

Análisis del sistema eléctrico español

Analysis of the Spanish electrical system

José Antonio Galdón Ruiz¹, Inmaculada Guaita Pradas², Bernabé Marí Soucase³

Resumen

Un sistema eléctrico eficiente debería presentar un equilibrio entre los factores principales que ha de cumplir, que son la fiabilidad y garantía de suministro, que sea limpio y bajo en emisiones, que sea económico y que tenga un alto índice de autoabastecimiento. En este artículo se analizarán los cuatro factores indicados para el sistema eléctrico español, y podremos comprobar el enorme desequilibrio que presenta, dado que tenemos un sistema sobredimensionado y muy fiable, que ha mejorado mucho respecto a las emisiones y la dependencia energética, pero que es muy caro e inviable en la actualidad. Este hecho nos ha de llevar a la reflexión profunda sobre los cambios que han de producirse en el mismo, para conseguir los objetivos perseguidos, y que indudablemente tendrán que pasar por una planificación a medio-largo plazo.

Palabras clave

Sistema eléctrico, dependencia energética, fiabilidad y garantía de suministro, emisiones, precio de la energía eléctrica, déficit de tarifa.

Abstract

An electrical efficient system should present a balance between the principal factors that it has to fulfil. They are the reliability and guarantee of supply, it must also be clean and low in emissions, and cost-efficient and with a high index of self-supply. In this article the four factors indicated for the electrical Spanish system will be analysed, and we will be able to verify the enormous imbalance that it presents. It is an oversized and very trustworthy system, which has improved very much with regard to emissions and the energetic dependence, but it is very expensive and unviable at present. This fact has to take to us to the deep reflection on the changes needed to obtain the objectives pursued, which, without any doubt, will have to suffer a medium-long term planning.

Keywords

Electric system, energy dependence, reliability and guarantee of supply, emission, electrical energy price, tariff deficit.

Recibido / Received: 8.03.2017. Aceptado / Accepted: 16.03.2017

¹Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño. Universitat Politècnica de València (ingaldon@gmail.com). ²Departamento de Economía y Ciencias Sociales-INECO. Universitat Politècnica de València (iguaita@esp.upv.es). ³Instituto de Diseño y Fabricación. Departamento de Física Aplicada. Universitat Politècnica de València (bmari@fis.upv.es).

Autor para correspondencia / Corresponding author: José Antonio Galdón Ruiz. Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño, Universitat Politècnica de València, Camí de Vera s/n, 46022 Valencia. ingaldon@gmail.com



Foto: Pedrosala / Shutterstock.

Introducción

Si por algo destaca nuestro sector eléctrico es por carecer de una correcta planificación a lo largo del tiempo, con unos objetivos claros y definidos que nos condujesen a conseguir un equilibrio entre los cuatro pilares básicos sobre los que debería pilotar, que son “fiabilidad y garantía de suministro”, “limpio y bajo en emisiones” y “económico”, de tal forma que nos encontramos en la actualidad con un sistema sobredimensionado, caro y, además, insostenible.

Este hecho ha sido provocado por las políticas cortoplacistas que han definido los diferentes Gobiernos, y que por errores estratégicos de previsión en el aumento del consumo eléctrico, primero fomentaron los ciclos combinados de gas, que en la actualidad se encuentran casi parados, y, posteriormente, con buen criterio pero con pésima estrategia impulsaron el sector de las energías renovables para poco después criminalizarlo y ponerlo en el centro de todos los males del sistema, cambiando las reglas del juego a mitad del partido y dejando desprotegidos a todos los inversores. Y todo ello acompañado de un aumento considerable en infraestructuras eléctricas que de-

bemos mantener y, por supuesto, en el marco de una liberalización parcial del sector eléctrico que lejos de conducirnos a una mayor competitividad de precios, ha supuesto una subida generalizada de los mismos.

En este artículo trataremos de analizar cuál ha sido la evolución del sistema eléctrico y las consecuencias que ha tenido sobre el precio de la energía para el consumidor y la economía global del país para, posteriormente, realizar una serie de propuestas que puedan normalizarlo y hacerlo sostenible.

Para ello, además de añadir un nuevo pilar en el que deberá basarse el sistema eléctrico, que no es otro que el del autoabastecimiento, tendremos que diseñar una estrategia para rentabilizarlo y que pasará de forma indudable por el cambio de modelo de consumo energético que priorice la energía eléctrica frente a otras fuentes de energía.

Características generales del sistema eléctrico español

Capacidad y garantía de suministro

Capacidad de producción eléctrica

Como introducción resulta muy gráfico comprobar cuál ha sido la evolución de la potencia instalada en generación frente a la energía producida y los

máximos de potencia demandada, para comprobar el desequilibrio tan importante que presenta y la infrautilización del mismo.

En la figura 1 se muestra la evolución de la potencia instalada peninsular en generación frente a la energía producida desde el año 1990 hasta el 2014, donde se incluye también el porcentaje de utilización de la potencia de generación y donde comprobamos que, a partir del año 2000 hasta 2014, se multiplica por 2 la potencia instalada de generación y coincide, por tanto, con el descenso en picado del porcentaje de utilización, ya que la producción de energía eléctrica durante este periodo solo aumenta el 30% frente al 100% de la generación.

En la figura 2 comprobaremos como este aumento excesivo en la potencia de generación tampoco obedece a criterios de máxima demanda horaria y vemos todo lo contrario, ya que mientras que la demanda horaria se mantiene casi similar a partir del año 2000, se multiplica por 2 la potencia instalada. En este punto, es cierto que hay que aclarar que no todas las fuentes de energía presentes en la generación tienen la misma disponibilidad de producción y, por ello, vamos a incluir también la evolución del índice de cobertura.

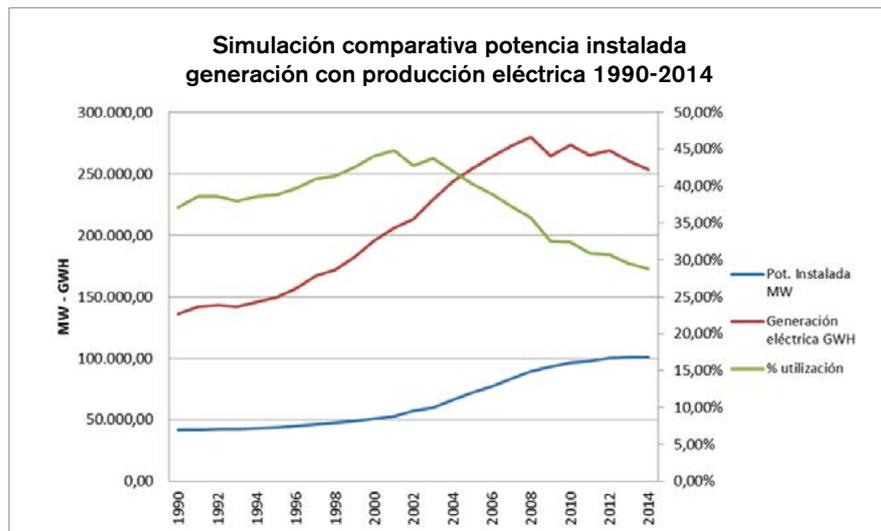


Figura 1. Evolución de la potencia instalada, la generación de energía eléctrica y porcentaje de utilización de los últimos 25 años (1990-2014). Fuente: REE.

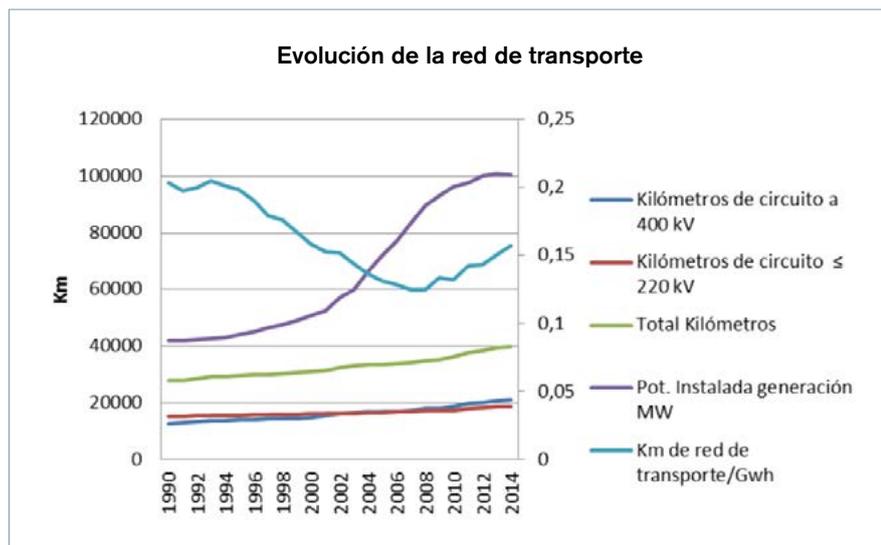


Figura 3. Evolución de la red de transporte durante los últimos 25 años (1990-2014). Fuente: REE y elaboración propia.

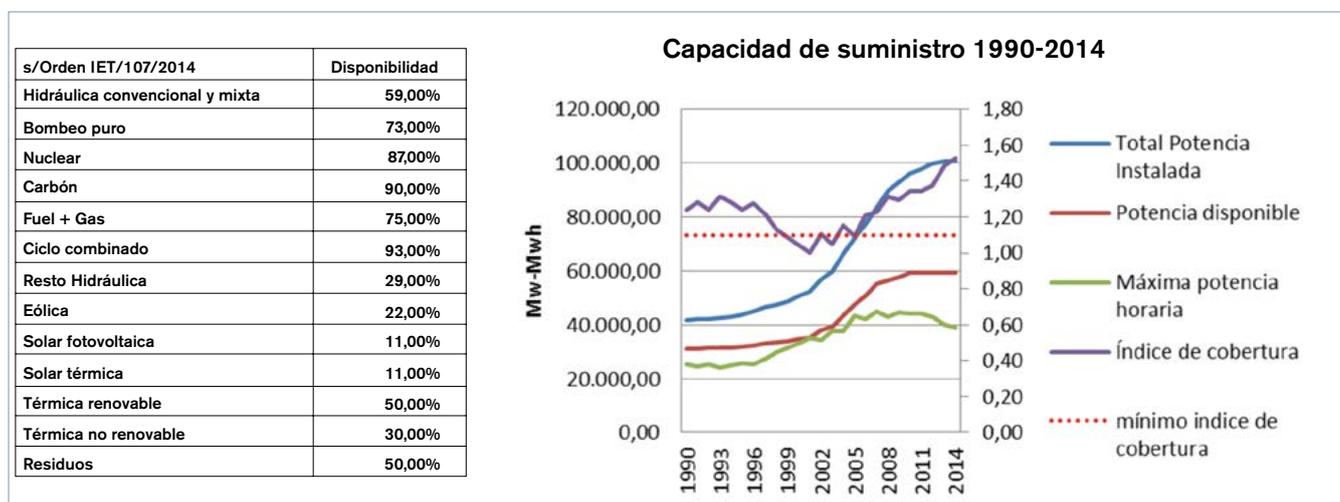


Figura 2. Capacidad de suministro e índice de cobertura de los últimos 25 años (1990-2014) Fuente: Elaboración propia.

Este índice de cobertura se calcula como el cociente entre la capacidad de potencia disponible instantánea y la máxima potencia requerida por parte del sistema y, para ello, y en función del tipo de fuente se utilizan los índices de disponibilidad marcados por el Ministerio de Industria.

Índice de cobertura = Potencia máxima disponible / Máxima potencia demandada

Potencia máxima disponible = Potencia instalada x Índice de disponibilidad

El índice de cobertura fijado para que dé seguridad al sistema eléctrico es de 1,10, y vemos que en el año 1990 se encontraba en el nivel de 1,21. Se mantuvo estable hasta 1997, cuando comienza a descender y desde el año 1999 hasta 2003 está por debajo del límite, para alcanzar el mínimo en el año 2001, cuando se situó en 1,00. Posteriormente, ya comienzan a ponerse en marcha los ciclos combinados y ya a partir de 2006, las energías renovables, que hacen que se duplique prácticamente la potencia instalada y es lo que nos lleva al índice de cobertura de 1,53 del año 2014. Es decir, nos encontramos, como hemos dicho ya, ante un sistema sobredimensionado.

Red de transporte

Esta variable depende en gran medida de Red Eléctrica Española SA, que desde el año 2007 (Ley 17/2007) se convierte en el transportista único y operador del sistema eléctrico español. No obstante, ya en el año 2004 se convierte en el operador de los sistemas

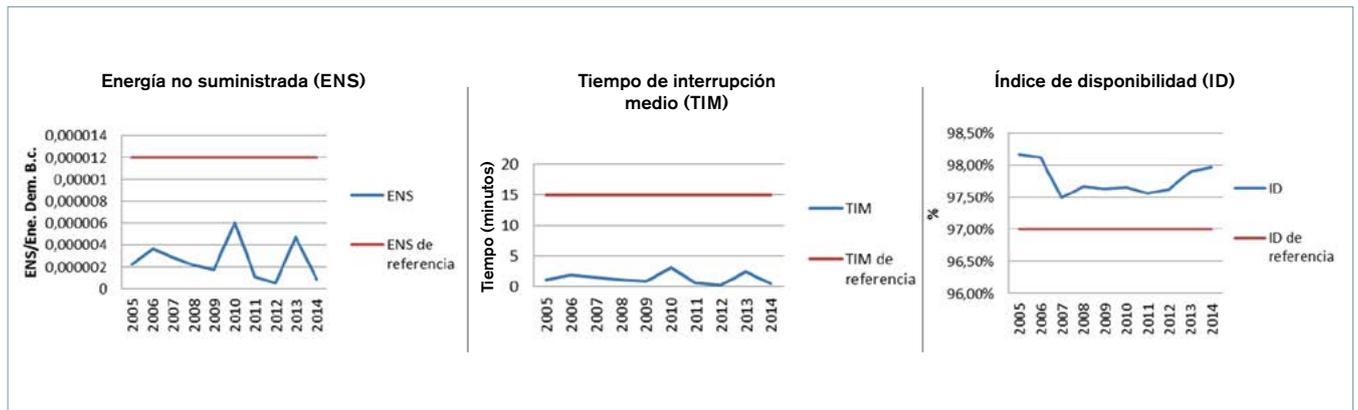


Figura 4. Evolución de la calidad del sistema eléctrico peninsular durante los últimos 10 años (2005-2014). Fuente REE y elaboración propia.

extrapeninsulares (Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla) y en el año 2002 comienza el proceso de adquisición de las infraestructuras de transporte a las compañías eléctricas.

En la siguiente figura observamos cómo ha ido evolucionando la red de transporte peninsular con respecto tanto a la potencia eléctrica instalada como a la energía generada, y comprobamos que mientras estas últimas han subido el 98,78% y el 29,74%, respectivamente, la red de transporte solo ha aumentado el 28,65 y, sin embargo, el precio medio del transporte del gWh se ha multiplicado por dos en estos últimos 15 años.

También podemos extraer del informe de Red Eléctrica de España (REE) correspondiente al sistema eléctrico del año 2014 que tenemos una capacidad distribución con las redes actuales el 45% superior al actual, por lo que en el caso de aumento de la demanda no sería necesario realizar nuevas infraestructuras, salvo las propias de mantenimiento y operación que viene realizando de forma programada y anual REE.

Indicadores de calidad

Los indicadores de medida de la calidad global en la red de transporte conforme al RD 1955/2000 son la energía no suministrada (ENS), el tiempo de interrupción medio (TIM) y el índice de disponibilidad (ID).

ENS: energía cortada al sistema (MWh) a lo largo del año; tiene que ser un valor inferior a $1,2 \times 10^{-5}$ de la demanda de energía eléctrica en barras de central.

TIM: tiempo medio de interrupción como la energía no suministrada y la potencia media del sistema siendo $TIM = HA \times 60 \times ENS/DA$, y ha de ser como máximo de 15 min/año.

HA: horas anuales.

DA: demanda anual del sistema en MWh.

ID: disponibilidad de la red en porcentaje de tiempo del total que sus líneas, transformadores y elementos de control de potencia activa y reactiva han estado disponibles.

ID: $100 - II$.

II (índice de indisponibilidad): $i = \frac{nnt1 \cdot PN_i}{T} \cdot 100$

Ti: tiempo de indisponibilidad.

N: número total de circuitos, transformadores y elementos de control de potencia activa o reactiva de la red de transporte.

T: duración del periodo de estudio (horas).

PNi: potencia de los circuitos, transformadores y elementos de control de potencia activa o reactiva.

Según todo lo anterior, vamos a comprobar cómo ha sido la calidad de la red para los últimos 10 años, analizando cada uno de los parámetros a través de los datos obtenidos del REE y que se presentan en la siguiente figura.

Redes de interconexión con otros países

En la actualidad, tenemos una capacidad de intercambio de energía muy limitada, y esto convierte prácticamente a España en una isla energética y que, por tanto, afecta de forma muy negativa a la capacidad de gestión de la energía eléctrica, además de incumplir las indicaciones marcadas por la UE que sugieren una capacidad de interconexión del 10% de la potencia instalada con el objetivo puesto en el Mercado Interior de la Electricidad en Europa (MIE).

	2014			2015		
	Pot. instalada generación	MW	%	Pot. instalada generación	MW	%
España-Francia	1.400,00	MW	1,39%	2.800,00	MW	2,74%
España-Portugal	3.000,00	MW	2,98%	3.000,00	MW	2,94%
España-Marruecos	900,00	MW	0,89%	900,00	MW	0,88%

Tabla 1. Capacidad de interconexión del sistema eléctrico peninsular. Fuente REE.

Tras la inauguración de la nueva línea de interconexión el pasado año 2015, se consigue duplicar la capacidad de interconexión con Francia, pero seguimos con un escaso porcentaje de interconexión del 2,74%, lo que 2015 nos indica que tendremos que seguir realizando muchos esfuerzos en este sentido. Se muestra el resumen de las interconexiones en la tabla 1.

Limpio y bajo en emisiones

Evolución del mix de producción eléctrica

Realizando una visión de los últimos 25 años (1990-2014) podemos ver en la figura 5 cómo ha ido evolucionando nuestro parque de generación eléctrica de forma cuantitativa y cualitativa, y llaman especialmente la atención los siguientes datos:

–Desde el año 2000 hasta el 2014 se

ha multiplicado por 2 la potencia instalada en generación y, sin embargo, la energía generada es solo el 30% superior, lo que nos indica la infrautilización de la potencia instalada.

–A partir del año 2006 se estanca la instalación de potencia en generación ordinaria y prácticamente se multiplica por 2 la capacidad de generación en régimen especial. Este hecho hace

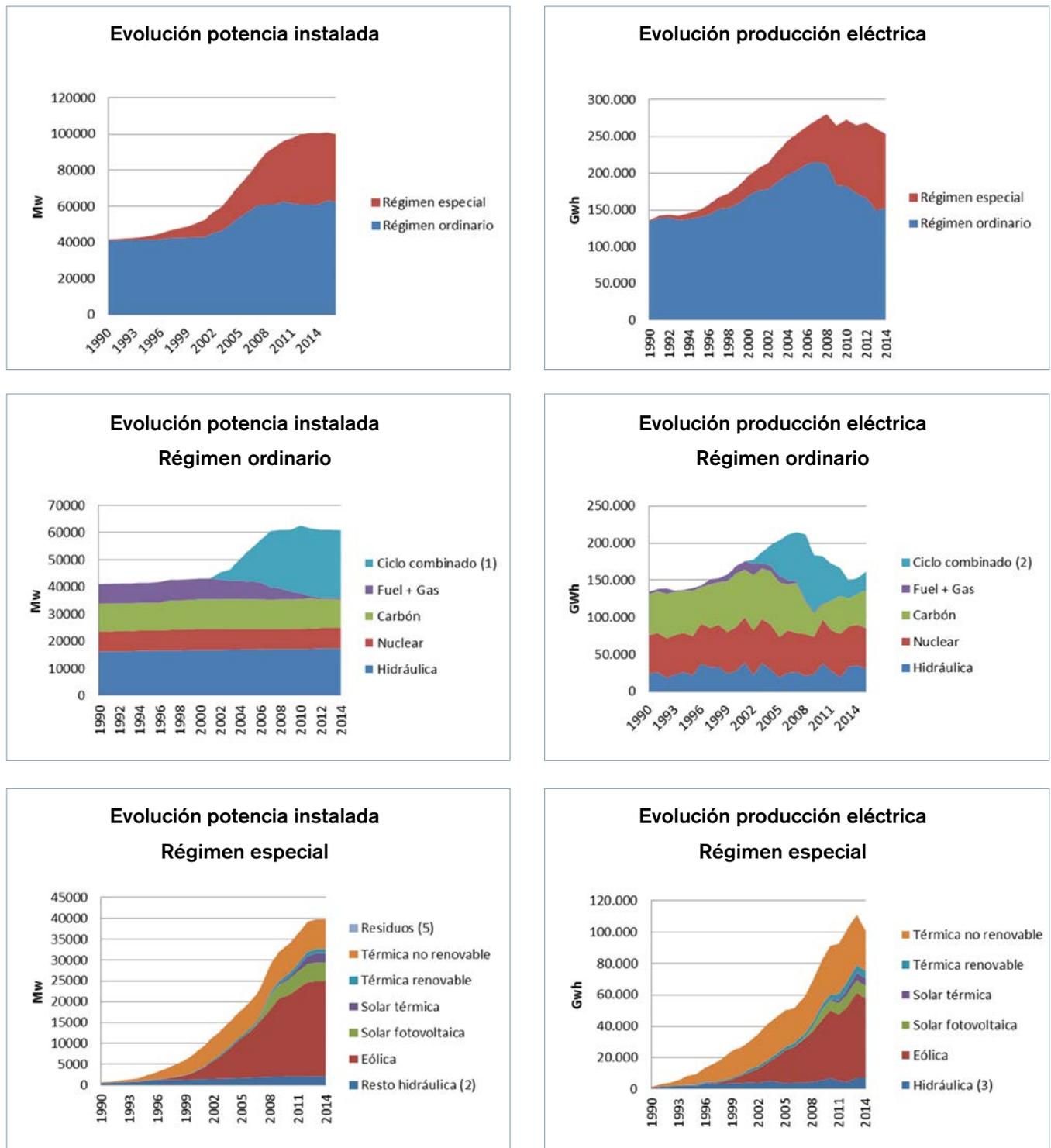


Figura 5. Evolución del mix de producción eléctrica de los últimos 25 años (1990-2014). Fuente: Minetur.

que se multiplique por 2 la producción eléctrica en régimen especial y que disminuya el 28% la producción en régimen ordinario.

–De 2002 hasta 2010 se instala gran potencia de generación en centrales de ciclo combinado para sustituir a las centrales de fueloil, y que alcanza su pico de producción en 2008, para posteriormente quedar relegadas a cubrir los picos de demanda, estando en la actualidad infrautilizadas.

–El parque de generación renovable sin considerar la gran hidráulica constituye en 2014 el 32,45% de la potencia instalada y el 29,65% de la producción eléctrica.

Emisiones de CO₂

Tal como hemos visto en el punto anterior la evolución del mix eléctrico, podemos observar cómo han ido disminuyendo paulatinamente las emisiones de CO₂ de nuestro sistema eléctrico, coincidiendo con la inclusión de las fuentes renovables (eólica y fotovoltaica), de tal forma que desde el año 2002, cuando teníamos unas emisiones de 453 Tn de CO₂ por gWh, hemos pasado a tener en el año 2014 casi la mitad, 237Tn de CO₂ por gWh. No obstante, también podemos observar un pico de las emisiones en el año 2012 que se produjo al ser un año de mucha sequía y, por tanto, de muy poca generación hidráulica y que se suplió a través de las centrales de carbón y ciclo combinado que aumentaron considerablemente su producción.

Este hecho unido también al descenso de la producción eléctrica nos ha llevado a reducir de forma considerable las emisiones globales desde las 98.000 Tn de CO₂ en 2005 hasta el 50% (49.000 Tn) en 2014.

Para calcular las emisiones se han considerado los datos de emisión fijados por el IDAE y el Minetur. Estos datos se pueden ver reflejados en la figura 6.

Precio de la energía eléctrica

Estructura del sistema eléctrico

Para definir el sistema eléctrico tal como está concebido en la actualidad, y así poder analizar su funcionamiento y costes, conviene realizar una pequeña introducción sobre los cambios que ha habido en el mismo durante los últimos años.

En una primera fase (Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico) se separan las actividades reguladas (transporte y distribución) y las no reguladas (producción y comercialización). Las empresas eléctricas se ven obligadas a separar contable y jurídicamente esas actividades.

Posteriormente, la Ley 17/2007, de 4 de julio, del sector eléctrico, establece que la actividad de suministro a tarifa pasará a ser ejercido en su totalidad por las comercializadoras en libre competencia, en lugar de las distribuidoras que eran las encargadas hasta ese momento.

Finalmente, el Decreto 485/2009, de 3 de abril, regula la puesta en marcha del suministro de último recurso e introduce dos cambios importantes a partir del 1 de julio de 2009:

- Las empresas distribuidoras ya no comercializan directamente al cliente la electricidad. Esta actividad la realizan las empresas comercializadoras.

- Las tarifas reguladas han desaparecido, a excepción de la tarifa de último recurso (TUR) para suministros de baja tensión y potencia contratada inferior a 10 kW.

Todo ello se puede ver en modo de resumen en la figura 7.

Según lo anterior, veremos a continuación en la siguiente tabla extraída de los datos de liquidación del sistema eléctrico elaborados por la Comisión Nacional de la Energía y la Comisión Nacional de Mercados y la competencia, cuál ha sido el balance del mismo durante los últimos 15 años.

Podemos destacar cómo a partir de julio de 2009, ya no se consideran ni los gastos ni los ingresos por la compra de energía, ya que se pagan directamente al generador y, por tanto, no entran en el sistema.

En el apartado de ingresos, cabe también destacar cómo a partir del año 2013, y para frenar el enorme agujero que se estaba creando, se decide a través de la Ley 15/2012, financiar el sistema con cargo a los presupuestos generales del Estado, con impuestos al consumo de carburantes y el canon por la utilización de aguas, además de incluir dentro del sistema los ingresos por la venta de derechos de emisiones de CO₂ correspondientes al sistema eléctrico.

En cuanto a los gastos, podemos comprobar que es un auténtico caos por las numerosas partidas existentes

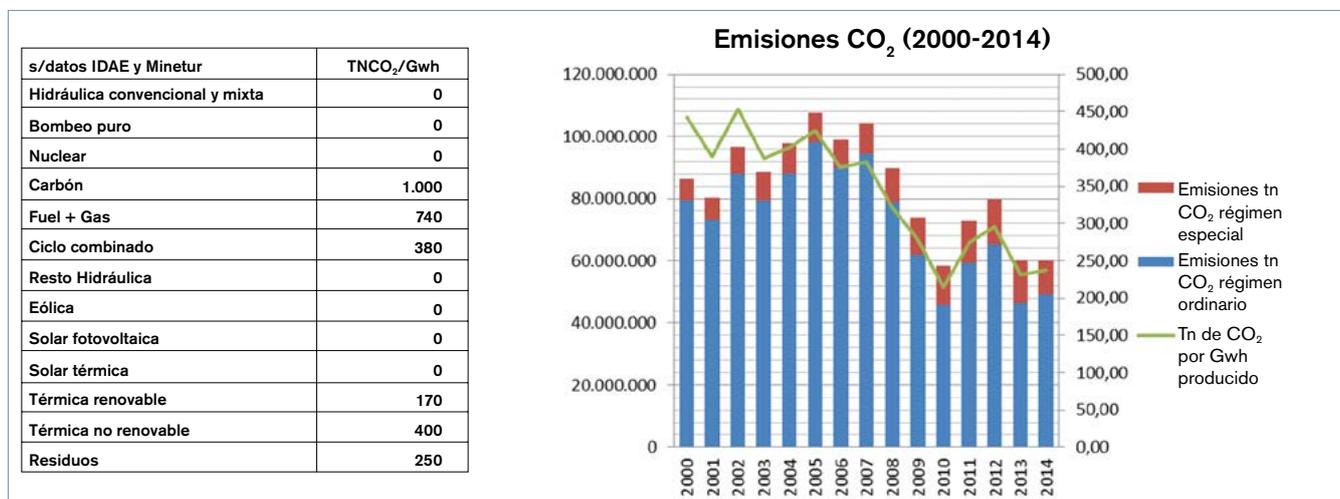


Figura 6. Evolución de las emisiones de CO₂ del sistema eléctrico durante los últimos 15 años (2000-2014). Fuente: Minetur y elaboración propia.

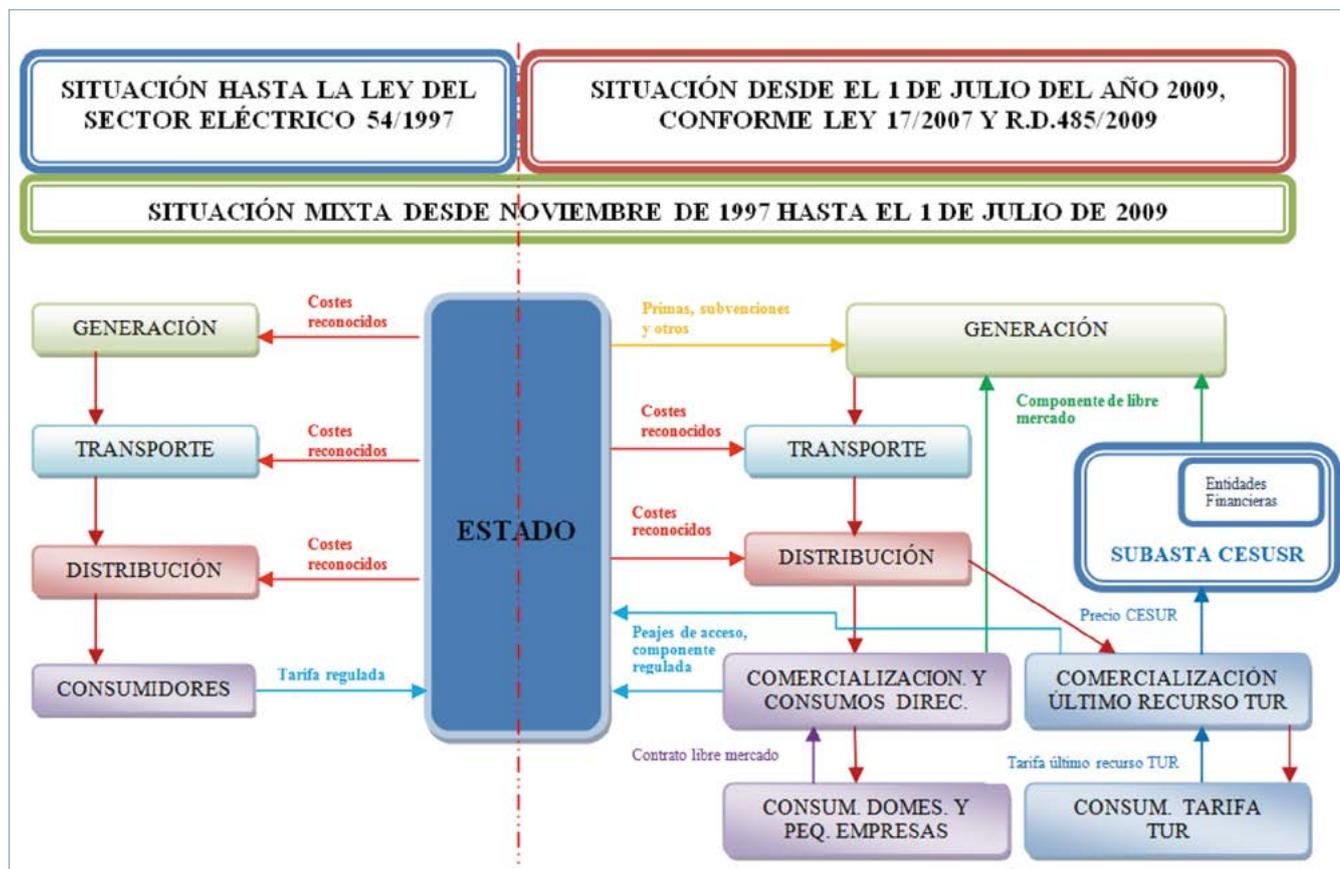


Figura 7. Esquema de funcionamiento del sistema eléctrico. Fuente: Minetur y elaboración propia.

y que hemos tratado de aglutinar para dividir las también en cuatro grandes bloques.

El primero será el del coste de la energía, tanto del régimen ordinario como del régimen especial. Para ello, hemos tenido que eliminar el importe de las primas a la energía renovable, restando del importe total que venía en las liquidaciones el que le correspondería a los kWh comprados al régimen especial al precio de mercado y obteniendo por tanto el sobrepago pagado al régimen especial.

En el segundo bloque, nos encontramos con las cuotas con asignación específica, es decir, a estos gastos se les asigna de forma directa cada año un porcentaje de los ingresos del sistema.

En el tercer bloque, nos encontramos todos los costes regulados que se quieren incluir en el sistema, desde las primas al carbón y las renovables, hasta los déficits de otros años, los CTC, los pagos por capacidad, interrumpibilidad, etc.

Y, por último, en el cuarto bloque, tenemos los servicios regulados, que son en este caso los más entendibles

para el consumidor como son el transporte, la distribución y la comercialización de la energía.

A partir de los datos de la tabla anterior, y si eliminamos los costes y los ingresos generados por la transacción de energía, podremos ver en la figura 8 cómo han evolucionado tanto los ingresos del sistema como los costes, comprobando que los últimos se han multiplicado por cuatro desde el año 2000 hasta el año 2013 y, posteriormente, en los años 2014 y siguientes, se han reducido los mismos pero gracias a una operación de maquillaje, debido a que se externalizan determinados costes a los presupuestos generales del Estado como la compensación a los sistemas extrapeninsulares, los gastos del operador del sistema y de mercado, que se cargan a los productores de energía y que, posteriormente, nos cobran en el precio de la energía. Y, por eso, no se ha visto reflejado en la factura eléctrica la reducción de los costes del sistema.

Además, también veremos como los ingresos del sistema para los años 2013 y 2014 cuentan ya con la aportación de los presupuestos generales del esta-

do a través de lo dispuesto en la Ley 15/2012 y el importe de los derechos de subasta de emisión de CO₂.

Según hemos podido ver hasta ahora, el precio de la energía que al final consumimos tiene una parte regulada que se paga a través de los peajes de acceso y que tiene que satisfacer los costes del sistema, y una segunda que está liberalizada, que es la de la producción de energía eléctrica. Así que en los siguientes puntos vamos a ver la evolución de las diferentes partes.

Costes de la parte liberalizada (producción eléctrica) y regulada

En este punto vamos a analizar cómo ha sido la evolución de los dos conceptos del suministro eléctrico que son la parte liberalizada del sistema eléctrico, es decir, la producción de energía y el precio de venta al mercado, y la parte regulada en la que se incluyen las cuotas, costes y servicios del sistema eléctrico, además de los déficits y otras políticas energéticas como primas y otro, durante los últimos 15 años (2000-2014).

En la figura 9, se muestra la evolu-

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ingresos brutos	10.782.240,3	10.760.857,7	11.230.435,5	12.075.948,8	12.443.595,5	13.907.826,3	17.290.973,3	18.773.539,8	18.804.454,4	14.553.990,0	12.681.915,0	12.954.210,0	14.902.179,0	16.931.641,0	17.514.141,0
Ingresos facturación clientes tarifa	10.088.511,0	9.912.139,0	10.327.683,0	11.009.708,0	11.034.275,0	11.966.841,0	15.829.049,0	16.788.059,0	15.933.323,0	7.286.388,0					
Otros ingresos, regulaciones, orden ITC 1659/2009	44.324,0	47.820,0	47.852,0	50.333,0	49.288,0	55.541,0	7.771,0	360.366,0	759.153,0	377.600,0	63.806,0	124.444,0	62.569,0	34.208,0	347.359,0
Tarifas de acceso a productores energía												101.406,0	145.075,0	137.497,0	132.715,0
Ingresos por peajes de acceso cons. Finales	649.568,0	800.838,0	854.900,0	1.016.107,0	1.360.052,0	1.885.444,0	1.454.153,0	1.645.134,0	2.111.978,0	6.890.002,0	12.520.109,0	12.728.360,0	14.594.535,0	13.884.456,0	14.070.542,0
Ingresos Ley 15/2012 medidas fiscales, via impuestos														2.615.722,0	2.644.519,0
Ingresos subastas de CO2														259.758,0	318.966,0
Gastos brutos	11.071.938,0	10.861.090,0	12.379.788,0	12.075.948,8	12.443.595,5	17.738.273,3	20.337.736,0	20.005.899,0	24.964.072,0	19.489.816,0	18.237.858,0	16.894.541,0	20.511.342,0	20.411.819,0	16.961.992,0
Costes adquisición energía	5.958.712,0	5.845.908,0	7.186.503,0	6.178.400,0	6.031.764,0	10.892.689,0	12.744.638,0	9.677.023,0	11.430.784,0	9.132.761,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
coste energía tarifa	4.880.424,0	4.620.370,0	5.597.753,0	4.838.627,0	4.622.800,0	9.356.783,0	11.876.143,0	9.429.178,0	11.430.784,0	9.132.761,0					
coste adquisición energía régimen especial	1.078.288,0	1.224.938,0	1.588.750,0	1.339.773,0	1.408.964,0	1.535.910,0	868.495,0	247.845,0							
Cuotas con destino específico y que dependen de la legislación en vigor	1.145.196,0	697.452,0	748.794,0	881.459,0	1.067.974,0	899.149,0	785.527,0	1.590.417,0	1.700.327,0	1.920.004,0	1.294.699,0	1.125.090,0	492.021,0	372.157,0	361.675,0
compensación extrapeninsulares (1)	107.212,0	122.258,0	198.619,0	207.446,0	219.528,0	337.298,0	396.834,0	1.118.309,0	1.164.853,0	1.347.959,0	860.045,0	718.932,0	10.102,0	0,0	0,0
Operador del sistema (2)	6.289,0	8.449,0	12.775,0	14.421,0	29.517,0	34.223,0	36.221,0	34.715,0	37.886,0	42.071,0	37.020,0	40.412,0	15.761,0	2.505,0	725,0
Operador del mercado (3)	6.643,0	8.449,0	9.061,0	9.426,0	8.433,0	9.975,0	10.558,0	10.222,0	11.128,0	5.316,0	-364,0	-184,0	-384,0	-28,0	-215,0
CNE-CNMC	7.232,0	8.449,0	8.844,0	9.628,0	10.297,0	12.008,0	13.771,0	14.369,0	15.020,0	17.488,0	22.688,0	22.794,0	22.839,0	17.998,0	21.006,0
CTC	533.711,0	54.259,0		59.103,0	241.567,0						-20.935,0				
moratona nuclear (y stock básico uranio 2000 y 2001)	382.937,0	379.810,0	395.692,0	425.340,0	437.784,0	420.479,0	130.635,0	3.630,0	3.585,0	15.398,0	98.914,0	49.295,0	53.456,0	71.553,0	64.349,0
cuota 2ª parte combustible nuclear	94.781,0	97.700,0	107.202,0	100.658,0	105.292,0	30.175,0	41.737,0	50.625,0	62.597,0	67.807,0	482,0	123,0	127,0	133,0	140,0
recargo déficit ingresos 2005 (4)							140.272,0	344.095,0	390.137,0	423.565,0	296.863,0	293.678,0	390.120,0	280.396,0	275.670,0
cuota interrump. y rég. Espec.	6.991,0	38.078,0	16.591,0	15.631,0	15.176,0	14.991,0	15.499,0	14.452,0	15.131,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COSTES REGULADOS	984.122,0	877.827,0	861.098,0	1.303.077,0	1.486.661,0	1.521.329,0	2.218.140,0	3.487.992,0	6.222.248,0	8.404.782,0	10.057.874,0	8.693.430,0	19.596.900,0	11.841.575,0	9.914.630,0
Primas al Carbón y stock carbón	97.515,0	173.660,0	247.515,0	198.591,0	172.623,0	69.205,0	76.402,0	79.800,0	93.089,0		-96,0				
Primas renovables	496.607,0	664.167,0	613.583,0	910.674,0	1.024.765,0	1.155.054,0	1.608.419,0	2.580.040,0	4.096.839,0	6.521.285,0	7.366.915,0	6.984.805,0	8.585.853,0	3.306.575,0	6.775.179,0
Calidad de servicio				50.000,0	80.000,0	90.000,0	90.000,0	90.000,0	90.000,0	10.000,0	-8.578,0	-8.770,0	-22.000,0	56.204,0	
Gestión de la demanda				10.000,0	10.000,0									-9.145,0	
Desajuste de ingresos o déficits anteriores a 2003 (4)				213.846,0	208.524,0	209.105,0	210.553,0	219.602,0	225.099,0	220.837,0	203.545,0				
revisión generación extrapeninsular				19.566,0	20.749,0	18.038,0	16.025,0	92.507,0	191.292,0	188.389,0	282.687,0	160.845,0	18.223,0	38.594,0	
Plan de financiación extraordinario						19.927,0	43.491,0								
Plan ahorro y efic. Energ.204-2012							173.460,0	176.760,0	275.300,0	308.300,0	308.900,0				
Desajuste ingresos año 2006 (4)								173.122,0	210.242,0	211.449,0	171.210,0	174.338,0	98.078,0		
Desajuste ingresos año 2007 (4)									17.724,0		202.369,0				96.455,0
Desajuste ingresos año 2008 (4)									449.710,0	347.494,0	322.738,0	240.575,0	7.635,0	74.988,0	
Desajuste ingresos año 2009 (4)											1.363.254,0	71.667,0	97,0		
Desajuste ingresos año 2010 (4)											211.852,0	80.617,0	294.403,0	55.402,0	
Desajuste ingresos año 2011 (4)												111.018,0	1.103.903,0	26.322,0	
Desajuste ingresos año 2012 (4)														256.346,0	
Desajuste ingresos año 2013 (4)															250.528,0
Adj. 2ª subasta déficit exante									85.682,0	120.529,0	98.151,0	101.374,0	102.427,0	96.435,0	
Plan de viabilidad de Elcogas S.A							75.561,0	64.501,0	32.859,0	66.919,0	-57.701,0				
Sist. Interrompibilidad del mercado (5)									228.630,0	385.303,0	401.677,0	497.195,0	470.455,0	677.342,0	553.000,0
Sist. De pagos por capacidad (6)									183.540,0	37.892,0	-484.874,0	-677.767,0	-262.369,0	-603.483,0	-833.236,0
Imputación de la diferencia entre pérdidas medidas y estándares										19.275,0	-55.575,0	-5.793,0	71.557,0	128.341,0	-11.668,0
Bono social													307.833,0	425.534,0	
Compensación insular y extrapen. (1)											205.820,0	416.632,0	2.046.400,0	1.896.300,0	726.312,0
anualidad FADE (4)												614.395,0	1.276.011,0	1.940.882,0	2.257.670,0
coste diferencia de pérdidas y otros(7)													-552.859,0	-938.347,0	100.378,0
actividades reguladas	3.573.908,0	3.480.503,0	3.989.929,0	3.713.018,0	3.857.196,0	4.425.102,0	4.989.221,0	5.290.267,0	5.610.713,0	5.920.299,0	6.885.291,0	6.986.061,0	6.482.821,0	6.628.087,0	6.687.707,0
Transporte	550.142,0	581.834,0	626.683,0	656.349,0	765.302,0	936.958,0	1.013.328,0	1.089.773,0	1.246.428,0	1.344.021,0	1.397.104,0	1.514.426,0	1.477.453,0	1.694.385,0	1.673.850,0
Distribución y gestión comercial	2.823.765,0	2.898.669,0	2.956.640,0	3.016.669,0	3.090.894,0	3.488.144,0	3.575.893,0	4.160.494,0	4.364.285,0	4.527.530,0	5.135.577,0	5.090.854,0	4.663.199,0	4.699.361,0	4.629.053,0
Distribución DT11 (<100.000 abon.)										80.748,0	352.610,0	360.781,0	342.169,0	324.141,0	328.064,0
gestión comercial															56.700,0
Resultado anual	-289.535,0	-100.233,0	-1.148.273,0	0,0	0,0	-3.830.447,0	-3.046.763,0	-1.231.540,0	-6.159.618,0	-4.855.856,0	-5.555.943,0	-3.850.331,0	-5.609.163,0	-3.510.178,0	550.149,0

Tabla 2. Evolución de costes e ingresos del Sistema Eléctrico Español de los últimos 15 años (2000-2014). Fuente: Liquidaciones del Sistema Eléctrico CNMC y elaboración propia.

(1) Los costes destinados a sufragar los sobrecostes de los sistemas extrapeninsulares se pasan de las cuotas a los costes regulados en 2012, y tanto en 2014 como 2015 se paga el 50% de los mismos a través de los presupuestos generales del Estado.

(2) Los costes del operador del sistema a partir del año 2012, se cargan como impuesto a los generadores de energía, por lo que en la casilla correspondiente se pone la diferencia entre los gastos y los ingresos (eliminando, por tanto, costes del sistema, que nos son cargados posteriormente en el precio de la energía por parte de los generadores).

(3) Los costes del operador del mercado a partir del año 2009, se cargan como impuesto a los generadores de energía, por lo que en la casilla correspondiente se pone la diferencia entre los gastos y los ingresos (eliminando, por tanto, costes del sistema, que nos son cargados posteriormente en el precio de la energía por parte de los generadores).

(4) Hasta que se publica el RD Ley 6/2009, las cinco grandes eléctricas eran las que financiaban el déficit de tarifa (Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa-Gas Natural, Hidrocarbónico y EON), sin reconocimiento explícito a su derecho a recuperarlo, algo que afectaba muy negativamente a su capacidad de financiación.

Con la orden ECO 2714/2003 autorizó la titulación (reconocimiento y posibilidad de transmisión) de la deuda anterior a 2003 (1.539.041.000 €) transmitiendo los derechos de cobro a diversos agentes financieros y que se ha ido pagando desde el año 2003 hasta 2010, pagando un total de 1.711.171.000.

De forma similar se procede con el déficit generado en 2005, y posteriormente a través del RD 1634/2006 con el déficit reconocido ex ante, hasta septiembre de 2007 de 1.500 millones.

El RD Ley 6/2009 establece los límites de déficit para los años 2009, 2010, 2011 y 2012 que no se cumplen y que requieren una ampliación posterior en el RD Ley 14/2010, y en enero de 2011 se crea el Fondo de Amortización del Déficit Eléctrico (FADE) para la financiación de los déficits reconocidos que finalmente incluye hasta el déficit reconocido en el año 2013.

A partir del año 2013 se consigue el déficit cero, a través de las aportaciones al sistema que vienen definidas en la Ley 15/2012 de medidas fiscales para la sostenibilidad energética, creando un impuesto del 7% a la generación de energía (que luego se nos carga en el precio de la misma). Se modifican los tipos impositivos para el gas natural y el carbón suprimiendo las exenciones de los productos energéticos en la producción de energía eléctrica y la cogeneración, se crea un canon por la utilización de aguas continentales en la producción de energía eléctrica del 22% sobre el valor de la energía producida, se crean impuestos sobre la producción del combustible nuclear gastado y residuos, y se establece que los presupuestos generales del estado destinarán la cantidad similar a la recaudada por estos motivos en el sistema eléctrico, además de incluir los ingresos estimados por la subasta de derechos de emisiones de CO₂.

(5) A través de la Orden ITC/2370/2007 se define el sistema de interrumpibilidad para compensar a aquellos grandes consumidores que puedan suprimir su demanda en función de los requerimientos del sistema.

(6) La Orden ITC 2794/2007 define e integra por primera vez los pagos por capacidad, entendiéndose como tales la capacidad de generación disponible a medio y largo plazo que podrán ofrecer los productores de energía que pasan en un principio a costes regulados del sistema. Posteriormente y a partir de la Orden ITC 3353/2010 se establecen unos nuevos peajes de acceso al consumo de energía para financiar estos pagos por capacidad, y se incluye en el sistema el resultado de la diferencia entre los ingresos y los costes, y como se puede ver en la tabla los ingresos son muy superiores a los gastos a partir del año 2010 y, por tanto, están reduciendo de forma camuflada los costes del sistema.

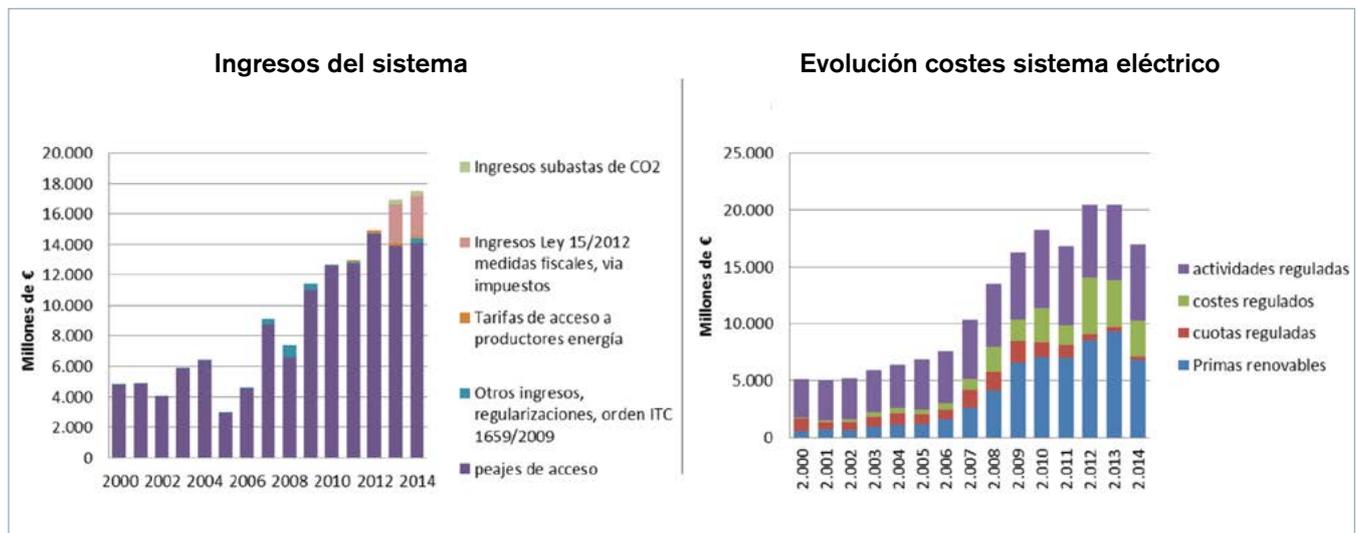


Figura 8. Evolución de los ingresos y costes del sistema eléctrico sin la compra de energía. Fuente: Liquidaciones del Sistema Eléctrico CNMC y elaboración propia.

ción de los precios de generación de energía eléctrica y los diferentes costes de gestión, así como el precio medio de venta en el mercado, y podremos comprobar que en estos últimos 15 años, la evolución de los precios ha sido bastante irregular, con un máximo en el año 2008 de 6,58 €/MWh que coincidió precisamente con el año de máxima producción eléctrica a través de los ciclos combinados y uno de los años de menor producción de energía hidráulica, lo que viene a justificar ese elevado precio.

No obstante, entre los años 2000 y 2014, hay un aumento neto del 41% en los costes de producción, incluidos los gastos de gestión del sistema y otros, por lo que la parte liberalizada ha tenido un comportamiento moderado aunque irregular, ya que podría considerarse un aumento medio cercano al 3% anual, algo que podría ser considerado lógico.

Sin embargo y en claro contraste con lo que ha sucedido con la parte liberalizada del sector eléctrico, es decir, la producción, podemos ver como

la parte regulada, o sea, lo correspondiente a los peajes de acceso que deberían sufragar los costes del sistema, han llegado hasta casi multiplicarse por cuatro desde el año 2000 hasta el 2013, cuando alcanza casi los 80 €/MWh, para descender en el 2014 hasta los casi 67 €/MWh.

Analizando ya el global de ambos costes del suministro de energía eléctrica, podemos ver que se ha multiplicado por dos el coste para pasar de 65,12 €/MWh en el año 2000, a los 121,90 €/MWh de 2014, y que marcó un máximo en 2013 de 136,21 €/MWh.

Y visto todo lo anterior, en el siguiente punto vamos a analizar cuál ha sido la repercusión real en el recibo eléctrico que hemos pagado los consumidores finales.

Precios finales al consumidor

Para este punto hemos utilizado los datos que ofrece la agencia europea Eurostat y podemos ver en la figura 10 la evolución del precio final de la energía en función de los diferentes tipos de consumidores domésticos y

su comparación con el precio medio de producción de eléctrica al mercado.

En la figura 10, también podemos observar la descomposición de la factura doméstica entre los costes liberalizados y regulados, para el consumidor doméstico tipo en la banda DC, con consumos entre 2.500 kWh y 5.000 kWh, y podemos observar que para el año 2014, el precio de la energía dentro de la factura no alcanza ni el 25% (24,27%) y que, sin embargo, los peajes de acceso son casi el 60% (58,36%), donde, como sabemos, están todos los costes regulados y las políticas energéticas y demás. Y observamos también que el precio final de la energía para el consumidor doméstico de la banda DC ha subido casi el 100% desde el año 2006 hasta el año 2014.

Realizamos el mismo análisis de la factura eléctrica correspondiente a los consumidores industriales, analizando también al consumidor tipo industrial en la banda IE con consumos entre 20.000 y 70.000 MWh, y comprobaremos que el resultado es muy diferente

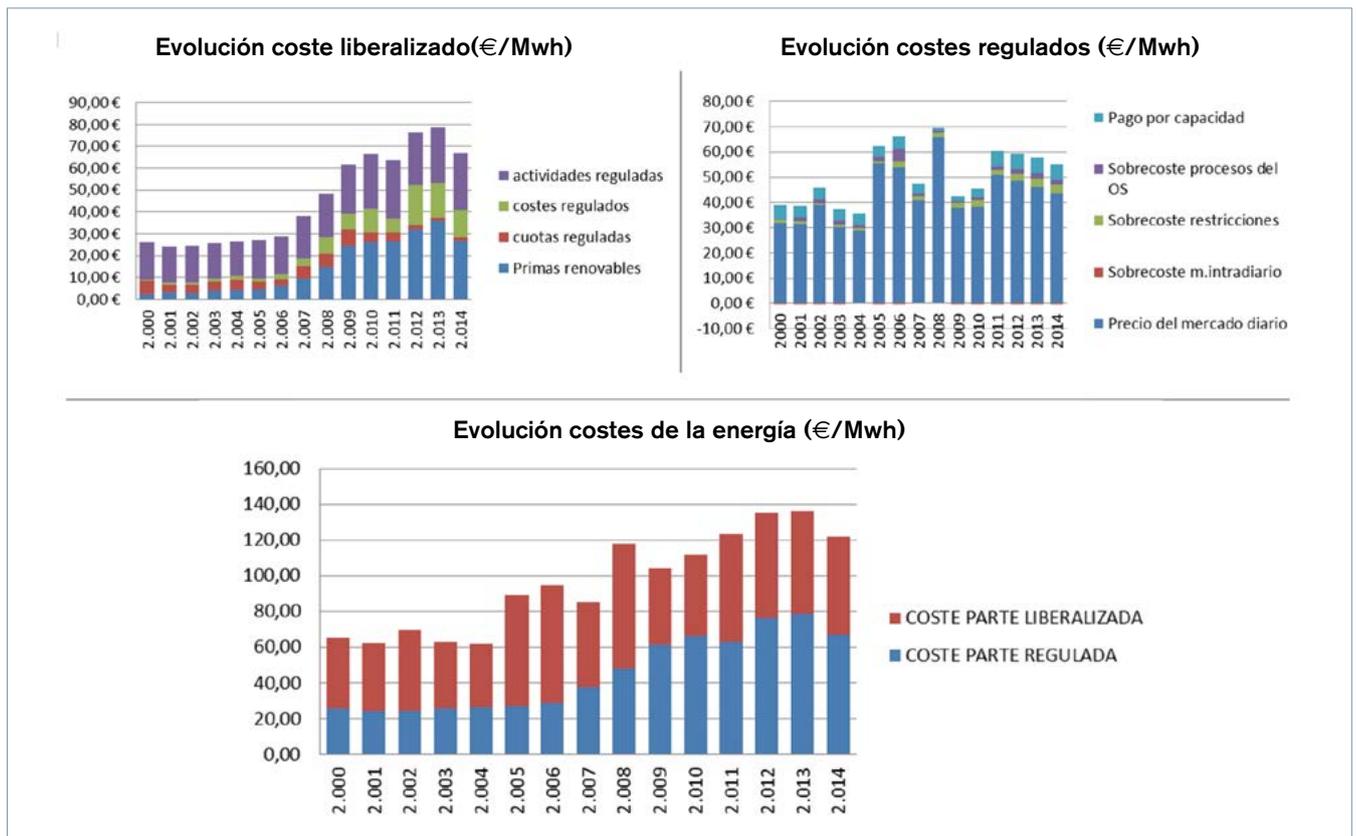


Figura 9. Evolución de los costes unitarios del precio medio de venta de energía (parte liberalizada) Fuente: Minetur y elaboración propia.

al que se presenta para el consumidor doméstico. De esta forma y según vemos en la figura 11, comprobamos que los precios son mucho más bajos para las diferentes bandas del sector industrial, llegando incluso a estar por debajo del precio medio del mercado para los grandes consumidores que negocian de forma individual. Pero, además, si observamos el desglose del precio de para la banda IE, comprobamos que los peajes

de acceso son casi la mitad del coste de la energía en 2014, invirtiéndose por completo la situación que se daba para los consumidores domésticos.

En este punto podemos comprobar que se reducen de forma exponencial los costes correspondientes a los peajes de acceso, en función del consumo de energía, que, por supuesto, tienen su base en los peajes que aprueba año tras año el Ministerio de Industria, Ener-

gía y Turismo en función del tipo de contrato.

Evolución del déficit de tarifa

Además de haber podido comprobar cómo ha subido el precio pagado por los consumidores, resulta que con lo que se ha pagado no se han cubierto los costes del sistema y, por tanto, se ha ido generando un déficit de tarifa durante los últimos años tal como se

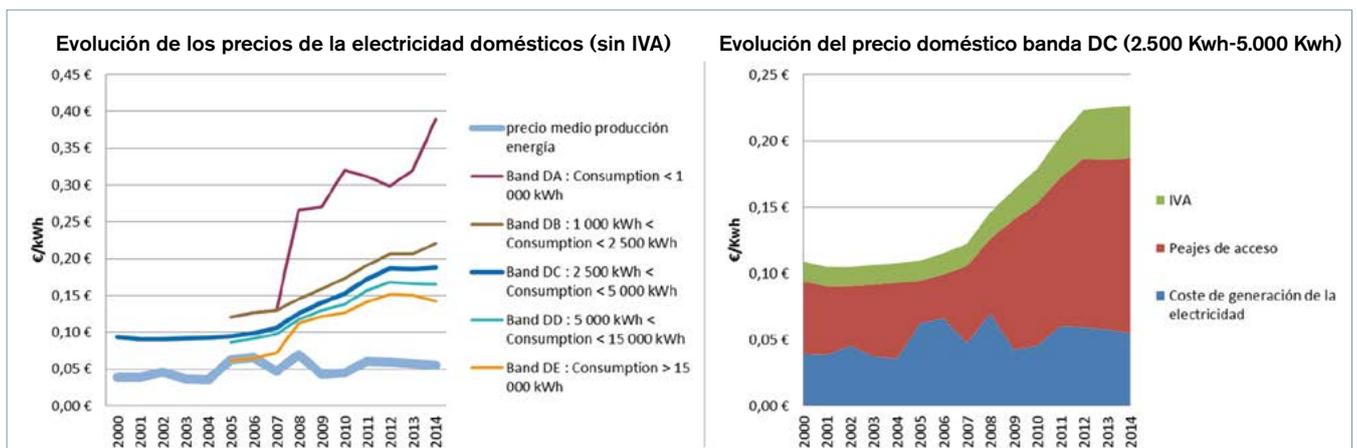


Figura 10. Evolución de los precios de electricidad domésticos durante los últimos 15 años (2000-2014) y específico de la banda DC. Fuente: Eurostat y elaboración propia.

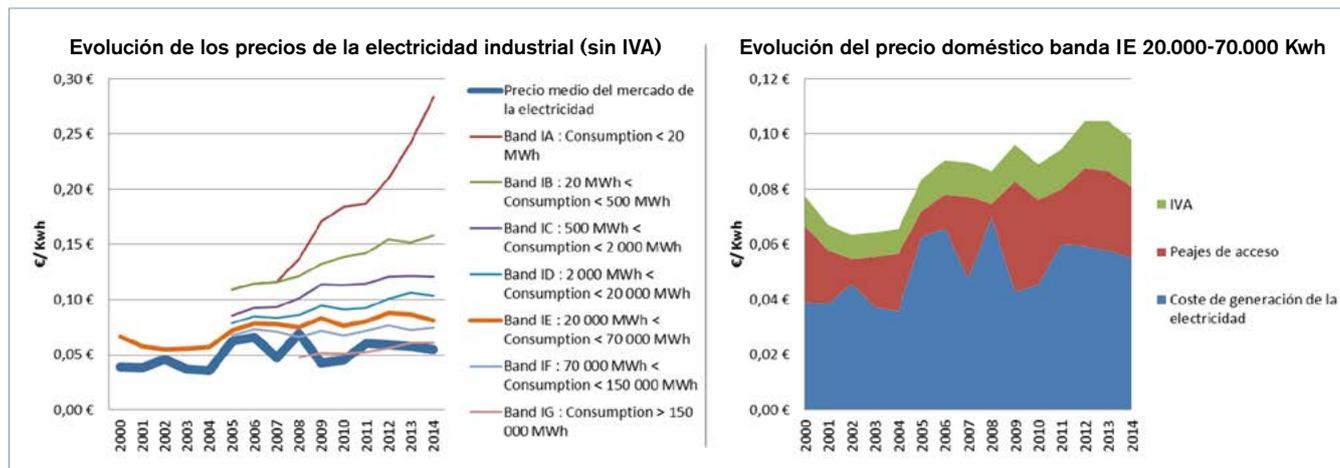


Figura 11. Evolución de los precios de electricidad industriales durante los últimos 15 años (2000-2014) y específico de la banda IE. Fuente: Eurostat y elaboración propia.

puede ver en la figura 12, que repercute nuevamente de forma negativa por cuanto se van acumulando los intereses de los mismos. Tal como se ha explicado en la tabla 2, no es hasta 2009 con el R.D. Ley 6/2009 cuando se pretende poner fin al déficit de tarifa para el año 2013 y se fijan unos límites para los años 2009, 2010, 2011 y 2012 que posteriormente han de ser modificados por la imposibilidad de cumplirlos. De este modo, es necesaria la aportación al sistema mediante los Presupuestos

Generales del Estado, a través de cánones, impuestos y otros fijados en la Ley 15/2012 de medidas fiscales para la sostenibilidad energética, que junto a otras tasas e impuestos a productores que se sacan del sistema, se consigue por primera vez en 2014 que se arroje un saldo positivo del sistema eléctrico.

De todas formas, el sistema sigue siendo deficitario y, por tanto, insostenible, por más que nos quieran decir que se ha conseguido el equilibrio en el mismo.

En la actualidad, se encuentra totalmente abonada la deuda correspondiente a los años anteriores a 2003, una parte de la correspondiente a 2005, otra parte del déficit ex ante del 2007 (1.500 millones de euros) y la correspondiente a 2013, quedando el resto de la deuda en el Fondo Adquisición del Déficit de Tarifa (FADE), como se muestra en la figura 12.

De la misma se pueden extraer muchas conclusiones, como que a 31-12-2014 la deuda del sistema es de casi

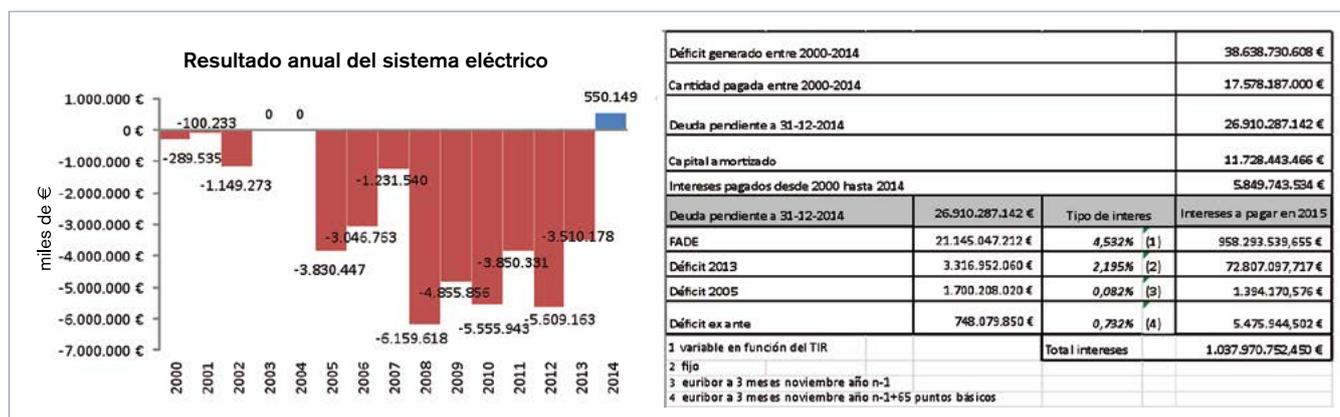


Figura 12. Evolución del resultado del sistema eléctrico y resumen del déficit de tarifa de los últimos 15 años (2000-2014). Fuente: CNMC y elaboración propia.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	% autoabast.														
Hidráulica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Nuclear	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Carbón	40,30%	35,10%	35,10%	34,90%	32,90%	31,30%	33,80%	28,80%	31,40%	36,80%	40,70%	20,84%	16,42%	16,73%	13,17%
Fuel + Gas	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,40%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,18%	0,27%	0,71%	0,61%
Ciclo combinado (2)	2,90%	2,50%	2,50%	0,90%	1,30%	56,00%	0,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,20%	0,16%	0,18%	0,19%	0,09%
Hidráulica (3)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Edicia	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Solar fotovoltaica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Solar térmica	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Térmica renovable (4)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Térmica no renovable (4)	2,90%	2,50%	2,50%	0,90%	1,30%	0,20%	0,20%	0,00%	0,00%	0,00%	0,20%	0,16%	0,18%	0,19%	0,09%
Residuos	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 3. Porcentaje de autoabastecimiento energía de los últimos 15 años (2000-2014). Fuente: Minetur y elaboración propia.

27.000 millones de euros, por los que se pagarán en el año 2015 más de 1.000 millones de intereses que se cargan al sistema.

También podemos extraer que del total de deuda acumulada desde el año 2000 hasta 2015, que asciende a 36.638 millones de euros, se han amortizado 11.728 millones y se han pagado casi 6.000 millones en intereses.

Autoabastecimiento

El cuarto pilar del sistema eléctrico que

se tiene que analizar es su capacidad de autoabastecimiento, es decir, la utilización de recursos energéticos propios y que no se tengan que importar. A estos efectos consideraremos los datos recogidos por el Ministerio de Industria, respecto del autoabastecimiento de los diferentes combustibles energéticos, y se considerará el combustible nuclear como autoabastecido. Según lo anterior, en la tabla 3 se puede comprobar el grado de autoabastecimiento de cada uno de las fuentes de energía utilizadas

según los datos facilitados por el Ministerio, lo que multiplicado por la energía eléctrica producida por cada una de ellas nos dará como resultado el grado de autoabastecimiento del sistema para cada año, como se muestra en la figura 13.

En dicha figura podemos comprobar que se produce un descenso desde el año 2000 con el 64,44% hasta el año 2008, que presenta el 47,32%, cuando, como ya hemos dicho, marcan el máximo de producción los ciclos combinados para, posteriormente y coincidiendo con la aportación de las renovables, llegar hasta el 67,42% en el año 2014.

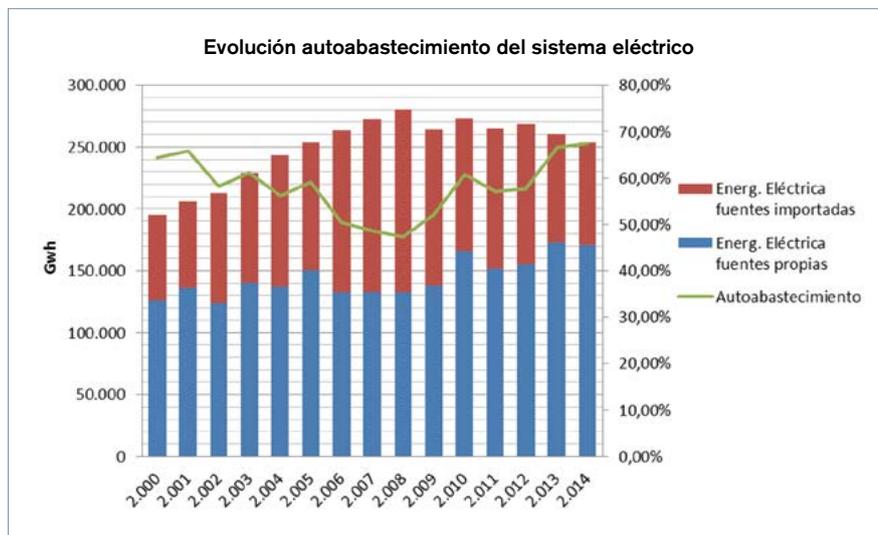


Figura 13. Evolución del autoabastecimiento del sistema eléctrico de los últimos 15 años (2000-2014). Fuente: REE, Minetur y elaboración propia.

Conclusiones

Este estudio presenta el análisis exhaustivo de cada uno de los cuatro factores que definen el sistema eléctrico y que deberían estar en equilibrio, que son la calidad y seguridad de suministro, que sea limpio y bajo en emisiones, que tenga un precio competitivo y, por supuesto, que sea lo más autoabastecido posible.

Los resultados del análisis, tal como se ha podido comprobar, nos indican que no solo se trata de un sistema desequilibrado como se puede ver en la figura 14, sino que tal como está concebido, resulta inviable su continuidad, y si no fuese por las aportaciones de los Presupuestos Generales del Estado y otras medidas para financiar el sistema, seguiría generando déficit año tras año.

Por tanto, nos encontramos ante un sistema sobredimensionado e infrautilizado, muy caro pero muy seguro, que ha mejorado mucho respecto a las emisiones y al autoabastecimiento, pero sin ninguna duda, el hecho más preocupante es que no existe una planificación adecuada con un horizonte temporal a medio-largo plazo que pueda ir corrigiendo los enormes desequilibrios que presenta el sistema actual.

Con ello queremos decir que se hace muy necesario el plantear las oportunas reformas no solo al sistema eléctrico como tal, sino también del modelo de consumo energético global, que sigue estando muy basado en el consumo de combustibles fósiles y, por tanto, además de caro y contaminante, nos produce una elevada dependencia energética del exterior con los consiguientes perjuicios para nuestra economía global e individual.

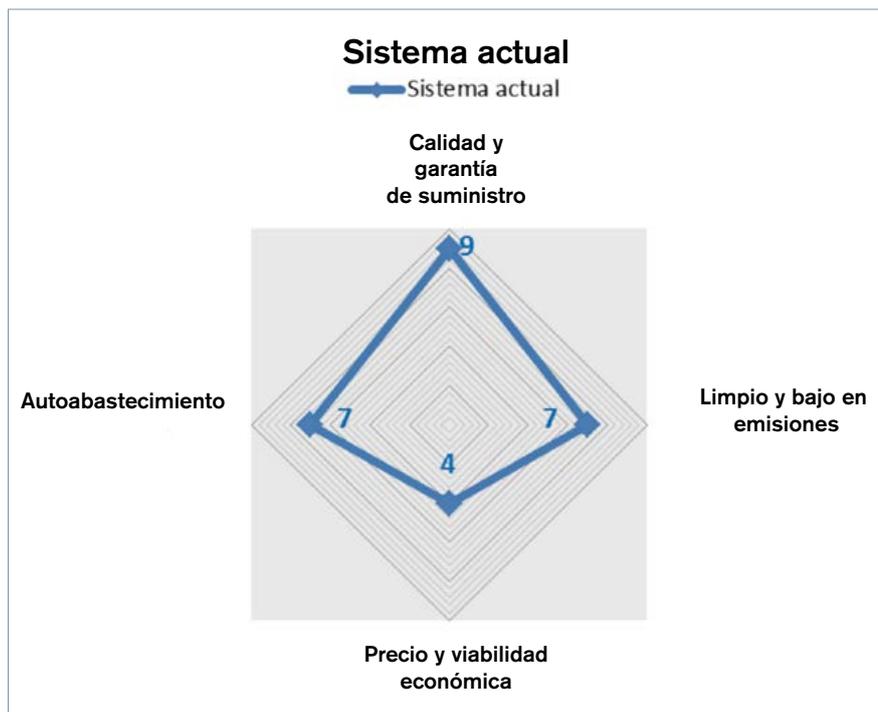


Figura 14. Diagrama de equilibrio sistema actual. Fuente: Elaboración propia.

Por ello, debemos poner en marcha las reformas oportunas que nos permitan cambiar nuestro modelo de consumo energético, que pasará de forma inexorable por el mayor consumo de fuentes propias de energía (fotovoltaica, eólica, etc.) y, en consecuencia, aumentar nuestro consumo eléctrico para optimizar el sistema. Y todo ello, en detrimento de los combustibles fósiles y otras fuentes de energía contaminantes y que necesitamos importar.

Bibliografía

- Cámara, Á., Santero, R., Martínez, M. I., & Jiménez, J. (2016). Impacto del desarrollo de tecnologías de captura, transporte y almacenamiento de CO_2 en el sector eléctrico. *Revista de Economía Aplicada*, 24(72).
- Campi, M. T. C. (2016). Evolución del sector eléctrico español (1975-2015). *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, (889), 139-156.
- CNMC. Cálculo del importe pendiente de cobro a 31 de diciembre de 2014, de los derechos de cobro cedidos al fondo de titulación del déficit del sistema eléctrico (FADE) https://www.cnmc.es/sites/default/files/1296407_7.pdf
- CNMC. Liquidaciones del sector eléctrico. <https://www.cnmc.es/ambitos-de-actuacion/energia/liquidaciones-y-regimen-economico>
- Escribano, G. (2006). Seguridad Energética: concepto, escenarios e implicaciones para España y la UE. *Boletín Elcano*, (87), 21.
- Eurostat. Datos energéticos. <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/database>
- Galdón, J. A., Soucase, B. M., & Prades, I. G. (2016). La dependencia energética en España por sectores y su impacto económico. *Técnica Industrial*, (314), 46-55.
- García-Álvarez, M. T., & Moreno, B. (2016). La liberalización en la industria eléctrica española. El reto de lograr precios competitivos para los hogares. *Gestión y política pública*, 25(2), 551-589.
- Guaita-Pradas I, Bartual-San Feliu I, Marí Soucase B. (2015). "Profitability and sustainability of photovoltaic energy plants in Spain" *Int. J. Sustainable Economy*, Vol.7-3 p.169-185. (DOI: <http://dx.doi.org/10.1504/IJSE.2015.071141>)
- IDAE. Estudios, Informes y Estadísticas. <http://www.idae.es/index.php/idpag.802/recategoria.1368/relnenu.363/mod.pags/mem.detalle>
- Iranzo-Martín JE, Colinas-González M. "La energía en España: un reto estratégico". *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, 2008, N°. 842 p.141-156.
- Marín, J. M., & Escribano, G. (2010). El Plan Solar Mediterráneo y la integración energética Euro-mediterránea. *Revista de Economía Industrial*, (377).
- MINETAD. Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020. <http://www.minetad.gob.es/energia/planificacion/Planificacionelectricidadygases/desarrollo2015-2020/Paginas/desarrollo.aspx>
- Minetur. Libros de la Energía de los años 2001 a 2014. <http://www.minetur.gob.es/energia/balances/Balances/Paginas/Balances.aspx>
- Red Eléctrica. Estadísticas del sistema eléctrico. <http://www.ree.es/es/estadisticas-del-sistema-electrico-espanol/indicadores-nacionales/series-estadisticas#>
- Galbete, Santiago. Tesis doctoral: <http://www.alinne.es/documents/17669/20114Viabilidad+suministro+el%C3%A9ctrico+100%25.pdf>
- Silva, F. B., Cruz, S. B., & Diaz, A. L. (2013). La reforma eléctrica pendiente: propuesta para una solución de compromiso entre electricidad verde y amortización del déficit tarifario/the electricity reform pending: proposal for a compromise solution between green electricity and the amortization of deficit of tariff. *Boletín de estudios económicos*, 68(209), 317.

Legislación

- Texto refundido de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico. (derogada)
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Texto refundido de la Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Real Decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social.
- Real Decreto-Ley 13/2012, de 30 de marzo, por el que se transponen directivas en materia de mercados interiores de electricidad y gas y en materia de comunicaciones electrónicas, y por el que se adoptan medidas para la corrección de las desviaciones por desajustes entre los costes e ingresos de los sectores eléctrico y gasista.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- Real Decreto-Ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero..
- Texto refundido de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.
- Real Decreto 1074/2014, de 19 de diciembre, por el que se modifican el Reglamento de los Impuestos Especiales, aprobado por el Real Decreto 1165/1995, de 7 de julio, el Reglamento del Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero, aprobado por el Real Decreto 1042/2013, de 27 de diciembre, y el Reglamento del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, aprobado por el Real Decreto 439/2007, de 30 de marzo.
- Real Decreto 1054/2014, de 12 de diciembre, por el que se regula el procedimiento de cesión de los derechos de cobro del déficit del sistema eléctrico de cálculo del tipo de interés que devengarán los derechos de cobro de dicho déficit y, en su caso, de los desajustes temporales negativos posteriores.
- Texto refundido del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Texto refundido del Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.

- Real Decreto 198/2015, de 23 de marzo, por el que se desarrolla el artículo 112 bis del texto refundido de la Ley de Aguas y se regula el canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica en las demarcaciones intercomunitarias.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 469/2016, de 18 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Real Decreto 469/2016, de 18 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.
- Texto refundido Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales.(dic. 2016)
- Real Decreto 469/2016, de 18 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.
- Real Decreto 198/2015, de 23 de marzo, por el que se desarrolla el artículo 112 bis del texto refundido de la Ley de Aguas y se regula el canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica en las demarcaciones intercomunitarias.
- Texto refundido del Real Decreto 1619/2012, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las obligaciones de facturación.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 1623/2011, de 14 de noviembre, por el que se regulan los efectos de la entrada en funcionamiento del enlace entre el sistema eléctrico peninsular y el balear, y se modifican otras disposiciones del sector eléctrico.
- Real Decreto 1544/2011, de 31 de octubre, por el que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución que deben satisfacer los productores de energía eléctrica.
- Real Decreto 1307/2011, de 26 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 437/2010, de 9 de abril, por el que se desarrolla la regulación del proceso de titulación del déficit del sistema eléctrico.
- Texto refundido del Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.
- Real Decreto 302/2011, de 4 de marzo, por el que se regula la venta de productos a liquidar por diferencia de precios por determinadas instalaciones de régimen especial y la adquisición por los comercializadores de último recurso del sector eléctrico.
- Corrección de errores del Real Decreto 302/2011, de 4 de marzo, por el que se regula la venta de productos a liquidar por diferencia de precios por determinadas instalaciones de régimen especial y la adquisición por los comercializadores de último recurso del sector eléctrico.

- Real Decreto 1282/2010, de 15 de octubre, por el que se regulan los mercados secundarios oficiales de futuros, opciones y otros instrumentos financieros derivados.
- Texto refundido del Real Decreto 1221/2010, de 1 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 134/2010, de 12 de febrero, por el que se establece el procedimiento de resolución de restricciones por garantía de suministro y se modifica el Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 1202/2010, de 24 de septiembre, por el que se establecen los plazos de revisión de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1003/2010, de 5 de agosto, por el que se regula la liquidación de la prima equivalente a las instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica en régimen especial.
- Real Decreto 437/2010, de 9 de abril, por el que se desarrolla la regulación del proceso de titulación del déficit del sistema eléctrico.
- Corrección de errores del Real Decreto 437/2010, de 9 de abril, por el que se desarrolla la regulación del proceso de titulación del déficit del sistema eléctrico.
- Real Decreto 198/2010, de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Texto refundido del Real Decreto 134/2010, de 12 de febrero, por el que se establece el procedimiento de resolución de restricciones por garantía de suministro y se modifica el Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología
- Sentencia de 25 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declara la nulidad de los artículos 3.1 y 5 del Real Decreto 324/2008, de 29 de febrero, por el que se establecen las condiciones y el procedimiento de funcionamiento y participación en las emisiones primarias de energía eléctrica.
- Sentencia de 25 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declara la nulidad de los artículos 3.1 y 5 del Real Decreto 324/2008, de 29 de febrero, por el que se establecen las condiciones y el procedimiento de funcionamiento y participación en las emisiones primarias de energía eléctrica
- Real Decreto 324/2008, de 29 de febrero, por el que se establecen las condiciones y el procedimiento de funcionamiento y participación en las emisiones primarias de energía eléctrica
- Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica
- Real Decreto 1767/2007, de 28 de diciembre, por el que se determinan los valores a aplicar en el año 2008 para la financiación de los costes correspondientes a la gestión de los residuos radiactivos y del combustible gastado, y al desmantelamiento y clausura de instalaciones
- Real Decreto 1261/2007, de 24 de septiembre, por el que se establece la prima al consumo de carbón autóctono para los años comprendidos entre 1999 y 2006
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 871/2007, de 29 de junio, por el que se ajustan las tarifas eléctricas a partir del 1 de julio de 2007
- Orden IET/1344/2015, de 2 de julio, por la que se aprueban las instalaciones tipo y sus correspondientes parámetros retributivos, aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/1345/2015, de 2 de julio, por la que se establece la metodología de actualización de la retribución a la operación de las instalaciones con régimen retributivo específico.
- Orden IET/2444/2014, de 19 de diciembre, por la que se determinan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2015.
- Corrección de errores de la Orden IET/2444/2014, de 19 de diciembre, por la que se determinan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2015.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/107/2014, de 31 de enero, por la que se revisan los peajes de acceso de energía eléctrica para 2014.
- Orden AAA/351/2013, de 27 de febrero, sobre tarifas del área española del Registro de la Unión Europea en el marco de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden IET/843/2012, de 25 de abril, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de abril de 2012 y determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden IET/290/2012, de 16 de febrero, por la que se modifica la Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores.
- Orden IET/3586/2011, de 30 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2012 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Corrección de errores de la Orden IET/3586/2011, de 30 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2012 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden ITC/3127/2011, de 17 de noviembre, por la que se regula el servicio de disponibilidad de potencia de los pagos por capacidad y se modifica el incentivo a la inversión a que hace referencia el anexo III de la Orden ITC/2794/2007, de 27 de septiembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de octubre de 2007.
- Orden ITC/2914/2011, de 27 de octubre, por la que se modifica la Orden ITC/1522/2007, de 24 de mayo, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.
- Orden ITC/2585/2011, de 29 de septiembre, por la que se revisan los peajes de acceso, se establecen los precios de los peajes de acceso supervalle y se actualizan determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial, a partir de 1 de octubre de 2011.
- Orden ITC/2452/2011, de 13 de septiembre, por la que se revisan determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden ITC/1068/2011, de 28 de abril, por la que se modifica la Orden ITC/3353/2010, de 28 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2011 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Corrección de erratas de la Orden ITC/688/2011, de 30 de marzo, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de abril de 2011 y determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden ITC/688/2011, de 30 de marzo, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de abril de 2011 y determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden ITC/3353/2010, de 28 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2011 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden ITC/619/2011, de 18 de marzo, por la que se corrigen errores de la Orden ITC/3353/2010, de 28 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2011 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Orden ITC/1732/2010, de 28 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2010 las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial
- Texto refundido de la Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro de último recurso de energía eléctrica y el procedimiento de cálculo y estructura de las tarifas de último recurso de energía eléctrica
- Orden ITC/1549/2009, de 10 de junio, por la que se actualiza el anexo III de la Orden ITC/4112/2005, de 30 de diciembre, por la que se establece el régimen aplicable para la realización de intercambios intracomunitarios e internacionales de energía eléctrica.
- Orden ITC/1934/2008, de 3 de julio, por la que se regula la contratación a plazo de energía eléctrica por los distribuidores en el segundo semestre de 2008
- Texto refundido de la Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Texto refundido de la Orden ITC/2794/2007, de 27 de septiembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de octubre de 2007.
- Orden ITC/914/2006, de 30 de marzo, por la que se establece el método de cálculo de la retribución de garantía de potencia para las instalaciones de generación en régimen ordinario de los sistemas eléctricos insulares y extrapeninsulares
- Texto refundido de la Orden ITC 4112/2005, de 30 de diciembre, por la que se establece el régimen aplicable para la realización de intercambios intracomunitarios e internacionales de energía eléctrica.
- Orden de 17 de diciembre de 1998 por la que se modifica la de 29 de diciembre de 1997, que desarrolla algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Orden de 14 de julio de 1998 por la que se establece el régimen jurídico aplicable a los agentes externos para la realización de intercambios intracomunitarios e internacionales de energía eléctrica.
- Orden de 29 de diciembre de 1997 por la que se desarrollan algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula en mercado de producción de energía eléctrica.