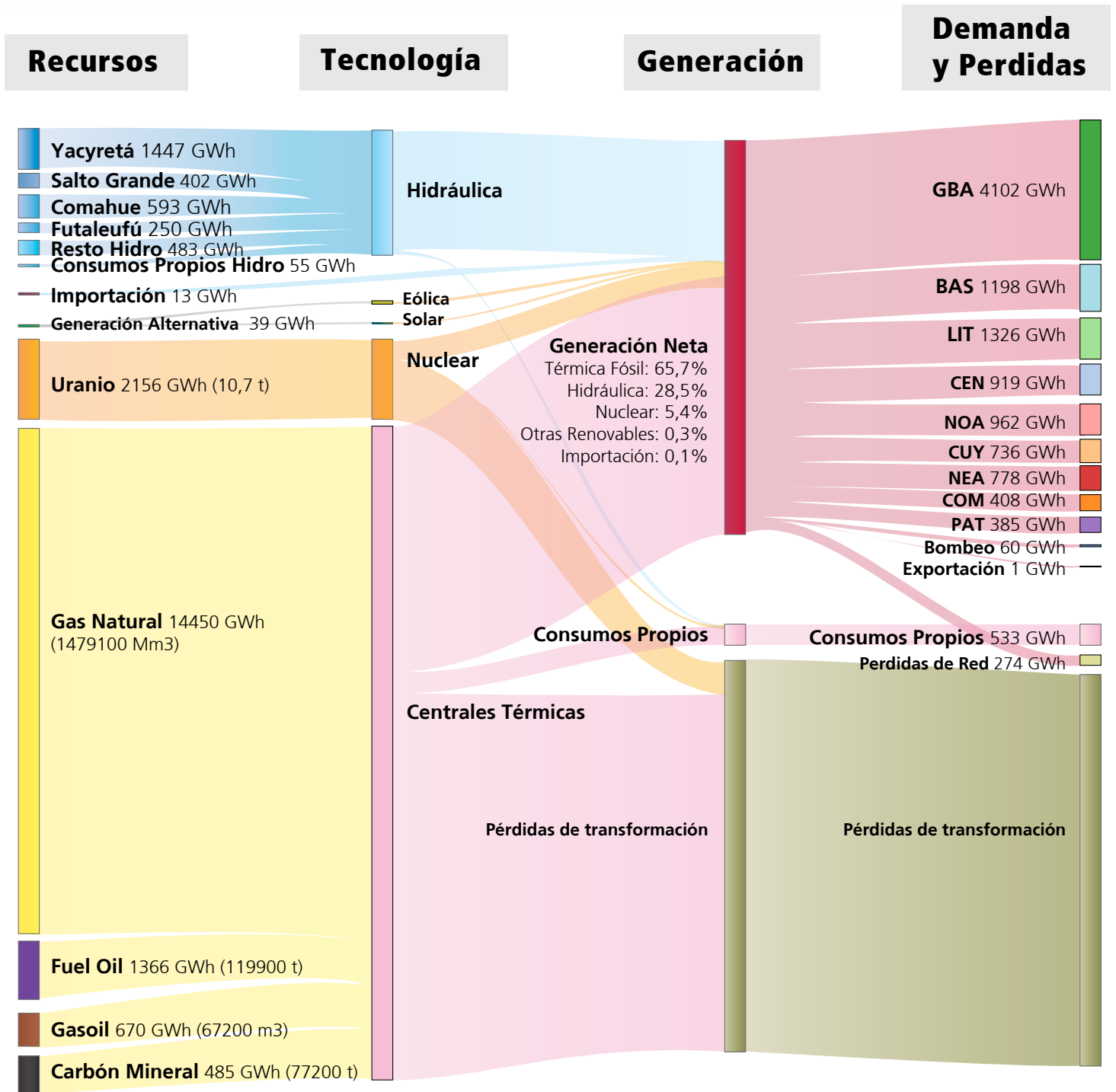
Con las consideraciones anteriores la generación eléctrica neta representa un 49,7% del total de energía primaria para generarla.

Llamamos generación neta a la que efectivamente llega al MEM. Su total en números enteros asciende a 11146 GWh, de los cuales 7318 GWh son de origen térmico fósil, 3175 GWh hidráulicos, 601 GWh nucleares, 38 GWh correspondientes a otras renovables y 13 GWh provenientes de la importación.

Las pérdidas de la red eléctrica producidas durante el transporte de electricidad totalizaron este mes 274 GWh.

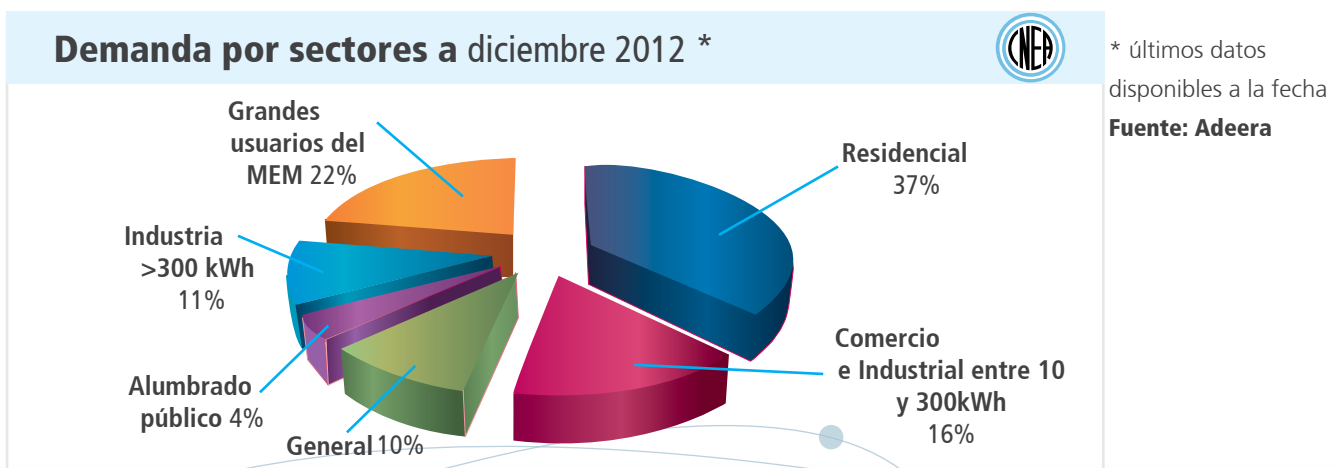
Por su parte, las pérdidas de transformación están relacionadas con la eficiencia propia de cada una de las tecnologías de generación, debido a que no toda la energía contenida en los combustibles es transformada en electricidad. Para simplificar, se asume que para el caso particular de las generaciones hidráulica, eólica y solar, se considero como si estas no presentaran pérdidas en la transformación a energía eléctrica, aunque esto no sea totalmente correcto.

Por último, los consumos propios utilizados por las centrales para su funcionamiento, alcanzaron los 533 GWh, compuestos por 419 GWh de origen térmico, 55 GWh hidráulicos, 50 GWh nucleares y 1 GWh de otras renovables.



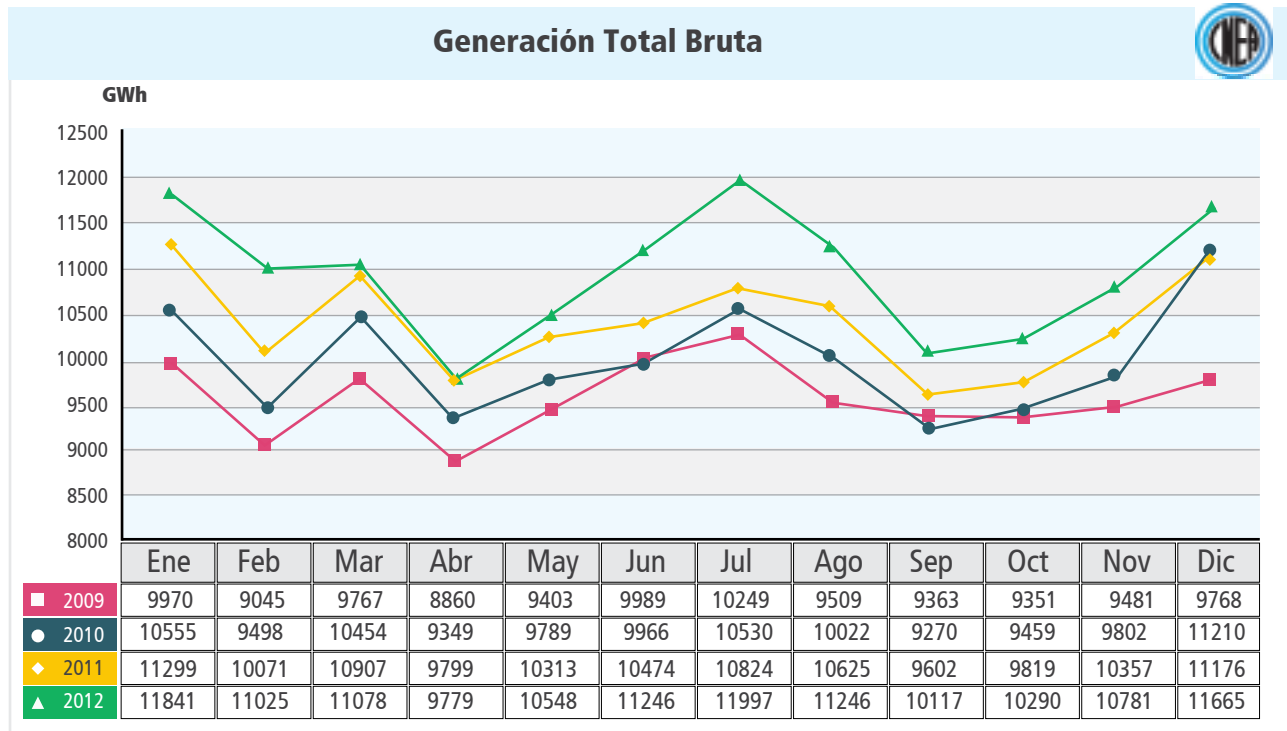
Los poderes caloríficos para la transformación son los utilizados por CAMMESA en su programación estacional.

A continuación se muestran los distintos tipos de usuarios de la energía eléctrica.

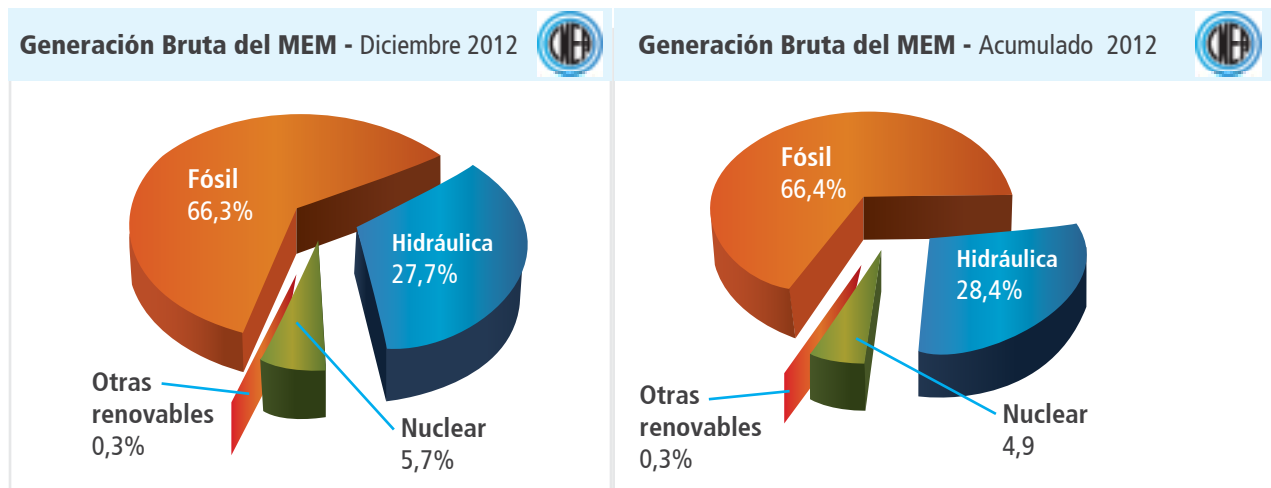


⚡ Generación Bruta Nacional

La generación total bruta nacional (nuclear + hidráulica + térmica + eólica + fotovoltaica), fue un 4,4% superior a la de diciembre del 2011, completando así la mayor generación mes a mes de los últimos cuatro años.

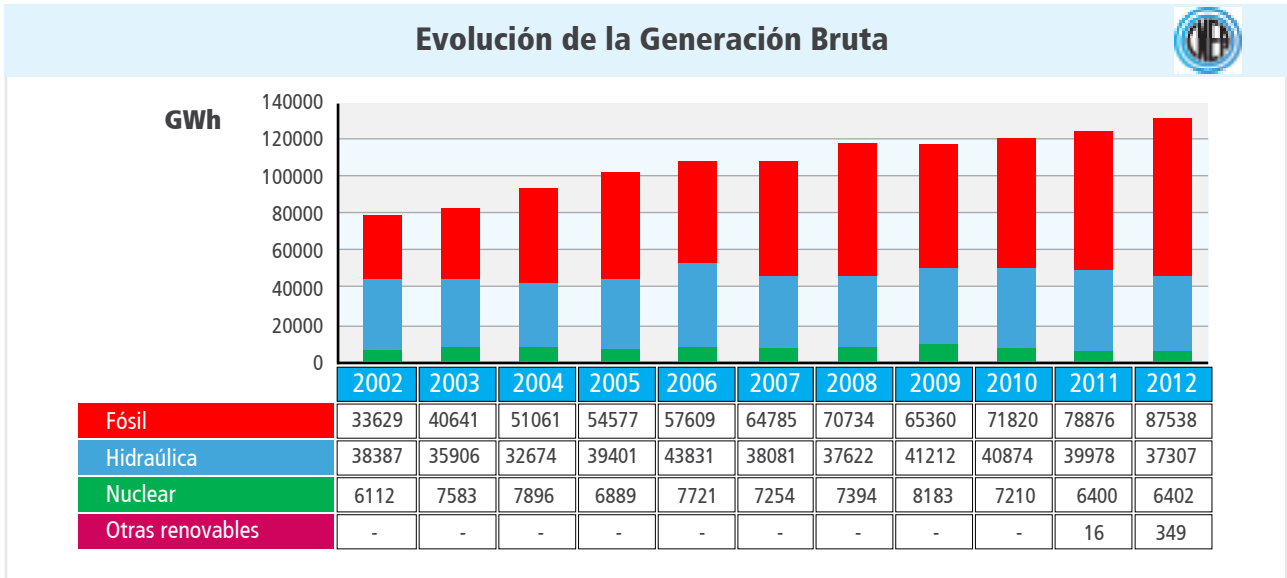


A continuación, se presenta la relación entre las distintas fuentes de generación:



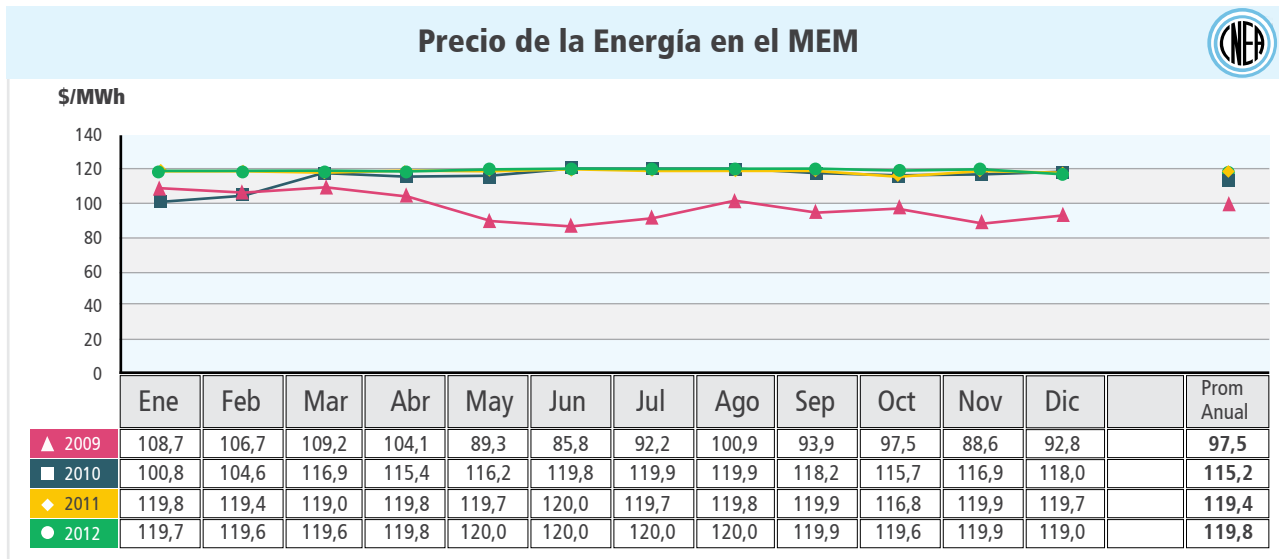
La generación de "otras renovables", que surge de las gráficas precedentes, comprende la generación eólica y solar incorporada hasta el momento. Siendo en su mayor parte generación eólica.

A continuación se muestra la evolución de la generación bruta de origen nacional de los últimos diez años.

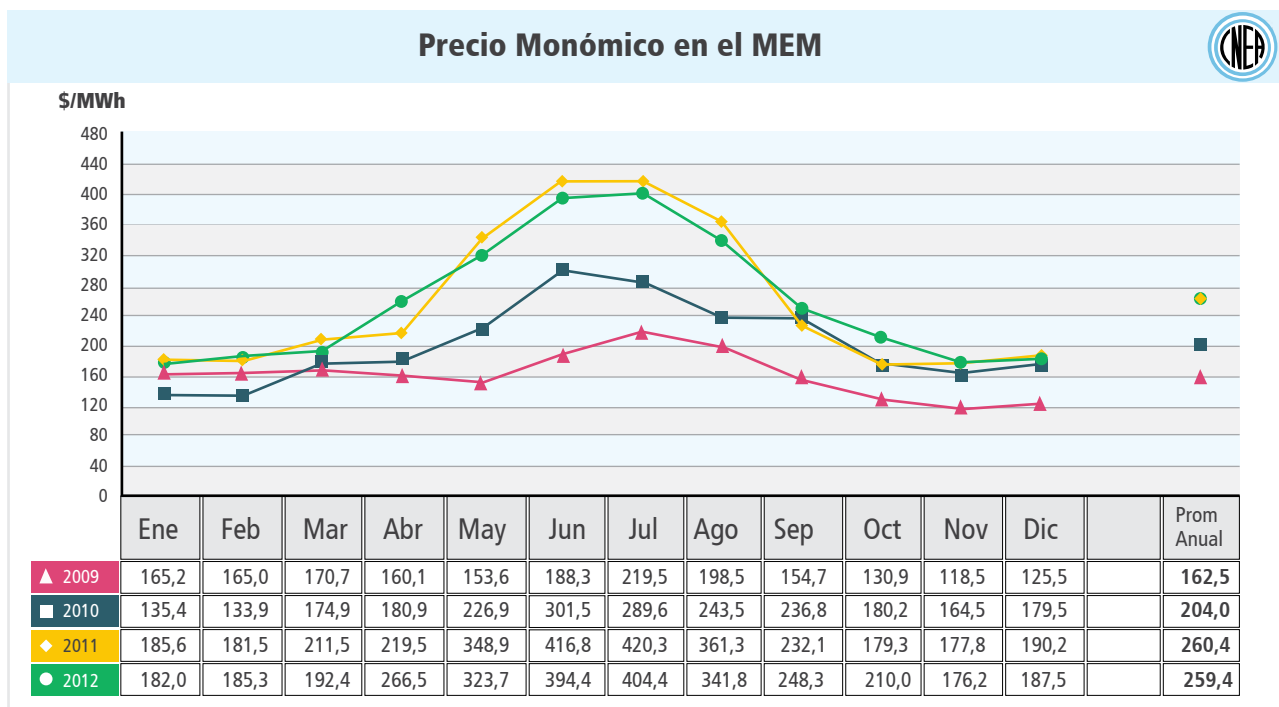


⚡ Evolución de Precios de la Energía en el MEM

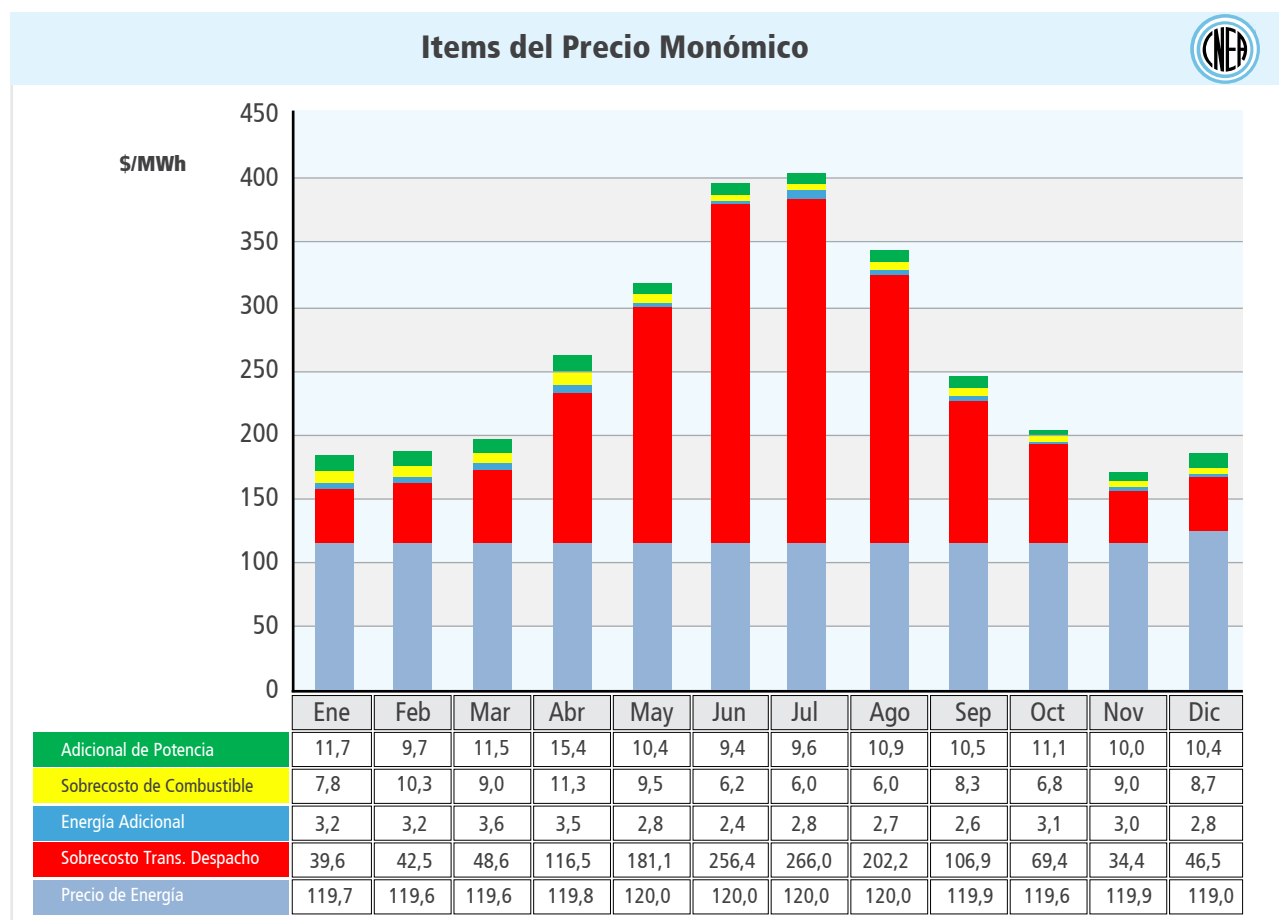
A continuación se muestra como fue la evolución del valor mensual de la energía eléctrica y el promedio anual en el mercado Spot en los últimos cuatro años.



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



A continuación se muestra como fue la evolución de los ítems que componen el precio monómico en los meses transcurridos del 2012.

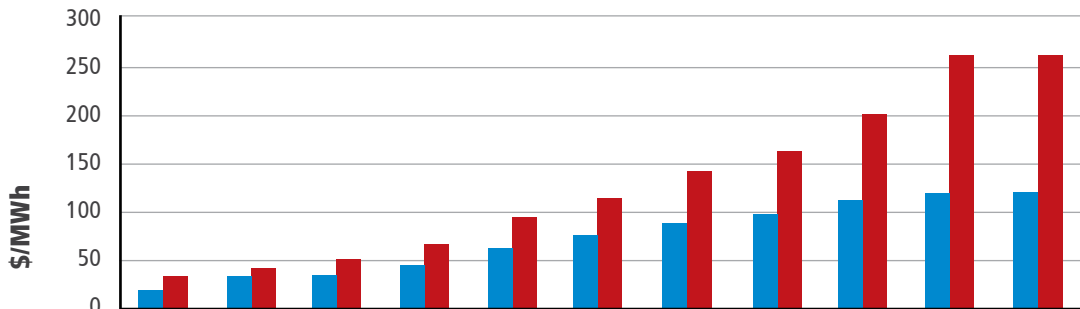


Los valores de los “sobrecostos transitorios de despacho” y el “sobrecosto de combustible” son la incidencia en ese promedio ponderado de lo que perciben exclusivamente los que consumen combustibles líquidos, dado que en la tarifa se considera que todo el sistema térmico consume únicamente gas natural.

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

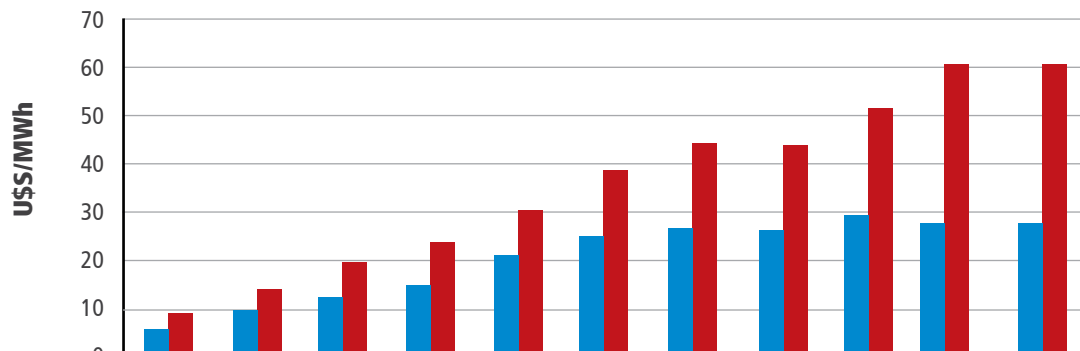
Precios Medio Anuales



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Precio de la energía	18,1	25,9	32,0	44,2	62,5	76,0	87,7	97,5	115,2	119,4	119,8
Precio monómico	28,5	39,4	53,6	66,4	92,2	119,4	144,9	162,5	204,0	260,4	259,4

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

Precios Medio Anuales



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Precio de la energía	5,6	8,9	11,0	14,7	20,1	24,1	26,6	26,0	28,8	27,8	27,9
Precio monómico	8,1	13,6	18,5	22,1	29,7	37,8	43,9	43,3	51,0	60,6	60,3

⚡ Evolución de las Exportaciones e Importaciones

Si bien parece una paradoja importar y exportar al mismo tiempo, se trata a veces 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 a través de 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, y en el mes de diciembre volvió a tener un valor relevante.

A continuación se presenta la evolución de las importaciones y exportaciones con Brasil, Paraguay y Uruguay, en GWh durante los meses transcurridos del año 2012.

Evolución Importaciones/Exportaciones 2012



Origen de la información: Datos propios y extraídos de Informes de CAMMESA de diciembre 2012.

Comentarios: División Prospectiva Nuclear y Planificación Energética. CNEA.

Francisco Carlos Rey

rey@cnea.gov.ar

Norberto Ruben Coppari

coppari@cnea.gov.ar

Comisión Nacional de Energía Atómica.

Enero de 2013.

Elaborado por la Subgerencia de Planificación Estratégica
Gerencia de Planificación, Coordinación y Control

Comisión Nacional de Energía Atómica

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

E-mail:

rey@cnea.gov.ar *coppari@cnea.gov.ar*

Producción editorial:

Rey, F. C.; Coppari, N. R.;
Jensen Mariani, S.; Cañadas V.;
Iglesia M.

Diseño Gráfico:

Boselli, A.

