

SERVICIOS  
DE AJUSTE  
DEL SISTEMA

**AVANCE  
2017**



**RED**  
ELÉCTRICA  
DE ESPAÑA

## COMPONENTES DEL PRECIO MEDIO FINAL DE LA ENERGÍA PENINSULAR

€/MWh

### Suministro de referencia + libre

Precio (€/MWh) (1)	E	F	M	A	M	J	J
<b>Mercado diario</b>	<b>73,56</b>	<b>53,04</b>	<b>43,93</b>	<b>44,20</b>	<b>47,60</b>	<b>50,77</b>	<b>49,14</b>
<b>Mercado intradiario</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,01</b>
<b>Servicios de ajuste del sistema</b>	<b>2,89</b>	<b>2,84</b>	<b>3,13</b>	<b>3,27</b>	<b>2,13</b>	<b>1,24</b>	<b>1,65</b>
Restricciones técnicas PDBF (2)	1,48	1,82	2,22	2,40	1,45	0,69	1,14
Reserva de potencia adicional a subir	0,27	0,02	0,07	0,01	0,00	0,01	0,00
Banda de regulación secundaria	0,87	0,65	0,52	0,69	0,65	0,50	0,43
Restricciones técnicas en tiempo real	0,17	0,24	0,14	0,09	0,03	0,02	0,05
Incumplimiento energía balance	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,02	-0,03	-0,03
Coste desvíos	0,30	0,37	0,34	0,25	0,14	0,17	0,17
Saldo de desvíos	-0,11	-0,15	-0,07	-0,11	-0,08	-0,08	-0,06
Control del factor de potencia	-0,07	-0,07	-0,06	-0,06	-0,05	-0,05	-0,05
Saldo de desvíos entre sistemas	0,03	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00
Fallo nominación UPG (3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Pagos por capacidad</b>	<b>3,26</b>	<b>3,17</b>	<b>2,52</b>	<b>2,38</b>	<b>2,37</b>	<b>2,90</b>	<b>3,22</b>
<b>Servicio de interrumpibilidad</b>	<b>1,88</b>	<b>2,17</b>	<b>2,06</b>	<b>2,28</b>	<b>2,15</b>	<b>2,00</b>	<b>1,93</b>
<b>Precio final 2017</b>	<b>81,62</b>	<b>61,23</b>	<b>51,65</b>	<b>52,13</b>	<b>54,25</b>	<b>56,91</b>	<b>55,93</b>
<b>Precio final 2016</b>	<b>47,42</b>	<b>38,12</b>	<b>37,69</b>	<b>33,42</b>	<b>35,56</b>	<b>46,70</b>	<b>48,18</b>
<b>Energía final (4) (GWh)</b>	<b>23.054</b>	<b>19.942</b>	<b>21.063</b>	<b>18.914</b>	<b>20.168</b>	<b>21.659</b>	<b>22.393</b>

	A	S	O	N	D	Total	% 17/16
<b>Mercado diario</b>	<b>48,04</b>	<b>49,55</b>	<b>57,63</b>	<b>60,52</b>	<b>60,16</b>	<b>53,41</b>	<b>31,5</b>
<b>Mercado intradiario</b>	<b>-0,01</b>	<b>-0,03</b>	<b>-0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,0</b>
<b>Servicios de ajuste del sistema</b>	<b>2,49</b>	<b>2,20</b>	<b>2,79</b>	<b>1,66</b>	<b>2,24</b>	<b>2,36</b>	<b>-23,9</b>
Restricciones técnicas PDBF (2)	1,86	1,55	1,14	0,76	1,06	1,45	-30,0
Reserva de potencia adicional a subir	0,02	0,03	0,66	0,17	0,03	0,11	-26,7
Banda de regulación secundaria	0,46	0,47	0,82	0,61	0,95	0,63	-11,3
Restricciones técnicas en tiempo real	0,05	0,05	0,12	0,08	0,05	0,09	-25,0
Incumplimiento energía balance	-0,02	-0,02	-0,04	-0,05	-0,05	-0,03	50,0
Coste desvíos	0,23	0,23	0,25	0,13	0,30	0,24	26,3
Saldo de desvíos	-0,07	-0,07	-0,11	-0,01	-0,02	-0,08	14,3
Control del factor de potencia	-0,05	-0,05	-0,06	-0,06	-0,08	-0,06	0,0
Saldo de desvíos entre sistemas	0,01	0,01	0,01	0,03	0,00	0,01	0,0
Fallo nominación UPG (3)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
<b>Pagos por capacidad</b>	<b>2,16</b>	<b>2,41</b>	<b>2,41</b>	<b>2,58</b>	<b>3,15</b>	<b>2,72</b>	<b>-1,4</b>
<b>Servicio de interrumpibilidad</b>	<b>1,99</b>	<b>2,14</b>	<b>2,16</b>	<b>2,08</b>	<b>1,96</b>	<b>2,06</b>	<b>6,7</b>
<b>Precio final 2017</b>	<b>54,67</b>	<b>56,27</b>	<b>64,96</b>	<b>66,86</b>	<b>67,51</b>	<b>60,55</b>	<b>25,1</b>
<b>Precio final 2016</b>	<b>48,11</b>	<b>51,11</b>	<b>61,21</b>	<b>63,87</b>	<b>68,96</b>	<b>48,42</b>	
<b>Energía final (4) (GWh)</b>	<b>21.750</b>	<b>20.122</b>	<b>20.039</b>	<b>20.811</b>	<b>22.106</b>	<b>252.022</b>	<b>1,1</b>

[1] Los precios están calculados con las últimas liquidaciones disponibles del Operador del sistema. [2] PDBF: Programa diario base de funcionamiento. [3] UPG: unidades de programación genérica. [4] Incluye el cierre de energía del mercado y los consumos propios de los servicios auxiliares de generación.

## COMPONENTES DEL PRECIO MEDIO FINAL 2017

Mercado diario e intradiario	88,2
Servicios de ajuste	3,9
Pagos por capacidad	4,5
Servicio de interrumpibilidad	3,4

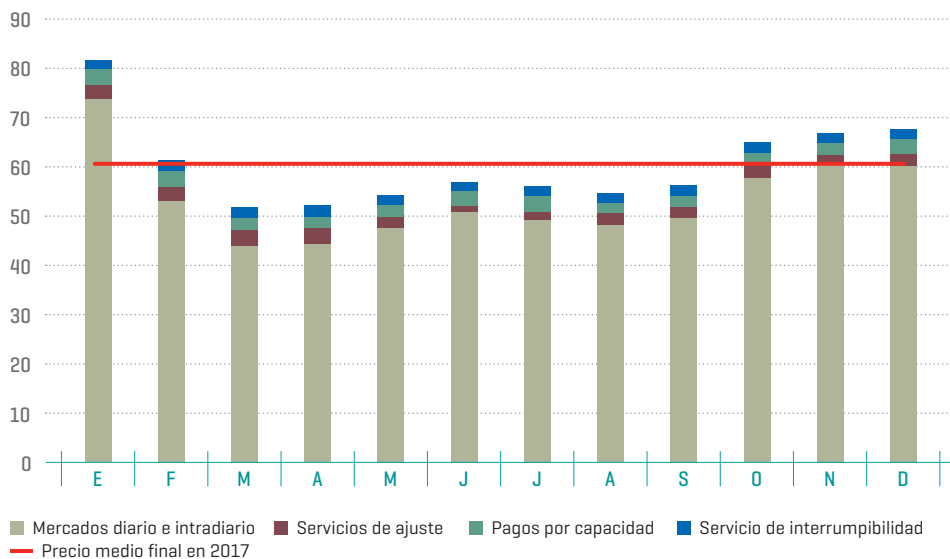


PRECIO MEDIO FINAL  
60,55 €/MWh

## EVOLUCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PRECIO MEDIO FINAL

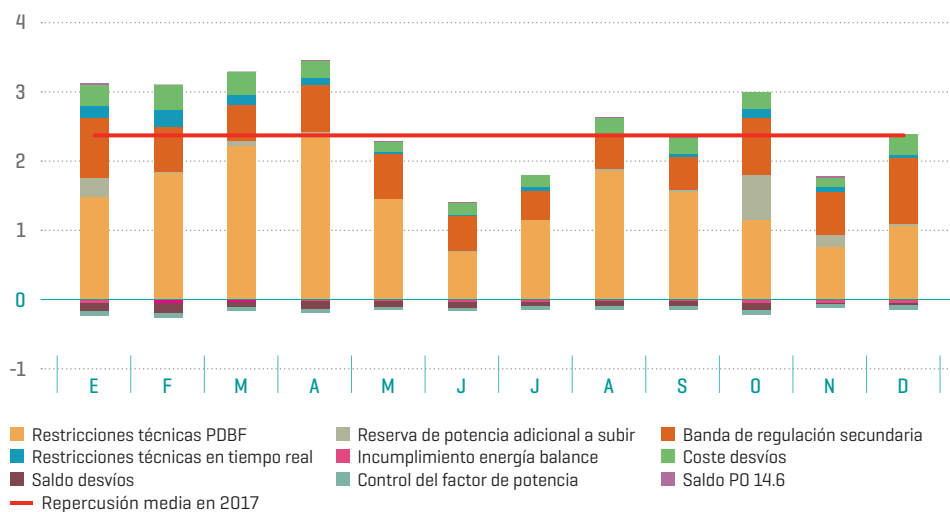
€/MWh

Suministro de referencia + libre



## REPERCUSIÓN DE LOS SERVICIOS DE AJUSTE DEL SISTEMA EN EL PRECIO MEDIO FINAL

€/MWh



## ENERGÍA GESTIONADA EN LOS SERVICIOS DE AJUSTE DEL SISTEMA PENINSULAR

GWh

	2016		2017		% 17/16	
	A subir	A bajar	A subir	A bajar	A subir	A bajar
Restricciones técnicas (PDBF) [1]	11.834	181	11.035	739	-6,8	308,7
Regulación secundaria	1.530	1.012	1.203	1.212	-21,3	19,7
Regulación terciaria	2.557	1.553	2.348	1.806	-8,2	16,3
Gestión de desvíos	1.183	465	1.006	760	-15,0	63,3
Restricciones técnicas en tiempo real [2]	390	645	207	434	-46,9	-32,7
<b>Energía total gestionada</b>	<b>21.351</b>		<b>20.751</b>		<b>-2,8</b>	

No incluye energías gestionadas mediante los servicios transfronterizos de balance. // [1] Energía incrementada o reducida en la fase 1 de resolución de restricciones técnicas del PDBF (P.O.3.2). [2] Incluye los redespachos de energía del enlace Sistema eléctrico peninsular-Sistema eléctrico balear.

## PRECIOS MEDIOS PONDERADOS DE ENERGÍAS EN LOS SERVICIOS DE AJUSTE DEL SISTEMA PENINSULAR

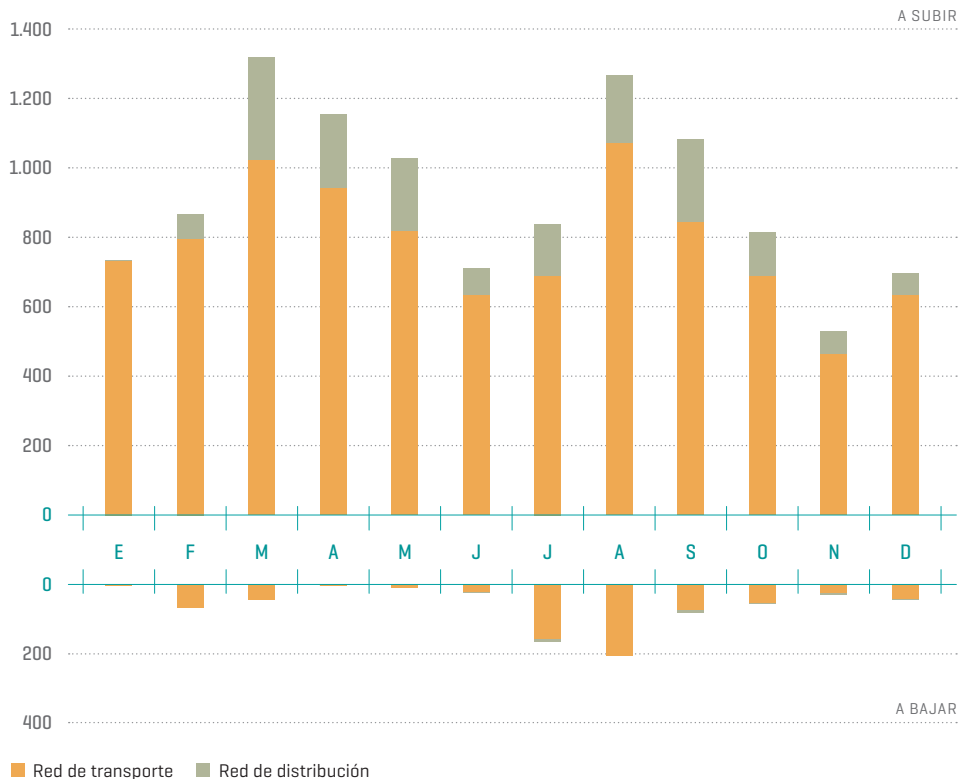
€/MWh

	2016		2017		% 17/16	
	A subir	A bajar	A subir	A bajar	A subir	A bajar
Restricciones técnicas (PDBF)	78,9	35,2	81,5	48,2	3,3	37,0
Regulación secundaria	43,0	32,4	54,8	45,0	27,3	38,9
Regulación terciaria	50,2	19,4	64,3	32,8	28,1	69,5
Gestión de desvíos	47,8	26,3	66,5	38,2	39,3	45,2
Restricciones técnicas en tiempo real [1]	101,3	22,0	19,1	27,9	17,6	26,7

[1] Incluye el enlace Sistema eléctrico peninsular-Sistema eléctrico balear. Tiene en cuenta sólo la energía redespachada.

## RESOLUCIÓN DE RESTRICCIONES TÉCNICAS (PDBF) DESGLOSE POR TIPO DE RESTRICCIÓN

GWh



## MERCADOS DE SERVICIOS DE AJUSTE ENERGÍA GESTIONADA

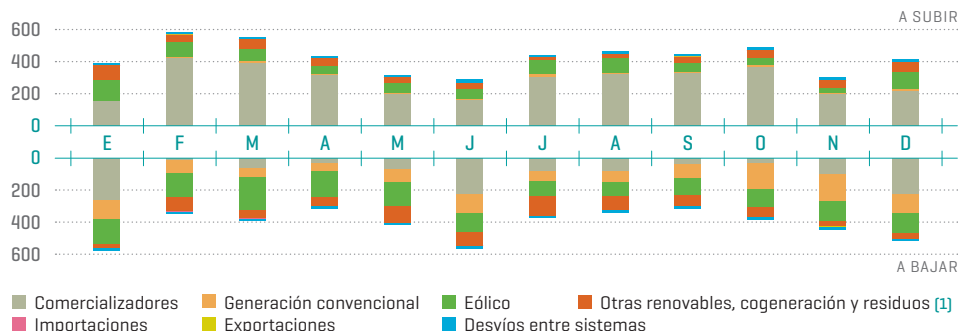
GWh



No incluye restricciones técnicas del PDBF.

## DESVIOS NETOS MEDIDOS

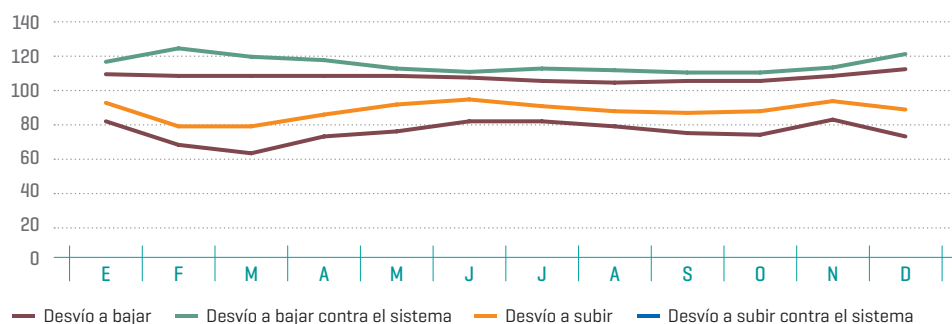
GWh



[1] Excepto instalaciones en zona de regulación, que están incluidas en generación convencional.

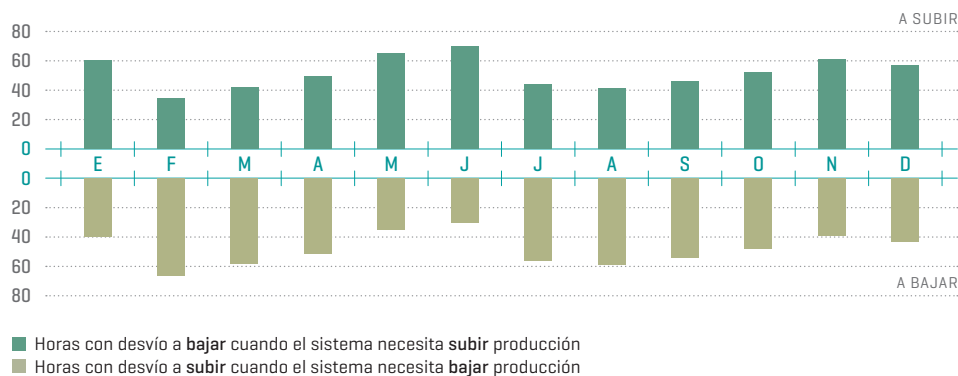
## PRECIO DEL DESVÍO EN RELACIÓN AL PRECIO DEL MERCADO DIARIO

%



## HORAS CON DESVIOS CONTRARIOS AL SISTEMA

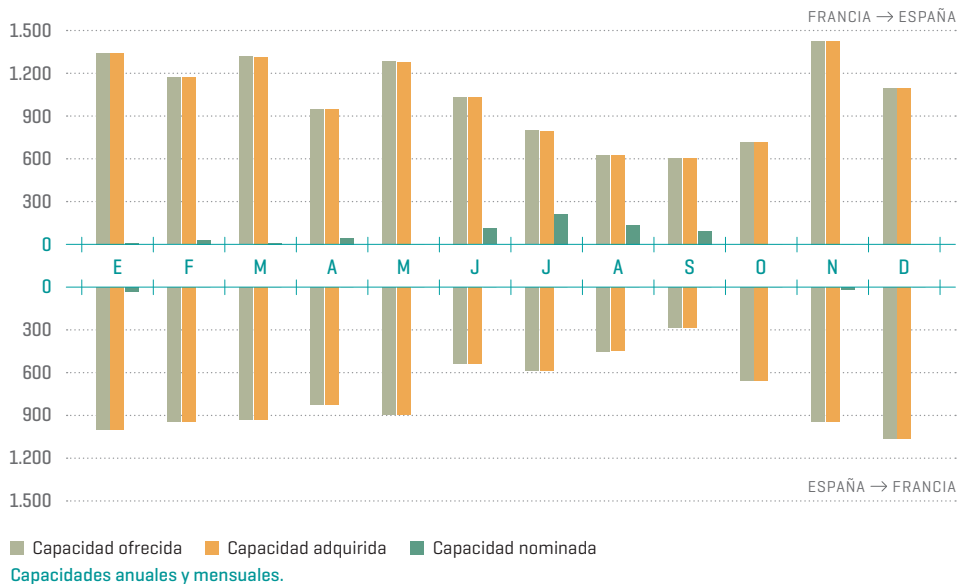
%



## CAPACIDAD NEGOCIADA EN LAS SUBASTAS EXPLÍCITAS DE LARGO PLAZO

GW

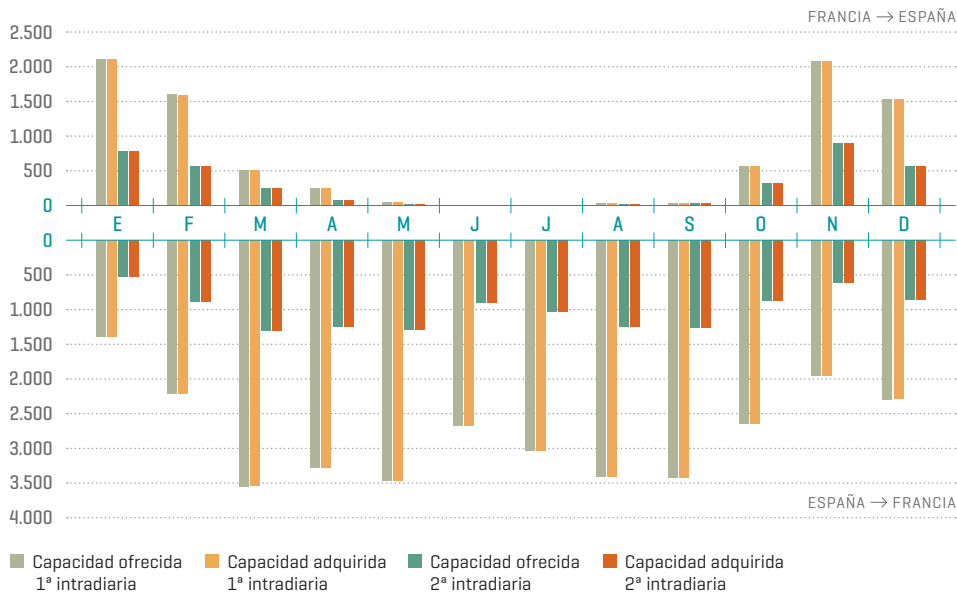
En la interconexión con Francia (IFE)



## CAPACIDAD NEGOCIADA EN LAS SUBASTAS EXPLÍCITAS INTRADIARIAS

GW

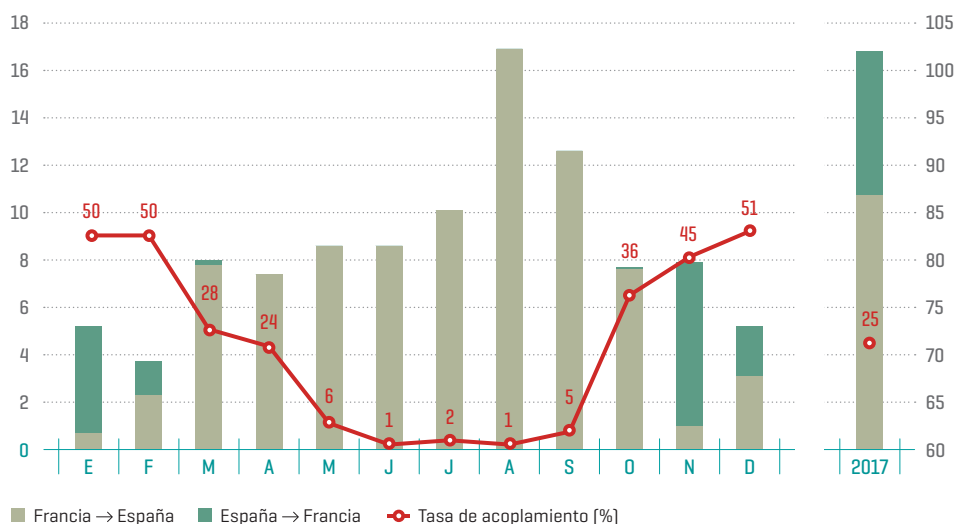
En la interconexión con Francia (IFE)



## RENDA DE CONGESTIÓN Y TASA DE ACOPLAMIENTO EN LA INTERCONEXIÓN CON FRANCIA

Mill. €

Derivada del acoplamiento de los mercados diarios  
MRC (Multi-Regional Coupling)



No incluye los costes de acciones coordinadas de balance [counter trading] ni otros costes.  
Tasa de acoplamiento: porcentaje de horas sin congestión en horizonte diario.

## RENDA DE CONGESTIÓN EN LA INTERCONEXIÓN CON FRANCIA

Derivada de las subastas de capacidad y del acoplamiento  
de los mercados diarios MRC

	Francia → España		España → Francia		Total	
	Miles de €	%	Miles de €	%	Miles de €	%
Subasta anual	45.929,3	20,9	11.404,8	5,2	57.334,1	26,0
Subasta mensual	48.605,9	22,1	10.526,3	4,8	59.132,2	26,9
Subasta intradiaria	970,5	0,4	673,7	0,3	1.644,2	0,7
Acoplamiento mercados	86.841,5	39,5	15.158,6	6,9	102.000,0	46,3
<b>Total</b>	<b>182.347,2</b>	<b>82,8</b>	<b>37.763,4</b>	<b>17,2</b>	<b>220.110,5</b>	<b>100,0</b>

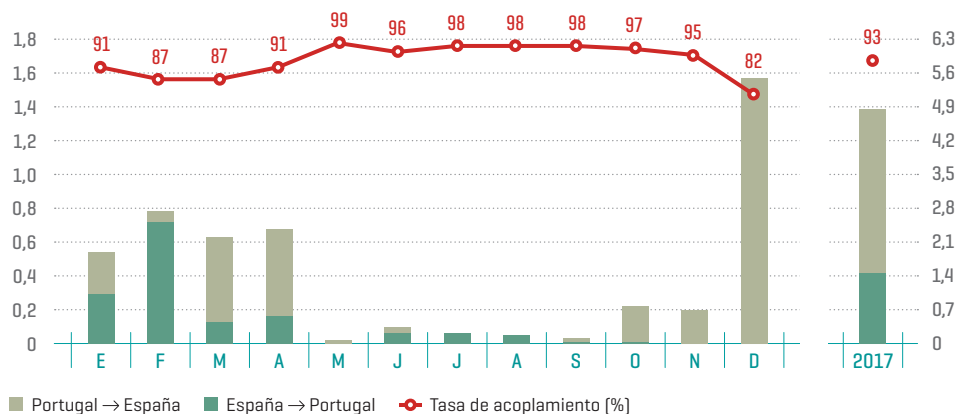
No incluye los costes de acciones coordinadas de balance [counter trading] ni otros costes.



## RENDA DE CONGESTIÓN Y TASA DE ACOPLAMIENTO EN LA INTERCONEXIÓN CON PORTUGAL

Mill. €

### Derivada del acoplamiento de los mercados diarios



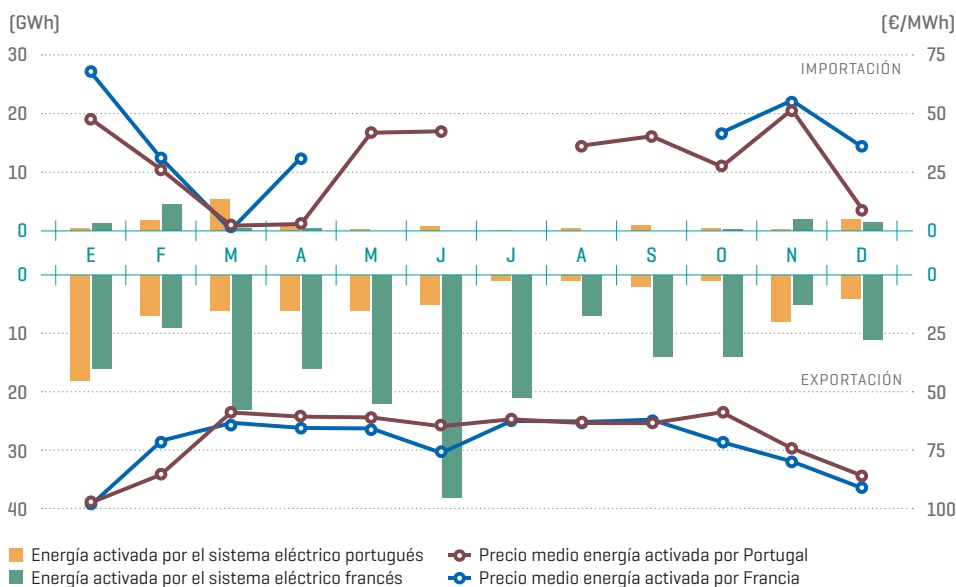
■ Portugal → España ■ España → Portugal —●— Tasa de acoplamiento (%)

No incluye los costes de acciones coordinadas de balance (counter trading) ni otros costes.

Tasa de acoplamiento: % horas sin congestión en horizonte diario.

## ENERGÍAS Y PRECIOS MEDIOS DE SERVICIOS TRANSFRONTERIZOS DE BALANCE

### Activados por los sistemas eléctricos externos



■ Energía activada por el sistema eléctrico portugués

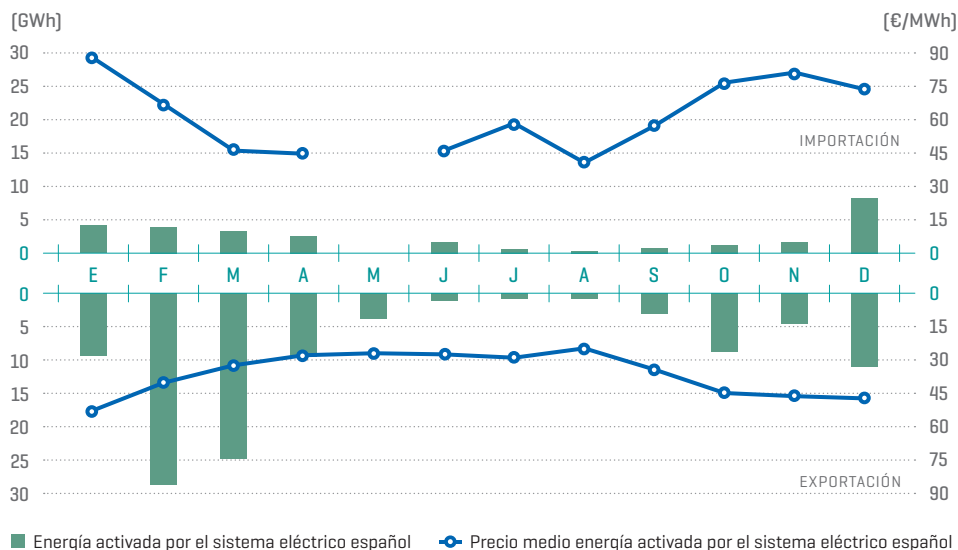
■ Energía activada por el sistema eléctrico francés

—●— Precio medio energía activada por Portugal

—●— Precio medio energía activada por Francia

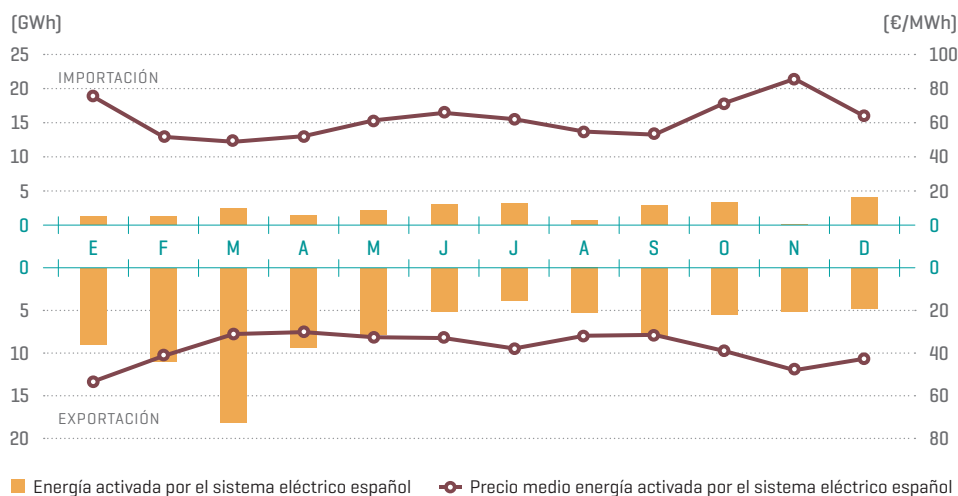
## ENERGÍAS Y PRECIOS MEDIOS DE SERVICIOS TRANSFRONTERIZOS DE BALANCE

Activados por el sistema eléctrico español a través de la interconexión con Francia



## ENERGÍAS Y PRECIOS MEDIOS DE SERVICIOS TRANSFRONTERIZOS DE BALANCE

Activados por el sistema eléctrico español a través de la interconexión con Portugal



# GLOSARIO DE TÉRMINOS



## **ACCIÓN COORDINADA DE BALANCE O COUNTER TRADING**

Programa de intercambio de energía entre dos sistemas eléctricos establecido en tiempo real, de forma coordinada entre los operadores de ambos sistemas, y que se superpone a los programas de intercambio firmes para, respetando éstos, resolver una situación de congestión identificada en tiempo real en la interconexión.

## **ACOPLAMIENTO DE MERCADOS**

Mecanismo de gestión de la capacidad de intercambio mediante el cual se obtienen de forma simultánea los precios y posiciones netas de los mercados diarios acoplados determinándose de forma implícita los flujos de energía resultantes siempre respetando la capacidad de intercambio disponible.

## **BANDA DE REGULACIÓN SECUNDARIA Y REGULACIÓN SECUNDARIA**

La regulación secundaria es un servicio complementario de carácter potestativo que tiene por objeto el mantenimiento del equilibrio generación-demanda, corrigiendo los desvíos respecto al programa de intercambio previsto del Bloque de Control España y las desviaciones de la frecuencia. Su horizonte temporal de actuación alcanza desde los 20 segundos hasta los 15 minutos. Este servicio es retribuido mediante mecanismos de mercado por dos conceptos: disponibilidad [banda de regulación] y utilización [energía].



### **CONTROL DEL FACTOR DE POTENCIA**

El artículo 7 apartado e) 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, establece medidas para el control del factor de potencia de aplicación para las instalaciones dentro del ámbito de este Real Decreto.

### **DEMANDA EN MERCADO LIBRE**

Demanda de energía eléctrica elevada a barras de central según pérdidas estándar de los consumidores peninsulares que contratan la energía con un comercializador o directamente en el mercado.

### **DEMANDA EN MERCADO DE SUMINISTRO DE REFERENCIA**

Demanda de energía eléctrica elevada a barras de central según pérdidas aplicables a los consumidores peninsulares que contratan su energía con un comercializador de referencia.

### **DESVÍOS MEDIDOS**

Diferencia entre la energía medida en barras de central y la energía programada en el mercado.

### **DESVÍOS MEDIDOS A BAJAR**

Los desvíos medidos a bajar son aquellos que resultan cuando la producción medida en barras de central es menor a la programada en el mercado o cuando el consumo medido en barras de central es mayor que el programado en el mercado, y por lo tanto el sistema tiene que gestionar esa diferencia aumentando producción o reduciendo consumo de bombeo a través de los mercados de ajuste en tiempo real.

### **DESVÍOS MEDIDOS A SUBIR**

Los desvíos medidos a subir son aquellos que resultan cuando la producción medida en barras de central es mayor a la programada en el mercado o cuando el consumo medido en barras de central es menor que el programado en el mercado, y por lo tanto el sistema tiene que gestionar esa diferencia reduciendo producción o aumentando consumo de bombeo a través de los mercados de ajuste en tiempo real.



### **GESTIÓN DE DESVÍOS**

El mecanismo de gestión de desvíos es un servicio de carácter potestativo gestionado y retribuido por mecanismos de mercado. Tiene por objeto resolver los desvíos entre generación y consumo que pudieran aparecer con posterioridad al cierre de cada sesión del mercado intradiario y hasta el inicio del horizonte de efectividad de la siguiente sesión.

### **INCUMPLIMIENTO DE ENERGÍA DE BALANCE**

Energía incumplida de asignación neta de gestión de desvíos y terciaria.

### **INTERRUMPIBILIDAD**

Es una herramienta de gestión de la demanda para dar una respuesta rápida y eficiente a las necesidades del sistema eléctrico de acuerdo a criterios técnicos (de seguridad del sistema) y económicos (de menor coste para el sistema), que consiste en reducir la potencia activa demandada en respuesta a una orden dada por Red Eléctrica como operador del sistema. De acuerdo con la normativa relativa al mecanismo competitivo de asignación del servicio de gestión de la demanda de interrumpibilidad (Orden IET/2013/2013 y sus posteriores modificaciones) el recurso interrumpible se asigna mediante un procedimiento de subastas, siendo el operador del sistema el responsable de organizar y gestionar dicho sistema de subastas.

### **PAGOS POR CAPACIDAD**

Pago regulado para financiar el servicio de capacidad de potencia a medio y largo plazo ofrecido por las instalaciones de generación al sistema eléctrico.

### **REGULACIÓN TERCIARIA**

La regulación terciaria es un servicio complementario de carácter potestativo y oferta obligatoria para las unidades habilitadas, gestionado y retribuido por mecanismos de mercado. Tiene por objeto resolver los desvíos entre generación y consumo y la restitución de la reserva de regulación secundaria utilizada, mediante la adaptación de los programas de funcionamiento de las unidades de programación correspondientes a instalaciones de producción y



a instalaciones de consumo de bombeo. La reserva de regulación terciaria se define como la variación máxima de potencia que puede efectuar una unidad de producción en un tiempo máximo de 15 minutos, y que puede ser mantenida, al menos, durante 2 horas.

### **RENTAS DE CONGESTIÓN**

Ingresos derivados de la gestión de la capacidad de interconexión entre sistemas eléctricos.

### **RESERVA DE POTENCIA ADICIONAL A SUBIR**

Es el valor de reserva de potencia a subir que pueda ser necesaria con respecto a la disponible en el Programa Diario Viable Provisional (PDVP) para garantizar la seguridad en el sistema eléctrico peninsular español. La contratación y gestión de la reserva de potencia adicional a subir es realizada por el operador del sistema mediante un mecanismo de mercado, cuando las condiciones del sistema así lo requieren.

### **RESTRICCIONES TÉCNICAS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

Son aquellas restricciones técnicas correspondientes a solicitudes de los gestores de las redes de distribución al operador del sistema, para garantizar la seguridad en la red de distribución objeto de su gestión.

### **RESTRICCIONES TÉCNICAS DE LA RED DE TRANSPORTE**

Son aquellas restricciones técnicas identificadas en el sistema conjunto generación-red de transporte, que requieren la modificación de los programas para el cumplimiento de los criterios de funcionamiento y seguridad para la operación del sistema.

### **SALDO DE DESVÍOS**

Diferencia entre el importe de la liquidación de los desvíos y de las energías empleadas para mantener el equilibrio generación-demanda.

### **SERVICIOS DE AJUSTE DEL SISTEMA**

Son aquellos servicios gestionados por el operador del sistema que resultan necesarios para asegurar el suministro de energía eléctrica en las condiciones de calidad, fiabilidad y seguridad necesarias. Los servicios



de ajuste pueden tener carácter obligatorio o potestativo. Se entienden como servicios de ajuste la solución de restricciones técnicas del sistema, los servicios complementarios [reserva de potencia adicional a subir, regulación primaria, regulación secundaria, regulación terciaria y control de tensión de la red de transporte] y la gestión de desvíos.

### **SERVICIOS TRANSFRONTERIZOS DE BALANCE**

Energías de balance programadas horariamente entre dos sistemas eléctricos interconectados mediante la actuación coordinada de los operadores de los sistemas eléctricos, utilizando la capacidad de intercambio vacante tras el mercado intradiario.

### **SOLUCIÓN DE RESTRICCIONES EN TIEMPO REAL**

Proceso realizado por el operador del sistema consistente en la resolución de las restricciones técnicas identificadas durante la operación en tiempo real mediante la limitación, y en su caso, la modificación de los programas de las unidades de programación.

### **SOLUCIÓN DE RESTRICCIONES TÉCNICAS DEL PDBF**

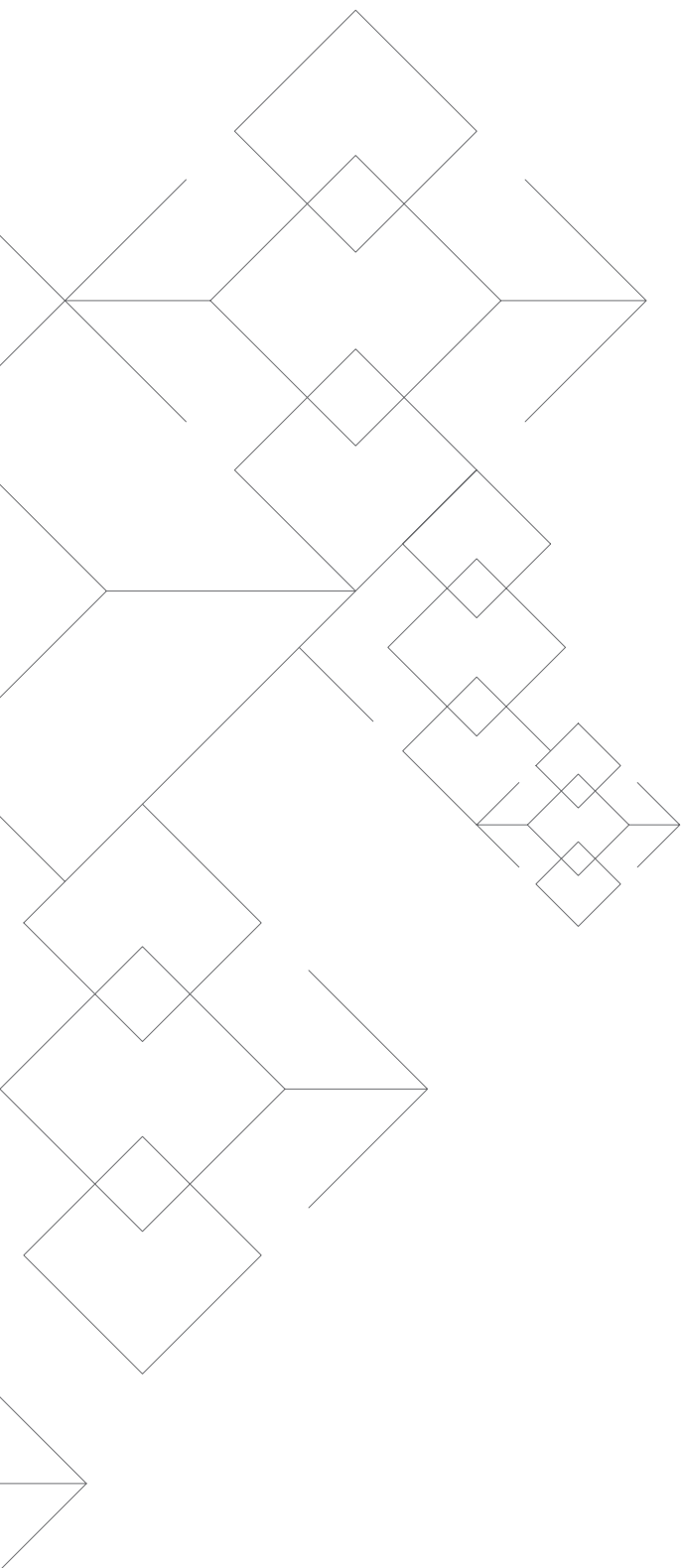
Mecanismo gestionado por el operador del sistema para la resolución de las restricciones técnicas identificadas en el Programa Diario Base de Funcionamiento mediante la limitación, y en su caso, la modificación de los programas de las unidades de programación y el posterior proceso de reequilibrio generación-demanda.

### **SUBASTA DE CAPACIDAD**

Proceso utilizado para asignar capacidad de la interconexión entre España y Francia basado en mecanismos de mercado, mediante subastas explícitas en diferentes horizontes temporales.

### **SUMINISTRO DE REFERENCIA**

Régimen de suministro de energía establecido para los consumidores conectados en baja tensión y con potencia contratada no superior a 10 kW.



## Edita

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

## Coordinación de la edición

Departamento de Comunicación  
e Imagen Corporativa

## Coordinación técnica

Departamento de Acceso a la  
Información del Sistema Eléctrico

## Diseño y maquetación

dis\_ñ  
estudio@dis-n.es



Red Eléctrica trabaja en la selección de las fuentes tipográficas más legibles en sus publicaciones. Los textos y gráficos de este informe se han compuesto con las fuentes tipográficas Geogrotesque y Klavika.





**RED**  
ELÉCTRICA  
DE ESPAÑA



**Edición:**  
**Enero de 2018**  
**Datos provisionales**

Paseo del Conde  
de los Gaitanes, 177  
28109 Alcobendas  
[Madrid]

[www.ree.es](http://www.ree.es)

