



UNIVERSITAT
JAUME·I

UNIVERSITAT JAUME I

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA I CIÈNCIES

EXPERIMENTALS

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS

INDUSTRIALES

***ESTIMACIÓN DEL EFECTO REAL DE LA
GENERACIÓN EÓLICA SOBRE EL
PRECIO DE LA ELECTRICIDAD EN EL
MERCADO IBÉRICO***

TRABAJO FIN DE GRADO

AUTOR

Jose Segarra Gallego

DIRECTOR

Néstor Aparicio Marín

Castellón, noviembre de 2016

Índice general

| | |
|--------------------------------|-----|
| 1. Memoria..... | 11 |
| 2. Anexos..... | 77 |
| 3. Pliego de Condiciones | 78 |
| 4. Presupuesto | 133 |
| 5. Planos..... | 135 |

Índice

| | |
|---|----|
| Índice de figuras | 7 |
| Índice de tablas | 9 |
| | |
| 1. Memoria | 11 |
| 1.1. Objeto | 11 |
| 1.2. Alcance..... | 11 |
| 1.3. Antecedentes..... | 11 |
| 1.4. Sistema Eléctrico Peninsular..... | 13 |
| 1.4.1. Potencia instalada y evolución por tecnologías..... | 13 |
| 1.4.2. Cobertura de la demanda por tecnologías y su evolución..... | 14 |
| 1.4.3. Interconexiones..... | 15 |
| 1.5. Mercado eléctrico peninsular..... | 17 |
| 1.5.1. Introducción (Liberación mercado eléctrico 1997)..... | 17 |
| 1.5.2. Sujetos del mercado eléctrico..... | 18 |
| 1.5.3. Mercados de electricidad..... | 21 |
| 1.5.4. Ofertas de compra-venta y precio de la energía..... | 28 |
| 1.5.5. La curva de oferta y precios de oferta de cada tecnología en el mercado..... | 31 |
| 1.6. Estimación del efecto real de la generación eólica sobre el precio de la electricidad en el mercado ibérico..... | 41 |
| 1.6.1. Introducción al método de trabajo | 41 |
| 1.6.2. Efecto de la energía eólica sobre el precio del mercado diario | 46 |
| 1.6.3. Efecto de la energía eólica sobre las restricciones técnicas. | 55 |
| 1.7. Resultados..... | 59 |
| 1.7.1. Efecto de la energía eólica sobre el precio del mercado diario | 59 |
| 1.7.2. Efecto de la energía eólica sobre las restricciones técnicas | 67 |
| 1.7.3. Resumen de resultados..... | 69 |
| 1.8. Estudio de viabilidad..... | 71 |
| 1.8.1. Viabilidad técnica | 71 |
| 1.8.2. Viabilidad económica | 71 |
| 1.9. Conclusiones | 73 |
| 1.10. Bibliografía..... | 75 |

| | | |
|----|--|-----|
| 2. | Anexos..... | 77 |
| | Anexo 1 – Definiciones, siglas y símbolos. | 77 |
| | Definiciones..... | 77 |
| | Siglas..... | 77 |
| | Anexo 2 – Cálculos | 78 |
| | Efecto de la energía eólica sobre el precio del mercado diario. | 78 |
| | Efecto de la energía eólica sobre las restricciones técnicas. | 79 |
| | Anexo 3 – Códigos de los macros de Excel..... | 80 |
| | 1. ImportarCUR | 80 |
| | 2. ImportarENER..... | 83 |
| | 3. soloVOC_meses..... | 85 |
| | 4. unirCUR | 87 |
| | 5. copiarENER | 105 |
| | 6. copiarEOL | 107 |
| | 7. copiaPRE..... | 109 |
| | 8. buscar_auto..... | 111 |
| | 9. buscarENE..... | 112 |
| | 10. buscar_auto_bil..... | 121 |
| | 11. buscarBIL | 122 |
| 3. | Pliego de Condiciones. | 131 |
| | 3.1. Pliego general de condiciones. | 131 |
| | 3.1.1. Objeto del pliego de condiciones | 131 |
| | 3.1.2. Formato de los archivos de los datos de entrada. | 131 |
| | 3.1.3. Formato de los archivos de los datos de salida..... | 132 |
| 4. | Presupuesto | 133 |
| 5. | Planos | 135 |

Índice de figuras

| | | |
|--------------|--|----|
| Figura 1.1. | Mapa de intercambios internacionales físicos (GWh). | 15 |
| Figura 1.2. | Capacidad de intercambio comercial de las interconexiones en MW. | 16 |
| Figura 1.3. | Diagrama de los flujos en los mercados de electricidad. | 21 |
| Figura 1.4. | Temporización del mercado español de producción eléctrica. | 22 |
| Figura 1.5. | Ordenación de ofertas de venta y de adquisición..... | 23 |
| Figura 1.6. | Curva de oferta de electricidad del mercado ibérico..... | 28 |
| Figura 1.7. | Curva de demanda de electricidad del mercado ibérico. | 29 |
| Figura 1.8. | Ejemplo de datos descargados desde la página web de REE. | 30 |
| Figura 1.9. | Composición de la curva de oferta por tecnologías..... | 31 |
| Figura 1.10. | Esquema de una central térmica convencional de carbón. | 32 |
| Figura 1.11. | Esquema de una central nuclear..... | 33 |
| Figura 1.12. | Esquema de una central hidroeléctrica..... | 33 |
| Figura 1.13. | Esquema de una central hidroeléctrica de bombeo. | 34 |
| Figura 1.14. | Esquema de una central de ciclo combinado..... | 35 |
| Figura 1.15. | Esquema de una central eólica. | 36 |
| Figura 1.16. | Esquema de una central fotovoltaica..... | 37 |
| Figura 1.17. | Esquema de una central solar térmica..... | 38 |
| Figura 1.18. | Esquema de una central de cogeneración mediante biomasa. | 39 |
| Figura 1.19. | Ejemplo archivo de “Curvas agregadas de oferta y demanda del mercado diario incluyendo unidades de oferta” | 42 |
| Figura 1.20. | Ejemplo de archivo “Total negociado en mercado, bilaterales y régimen especial tras la casación” | 43 |
| Figura 1.21. | Ejemplo del archivo de datos de la energía eólica..... | 43 |
| Figura 1.22. | Detalle de la transición entre ofertas de venta casadas y ofertadas. | 45 |
| Figura 1.23. | Curva energía eléctrica mercado diario con y sin energía eólica..... | 46 |
| Figura 1.24. | Metodología aplicada para comparar la casación horaria en el mercado diario con y sin energía eólica. | 48 |
| Figura 1.25. | Metodología aplicada para comparar la casación horaria en el mercado diario con y sin energía eólica vendida bilateralmente..... | 50 |
| Figura 1.26. | Metodología aplicada para comparar la casación horaria en el mercado diario con la energía eólica realmente producida con la energía eólica programada. . | 52 |
| Figura 1.27. | Metodología aplicada para comparar la casación horaria en el mercado diario con la energía eólica realmente producida más la vendida bilateralmente con la energía eólica programada. | 54 |
| Figura 1.28. | Precio medio mercado diario con y sin energía eólica en el proceso de casación..... | 60 |
| Figura 1.29. | Precio medio mercado diario con y sin energía bilateral eólica en el proceso de casación..... | 62 |
| Figura 1.30. | Precio medio mercado diario con la energía eólica realmente producida y con la energía programada en el proceso de casación..... | 64 |
| Figura 1.31. | Precio medio mercado diario con energía real eólica más bilateral y energía eólica programada en el proceso de casación. | 66 |
| Figura 1.32. | Porcentaje de energía eólica (%) vs Coste unitario de resolución de restricciones técnicas del PBF (€). | 67 |

Índice de tablas

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tabla 1.1. | Potencia instalada en el sistema peninsular a 31 de diciembre de 2015..... | 13 |
| Tabla 1.2. | Evolución del balance eléctrico anual del sistema eléctrico peninsular. | 14 |
| Tabla 1.3. | Intercambios internacionales mercado español 2015. | 16 |
| Tabla 1.4. | Horarios de las sesiones de los mercados intradiarios..... | 26 |
| Tabla 1.5. | Datos sobre la relación de cantidad de energía eólica con restricciones técnicas | 56 |
| Tabla 1.6. | Precio medio mercado diario con y sin energía eólica en el proceso de casación. | 59 |
| Tabla 1.7. | Precio medio mercado diario con y sin energía bilateral eólica en el proceso de casación. | 61 |
| Tabla 1.8. | Precio medio mercado diario con la energía eólica realmente producida y con la energía programada en el proceso de casación. | 63 |
| Tabla 1.9. | Precio medio mercado diario con energía real eólica más bilateral y energía eólica programada en el proceso de casación. | 65 |
| Tabla 1.10. | Resumen precios del mercado diario. | 69 |
| Tabla 1.11. | Resumen de precios del sobrecoste de la resolución de restricciones técnicas.... | 69 |
| Tabla 1.12. | Componentes del precio final de la energía en 2015. | 70 |
| Tabla 1.13. | Componentes del precio final de la energía en 2015 sin energía eólica. | 70 |
| Tabla 4.1. | Coste del personal. | 133 |
| Tabla 4.2. | Coste del software. | 133 |
| Tabla 4.3. | Coste del equipo. | 133 |
| Tabla 4.4. | Presupuesto total. | 134 |

1. Memoria

1.1. Objeto

El objeto de este proyecto es el estudio del efecto de la generación eólica en el precio de la electricidad en el mercado ibérico de la electricidad (MIBEL) teniendo en cuenta los siguientes factores: energía realmente producida, las restricciones técnicas, la separación del mercado ibérico en dos debido a dichas restricciones y que parte de la energía eólica no sea destinada a mercado, sino que se venda con acuerdos bilaterales.

1.2. Alcance

Partiendo de los datos publicados tanto en la web del operador de mercado (OMIE), como en la web del operador del sistema (REE), se ha estimado el efecto real de la generación eólica sobre el precio de la electricidad en el mercado ibérico.

Para ello, se ha realizado minería de datos en las webs oficiales de dichos operadores, para obtener las ofertas de producción y consumo lo más desagregadas posibles y a partir de ahí, se ha aplicado el algoritmo de casación teniendo en cuenta los diferentes condicionantes comentados anteriormente.

Los valores obtenidos se han analizado, para obtener valores más aproximados del ahorro que se obtiene gracias a la aportación de la energía eólica.

1.3. Antecedentes

La penetración de la energía eólica en el sistema eléctrico español es una de las mayores del mundo, cubriendo en 2015 el 19,4% de la demanda eléctrica peninsular. Este hecho ha obligado a que en los últimos años se hayan introducido importantes cambios normativos tanto en la operación del sistema eléctrico, afectando especialmente a los aerogeneradores, como en la participación en el mercado eléctrico.

Los generadores eólicos tienen la obligación de participar en el mercado ibérico de la electricidad (MIBEL), que es común para España y Portugal, bien sea mediante acuerdos bilaterales con consumidores finales o haciendo ofertas de venta en el mercado spot (*pool*). Como el coste de operación de esta tecnología es prácticamente despreciable, las ofertas de producción de los generadores eólicos al mercado son a precio cero.

Las ofertas, que deben tener precio y cantidad, se deben presentar el día anterior al de consumo, por lo que en el caso de los generadores eólicos se deben basar en una predicción meteorológica. Una vez recogidas todas las ofertas, se agregan en una curva de oferta, ordenadas por precio de menor a mayor (orden de mérito). Dicha curva se casa con la curva agregada de demanda, obteniéndose el precio marginal de casación, que es el precio del mercado spot.

Obviamente, una elevada oferta de energía a precio cero tiene un gran efecto en la orden de mérito, desplazando las ofertas de las energías más caras hasta dejarlas fuera del mercado y haciendo que el precio de casación disminuya.

Sin embargo, el precio del mercado spot no es el precio final de la electricidad ya que se obtuvo con predicciones de generación eólica. La producción eólica final siempre diferirá de la planeada con lo que, si se hubiera casado la generación real, el precio hubiera sido distinto. Además, generar una cantidad distinta a la programada implica realizar ajustes del sistema que tienen un coste asociado. Por tanto, estimar el ahorro que supone la eólica solo utilizando el simple precio de casación del mercado spot no parece del todo adecuado.

1.4. Sistema Eléctrico Peninsular

1.4.1. Potencia instalada y evolución por tecnologías.

El sistema eléctrico peninsular tiene a 31 de diciembre de 2015 una potencia instalada de 101 GW. La tecnología con mayor potencia instalada, es el ciclo combinado con más del 24 %, seguida de cerca de la eólica con un 22,6 %. Las energías renovables representan el 48 % de la potencia total peninsular.

En la tabla 1.1 se muestra la potencia instalada del resto de tecnologías a final de 2015, según datos de REE.

Tabla 1.1. Potencia instalada en el sistema peninsular a 31 de diciembre de 2015.

| | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | |
|---------------|---------------|------|---------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| | MW | % | MW | % | MW | % | MW | % | MW | % | MW | % |
| Hidráulica | 19600 | 20 | 19612 | 19,7 | 19827 | 19,5 | 19890 | 19,4 | 19896 | 19,5 | 20.352 | 20,1 |
| Nuclear | 7.791 | 7,9 | 7.866 | 7,9 | 7.866 | 7,7 | 7.866 | 7,7 | 7.866 | 7,7 | 7.573 | 7,5 |
| Carbón | 11.409 | 11,6 | 11.649 | 11,7 | 11.114 | 10,9 | 11.132 | 10,9 | 10.972 | 10,7 | 10.468 | 10,4 |
| Fuel + Gas | 2.282 | 2,3 | 833 | 0,8 | 520 | 0,5 | 520 | 0,5 | 520 | 0,5 | 0 | 0 |
| C.combinado | 25.278 | 25,8 | 25.312 | 25,5 | 25.348 | 24,9 | 25.348 | 24,8 | 25.348 | 24,8 | 24.948 | 24,7 |
| Eólica | 19.560 | 20 | 21.017 | 21,1 | 22.608 | 22,2 | 22.845 | 22,3 | 22.845 | 22,3 | 22.845 | 22,6 |
| Fotovoltaica | 3.656 | 3,7 | 4.059 | 4,1 | 4.321 | 4,2 | 4.424 | 4,3 | 4.402 | 4,3 | 4.420 | 4,4 |
| Solar térmica | 532 | 0,5 | 999 | 1 | 1.950 | 1,9 | 2.300 | 2,2 | 2.300 | 2,2 | 2.300 | 2,3 |
| O. renovables | 780 | 0,8 | 884 | 0,9 | 970 | 1 | 975 | 1 | 1.012 | 1 | 742 | 0,7 |
| Cogeneración | 7.123 | 7,3 | 7.196 | 7,2 | 7.155 | 7 | 7.079 | 6,9 | 7.075 | 6,9 | 6.684 | 6,6 |
| Residuos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 677 | 0,7 |
| Total | 98.009 | | 99.426 | | 101.679 | | 102.378 | | 102.262 | | 101.027 | |

Solo la energía hidráulica y la solar fotovoltaica sufren un incremento respecto el año anterior, cabe destacar el nulo aumento de la energía eólica.

1.4.2. Cobertura de la demanda por tecnologías y su evolución.

Con el fin de conocer la importancia de la producción de origen eólico sobre el total de la demanda, a continuación, se estudia la evolución de la generación eléctrica en el sistema eléctrico peninsular durante los últimos años mediante la tabla 1.2.

Tabla 1.2. Evolución del balance eléctrico anual del sistema eléctrico peninsular.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Hidráulica | 38.130 | 27.226 | 19.180 | 33.577 | 35.459 | 30.815 |
| Nuclear | 59.242 | 55.104 | 58.667 | 54.307 | 54.870 | 54.755 |
| Carbón | 20.599 | 40.502 | 51.131 | 37.177 | 41.133 | 50.924 |
| Fuel + Gas | 1.566 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ciclo combinado ⁽²⁾ | 62.955 | 49.412 | 37.532 | 24.361 | 21.337 | 25.334 |
| Resto hidráulica ⁽³⁾ | 6.824 | 5.294 | 4.645 | 7.099 | 7.070 | - |
| Eólica | 43.208 | 42.105 | 48.140 | 54.344 | 50.635 | 47.707 |
| Solar fotovoltaica | 6.140 | 7.092 | 7.830 | 7.918 | 7.802 | 7.839 |
| Solar térmica | 692 | 1.832 | 3.444 | 4.442 | 4.959 | 5.085 |
| Térmica renovable ⁽⁴⁾ /Otras renovables ⁽⁵⁾ | 3.172 | 4.285 | 4.746 | 5.066 | 4.718 | 4.615 |
| Cogeneración y resto ⁽⁴⁾ /Cogeneración | 30.789 | 32.051 | 33.493 | 32.037 | 25.596 | 25.076 |
| Residuos | - | - | - | - | - | 1.886 |
| Generación | 273.317 | 264.903 | 268.807 | 260.327 | 253.578 | 254.036 |
| Consumos en bombeo | -4.458 | -3.215 | -5.023 | -5.958 | -5.330 | -4.520 |
| Enlace Península-Baleares ⁽⁶⁾ | - | 0 | -570 | -1.269 | -1.298 | -1.336 |
| Saldo intercambios internacionales ⁽⁷⁾ | -8.333 | -6.090 | -11.200 | -6.732 | -3.406 | -133 |
| Demanda transporte (b.c.) | 260.527 | 255.597 | 252.014 | 246.368 | 243.544 | 248.047 |

La nuclear es la tecnología que más contribuye en la demanda de energía anual, con un peso en 2015 del 21,8%, seguido del carbón con un 20,3% y en tercer lugar se sitúa la energía eólica con un 19%. Pese a que la energía eólica cubre una buena parte de la demanda anual, su naturaleza no gestionable hace que no se pueda garantizar un mínimo de producción en todo momento, lo cual es especialmente importante durante las puntas de demanda. Las energías renovables contribuyen en un 36,9% respecto al total de producción peninsular.

1.4.3. Interconexiones

Para que el funcionamiento del sistema eléctrico peninsular sea eficaz, es esencial la importancia de las interconexiones internacionales.

Disponer de una mayor capacidad de intercambio eléctrico con los países colindantes, aporta una mayor seguridad de suministro, un aumento de la eficiencia del sistema y una mejor integración de las energías renovables.

Son las interconexiones del sistema eléctrico europeo las que lo convierten en el sistema más robusto y seguro del mundo. La importancia de las interconexiones eléctricas es aún mayor para países periféricos, como España y Portugal, para los que este tipo de infraestructuras se convierte en pieza esencial para el desarrollo de un sistema eléctrico adecuado que garantice sus necesidades de suministro, en términos de cantidad y calidad, presentes y futuras.

El sistema eléctrico español, como se observa en la figura 1.1., está interconectado con el sistema portugués (configurando así el sistema eléctrico ibérico), con el del norte de África, a través de Marruecos y con el sistema eléctrico centroeuropeo, a través de la frontera con Francia.

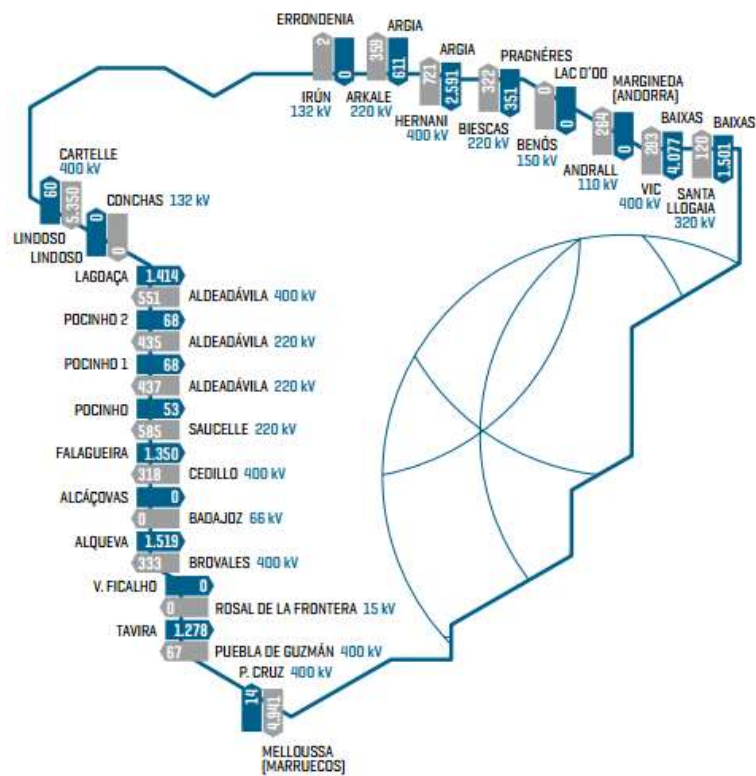


Figura 1.1. Mapa de intercambios internacionales físicos (GWh).

En la tabla 1.3., se observa con mayor detalle el volumen de energía intercambiado por el mercado eléctrico español, durante el año 2015.

Tabla 1.3. Intercambios internacionales mercado español 2015.

| | Entrada | Salida | Saldo |
|-------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | GWh | GWh | GWh |
| Andorra | 0 | 264 | -264 |
| Adrall-Margineda | 0 | 264 | -264 |
| Francia | 9.131 | 1.807 | 7.324 |
| Irún-Errondenia | 0 | 2 | -2 |
| Arkale-Argia | 611 | 359 | 252 |
| Biescas-Pragneres | 2.591 | 721 | 1.869 |
| Benós-Lac D'Oo | 351 | 322 | 29 |
| Santa Llogaia-Baixas | 0 | 0 | 0 |
| Vic-Baixas | 1.501 | 120 | 1.380 |
| Portugal | 5.811 | 8.077 | -2.266 |
| Cartelle-Lindoso | 60 | 5.350 | -5.290 |
| Conchas-Lindoso | 0 | 0 | 0 |
| Aldeadávila-Lagoaça | 1.414 | 551 | 863 |
| Aldeadávila-Pocinho 1 | 68 | 437 | -369 |
| Aldeadávila-Pocinho 2 | 68 | 435 | -367 |
| Saucelle-Pocinho | 53 | 585 | -532 |
| Cedillo-Falagueira | 1.350 | 318 | 1.032 |
| Badajoz-Alcáçovas | 0 | 0 | 0 |
| Brovales-Alqueva | 1.519 | 333 | 1.186 |
| Encinasola-Barrancos | 0 | 0 | 0 |
| Puebla de Guzman-Tavira | 1.278 | 67 | 1.211 |
| Rosal-Ficalho | 0 | 0 | 0 |
| Marruecos | 14 | 4.941 | -4.927 |
| P. de la Cruz_Melloussa | 14 | 4.941 | -4.927 |
| Total | 14.956 | 15.089 | -133 |

La capacidad de intercambio comercial de las interconexiones, a fecha de 31 de diciembre de 2015 se muestra en la figura 1.2.



Figura 1.2. Capacidad de intercambio comercial de las interconexiones en MW.

1.5. Mercado eléctrico peninsular

1.5.1. Introducción (Liberación mercado eléctrico 1997)

Hasta el año 1997, el sistema eléctrico español estaba estructurado como un sistema regulado en el que el Gobierno, establecía el precio de la energía eléctrica, para ser capaz de remunerar la totalidad de los costes incurridos (generación, transporte y distribución de la electricidad) a un conjunto de compañías eléctricas privadas. Sin embargo, ese mismo año se promulgó la Ley 54/1997 referente al sector eléctrico, en que se liberalizó dicho sector, naciendo, el mercado eléctrico español.

En la actualidad, está regulado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y por la Comisión Nacional de la Energía, integrada desde el 2013 en la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

Existen dos figuras esenciales para el funcionamiento del sector: el Operador del Sistema y el Operador del Mercado, encargados de la gestión técnica del sistema y la gestión económica de la generación, respectivamente.

En España, el Operador del Sistema es Red Eléctrica de España (REE), que a su vez es el transportista único de electricidad. Su obligación es asegurar el correcto funcionamiento del sistema eléctrico y garantizar en todo momento la continuidad y seguridad del suministro. Mientras que, en Portugal, el encargo de realizar dichas funciones es Rede Eléctrica Nacional (REN).

En cuanto al Operador del Mercado debemos distinguir entre dos, el Operador del Mercado Ibérico de Energía (OMIE – Polo español), el cual se encarga del mercado spot de contratación a la vista, con una componente de contratación diaria y otro de ajustes intradiarios (mercados intradiarios), que establece programas de venta (producción), y de compra de electricidad para el día siguiente al de la negociación, y el Operador de Mercado Ibérico de la Energía (OMIP - Polo Portugués), S.A. el cual gestiona el mercado a plazo.

1.5.2. Sujetos del mercado eléctrico

1.5.2.1. Agentes del mercado eléctrico

Los agentes del mercado son las empresas habilitadas para actuar en el mercado eléctrico como vendedores y compradores de energía eléctrica, participando en el mercado organizado o celebrando contratos bilaterales.

Pueden actuar como agentes del mercado los productores, comercializadores de electricidad, así como los consumidores directos de energía eléctrica y las empresas o consumidores, residentes en otros países externos al Mercado Ibérico, que tengan la habilitación de comercializadores. Los productores y los consumidores directos pueden acudir al mercado como agentes del mercado o celebrar contratos bilaterales físicos.

A continuación, se enumeran los principales agentes del mercado eléctrico:

- **Productores**

La normativa actual distingue dos tipos de productores con características particulares, los productores en régimen ordinario y los productores en régimen especial.

Los productores en **régimen ordinario** desarrollan su actividad de producción en libre competencia. Este grupo está formado por aquellos productores con fuentes de generación provenientes de combustibles fósiles, centrales nucleares e hidráulicas de gran tamaño. Estos productores deben presentar sus ofertas al operador de mercado. La construcción, explotación o modificación sustancial y cierre de cada instalación en régimen ordinario debe ser sometida a una autorización administrativa.

La producción en **régimen especial** fue creada con la finalidad de promover las energías renovables y la eficiencia energética, estando regulada por el Real Decreto 661/2007 y el Real Decreto 6/2009, en los que se establece la metodología para la actuación y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de este tipo de producción. Dentro del régimen especial se incluyen los autoprodutores que utilizan la cogeneración, energías renovables no consumibles, uso de residuos con valorización energética como energía primaria, cogeneración para uso de residuos agrícolas, ganaderos e industriales con alto rendimiento energético, todos ellos con capacidad instalada inferior a 50 MW, salvo excepciones.

- **Comercializadores**

Los comercializadores pueden comprar energía a los productores nacionales, de la Unión Europea o de terceros países, así como venderla a otros comercializadores o al propio mercado, además de su función original de comprar en el mercado y vender a consumidores finales. Asimismo, los comercializadores pueden actuar como agentes vendedores de los productores del régimen especial a los que representen.

Con la entrada en vigor del Real Decreto 216/2014 del 28 de marzo, por el que se crea el Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (en adelante PVPC), la actividad de suministro a tarifa, deja de formar parte de la actividad de distribución, y el suministro pasa a ser ejercido en su totalidad por las empresas comercializadoras en libre competencia, siendo los consumidores de electricidad quienes eligen libremente a su empresa comercializadora. Así, se distinguen dos tipos de comercializadores:

- **Comercializadora a mercado libre:** Su función es suministrar energía eléctrica a los consumidores que estén en el mercado libre, es decir, a aquellos que han elegido libremente su comercializadora y pactado unas condiciones de contrato. La factura que el cliente paga a su empresa comercializadora incluye la tarifa de acceso por usar las redes eléctricas de la empresa distribuidora y el precio por la energía consumida según el contrato firmado con ella.
- **Comercializadora de referencia:** Su función es suministrar energía eléctrica a los consumidores que estén acogidos al PVPC. La factura que el cliente paga a su empresa comercializadora de referencia incluirá la tarifa de acceso por usar las redes eléctricas de la empresa distribuidora y el precio por la energía consumida según el PVPC establecido por la Administración.

- **Agentes externos**

Son los agentes que venden o compran energía para ser consumida en otros sistemas eléctricos. Pueden participar en el mercado organizado comprando o vendiendo electricidad, así como suscribir contratos bilaterales con productores nacionales, comercializadores, o con otros agentes externos. La energía procedente de estas operaciones se gestiona de forma no discriminatoria respecto de los agentes residentes en España.

- **Representantes**

Estos actúan por cuenta de un sujeto del mercado, sea en nombre de dicho sujeto o en nombre propio. Existe en el mercado diario e intradiario, un sujeto representante especialmente cualificado sólo para la representación del régimen especial, denominándose como agente vendedor.

- **Consumidores finales**

Estos tienen la posibilidad de adquirir la energía acogidos a la tarifa de último recurso, libremente acudiendo directamente al mercado, comprando a un comercializador a mercado libre o suscribiendo un contrato bilateral con cualquier sujeto del mercado de producción.

- **Agentes del Mercado Ibérico**

Desde la constitución del MIBEL se estableció que los agentes reconocidos en cualquiera de los estados podrían actuar en el otro estado en condiciones de reciprocidad.

1.5.2.2. El operador de mercado

El Operador del Mercado Ibérico de Energía (OMIE), como operador del mercado, está a cargo de los mercados diario e intradiario, que se constituyen como mercados marginalistas.

Su función principal consiste en la recepción de las ofertas de compra-venta emitidas para cada período de programación por los distintos sujetos que participan en el mercado diario de energía eléctrica y realizar la casación de las ofertas de venta y de adquisición partiendo de la oferta más barata hasta igualar la demanda en cada período de programación.

1.5.2.3. El operador del sistema

El operador del sistema, Red Eléctrica de España, S.A. (REE), tiene como función principal garantizar el equilibrio en el sistema eléctrico peninsular.

Para ello, realiza las previsiones de la demanda de energía eléctrica y gestiona en tiempo real las instalaciones de generación y transporte eléctrico, logrando que la producción programada en las centrales eléctricas coincida en cada instante con la demanda de los consumidores. En el caso de que difiera, envía las órdenes oportunas a las centrales para que ajusten sus producciones aumentando o disminuyendo la generación de energía de manera que se mantengan márgenes de generación suficientes para hacer frente a posibles pérdidas sobrevenidas de generación o cambios en el consumo previsto.

Además, el operador del sistema, gestiona los denominados mercados de servicios de ajuste, mercados mediante los que se adecuan los programas de producción, libremente establecidos por los sujetos en el mercado diario y mediante contratación bilateral, y posteriormente en el mercado intradiario, a los requisitos de calidad, fiabilidad y seguridad del sistema eléctrico. Se entiende por servicios de ajuste o mercados de ajuste, la solución de restricciones técnicas, la asignación de los servicios complementarios y la gestión de desvíos.

1.5.2.4. El regulador

La Comisión Nacional de Energía (CNE) no es un sujeto del mercado, no obstante, es la entidad reguladora del mercado eléctrico. La CNE tiene por misión velar por la eficiencia efectiva en los sistemas energéticos, la objetividad y la transparencia de su funcionamiento en beneficio de todos los sujetos que operan en dichos sistemas y de los consumidores. La CNE está adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

1.5.3. Mercados de electricidad

Existen dos categorías de mercados: los **mercados a plazo** y los **mercados de contado**.

Los **mercados a plazo**, son mercados financieros en los que se pacta el precio de la energía para un determinado momento, generando derechos de cobro u obligaciones de pago por la diferencia del mismo con una referencia. El mercado a plazo organizado está gestionado por OMIP a través de una cámara de compensación, bastante poco flexible. También hay mercados no organizados que son los mercados over-the-counter (OTC), en los que se llevan a cabo contrataciones bilaterales con o sin intermediación de bróker.

Los **mercados de contado**, son mercados con entrega física: la energía que se vende o compra se entrega inmediatamente. Se dividen en 3 secciones:

- Contratos bilaterales.
- Mercados del Operador del Mercado:
 - Mercado Diario.
 - Mercados Intradía.
- Mercados del Operador del Sistema:
 - Mercado de Restricciones.
 - Mercado de Reserva Adicional a Subir.
 - Mercado de Banda.
 - Mercado de Gestión de Desvíos.
 - Mercados de Tiempo Real.

Los flujos físicos y financieros de estos mercados de contado se representan según la figura 1.3.

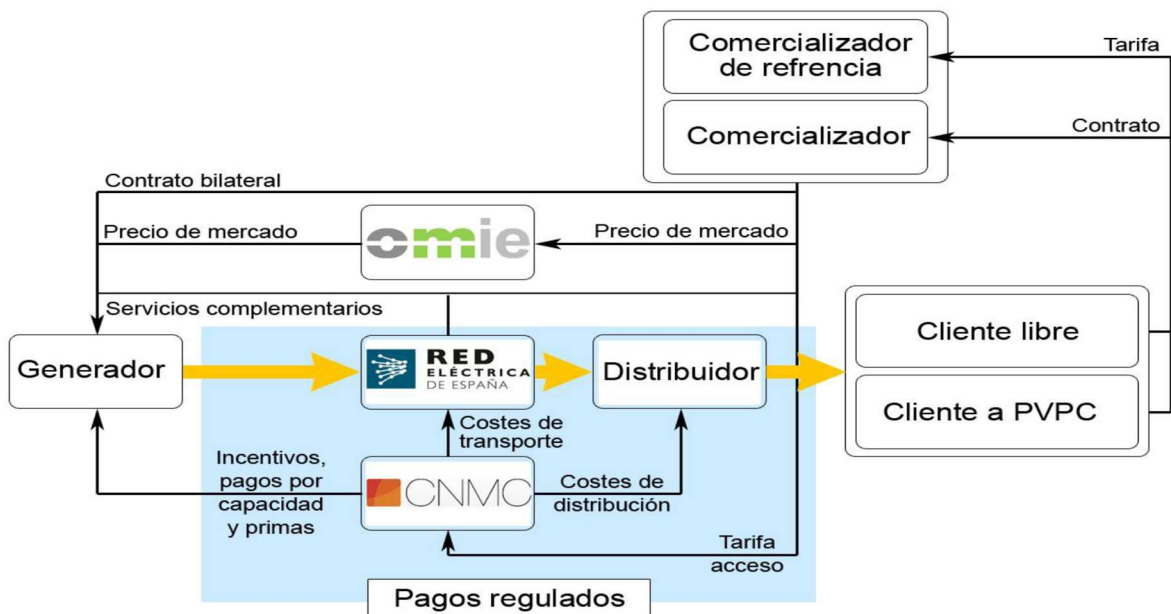


Figura 1.3. Diagrama de los flujos en los mercados de electricidad.

La secuencia que siguen estos mercados de contado para el día D queda representada en la figura 1.4.

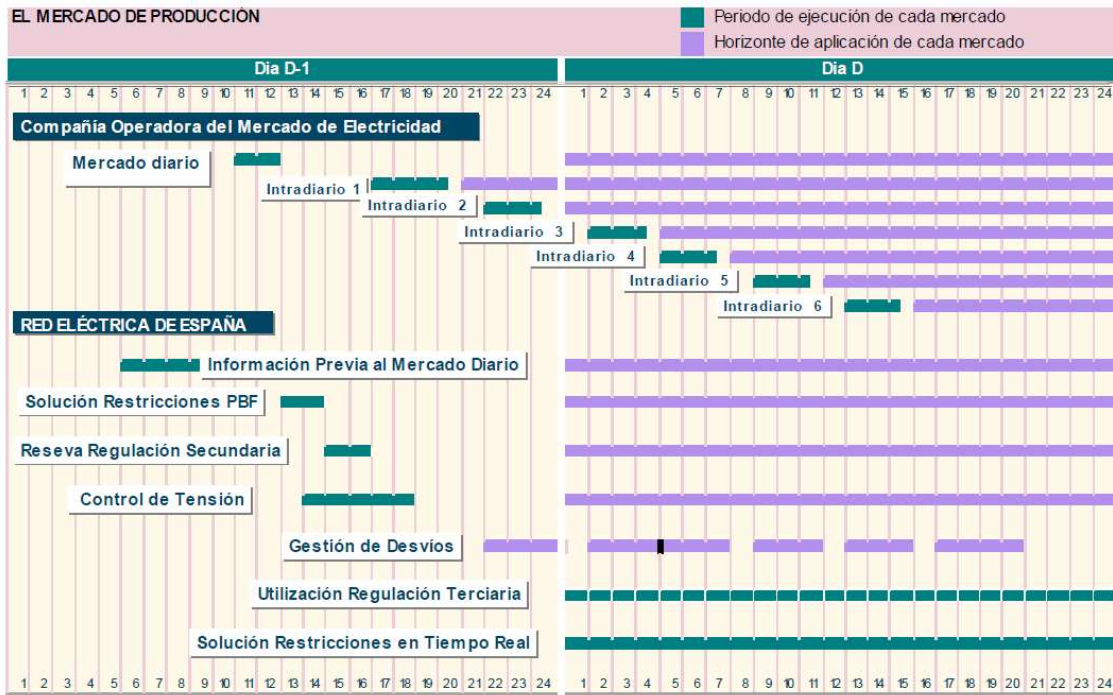


Figura 1.4. Temporización del mercado español de producción eléctrica.

1.5.3.1. Mercado Diario

Es el mercado principal. Su precio se usa como referencia en toda la negociación financiera y muchos de los pagos regulados. En el año 2015, se negoció en el mercado diario el 71% de la energía consumida en el mercado ibérico.

En él se realiza la casación horaria de oferta y demanda de energía eléctrica para todo el día siguiente. Es de participación obligatoria para todas las unidades disponibles, siempre que no estén sujetas a un contrato bilateral. Se reciben ofertas hasta las 12.00h, hora la que se realiza la casación.

Esta casación se determina a través de un mecanismo marginalista, en el que, ordenadas las ofertas de venta por precio ascendente y las de compra por precio descendente, el precio de la energía es el precio de la última oferta aceptada (el punto donde convergen la curva de ofertas de venta y la de ofertas de compra). Esto implica que todas las unidades reciben ingresos por la energía que casan a este precio, independientemente del precio al que habían ofertado.

La figura 1.5. es un ejemplo de curvas de oferta y demanda y consecuente casación.

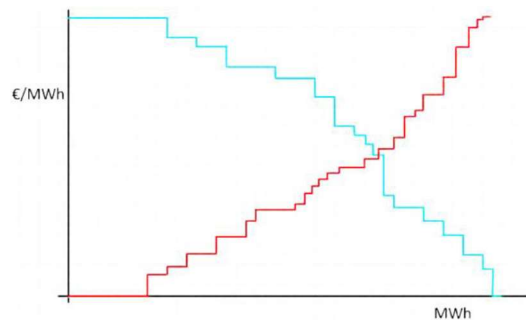


Figura 1.5. Ordenación de ofertas de venta y de adquisición.

1.5.3.2. Programa Diario Base de Funcionamiento

Al resultado del mercado diario, se suma la contratación bilateral, para tener una referencia real de la energía demandada y que, ha de ser transportada por las líneas eléctricas.

Los contratos bilaterales son acuerdos entre generadores y comercializadores para hacer una compra-venta directa, sin pasar por mercado.

Con estas dos informaciones, el Operador del Sistema elabora el denominado Programa Base de Funcionamiento (PBF), en el que se detallan las generaciones de los grupos por horas. Es publicado a las 13.00h.

1.5.3.3. Mercado de Restricciones

El Programa Base de Funcionamiento es el resultado más económico posible, sin embargo, esto no implica que sea viable técnicamente. Pueden llevar a sobrecargas o a tensiones inadecuadas que impidan garantizar los criterios de seguridad.

Por ejemplo, aunque sea más barato producir en una central determinada, si la red de transporte que la conecta no tiene capacidad suficiente para transportar toda la energía programada, se corrige la energía programada para esa central y se le asigna esa energía que falta a otra central donde sí sea posible su transporte.

Puede variarse, para evitar estos problemas, tanto la generación como la demanda, aunque por razones de garantía de suministro sólo se actúa sobre la generación (a menos que sea estrictamente necesario).

El mercado de Restricciones, llevado a cabo por el Operador del Sistema y cerrado a las 13.30h, se divide en dos fases:

- Fase I: Modificaciones necesarias del programa. Se designan Unidades de Programación Obligada, por garantía de suministro o para mantener un perfil de tensiones adecuado, y Unidades de Programación Limitada, por insuficiencia en la red de evacuación.
- Fase II: Reequilibrio producción–demanda. Se ajusta siguiendo criterios económicos.

Las unidades afectadas en la fase I que deban reducir la energía programada en el mercado Diario tienen que devolver los ingresos por esa energía no dada al precio casado, lo que equivale a no haber casado. En cambio, a las unidades que entran en este mercado en la fase II, se les remunera la energía dada al precio al que han ofertado en el mercado de restricciones.

En este mercado, las unidades de la fase II que ofrecen energía a subir ofrecen un precio mayor al precio del mercado diario y las que ofrecen energía a bajar ofrecen un precio menor (para aprovechar la diferencia y conservar el margen). Esta diferencia entre los cobros por subir y los pagos por bajar originan un sobrecoste, que se transfiere a la demanda.

Una vez cumplimentada la fase II del mercado de Restricciones, se crea la programación definitiva: el Programa Diario Viable Definitivo (PVD), publicado a las 16.00h. Este programa introduce unas variaciones del 4 – 5 % sobre los resultados del mercado diario.

1.5.3.4. Mercado de Reserva Adicional a Subir

Es un mercado de participación opcional, en el que sólo pueden presentar ofertas aquellos grupos térmicos gestionables de más de 10 MW de potencia no acoplados en el Programa Diario Viable Definitivo.

Se sigue el modelo de ordenación por precio ascendente de las ofertas, que pueden ser simples o incluir condiciones de indivisibilidad o de todo o nada. Con motivo de garantizar la prestación del servicio, la casación de una central debe realizarse sólo si la potencia asignada a dicha central supera la del mínimo técnico.

Se cierra la recepción de ofertas a las 16.30h y se publica el resultado a las 17.00h. Es obligatorio para la unidad ofertar en el mercado de Gestión de Desvíos la diferencia de potencia entre la asignada en el mercado de Reserva Adicional a Subir y la disponible.

Los incumplimientos se pagan al 120 % del precio marginal de reserva. Las solicitudes en tiempo real se pagan a 115 % del precio marginal del mercado diario. Estos sobrecostes también se transfieren a la demanda.

1.5.3.5. Mercado de Banda – Regulación Secundaria

No se considera la Regulación Primaria como mercado ya que es un servicio obligatorio para todas las unidades en operación no retribuido. La Regulación Primaria la realizan las unidades de generación modificando, de manera automática, la potencia generada ante las variaciones de la frecuencia del sistema, con el fin de mantenerla estabilizada. En 15 segundos se pueden recuperar desvíos de menos de 100 mHz, y en los siguientes 15 hasta 200 mHz.

A partir de esos primeros 30 segundos desde el inicio del desequilibrio, y hasta llegar a los 15 minutos, entra en acción la Regulación Secundaria. Aunque éste es igualmente es un servicio destinado a corregir de forma automática los desvíos de frecuencia e intercambios en la frontera con Francia–Europa, la regulación se realiza por zonas. En cada una de estas zonas son sólo algunos grupos los habilitados para variar su generación y, en consecuencia, la frecuencia.

La selección de estos grupos zonales reguladores se gestiona por mecanismos competitivos en el llamado mercado de banda, en el que pueden ofertar, voluntariamente, los grupos habilitados por el operador del sistema hasta las 17.45h.

Se retribuye la disponibilidad al precio marginal del mercado de banda y la utilización (energía producida al regular) al precio marginal de la energía de regulación terciaria que hubiese sido necesario programar. Existen, además, bonificaciones y penalizaciones en función de la aportación sobre la banda y de la calidad del seguimiento de las órdenes en tiempo real.

El coste de la banda es derivado a la demanda y el de la energía a quienes se desvían.

1.5.3.6. Mercados en Tiempo Real – Regulación Terciaria

La regulación terciaria se utiliza para regenerar la regulación secundaria cuando ésta es insuficiente para solucionar desvíos. Despacha la energía disponible rápida de sistema, para subir o bajar potencia, y puede aportarse antes de pasados 15 minutos de la incidencia y mantenerse hasta las 2 horas.

Sólo pueden participar exclusivamente generadores gestionables y consumo d bombeo, para los cuales la oferta en este mercado es obligatoria. Se realiza el día anterior antes de las 22.00h, y se actualiza en tiempo real.

Se retribuye según un mecanismo marginalista en función de las necesidades en cada hora. El sobrecoste de la utilización de energía terciaria es asignado a los agentes que se desvían.

1.5.3.7. Mercados Intradíarios

El funcionamiento del mercado intradiario es similar al del mercado diario. Es un mecanismo marginalista, en que se retribuye a todas las unidades al precio de la última oferta casada.

Es un mercado utilizado para ajustes: los agentes pueden volver a comprar y vender electricidad unas horas antes del tiempo real con el fin de amoldarse a las nuevas y mejores previsiones. En el año 2015 se negoció de media en estos mercados un 12 % de la energía total gestionada en el mercado de producción.

Existen 6 sesiones a lo largo del día en que se negocia la energía que restan del día. Los horarios se muestran en la tabla 1.4.

Tabla 1.4. Horarios de las sesiones de los mercados intradiarios.

| | Sesión 1 | Sesión 2 | Sesión 3 | Sesión 4 | Sesión 5 | Sesión 6 |
|---------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Hora apertura | 17:00h | 21:00h | 01:00h | 04:00h | 08:00h | 12:00h |
| Hora cierre | 18:45h | 21:45h | 01:45h | 04:45h | 08:45h | 12:25h |
| Hora casación | 19:30h | 22:30h | 02:30h | 05:30h | 09:30h | 13:50h |
| Horizonte de programación | 27 horas | 24 horas | 20 horas | 17 horas | 13 horas | 9 horas |
| Periodos horarios | 22:00(D-1) – 24:00h | 01:00h – 24:00h | 05:00h – 24:00h | 08:00h – 24:00h | 12:00h – 24:00h | 16:00h – 24:00h |

No es un mercado de participación obligatoria. Pueden presentar ofertas de venta todos los que hubieran participado en el mercado diario o aquéllos habilitados a participar en él que no hubieran presentado ofertas por estar acogidos a un contrato bilateral o encontrarse indisponibles en ese momento y que para el mercado intradiario correspondiente hayan recuperado la disponibilidad.

Las ofertas pueden estar divididas en hasta 5 tramos y pueden ser simples o incluir las siguientes condiciones complejas: de gradiente de carga, de ingresos mínimos para las ofertas de venta y de pago máximo para las ofertas de adquisición, aceptación completa en la casación del tramo primero de la oferta de venta, de aceptación completa en cada hora en la casación del tramo primero de la oferta de venta, de mínimo número de horas consecutivas de aceptación completa del tramo primero de la oferta de venta o de energía máxima.

Con posterioridad a cada una de las sucesivas sesiones del mercado intradiario, se presenta un Programa Horario Final (PHF) para cada una de ellas. Éste es la programación establecida por el Operador del Sistema de unidades de programación correspondientes a ventas y adquisiciones de energía en el sistema eléctrico peninsular, como resultado de la agregación de todas las transacciones formalizadas para cada periodo de programación como consecuencia del Programa Diario Viable Definitivo y del resultado del mercado intradiario, una vez resueltas las restricciones técnicas y efectuado el reequilibrio posterior.

1.5.3.8. Gestión de Desvíos

Tras cada sesión del mercado intradiario y antes del Programa Horario de Funcionamiento, el operador del sistema puede convocar subastas para cubrir los desvíos que prevea hasta el inicio de la siguiente sesión.

Estas necesidades son publicadas y se dispone de 30 minutos para presentar voluntariamente ofertas para cubrirlas. Los grupos térmicos con asignaciones en el servicio de reserva adicional tienen obligación de ofertar. La asignación es conocida 15 minutos antes del inicio del periodo solicitado. Existe la posibilidad de condicionar la oferta: energía total y/o variación máxima, indivisibilidad y aceptación en todo el periodo.

El sobrecoste causado por el desvío es asignado a los agentes desviados.

1.5.3.9. Programa Horario Operativo

El Programa Horario Operativo (PHO) o también conocido como P48 es el programa final que establece el Operador del Sistema para cada periodo de programación. Se publica 15 minutos antes de empezar el periodo correspondiente.

1.5.4. Ofertas de compra-venta y precio de la energía.

Tal como se ha indicado previamente el mercado diario está basado en la formación de una curva de oferta y otra de demanda, las cuales se construyen a partir de las ofertas de venta y adquisición enviadas por los agentes al operador del mercado. El punto de intersección de ambas curvas, permite obtener el equilibrio del mercado, identificando el precio y las unidades de producción y demanda que resultan consideradas en la programación correspondiente.

1.5.4.1. Ofertas de venta para el mercado diario.

Los titulares de las unidades de producción en régimen ordinario deben presentar ofertas de venta para cada una de sus unidades de producción, siempre que dichas unidades se encuentren disponibles y su energía no esté vinculada a un contrato bilateral o a plazo. Los agentes externos, comercializadores y titulares de las unidades de producción en régimen especial, también pueden presentar ofertas de venta.

Las ofertas de venta pueden realizarse presentando entre 1 y 25 tramos en cada hora, en cada uno de los cuales se oferta energía y precio mínimo aceptado para dicha hora, siendo creciente el precio en cada tramo.

Las ofertas de venta pueden ser simples o incorporar opcionalmente condiciones complejas. Las ofertas simples se presentan para cada período horario y unidad de producción con un valor de precio, al que corresponde una determinada cantidad de energía.

Por su parte las ofertas complejas son aquellas que, cumpliendo con los requisitos de las ofertas simples, incluyen todas o algunas de las siguientes condiciones:

- Indivisibilidad
- Ingresos mínimos.
- Gradiente de carga.
- Parada programada.

Una vez que los vendedores han presentado sus ofertas al mercado para cada una de las horas del día siguiente, el OM las agrega y ordena por precio ascendente, resultando así la curva de oferta del mercado para cada hora (véase figura 1.6.).

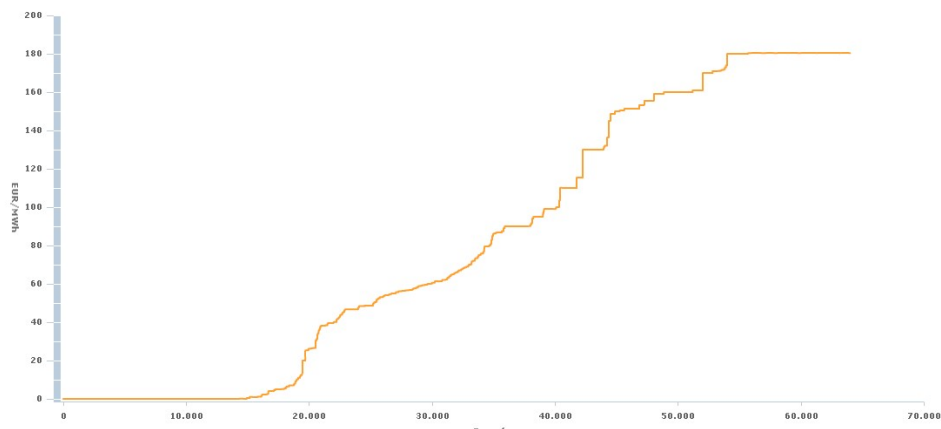


Figura 1.6. Curva de oferta de electricidad del mercado ibérico.

1.5.4.2. Ofertas de compra para el mercado diario.

Las ofertas de compra las presentan los titulares de unidades de adquisición, sean estos comercializadores, consumidores, agentes externos o titulares de las centrales de bombeo.

Las ofertas de compra pueden realizarse considerando un máximo de 25 tramos en cada hora, en cada uno de los cuales se oferta un precio máximo de compra para la cantidad indicada, siendo decreciente el precio indicado para los diferentes tramos.

Las ofertas de compra no incorporan condiciones complejas, sin embargo, es posible presentar una oferta sin precio, con lo cual se convierte en una curva de demanda rígida, indicando que está dispuesto a retirar la cantidad indicada, independiente del precio.

Es de esperar que los titulares de las unidades de adquisición presenten sus ofertas en función de su elasticidad al precio de la energía. En general, las unidades de bombeo son las más sensibles a variaciones en las cantidades demandadas en función del precio, seguidas de industrias altamente demandantes de electricidad.

Una vez que los compradores han presentado sus ofertas al mercado para cada una de las horas del día siguiente, el OM las agrega y ordena por precio descendente, resultando así la curva de demanda del mercado para cada hora (véase figura 1.7.).

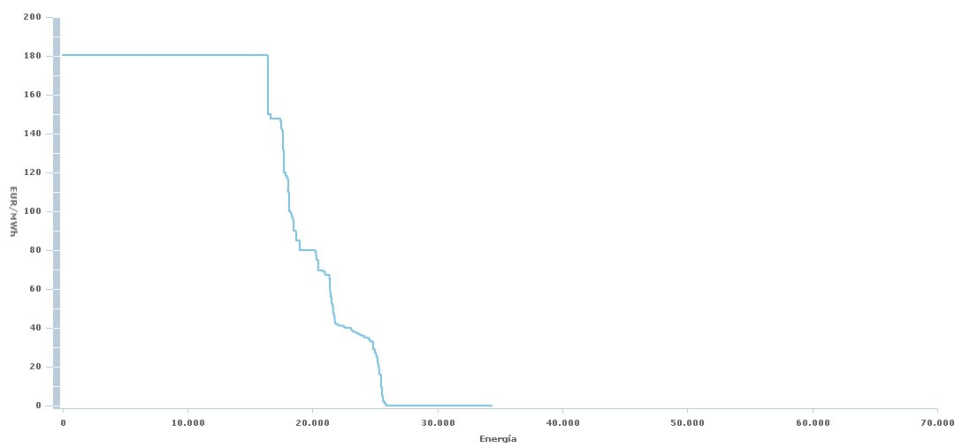


Figura 1.7. Curva de demanda de electricidad del mercado ibérico.

1.5.4.3. Precio final del mercado diario.

El precio del mercado para la hora h del día D se determina por la intersección de la curva de oferta y demanda de electricidad del mercado para esa hora. Este precio determina, a su vez, las ofertas de compra y de venta que resultan casadas (es decir, la energía que se intercambiará finalmente al precio del mercado). Todas las ofertas de venta o compra que resulten casadas reciben o pagan el mismo precio del mercado (mercado marginalista).

La figura 1.8. muestra un ejemplo de las casaciones de oferta y demanda que lleva a cabo diariamente el OM para cada hora del día siguiente (en este caso, la casación realizada el día 26/10/15 para la hora 1 del día 27/10/15) y que publica en su página web.

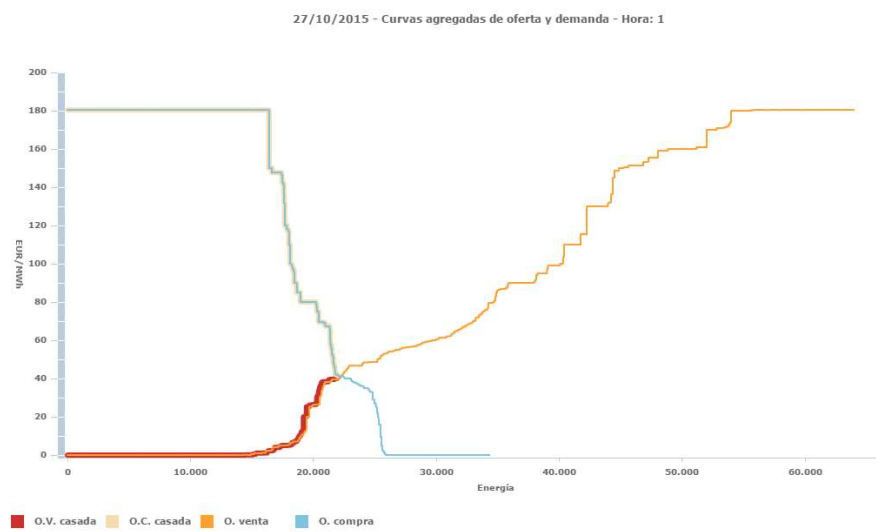


Figura 1.8. Ejemplo de datos descargados desde la página web de REE.

1.5.5. La curva de oferta y precios de oferta de cada tecnología en el mercado.

Con el objetivo de entender la importancia de la energía eólica sobre la curva de oferta, desplazando energías más caras fuera del proceso de casación y disminuyendo el precio del mercado ibérico, en este apartado, se analiza la composición de la de la curva de oferta y el precio de oferta de cada tecnología presente en el mercado ibérico.

Las curvas de oferta reflejan de forma más o menos clara tramos o escalones que corresponden a ofertas de productores de la misma tecnología, como se aprecia en la figura 1.9. A la vista de ella, es importante resaltar que las ofertas de los vendedores reflejan sus costes de oportunidad, y no sus costes totales o variables.

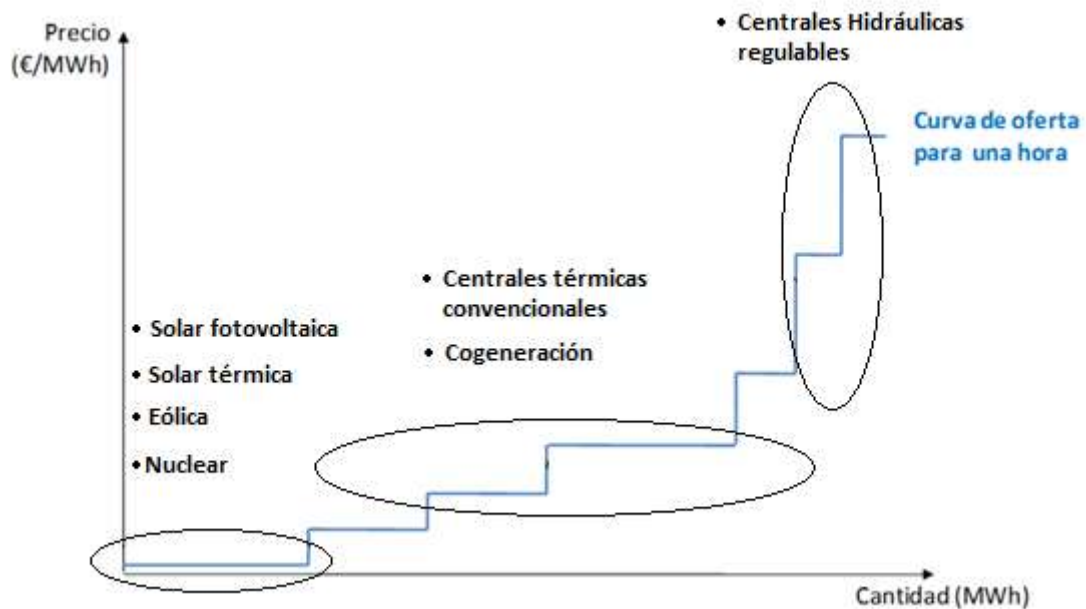


Figura 1.9. Composición de la curva de oferta por tecnologías.

Para entender, en función de que criterios fijan los productores el precio de las ofertas de venta para ocupar dicha zona de la curva, se realiza un análisis de cada tecnología.

Se distinguen dos tipos de productores en función del sistema de retribución, los productores en régimen ordinario y los productores en régimen especial.

- **Productores en régimen ordinario:**

- **Centrales Térmicas Convencionales**

Las centrales térmicas convencionales (Figura 1.10.) producen energía eléctrica a partir de combustibles fósiles (carbón, fuelóleo, gas, etc.) mediante un ciclo termodinámico de agua/vapor.

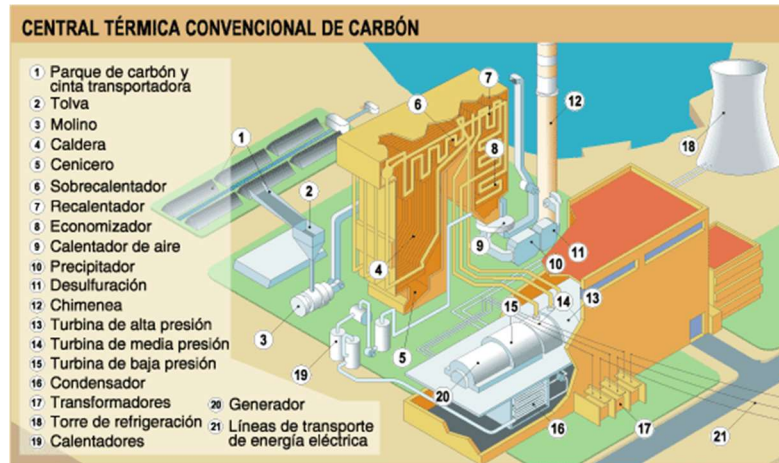


Figura 1.10. Esquema de una central térmica convencional de carbón.

El combustible es introducido, junto con aire caliente, en una caldera, donde se produce la combustión. La caldera está formada por numerosos tubos por donde circula agua, que es convertida gracias al calor de la quema del combustible en vapor a alta temperatura.

El vapor de agua generado va a una turbina de vapor, donde se expande, y la energía de presión que tenía es transformada en energía mecánica de rotación en el eje a través de los álabes de la turbina. Esta energía va a un generador de energía eléctrica, conectado a la red (pasando antes por los transformadores, que elevan la tensión).

Las centrales térmicas convencionales ocupan la zona central de la curva de oferta (figura 1.9.), al tener que pagar por el combustible que vayan a utilizar (carbón, fuelóleo, gas, etc), solo están dispuestas a generar a partir de un precio mínimo del MWh, por lo que no ofertan a precio cero.

Debido a su alta inercia y baja flexibilidad a la hora de producir un arranque o una parada, ofrecen su energía a bajo precio para estar siempre conectadas a la red.

Durante la noche las centrales térmicas ofertan su energía aún a un precio más reducido para no producir por debajo de su mínimo técnico y tener que realizar una parada.

Las centrales térmicas de carbón nacional, por ley siempre entran en casación, cosa que aumenta el precio del mercado diario.

- **Centrales Nucleares**

Una central nuclear (Figura 1.11.) es una instalación que aprovecha el calor que se desprende en la fisión de núcleos de uranio para producir energía eléctrica. Estas fisiones se llevan a cabo controladamente en un reactor. El calor generado en la reacción se utiliza para convertir agua en vapor. Este vapor, de manera semejante a como ocurre en las centrales térmicas, se emplea para accionar un grupo turbinagenerador y producir así energía eléctrica.

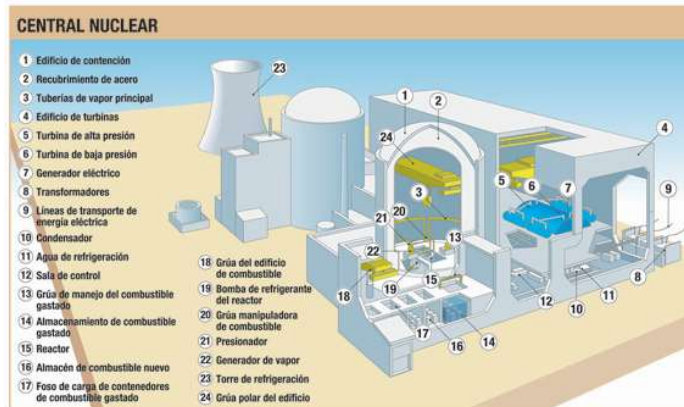


Figura 1.11. Esquema de una central nuclear.

Las centrales nucleares ofertan a precio cero, por ello las encontramos en la parte baja de la curva de casación como se observa en la figura 1.9.

Las centrales nucleares, por la tecnología involucrada, tienen poca capacidad de variar su nivel de producción en el tiempo. Es por ello que se considera una potencia base y lo deseable es que funcionen a potencia nominal. Por tanto, las ofertas a precio cero buscan asegurar la casación, dejando que el precio que recibirán como retribución lo marquen el resto de tecnologías que ofertan a otros precios mayores por otros motivos.

- **Energía Hidráulica**

Las centrales hidroeléctricas (Figura 1.12.) son instalaciones que permiten aprovechar la energía potencial gravitatoria del agua al convertirla en energía eléctrica mediante turbinas hidráulicas acopladas a generadores eléctricos.

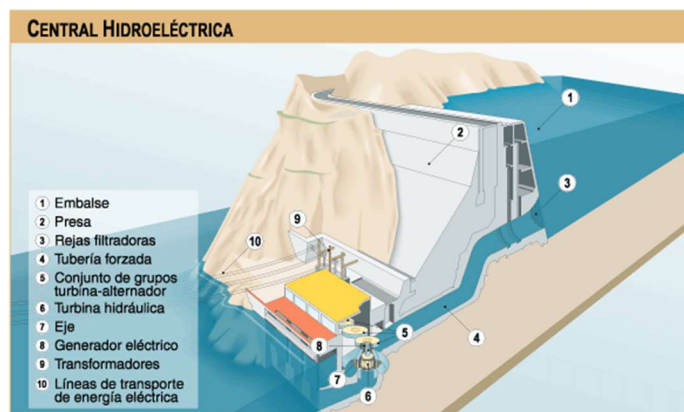


Figura 1.12. Esquema de una central hidroeléctrica.

Una presa, situada en el lecho de un río, acumula artificialmente el agua para formar un embalse, lo que permite que el agua adquiera una energía potencial (masa a una cierta altura). Para la obtención de energía eléctrica, se toma agua del embalse y se conduce hasta la turbina, situada en la sala de máquinas de la central.

Al llegar a las máquinas, actúa sobre los álabes de la turbina hidráulica, transformando su energía en energía mecánica de rotación. El eje de la turbina está unido al de un generador eléctrico. Mediante transformadores, se eleva su tensión y se transporta por la red eléctrica.

Las centrales hidroeléctricas ocupan la parte más alta de la curva de oferta (figura 1.9).

Ofertan su energía a un alto coste, debido a su gran flexibilidad. Estas almacenan el agua y producen energía eléctrica cuando el precio del mercado eléctrico es más elevado.

Una evolución de las centrales hidroeléctricas convencionales es la central de bombeo.



Figura 1.13. Esquema de una central hidroeléctrica de bombeo.

Esta tiene dos embalses. El agua contenida en el embalse situado en el nivel más bajo (embalse inferior), es bombeada durante las horas de menor demanda eléctrica al depósito situado en la cota más alta (embalse superior), con el fin de turbinarla, posteriormente, para generar electricidad en las horas de mayor consumo eléctrico. Constituye, en la actualidad, la forma más económica de almacenar energía eléctrica.

Esta capacidad de almacenar energía de las centrales hidroeléctricas de bombeo, contribuye a la integración de las energías renovables. La tecnología que tiene un mayor beneficio de esta capacidad de almacenamiento es la energía eólica, el almacenamiento permite resolver la mayoría de los problemas ligados a la generación eólica, como la variabilidad en la producción.

Ya que, gracias a la rápida capacidad de conexión a la red de las centrales hidráulicas, permite disponer de una energía de respaldo en el caso de que se produzca un cambio brusco en la producción renovable, debido a que esta no es gestionable.

- Centrales de Ciclo Combinado

Las centrales de ciclo combinado (Figura 1.14.) transforman la energía térmica del combustible en energía eléctrica mediante dos ciclos termodinámicos: uno con una turbina de gas (ciclo Brayton) y el otro con una turbina de vapor (ciclo Rankine).

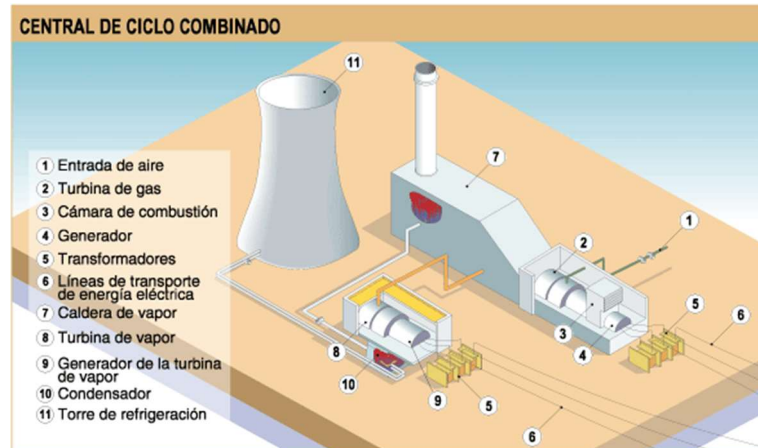


Figura 1.14. Esquema de una central de ciclo combinado.

Se comprime aire a alta presión en un compresor, que pasa a una cámara de combustión, donde se mezcla con el combustible. En esta cámara se produce la combustión de esta mezcla en las condiciones óptimas de presión y temperatura que maximicen el rendimiento y minimicen el impacto ambiental. A continuación, los gases de combustión se conducen hasta la turbina de gas para su expansión. La energía de presión que tienen esos gases se transforma, a través de los álabes de la turbina, en energía mecánica de rotación, que se transmite a su eje. Dos tercios, aproximadamente, de la potencia en el eje se destina a arrastrar el eje del compresor y el otro tercio va a un generador de energía eléctrica, conectado a la red (pasando antes por los transformadores, que elevan la tensión).

La presencia de las centrales de ciclo combinado en la curva de oferta del mercado diario es casi nula, como se observa en la figura 1.9.

Pero estas son necesarias para el funcionamiento del mercado eléctrico, debido a su alta flexibilidad. Estas ofertan su energía en los mercados de servicios complementarios.

- **Productores en régimen especial:**

- **Energía Eólica.**

La energía eólica, es aquella producida mediante aerogeneradores. El aerogenerador es una máquina que convierte la energía cinética del viento, que mueve unas palas que conforman una turbina, en energía eléctrica, por la transmisión del giro de estas palas al rotor de un generador. Generalmente se agrupan en un mismo emplazamiento varios aerogeneradores, dando lugar a parques eólicos (Figura 1.15.).

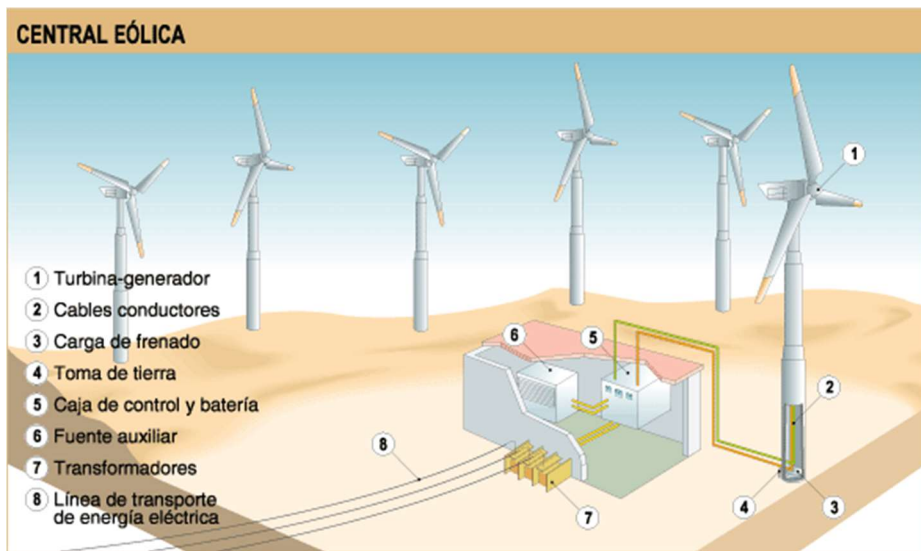


Figura 1.15. Esquema de una central eólica.

Existe una gran cantidad de modelos de aerogeneradores, si bien pueden agruparse en dos grandes conjuntos: los de velocidad fija y los de velocidad variable, siendo predominantes los segundos.

Estos funcionan de la siguiente manera: al soplar el viento, se mueven las palas en un movimiento circular; el eje de las palas transmite la rotación a otro eje conectado a un generador de energía eléctrica a través de un sistema de engranajes modificadores de la velocidad de giro (multiplicadora). La energía eléctrica producida por el generador es transformada en la base de la torre para ser llevada en media tensión hasta la subestación del parque, de la que parte la línea de evacuación en alta tensión para unirse a la red de transporte.

Los productores de energía eólica, ofertan su energía a coste cero ocupando así la parte más baja de la curva de oferta (figura 1.9.), esto se debe a que su energía primaria, el viento, tiene un coste nulo.

Por lo tanto, como ni el viento ni la energía producida se puede almacenar, ofertan a coste cero asegurando así que toda la energía producida es vendida en el mercado diario.

Además, al pertenecer al grupo de las energías no gestionables, tienen prioridad en la casación del mercado diario.

- **Energía Solar Fotovoltaica.**

El elemento básico de una central fotovoltaica (Figura 1.16.) es un conjunto de paneles fotovoltaicos, que captan la energía solar y la transforman en corriente eléctrica continua mediante el efecto fotoeléctrico. Como la energía eléctrica que circula por la red de transporte lo hace en forma de corriente alterna, la corriente continua generada debe ser transformada, y esto se hace por medio de inversores. Antes de ser vertida a la red, se elevan sus valores de tensión a través de transformadores.

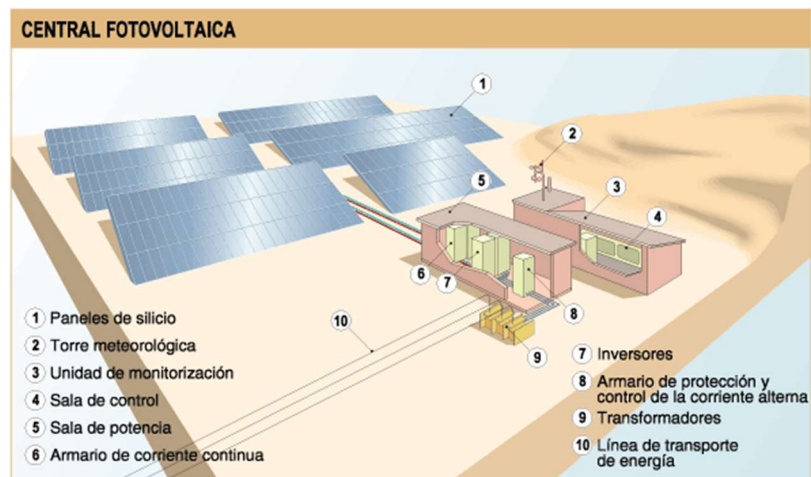


Figura 1.16. Esquema de una central fotovoltaica.

La producción de electricidad en los paneles depende de las condiciones meteorológicas existentes en cada momento, (fundamentalmente de la insolación).

Al igual que los productores de energía eólica, los productores de energía solar fotovoltaica, ocupan la parte más baja de la curva de casación como se observa en la figura 1.9. Esto se debe a que su materia prima, la radiación solar, tiene un coste nulo.

Por lo tanto, ante la imposibilidad de almacenar la energía producida, la ofertan a coste cero para asegurar que la energía entrara en casación.

- **Energía Solar Térmica.**

Una central termosolar (Figura 1.17.) es una instalación que permite el aprovechamiento de la energía del sol para la producción de electricidad. Tiene un ciclo térmico semejante al de las centrales térmicas convencionales: la energía calorífica que se produce en un determinado foco es transformada en energía mecánica mediante una turbina y, posteriormente, en energía eléctrica mediante un alternador.

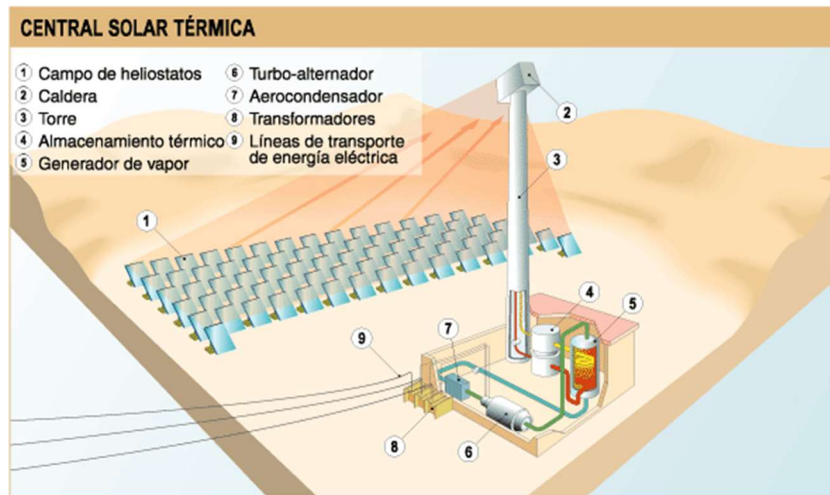


Figura 1.17. Esquema de una central solar térmica.

El foco calorífico se obtiene mediante la acción de la radiación solar que incide sobre un fluido.

La central está formada por un campo de heliostatos o espejos de grandes dimensiones, que reflejan la luz del sol y concentran los haces en una caldera situada sobre una torre de gran altura. En esta caldera, el aporte calorífico de la radiación solar reflejada es absorbido por un fluido térmico (sales fundidas, agua u otros). Dicho fluido es conducido hacia un generador de vapor, donde transfiere su calor a un segundo fluido, generalmente agua, la cual es convertida así en vapor. A partir de este momento el funcionamiento de la central es análogo al de una central térmica convencional.

Como la producción de una central solar depende en gran medida de las horas de insolación, para aumentar y estabilizar su producción, suele disponerse de sistemas de almacenamiento térmico o sistemas de apoyo intercalados en el circuito de calentamiento.

Debido a su naturaleza no gestionable y a que su principal fuente de energía es gratuita, ya que es el sol, los productores de energía solar térmica ofrecen su energía a coste cero en el mercado diario, asegurando así su entrada en el proceso de casación. Por lo tanto ocupan, la zona más baja de la curva de casación (figura 1.9.).

- **Centrales de cogeneración.**

Una central de cogeneración tiene un ciclo termodinámico similar al de las centrales térmicas convencionales: la energía calorífica que se produce en la combustión es transformada en energía mecánica rotatoria mediante una turbina y, posteriormente, en energía eléctrica a través de un generador.

Es prácticamente una central térmica convencional, con la diferencia de que las centrales de cogeneración incluyen un sistema de aprovechamiento del calor, el cual normalmente se disiparía a la atmósfera. El combustible principal suele ser la biomasa, que está constituida por residuos forestales, cultivos de plantas energéticas o residuos agrícolas, y puede haber un combustible de apoyo (normalmente derivados del petróleo) (Figura 1.18.).

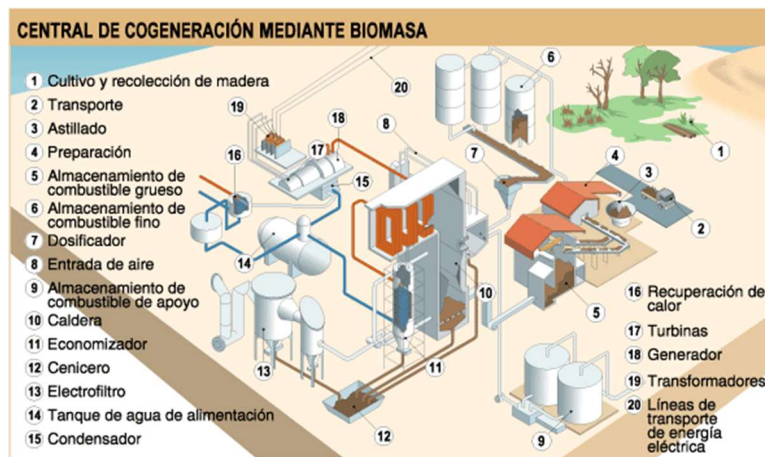


Figura 1.18. Esquema de una central de cogeneración mediante biomasa.

Los productores de cogeneración, ofertan su energía muy similar a las centrales térmicas convencionales, ocupando así la parte central de la curva de oferta, como se observa en la figura 1.9., pero estas además del precio del mercado diario reciben un incentivo al pertenecer a los productores en régimen especial.

1.6. Estimación del efecto real de la generación eólica sobre el precio de la electricidad en el mercado ibérico

1.6.1. Introducción al método de trabajo

El procedimiento elegido para la realización de este trabajo, se basa en la búsqueda de información en las webs del operador del sistema y mercado. Una vez obtenida la información necesaria, se introducirán los datos en el programa de trabajo, en este caso será el “Microsoft Office Excel”, elegido por su capacidad para el manejo de datos y la posibilidad de ejecutar macros de “Visual Basics”, cuyo lenguaje es fácil e intuitivo.

Una vez introducidos los datos en el programa, se procederá a ejecutar los distintos macros para procesar dicha información y obtener los resultados que posteriormente serán analizados.

El estudio se basa en el análisis, de las 24 horas del día, de los 365 días del año 2015.

1.6.1.1. *Origen de los datos*

Los datos que se utilizan en este trabajo como base para las curvas de casación de la energía eléctrica se han obtenido de los ficheros del OM (datos públicos disponibles en su página web), reunidos en carpetas llamadas “Curvas agregadas de oferta y demanda del mercado diario incluyendo unidades de oferta” (curva_pbc_uof). En estas carpetas se encuentran los datos buscados como archivos de texto, uno para cada día (sesión), agrupados por meses en archivos comprimidos.

Cada archivo contiene información de todas las ofertas que entraron en el algoritmo de casación en las sucesivas sesiones del mercado diario, después de haber pasado el periodo de confidencialidad de 90 días.

Los archivos de “Curvas agregadas de oferta y demanda del mercado diario incluyendo unidades de oferta” incluyen las columnas (figura 1.19.):

- Hora.
- Fecha.
- País.
- Unidad
- Tipo de oferta
- Energía de compra o venta.
- Precio de compra/venta.
- Ofertada (O) o Casada (C).

```

curva_pbc_uof_20150101.1: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
DMIE - Mercado de electricidad;Fecha Emisión :31/12/2014 - 12:58;;01/01/2015;Mercado diario;;;
Hora;Fecha;País;Unidad;Tipo Oferta;Energía Compra/Venta;Precio Compra/Venta;Ofertada (0)/Casada (C);
1;01/01/2015;MI;SESI01;C;2,7;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;GEGC01;C;1,2;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ECSCA1;C;4,2;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;GEM2C01;C;3,0;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;GALPC01;C;7,2;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;BECOC01;C;15,9;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM02;C;0,1;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM03;C;0,1;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM05;C;1,4;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM06;C;0,4;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM08;C;0,8;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM09;C;1,0;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM12;C;0,1;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM07;C;0,9;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ONDRM10;C;0,2;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;VIECC01;C;779,9;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;LAUEC01;C;37,1;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ECYRC01;C;0,1;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ECYRREX;C;5,1;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;HCGC01;C;1.202,1;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;EGLEC01;C;404,7;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;EGLEC2;C;33,8;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;IGESC2;C;51,5;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;IGESC01;C;3.602,8;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ICLIC02;C;513,3;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;COGEC01;C;8,9;180,30;0;
1;01/01/2015;MI;ENDPC2;C;526,7;180,30;0;

```

Figura 1.19. Ejemplo archivo de “Curvas agregadas de oferta y demanda del mercado diario incluyendo unidades de oferta”

Como datos adicionales, también se necesita la cantidad de energía casada, el precio de casación del mercado diario, la cantidad de energía eólica casada y la cantidad de energía eólica vendida en contratos bilaterales y que no contribuye en las curvas de casación del mercado diario, todo ello para cada hora del año.

La energía casada para cada día se obtiene nuevamente de los ficheros disponibles en la página web del OM, concretamente de los archivos “Total negociado en mercado, bilaterales y régimen especial tras la casación” (pdbc_tot).

Los archivos incluyen las columnas (figura 1.20.):

- Total.
- País.
- Horas 1-25.

Los archivos incluyen las filas con información (figura 1.20.):

- Total compras.
- Total ventas.

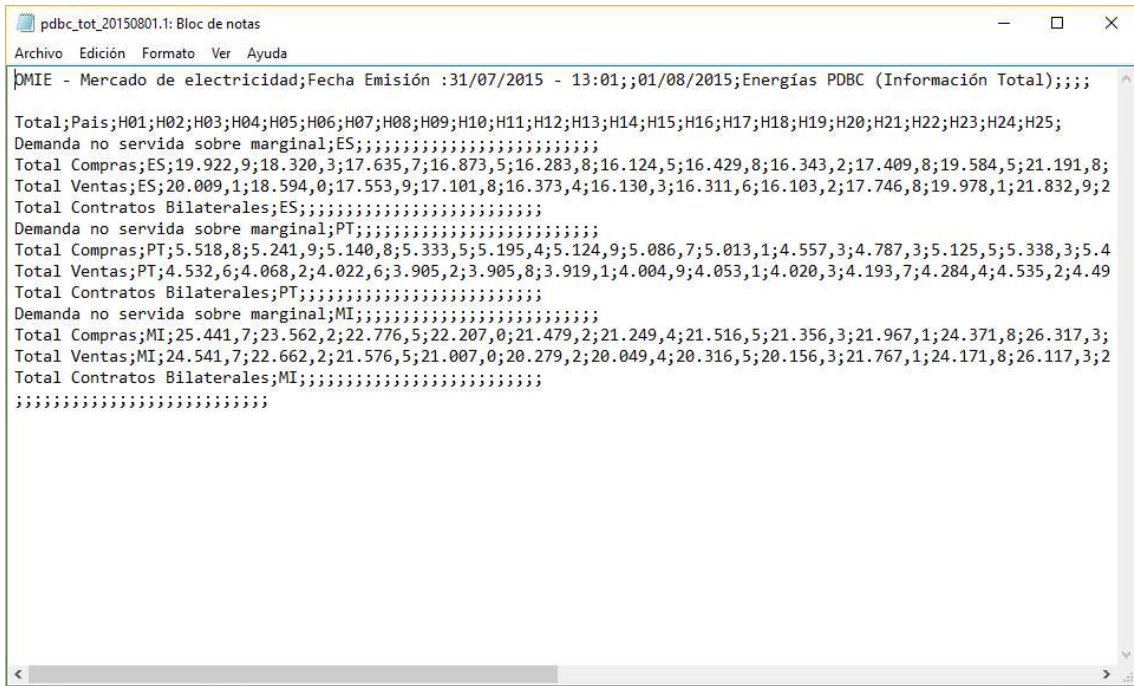


Figura 1.20. Ejemplo de archivo "Total negociado en mercado, bilaterales y régimen especial tras la casación"

La energía eólica casada para cada hora del año, al igual que la cantidad de energía eólica vendida en contratos bilaterales y el precio de casación, se obtienen de la página web del OS. La información se puede descargar directamente como un libro de Excel (figura 1.21.).

| name | value | datetime |
|----------------------------------|----------|---------------------------|
| Generación programada PBF Eólica | 5.144,20 | 2015-01-01T00:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 4.863,10 | 2015-01-01T01:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 4.398,30 | 2015-01-01T02:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 3.950,30 | 2015-01-01T03:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 3.593,80 | 2015-01-01T04:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 3.262,80 | 2015-01-01T05:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 3.071,60 | 2015-01-01T06:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.849,90 | 2015-01-01T07:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.628,70 | 2015-01-01T08:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.518,80 | 2015-01-01T09:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.432,60 | 2015-01-01T10:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.373,20 | 2015-01-01T11:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.358,10 | 2015-01-01T12:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.403,30 | 2015-01-01T13:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.390,20 | 2015-01-01T14:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.337,20 | 2015-01-01T15:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.443,40 | 2015-01-01T16:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.600,00 | 2015-01-01T17:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 2.966,70 | 2015-01-01T18:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 3.194,70 | 2015-01-01T19:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 3.287,80 | 2015-01-01T20:00:00+01:00 |
| Generación programada PBF Eólica | 3.327,20 | 2015-01-01T21:00:00+01:00 |

Figura 1.21. Ejemplo del archivo de datos de la energía eólica.

1.6.1.2. Extracción de los datos base

Es necesario para su tratamiento convertir los archivos de texto en ficheros de Excel, tanto de las “Curvas agregadas de oferta y demanda del mercado diario incluyendo unidades de oferta”, como del “Total negociado en mercado, bilaterales y régimen especial tras la casación” (pdbc_tot). Para ello, se utiliza el macro “ImportarCUR” que se importa, por día, los datos contenidos en estos archivos.

En los archivos de las “Curvas agregadas de oferta y demanda del mercado diario incluyendo unidades de oferta”, estas columnas se copian cada vez en una nueva pestaña de un libro que reunirá todos los días de un mes determinado. Las pestañas adquieren el nombre “curva_pbc_uof_”, seguido del año, mes y día, y el libro el nombre “curva_pbc_uof_” seguido del año y mes.

En total se obtienen 12 libros de Excel, 365 hojas de cálculo con una media de 58000 filas, todo ello contiene las curvas de casación del año 2015.

De los archivos “Total negociado en mercado, bilaterales y régimen especial tras la casación”, solo se extrae la información de la fila con nombre “Total Ventas” y se genera un único libro con 12 hojas, una por cada mes, para ello se utiliza el macro “ImportarENER”.

Para los archivos referentes a la cantidad de energía eólica estimada para la casación, la cantidad de energía eólica vendida en contratos bilaterales y el precio de casación, no será necesario realizar ninguna modificación, ya que se encuentran en formato Excel.

1.6.1.3. Selección y organización de los datos

Una vez obtenidos los 12 libros de Excel con las curvas de casación, se procede a organizar los datos para su posterior análisis.

Cada libro contiene una hoja para cada día del mes y cada hoja contiene las curvas de casación para las 24 horas del día. A su vez cada hora contiene las ofertas de compra-venta de energía ofertadas y las ofertas de compra-venta casadas.

Para el análisis no se necesitan tantos datos para ello, en primer lugar, se eliminan todas las ofertas de compra de energía y solo se dejan las ofertas de venta, utilizando el macro "soloVOC_meses". Posteriormente, se organizan los datos de casación para cada hora mediante el macro "unirCUR", que primero copia las ofertas de venta de energía casadas y a continuación las ofertas de ventas de energía no casadas, como se observa en la figura 1.22.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|------|---|------------|----|---------|---|-------|-------|---|---|---------|---|---|---|---|
| 1716 | 2 | 01/01/2015 | MI | SIL | V | 85 | 45,14 | C | | 15707,5 | | | | |
| 1717 | 2 | 01/01/2015 | MI | MEI1 | V | 36,5 | 45,44 | C | | 15744 | | | | |
| 1718 | 2 | 01/01/2015 | MI | ABO2 | V | 55 | 45,48 | C | | 15799 | | | | |
| 1719 | 2 | 01/01/2015 | MI | ACAVADO | V | 85 | 45,69 | C | | 15884 | | | | |
| 1720 | 2 | 01/01/2015 | MI | WMVD092 | V | 5 | 46 | C | | 15889 | | | | |
| 1721 | 2 | 01/01/2015 | MI | SIL | V | 85 | 46,18 | C | | 15974 | | | | |
| 1722 | 2 | 01/01/2015 | MI | ALIMA | V | 9 | 46,33 | C | | 15983 | | | | |
| 1723 | 2 | 01/01/2015 | MI | GUADIA | V | 110 | 46,39 | C | | 16093 | | | | |
| 1724 | 2 | 01/01/2015 | MI | MEI1 | V | 36,5 | 46,88 | C | | 16129,5 | | | | |
| 1725 | 2 | 01/01/2015 | MI | ALIMA | V | 200 | 47,33 | C | | 16329,5 | | | | |
| 1726 | 2 | 01/01/2015 | MI | COM4 | V | 156 | 47,35 | C | | 16485,5 | | | | |
| 1727 | 2 | 01/01/2015 | MI | GUADIA | V | 110 | 47,39 | C | | 16595,5 | | | | |
| 1728 | 2 | 01/01/2015 | MI | SIL | V | 85 | 47,41 | C | | 16680,5 | | | | |
| 1729 | 2 | 01/01/2015 | MI | ABO2 | V | 55 | 47,58 | C | | 16735,5 | | | | |
| 1730 | 2 | 01/01/2015 | MI | ACAVADO | V | 85 | 47,69 | C | | 16820,5 | | | | |
| 1731 | 2 | 01/01/2015 | MI | GNRVD35 | V | 3 | 47,7 | C | | 16823,5 | | | | |
| 1732 | 2 | 01/01/2015 | MI | ALIMA | V | 70 | 47,73 | C | | 16893,5 | | | | |
| 1733 | 2 | 01/01/2015 | MI | HCHI | V | 20 | 48,07 | C | | 16913,5 | | | | |
| 1734 | 2 | 01/01/2015 | MI | ABO2 | V | 55 | 48,08 | C | | 16968,5 | | | | |
| 1735 | 2 | 01/01/2015 | MI | ADOURO | V | 133 | 48,1 | O | | 17101,5 | | | | |
| 1736 | 2 | 01/01/2015 | MI | ALIMA | V | 120 | 48,13 | O | | 17221,5 | | | | |
| 1737 | 2 | 01/01/2015 | MI | MONDEGO | V | 80 | 48,39 | O | | 17301,5 | | | | |
| 1738 | 2 | 01/01/2015 | MI | SRI3 | V | 34 | 48,5 | O | | 17335,5 | | | | |
| 1739 | 2 | 01/01/2015 | MI | ALIMA | V | 100 | 48,53 | O | | 17435,5 | | | | |
| 1740 | 2 | 01/01/2015 | MI | GUADIA | V | 110 | 48,89 | O | | 17545,5 | | | | |
| 1741 | 2 | 01/01/2015 | MI | ALIMA | V | 110 | 48,93 | O | | 17655,5 | | | | |
| 1742 | 2 | 01/01/2015 | MI | MEI1 | V | 36,5 | 48,95 | O | | 17692 | | | | |
| 1743 | 2 | 01/01/2015 | MI | MONDEGO | V | 80 | 49,39 | O | | 17772 | | | | |
| 1744 | 2 | 01/01/2015 | MI | CEVD013 | V | 12,3 | 50 | O | | 17784,3 | | | | |
| 1745 | 2 | 01/01/2015 | MI | CEVD068 | V | 6 | 50 | O | | 17790,3 | | | | |
| 1746 | 2 | 01/01/2015 | MI | WMVD092 | V | 5 | 50 | O | | 17795,3 | | | | |
| 1747 | 2 | 01/01/2015 | MI | GASNPM3 | V | 6,8 | 50,01 | O | | 17802,1 | | | | |
| 1748 | 2 | 01/01/2015 | MI | ADOURO | V | 133 | 50,1 | O | | 17935,1 | | | | |
| 1749 | 2 | 01/01/2015 | MI | DUER | V | 148,8 | 50,2 | O | | 18083,9 | | | | |
| 1750 | 2 | 01/01/2015 | MI | GUADIA | V | 110 | 50,39 | O | | 18193,9 | | | | |
| 1751 | 2 | 01/01/2015 | MI | ABO1 | V | 34 | 50,45 | O | | 18227,9 | | | | |

Figura 1.22. Detalle de la transición entre ofertas de venta casadas y ofertadas.

Con todos estos datos, se procede al análisis de los diferentes casos a estudio.

1.6.2. Efecto de la energía eólica sobre el precio del mercado diario

La componente del precio del mercado diario representa la mayoría del coste de la electricidad, concretamente en el año 2015 represento el 80% del coste final de la energía. Esto lleva a considerar el mercado diario como el más importante a la hora de estudiar el efecto de la energía eólica sobre el precio final de la electricidad.

La energía generada por la tecnología eólica presenta, en la mayoría de los casos, un coste marginal muy inferior al de otras centrales de generación fósil tradicionales, por lo que su propia existencia provoca un efecto depresor en el pool, lo que permite obtener un precio de casación inferior al que resultaría en el caso de no existir esta generación eólica. Por tanto, la generación eólica sustituye a unidades de generación convencionales, con un coste marginal más elevado, que fijarían un precio marginal mayor en el mercado eléctrico diario.

Debido a que el mercado eléctrico diario es marginalista, es decir, todas las centrales ofertantes cobran el precio de la última unidad de generación casada (que oferta a un coste mayor), la existencia de la generación eólica, que oferta su energía a precios muy inferiores a los de otras centrales de generación, da como resultado la fijación de un precio marginal más bajo. Así pues, si de la casación del mercado elimináramos la generación eólica, entrarían en el pool otras centrales de generación con un coste superior y, por tanto, el precio del mercado diario sería más elevado.

La figura 1.23. muestra un ejemplo del impacto que dicho efecto depresor tiene en el coste total de la energía eléctrica en el mercado diario.

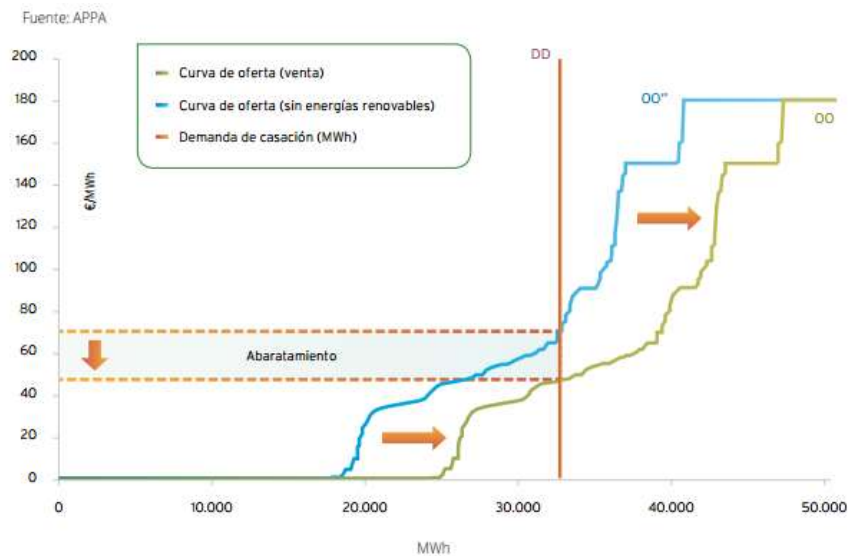


Figura 1.23. Curva energía eléctrica mercado diario con y sin energía eólica.

Para tener una estimación real del efecto que realmente produce la generación de energía eólica sobre el precio de la electricidad en el mercado diario, se realizara el estudio de varios casos:

- Eliminación de la energía eólica del proceso de casación del mercado diario.
- Incluir la energía eólica vendida en acuerdos bilaterales dentro del proceso de casación del mercado diario.
- Incluir en el proceso de casación la energía eólica realmente producida.

1.6.2.1. *Eliminación de la energía eólica del proceso de casación del mercado diario.*

En este apartado, se compara durante el año 2015, el despacho horario que lleva a cabo OMIE en el mercado diario, incluyendo la generación eólica, con otro en el que no se tiene en cuenta esta generación, sustituyéndola por las siguientes unidades de mayor precio.

El resultado de este ejercicio es un aumento del coste de adquisición de energía eléctrica, derivado de la eliminación del efecto depresor que produce la energía eólica y, por tanto, un mayor precio marginal obtenido en el mercado mayorista.

Metodología

Para el desarrollo de este apartado, se necesitan las curvas de casación con las ofertas de venta casadas y no casadas del mercado diario spot. Las curvas las obtendremos de la web del operador del mercado (OMIE). En el archivo podemos encontrar el código de la unidad de producción que ofrece la energía, junto a la cantidad de energía ofertada y el precio al que se ofrece. Todas las ofertas se ordenan de mayor a menor precio.

Debido a que no es posible determinar de qué tipo de productor proviene cada unidad de oferta, no se pueden eliminar directamente las unidades provenientes de productores eólicos.

Pero como se ha explicado anteriormente, los productores de energía eólica ofertan su energía a coste cero, por lo tanto, se procede a eliminar tantas unidades de oferta a coste cero hasta que la suma de la energía eliminada sea igual a la energía eólica programada para cada hora.

La energía eólica programada se obtiene de la web del operador del sistema (REE), ya que el operador de mercado no ofrece dicha información.

Si se volviera a cruzar la nueva curva de oferta sin la energía eólica, con la curva de demanda se obtendría un precio de casación distinto, pero también una cantidad de energía de casación distinta, inferior a la necesaria para cubrir la demanda.

Por lo tanto, en vez de volver a casar las dos curvas, solo se necesita buscar el nuevo precio de casación, en la curva de oferta de energía sin energía eólica, suponiendo que la energía producida debe ser la misma que con la energía eólica para poder cubrir la demanda.

Con este procedimiento se obtiene el nuevo precio de casación solamente para una hora.

En la figura 1.24. se observa de forma gráfica el procedimiento descrito anteriormente.

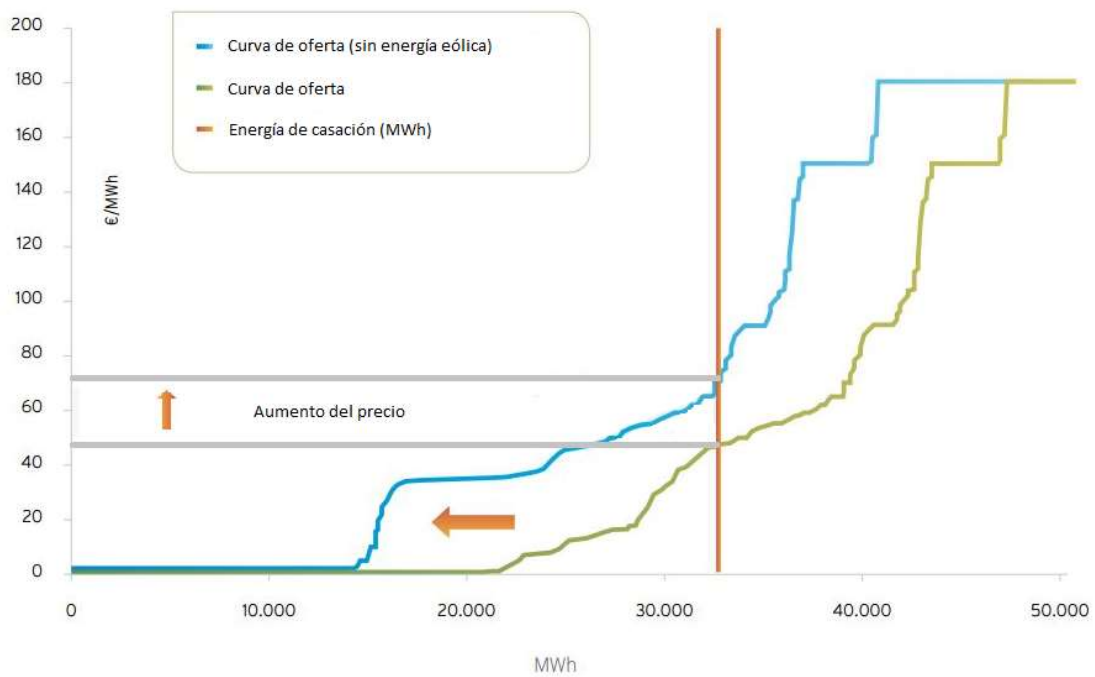


Figura 1.24. Metodología aplicada para comparar la casación horaria en el mercado diario con y sin energía eólica.

Con el objetivo de realizar el procedimiento anteriormente descrito sobre todas las horas del año de estudio (2015), se automatiza el proceso mediante macros de Excel.

Para ello, en primer lugar, se procede a unificar todos los datos en un mismo libro de Excel, se juntan los archivos de curvas de casación antes creados, con el libro de energía eólica casada en el mercado spot, el libro de energía total casada y el precio de casación para cada hora.

En segundo lugar, se copia en columnas los 24 datos correspondientes a cada hora del día en cada hoja del mes, mediante los macros “copiarENER”, “copiarEOL” y “copiarPRE”.

Con todos los datos preparados se ejecuta el macro “buscar_auto”, que a su vez ejecuta el macro “buscarENE” y que elimina la energía eólica del proceso de casación y devuelve el nuevo precio de casación para cada hora del año.

1.6.2.2. *Inclusión de la energía eólica vendida en bilateral directamente en la casación del mercado diario*

Al contrario que en el punto anterior, en este apartado se compara el precio del mercado diario, que lleva a cabo OMIE durante el año 2015, con una estimación del precio del mercado diario, en el que se incluye la energía eólica vendida bilateralmente y que no entra en la casación del mercado diario.

El resultado de esta estimación es una disminución del coste de adquisición de energía eléctrica, derivado de la inclusión de más cantidad de energía eólica.

Metodología

Para el desarrollo de este apartado, se necesitan las curvas de casación con las ofertas de venta casadas y no casadas del mercado diario spot. Las curvas las obtendremos de la web del operador del mercado (OMIE). En el archivo podemos encontrar el código de la unidad de producción que ofrece la energía, junto a la cantidad de energía ofertada y el precio al que se ofrece. Todas las ofertas se ordenan de mayor a menor precio.

Para determinar el nuevo precio de casación incluyendo la energía eólica vendida bilateralmente en el proceso de casación, se incluirá una nueva unidad de oferta a coste cero en la curva de casación, por valor de la energía vendida bilateralmente.

La energía eólica vendida bilateralmente se obtiene de la web del operador del sistema (REE), ya que el operador de mercado no ofrece dicha información por tipo de energía.

Para obtener el nuevo precio de casación, suponemos que la energía de casación programada es la misma para la curva con y sin energía bilateral.

Una vez se tiene la curva de casación sin energía bilateral y la energía de casación, se itera para buscar el valor más próximo de energía de casación en la nueva curva y se obtiene el nuevo precio de casación.

En la figura 1.25. se observa de forma gráfica el procedimiento descrito anteriormente.

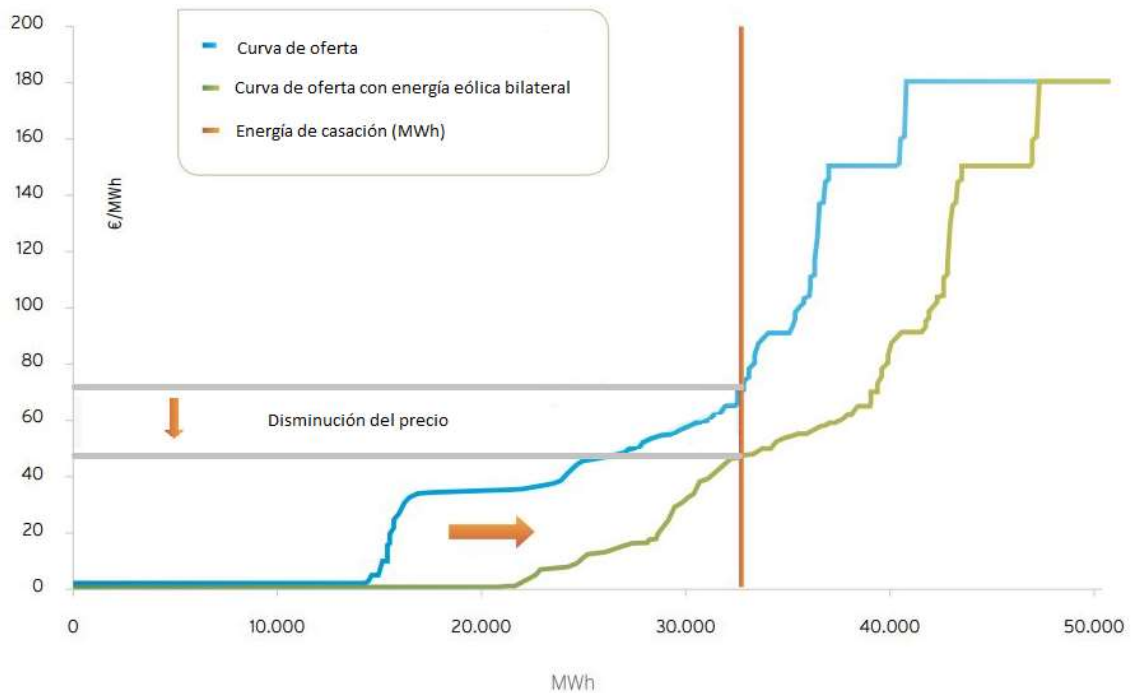


Figura 1.25. Metodología aplicada para comparar la casación horaria en el mercado diario spot con y sin energía eólica vendida bilateralmente.

Con el objetivo de realizar el procedimiento anteriormente descrito sobre todas las horas del año de estudio (2015), se automatiza el proceso mediante macros de Excel.

En primer lugar, se procede a unificar todos los datos en un mismo libro de Excel, para ello se unifican los archivos de curvas de casación antes creados, con el libro de energía eólica vendida bilateralmente, el libro de energía total casada y el precio de casación para cada hora.

En segundo lugar, se copia en columnas los 24 datos correspondientes a cada hora del día en cada hoja del mes, mediante los macros “copiarENER”, “copiarBIL” y “copiarPRE”.

Con todos los datos preparados se ejecuta el macro “buscar_auto_bil”, que a su vez ejecuta el macro “buscarBIL” y que introduce la energía eólica vendida bilateralmente dentro del proceso de casación y devuelve el nuevo precio de casación para cada hora del mes.

1.6.2.3. *Energía eólica realmente producida*

La cantidad de energía eólica que se oferta en el mercado diario se basa en una previsión. Esto conlleva a que la energía realmente producida sea diferente de la prevista.

Si el proceso de casación se realizara con mayor exactitud de la energía eólica que realmente se va a producir, conllevaría a un aumento o disminución del precio del mercado diario dependiendo de si la cantidad de energía es menor o mayor a la estimada respectivamente.

En este punto, se analiza el precio del mercado diario, si en la casación se hubiera incluido la energía eólica realmente producida en vez de una previsión.

Metodología

Para el desarrollo de este punto, se necesitan las curvas de casación con las ofertas de venta casadas y no casadas del mercado diario spot. Las curvas las obtendremos de la web del operador del mercado (OMIE). En el archivo podemos encontrar el código de la unidad de producción que ofrece la energía, junto a la cantidad de energía ofertada y el precio al que se ofrece. Todas las ofertas se ordenan de mayor a menor precio.

Para determinar el nuevo precio de casación incluyendo la energía eólica realmente producida en el proceso de casación, se incluye o se elimina una nueva unidad de oferta a coste cero en la curva de casación, por valor de la diferencia entre la energía realmente producida (descontando la vendida bilateralmente) y la energía eólica programada en el PBC.

La energía eólica programada en el PBC, así como la energía eólica realmente producida, se obtiene de la web del operador del sistema (REE).

Suponiendo que la demanda de energía de casación es la misma, con o sin la energía eólica realmente producida, se busca en la nueva curva de casación la unidad de oferta cuyo valor de la energía de casación coincide con el anterior y de este modo se obtiene el nuevo precio de casación.

Con este procedimiento se obtiene el nuevo precio de casación solamente para una hora, dependiendo de si la energía eólica realmente producida es mayor o menor a la programada en el PBC, el precio aumenta o disminuye. La mayoría de las ocasiones la energía eólica programada es inferior a la realmente producida.

En la figura 1.26. se observa de forma gráfica el procedimiento descrito anteriormente.

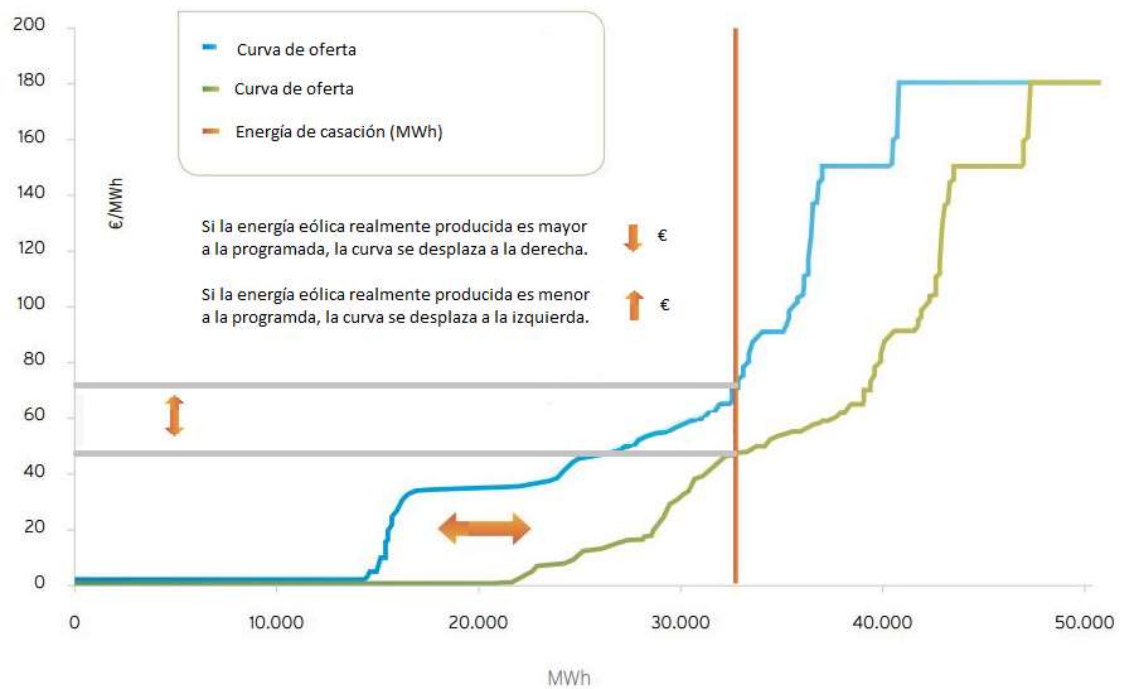


Figura 1.26. Metodología aplicada para comparar la casación horaria en el mercado diario spot con la energía eólica realmente producida con la energía eólica programada.

Con el objetivo de realizar el procedimiento anteriormente descrito sobre todas las horas del año de estudio (2015), se automatiza el proceso mediante macros de Excel.

En primer lugar, se procede a unificar todos los datos en un mismo libro de Excel, para ello se unifican los archivos de curvas de casación antes creados, con el libro de energía eólica real producida, el libro de energía total casada y el precio de casación para cada hora.

En segundo lugar, se copia en columnas los 24 datos correspondientes a cada hora del día en cada hoja del mes, mediante los macros “copiarENER”, “copiarREAL” y “copiarPRE”.

Con todos los datos preparados se ejecuta el macro “buscar_auto_real”, que a su vez ejecuta el macro “buscarREAL” y que sustituye la energía eólica del proceso de casación por la realmente producida y devuelve el nuevo precio de casación para cada hora del mes.

1.6.2.4. *Inclusión de la energía eólica vendida en bilateral y energía eólica realmente producida en la casación del mercado diario.*

En este punto, se analiza el precio del mercado diario, si en la casación se hubiera incluido la energía eólica realmente producida en vez de una previsión y además también se incluyera la energía eólica vendida bilateralmente.

Metodología

Para el desarrollo de este punto, se necesitan las curvas de casación con las ofertas de venta casadas y no casadas del mercado diario spot. Las curvas las obtendremos de la web del operador del mercado (OMIE). En el archivo podemos encontrar el código de la unidad de producción que ofrece la energía, junto a la cantidad de energía ofertada y el precio al que se ofrece. Todas las ofertas se ordenan de mayor a menor precio.

El nuevo precio de casación, incluyendo la energía eólica realmente producida en el proceso de casación y la energía eólica vendida bilateralmente, se determina incluyendo o se eliminando una nueva unidad de oferta a coste cero en la curva de casación, por valor de la diferencia entre la suma de la energía realmente producida y la vendida bilateralmente y la energía eólica programada en el PBC.

La energía eólica programada en el PBC, así como la energía eólica realmente producida y la vendida bilateralmente se obtiene de la web del operador del sistema (REE).

Una vez se obtiene la nueva curva de casación, que incluye la unidad de oferta a coste cero por valor de la diferencia entre la suma de la energía realmente producida y la vendida bilateralmente y la energía eólica programada en el PBC, se busca el nuevo precio de casación para la misma energía de la curva de partida.

Con este procedimiento se obtiene el nuevo precio de casación solamente para una hora, dependiendo de si la suma de la energía eólica realmente producida y la vendida bilateralmente es mayor o menor a la programada en el PBC, el precio aumenta o disminuye. La mayoría de las ocasiones la energía eólica programada es inferior a la suma de la realmente producida más la vendida bilateralmente.

En la figura 1.27. se observa de forma gráfica el procedimiento descrito anteriormente.

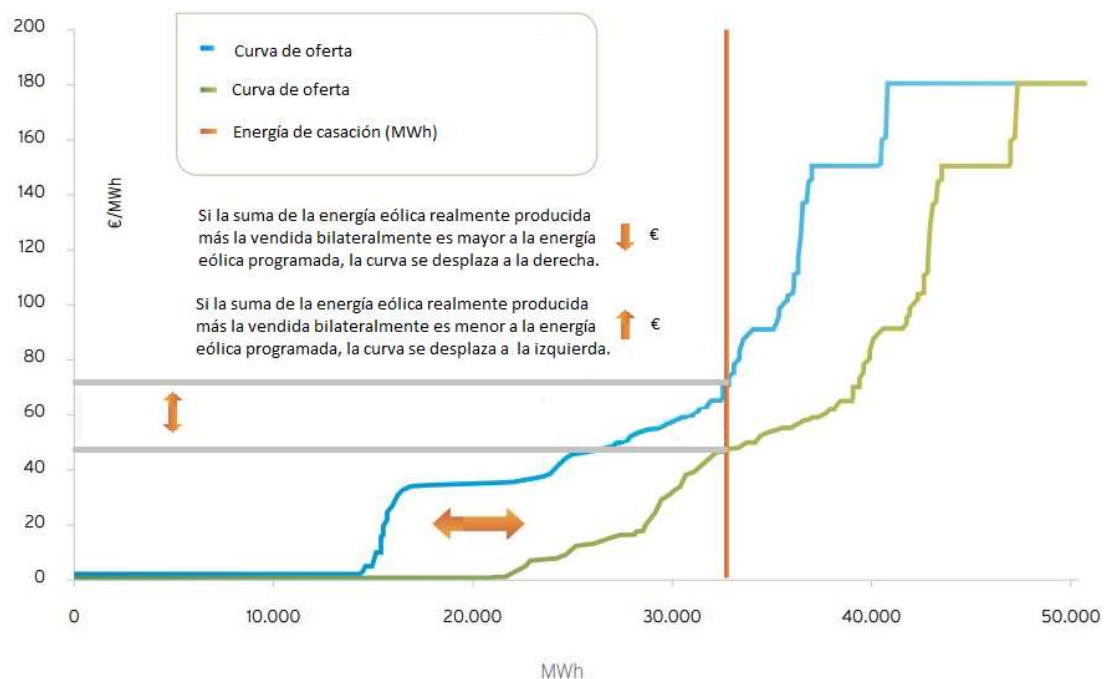


Figura 1.27. Metodología aplicada para comparar la casación horaria en el mercado diario spot con la energía eólica realmente producida más la vendida bilateralmente con la energía eólica programada.

Con el objetivo de realizar el procedimiento anteriormente descrito sobre todas las horas del año de estudio (2015), se automatiza el proceso mediante macros de Excel.

En primer lugar, se procede a unificar todos los datos en un mismo libro de Excel, para ello se unifican los archivos de curvas de casación antes creados, con el libro de energía eólica real producida, la energía eólica vendida bilateralmente, el libro de energía total casada y el precio de casación para cada hora.

A continuación, se copia en columnas los 24 datos correspondientes a cada hora del día en cada hoja del mes, mediante los macros "copiarENER", "copiarREAL" y "copiarPRE".

Con todos los datos preparados se ejecuta el mismo macro del caso anterior "buscar_auto_real", que a su vez ejecuta el macro "buscarREAL" y que sustituye la energía eólica del proceso de casación por la suma de la realmente producida y la vendida bilateralmente y devuelve el nuevo precio de casación para cada hora del mes.

1.6.3. Efecto de la energía eólica sobre las restricciones técnicas.

1.6.3.1. *Relación de la cantidad de energía eólica sobre el coste de las restricciones técnicas.*

Anteriormente ya se ha comentado que el PBF es el resultado más económico posible, sin embargo, esto no implica que sea viable técnicamente. Pueden llevar a sobrecargas o a tensiones inadecuadas que impidan garantizar los criterios de seguridad.

Por ejemplo, aunque sea más barato producir en una central determinada, si la red de transporte que la conecta no tiene capacidad suficiente para transportar toda la energía programada, se corrige la energía programada para esa central y se le asigna esa energía que falta a otra central donde sí sea posible su transporte.

En este procedimiento de reducción de la energía programada, la energía eólica es la última en reducir su producción, conllevando la reducción o eliminación de otras energías. Esto produce un sobrecoste en el precio final de la electricidad en el mercado ibérico.

En este punto se pretende obtener una relación del efecto de la energía eólica sobre el coste de las restricciones técnicas y obtener una estimación numérica del sobrecoste en el precio final de la electricidad.

Metodología

En primer lugar, se procede a descargar toda la información necesaria de la página web de REE (e-sios). Los archivos necesarios son:

- Total generación programada en el PBF.
- Generación eólica programada en el PBF.
- Precio medio mercado diario.
- Energía restricciones técnicas en el PBF.
- Precio medio restricciones técnicas diario Fase I subir.
- Precio medio restricciones técnicas diario Fase II bajar.
- El coste de solución de Restricciones técnicas diario.
- El precio medio mensual componente restricciones PBF.

Se descargan todos los archivos directamente en ficheros de Excel, en ellos se incluye toda la información en formato mensual para el año 2015. Con estos datos se elabora la tabla 1.5.

Tabla 1.5. Datos sobre la relación de cantidad de energía eólica con restricciones técnicas

| | Total Generación programada PBF | Generación programada PBF Eólica | Porcentaje eólica sobre total | Precio medio mercado diario | Energía Restricciones técnicas | Precio medio restricciones técnicas diario Fase I subir | Precio medio restricciones técnicas diario Fase II bajar | Coste de solución de Restricciones técnicas diario | Precio medio mensual componente restricciones PBF |
|----|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|--|--|---|
| | GWh | GWh | % | €/MWh | GWh | €/MWh | €/MWh | k€ | €/MWh |
| 1 | 21971 | 5158 | 23% | 51,6 | 1003 | 201,57 | 50,73 | 63072 | 2,77 |
| 2 | 21000 | 6205 | 30% | 42,57 | 1021 | 158,47 | 40,82 | 59381 | 2,84 |
| 3 | 20850 | 5006 | 24% | 43,13 | 1340 | 150,77 | 40,95 | 69407 | 3,27 |
| 4 | 18802 | 4208 | 22% | 45,34 | 1457 | 146,09 | 42,75 | 73420 | 3,87 |
| 5 | 19254 | 4939 | 26% | 45,12 | 1277 | 162,14 | 44,1 | 72715 | 3,62 |
| 6 | 19805 | 3131 | 16% | 54,73 | 849 | 164,47 | 54,25 | 44868 | 2,19 |
| 7 | 22807 | 3078 | 13% | 59,55 | 820 | 284,9 | 58,7 | 53232 | 2,24 |
| 8 | 20630 | 3184 | 15% | 55,59 | 684 | 247,01 | 54,47 | 53986 | 2,56 |
| 9 | 19570 | 3337 | 17% | 51,88 | 793 | 165,82 | 51,38 | 41213 | 2,08 |
| 10 | 18769 | 4192 | 22% | 49,9 | 1183 | 160,46 | 48,38 | 63468 | 3,16 |
| 11 | 19066 | 3935 | 21% | 51,2 | 893 | 257,69 | 50,55 | 59103 | 2,94 |
| 12 | 19734 | 3815 | 19% | 52,61 | 898 | 222,79 | 51,52 | 45117 | 2,15 |

Con los datos estructurados dentro de la tabla 1.5, se procede a analizar los datos. Se diferencian dos grupos, uno para los meses donde la energía eólica influye menos del 20% sobre el total de la demanda y otro donde supone más del 20% del total de la energía programada en el PBF.

A continuación, se realiza el promedio del precio mensual componente de restricciones técnicas para ambos grupos de datos. La diferencia entre ambos datos, es una estimación del sobrecoste en el precio final de la electricidad en el mercado ibérico.

1.6.3.2. Separación del mercado ibérico en dos debido a las restricciones técnicas

En el caso de saturación de la interconexión España-Portugal en cualquiera de los sentidos debido a las restricciones técnicas, se ejecuta la “separación de mercados” (o “market-splitting”), que consiste básicamente en hacer dos casaciones separadas, una para los agentes portugueses y otra para los agentes españoles, teniendo en cuenta la cantidad máxima de energía que puede intercambiarse entre ambos sistemas y resultando en un precio distinto para cada uno de los dos países.

Estas limitaciones han ido disminuyendo en los últimos años fruto del esfuerzo inversor en la conexión internacional entre España y Portugal con el objetivo de crear un mercado único entre ambos países, y de la progresiva homogeneización de los parques de generación.

En este apartado, se pretende estudiar si las restricciones técnicas debidas a la energía eólica, influyen en la separación del mercado ibérico en dos.

Metodología

Antes de empezar, se necesitan los datos referentes a los precios de casación del mercado diario para ambos mercados, el español y el portugués. También el porcentaje de energía eólica sobre el total de energía programa en el PBF y el precio medio horario componente restricciones PBF. Todos estos datos se encuentran en la web de REE.

Con todos los datos anteriores se realiza un único libro de Excel, con solo una hoja. La primera columna de la hoja es para la fecha y la hora, la segunda columna para el precio del mercado diario español, la tercera columna para el precio del mercado diario portugués, la cuarta columna para el porcentaje de energía eólica sobre el total de energía programa en el PBF y la quinta columna para el precio medio horario componente restricciones PBF.

Para saber exactamente las horas en las que se produce separación de mercados, se comparan las columnas dos y tres, referentes a los precios del mercado diario español y portugués. Para ello utilizamos la siguiente fórmula en toda la sexta columna:

$$= SI(Bx = Cx; 0; 1)$$

Donde:

B es la segunda columna.

C es la tercera columna.

x es el número de la fila.

La fórmula anterior compara los valores de las columnas B y C, si dichos valores son iguales devuelve un 0 y si son distintos un 1.

Ahora se procede a copiar todas las filas cuya sexta columna tenga un valor de 1, lo que quiere decir que en esa hora hay separación de mercados, en una nueva hoja de Excel, y todas las filas cuya sexta columna tenga un valor de 0 en otra hoja distinta de Excel.

Seguidamente, se realiza el promedio de porcentaje de energía eólica sobre el total de energía del PBF y el promedio del precio medio horario componente de restricciones técnicas del PBF para ambas hojas.

Para ello, se utiliza la siguiente formula:

$$= \text{PROMEDIO}(XA:XB)$$

Donde:

X es la columna.

A es el número de la fila con el primer dato.

B es el número de la fila con el último dato.

De esta forma se obtienen 4 valores significativos:

- El promedio del porcentaje de energía eólica sobre el total de energía del PBF para las horas en que se produce separación de mercados.
- El promedio del precio medio horario componente de restricciones técnicas del PBF para las horas en que se produce separación de mercados.
- El promedio del porcentaje de energía eólica sobre el total de energía del PBF para las horas en que no se produce separación de mercados.
- El promedio del precio medio horario componente de restricciones técnicas del PBF para las horas en que no se produce separación de mercados.

Con el fin de obtener una relación entre el porcentaje de energía eólica, el coste de resolución de las restricciones del PBF y las horas en que se produce separación de mercados, se analizan las horas en que se produce separación de mercados y el porcentaje de energía eólica es superior a la media.

Para ello, se realiza el promedio del coste de resolución de las restricciones del PBF para las horas en que se produce separación de mercados y el porcentaje de energía eólica es superior a la media, con la intención de comparar este valor con el promedio en el que el porcentaje de energía eólica sobre el PBF es menor.

1.7. Resultados

1.7.1. Efecto de la energía eólica sobre el precio del mercado diario

1.7.1.1. Eliminación de la energía eólica del proceso de casación del mercado diario

De la supresión de las ofertas de energía eólica del proceso de casación del mercado diario, se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 1.6. Precio medio mercado diario con y sin energía eólica en el proceso de casación.

| Mes | Total Generación programada PBF | Generación programada PBF Eólica | Porcentaje eólica sobre total | Precio medio mercado diario | Precio medio mercado diario sin energía eólica | Incremento |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|--------------|
| | GWh | GWh | % | €/MWh | €/MWh | % |
| 1 | 21971 | 5158 | 23 | 51,6 | 67,45 | 23,50 |
| 2 | 21000 | 6205 | 30 | 42,57 | 62,29 | 31,66 |
| 3 | 20850 | 5006 | 24 | 43,13 | 57,00 | 24,33 |
| 4 | 18802 | 4208 | 22 | 45,34 | 56,86 | 20,26 |
| 5 | 19254 | 4939 | 26 | 45,12 | 55,53 | 18,75 |
| 6 | 19805 | 3131 | 16 | 54,73 | 61,75 | 11,37 |
| 7 | 22807 | 3078 | 13 | 59,55 | 68,34 | 12,86 |
| 8 | 20630 | 3184 | 15 | 55,59 | 65,06 | 14,56 |
| 9 | 19570 | 3337 | 17 | 51,88 | 61,41 | 15,52 |
| 10 | 18769 | 4192 | 22 | 49,9 | 60,86 | 18,01 |
| 11 | 19066 | 3935 | 21 | 51,2 | 63,44 | 19,29 |
| 12 | 19734 | 3815 | 19 | 52,61 | 64,45 | 18,37 |
| Media | 20188 | 4182 | 21 | 50,32 | 62,04 | 19,31 |

El precio del mercado diario medio anual se estima en 62,04€, un 19,31% superior al precio incluyendo la energía eólica (50,32€).

Aumento del precio medio anual del mercado diario eliminando la energía eólica programada en el proceso de casación.

+ 19,31 %

En la figura 1.28, se observa el aumento en el precio del mercado diario por meses, el mes con mayor aumento en el precio de la energía es febrero, debido a que es el mes con mayor producción de energía eólica.

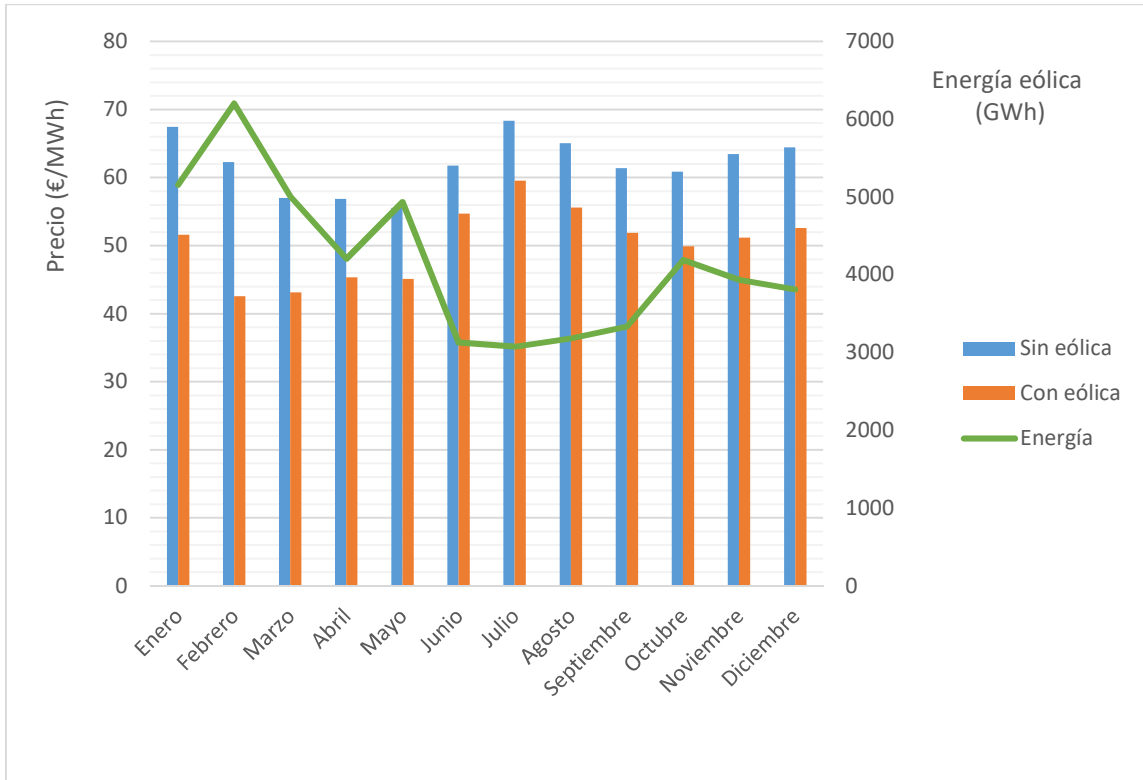


Figura 1.28. Precio medio mercado diario con y sin energía eólica en el proceso de casación.

1.7.1.2. *Inclusión de la energía eólica vendida en bilateral directamente en la casación del mercado diario*

Incluyendo la energía eólica vendida mediante contratos bilaterales en el proceso de casación del mercado diario, se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 1.7. *Precio medio mercado diario con y sin energía bilateral eólica en el proceso de casación.*

| Mes | Total Generación programada PBF | Generación programada PBF Eólica | Energía eólica vendida bilateralmente | Porcentaje eólica programada más bilateral sobre total | Precio medio mercado diario | Precio medio mercado diario con energía eólica bilateral | Decremento |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------------|--|--------------|
| | GWh | GWh | GWh | % | €/MWh | €/MWh | % |
| 1 | 21971 | 5158 | 661 | 26 | 51,6 | 45,95 | -10,95 |
| 2 | 21000 | 6205 | 664 | 33 | 42,57 | 32,00 | -24,83 |
| 3 | 20850 | 5006 | 478 | 26 | 43,13 | 36,47 | -15,44 |
| 4 | 18802 | 4208 | 351 | 24 | 45,34 | 37,91 | -16,39 |
| 5 | 19254 | 4939 | 483 | 28 | 45,12 | 40,68 | -9,84 |
| 6 | 19805 | 3131 | 276 | 17 | 54,73 | 52,97 | -3,22 |
| 7 | 22807 | 3078 | 253 | 15 | 59,55 | 57,96 | -2,67 |
| 8 | 20630 | 3184 | 283 | 17 | 55,59 | 53,55 | -3,67 |
| 9 | 19570 | 3337 | 258 | 18 | 51,88 | 49,51 | -4,57 |
| 10 | 18769 | 4192 | 444 | 25 | 49,9 | 45,65 | -8,52 |
| 11 | 19066 | 3935 | 281 | 22 | 51,2 | 48,18 | -5,90 |
| 12 | 19734 | 3815 | 392 | 21 | 52,61 | 49,71 | -5,51 |
| Media | 20188 | 4182 | 402 | 23 | 50,32 | 45,88 | -8,82 |

El precio del mercado diario medio anual disminuye hasta los 45,88 €, un 8,82 % inferior al precio medio anual del mercado spot diario sin incluir la energía eólica vendida en acuerdos bilaterales (50,32 €).

Disminución del precio medio anual del mercado diario incluyendo la energía eólica vendida bilateralmente en el proceso de casación.

- 8,82 %

En la figura 1.29, se observa la disminución en el precio del mercado diario por meses, el mes con mayor disminución en el precio de la energía es febrero.

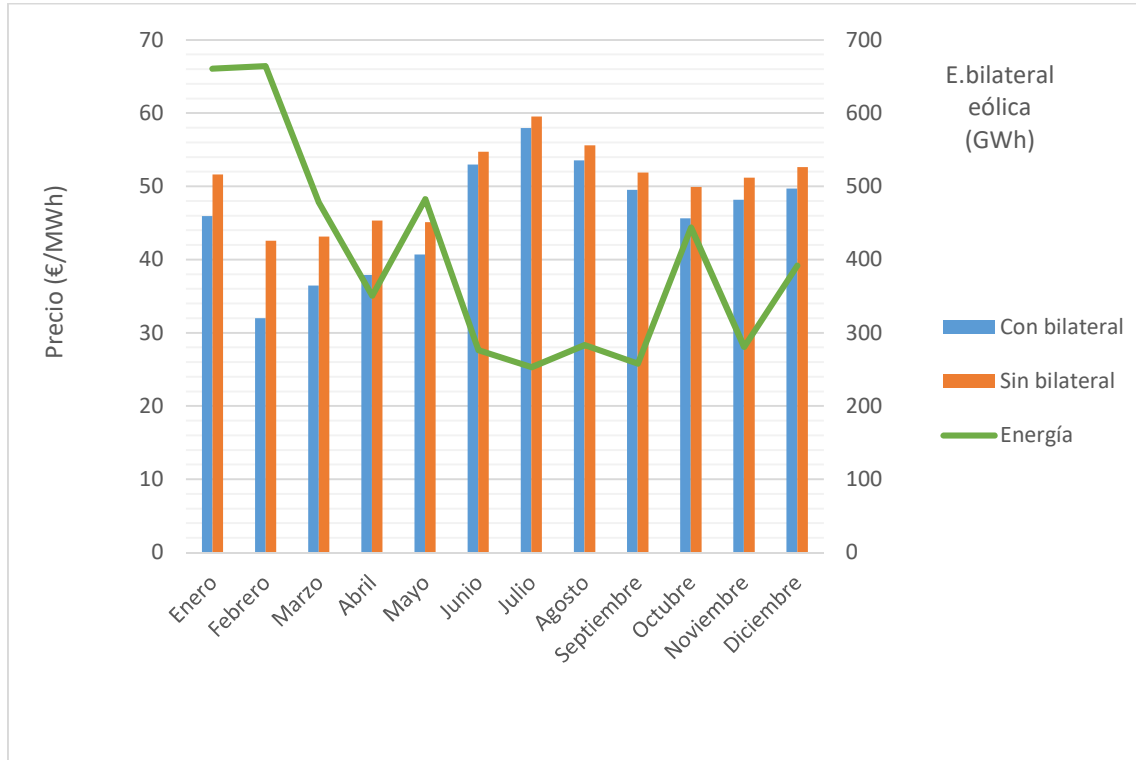


Figura 1.29. Precio medio mercado diario con y sin energía bilateral eólica en el proceso de casación.

1.7.1.3. Energía eólica realmente producida

Sustituyendo la energía eólica programada en el proceso de casación del mercado diario, por la realmente producida se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 1.8. Precio medio mercado diario con la energía eólica realmente producida y con la energía programada en el proceso de casación.

| Mes | Precio medio mercado diario | Precio medio mercado diario con energía eólica realmente producida | Variación |
|--------------|-----------------------------|--|--------------|
| | €/MWh | €/MWh | % |
| 1 | 51,6 | 50,88 | -1,40 |
| 2 | 42,57 | 38,38 | -9,84 |
| 3 | 43,13 | 39,59 | -8,21 |
| 4 | 45,34 | 42,90 | -5,38 |
| 5 | 45,12 | 40,62 | -9,97 |
| 6 | 54,73 | 54,28 | -0,82 |
| 7 | 59,55 | 58,88 | -1,13 |
| 8 | 55,59 | 54,29 | -2,34 |
| 9 | 51,88 | 52,64 | 1,46 |
| 10 | 49,9 | 49,50 | -0,80 |
| 11 | 51,2 | 50,40 | -1,56 |
| 12 | 52,61 | 53,78 | 2,22 |
| Media | 50,32 | 48,85 | -2,92 |

El precio del mercado diario medio anual disminuye hasta los 48,85 €, un 2,92 % inferior al precio medio anual del mercado diario incluyendo la energía eólica programada para el proceso de casación (50,32 €).

La disminución en el precio medio anual se debe a que se produjo más energía eólica que la programada.

Disminución del precio medio anual del mercado diario incluyendo la energía eólica realmente producida en el proceso de casación.

- 2,92 %

En la figura 1.30, se observa la disminución o aumento en el precio del mercado diario por meses, el mes con mayor disminución en el precio de la energía es mayo y el mes con mayor aumento en el coste de la energía es diciembre.

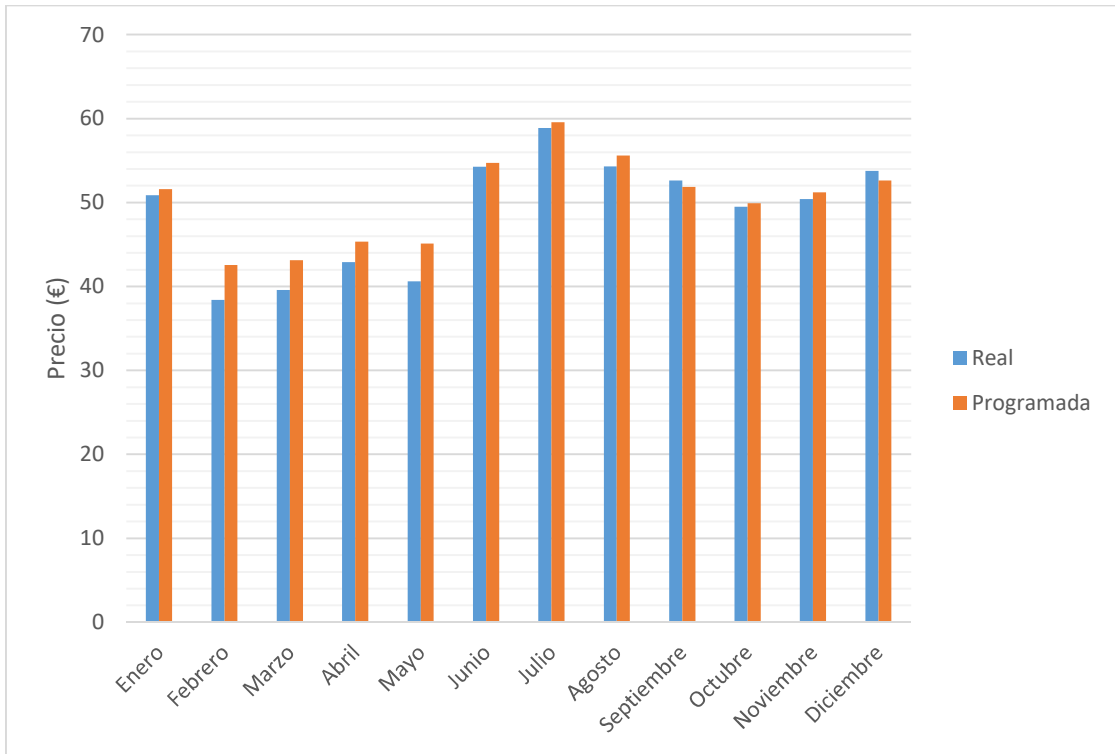


Figura 1.30. Precio medio mercado diario con la energía eólica realmente producida y con la energía programada en el proceso de casación.

1.7.1.4. *Inclusión de la energía eólica vendida en bilateral y energía eólica realmente producida en la casación del mercado diario.*

Sustituyendo la energía eólica programada en el proceso de casación del mercado diario, por la realmente producida y además incluyendo la energía eólica vendida mediante contratos bilaterales en este mismo proceso se obtienen los siguientes resultados.

Tabla 1.9. *Precio medio mercado diario con energía real eólica más bilateral y energía eólica programada en el proceso de casación.*

| Mes | Precio medio mercado diario €/MWh | Precio medio mercado diario con energía eólica realmente producida €/MWh | Variación % |
|--------------|--------------------------------------|---|----------------|
| 1 | 51,6 | 46,55 | -9,79 |
| 2 | 42,57 | 33,21 | -21,98 |
| 3 | 43,13 | 39,38 | -8,71 |
| 4 | 45,34 | 39,85 | -12,10 |
| 5 | 45,12 | 35,88 | -20,48 |
| 6 | 54,73 | 53,30 | -2,62 |
| 7 | 59,55 | 57,70 | -3,10 |
| 8 | 55,59 | 52,47 | -5,61 |
| 9 | 51,88 | 51,04 | -1,62 |
| 10 | 49,9 | 46,67 | -6,47 |
| 11 | 51,2 | 48,95 | -4,39 |
| 12 | 52,61 | 51,81 | -1,52 |
| Media | 50,32 | 46,4 | -7,79 |

El precio del mercado spot diario medio anual disminuye hasta los 46,4 €, un 7,8 % inferior al precio medio anual del mercado diario incluyendo la energía eólica programada en el proceso de casación (50,32 €).

Disminución del precio medio anual del mercado diario incluyendo la energía eólica realmente producida y la bilateral en el proceso de casación.
- 7,8 %

En la figura 1.31, se observa la disminución en el precio del mercado diario por meses, el mes con mayor disminución en el precio de la energía es mayo y el mes con menor disminución en el coste de la energía es diciembre.

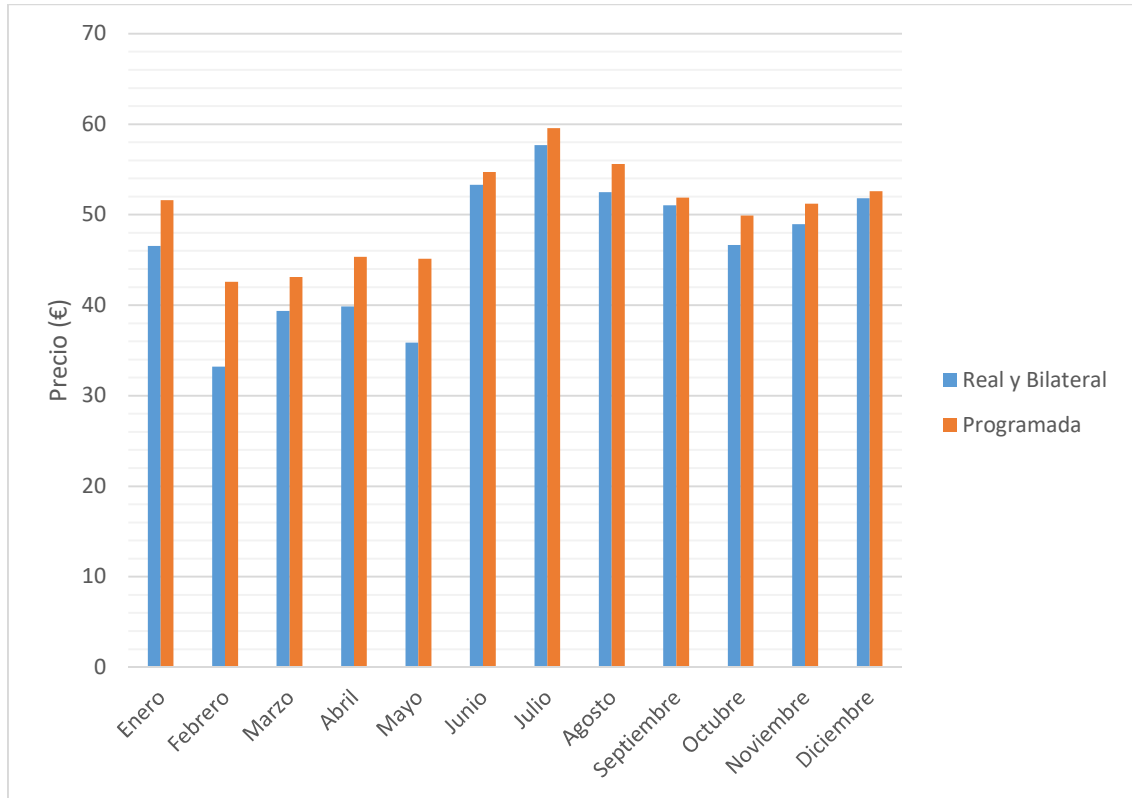


Figura 1.31. Precio medio mercado diario con energía real eólica más bilateral y energía eólica programada en el proceso de casación.

1.7.2. Efecto de la energía eólica sobre las restricciones técnicas

1.7.2.1. Relación cantidad de energía eólica con restricciones técnicas

Los resultados obtenidos al relacionar la cantidad de energía eólica con las restricciones técnicas en el PBF demuestran que, a mayor cantidad de energía eólica sobre el total de energía programada en el PBF, mayor es el coste de unitario de resolución de las restricciones técnicas del PBF.

La figura 1.32. muestra el porcentaje de energía eólica total acumulada sobre el total acumulado de energía programada en el PBF por mes, frente el coste unitario de resolución de restricciones técnicas del PBF.

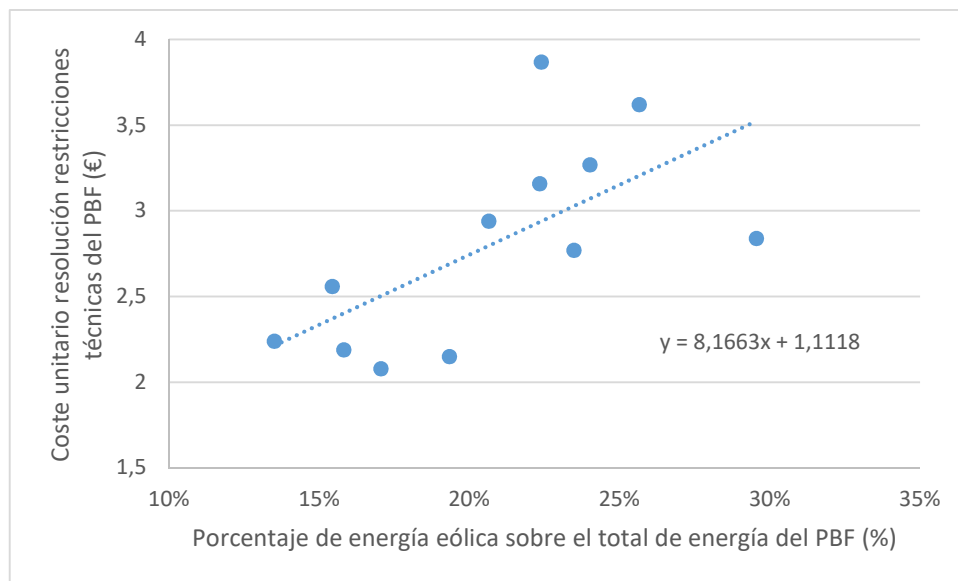


Figura 1.32. Porcentaje de energía eólica (%) vs Coste unitario de resolución de restricciones técnicas del PBF (€).

Se observa la tendencia al aumento del coste unitario de resolución de las restricciones técnicas del PBF cuando el porcentaje de energía eólica aumenta.

El coste unitario de resolución de las restricciones técnicas del PBF, para los meses con un porcentaje de energía eólica sobre el total de la energía del PBF menor del 20%, es de 2,24€, mientras que los meses con un porcentaje de energía eólica sobre el total de la energía del PBF mayor del 20%, es de 3,21€.

Por tanto, se estima que el sobrecoste medio que produce la energía eólica sobre el precio de resolución de restricciones técnicas del PBF es de 0,97 €/MWh.

Sobrecoste medio que produce la energía eólica sobre el coste de resolución de restricciones técnicas del PBF.

0,97 €/MWh

1.7.2.2. Separación del mercado ibérico en dos debido a las restricciones técnicas

Analizados los días en que se produce la separación de precios del mercado diario, se obtiene que solamente el 2,42% de las horas del mercado diario, tienen valores distintos para España y Portugal.

Los días en que no se produce separación de mercados, el porcentaje medio de energía eólica sobre el total de energía programada en el PBF es del 21% y el coste de resolución de restricciones técnicas del PBF medio horario es de 2,96€/MWh.

Mientras que, las horas en las que se produce separación de mercados, el porcentaje medio de energía eólica sobre el total de energía programada en el PBF es del 29% y el coste de resolución de restricciones técnicas del PBF medio horario es de 4,21€/MWh.

Si analizamos las horas en que se produce separación de mercados y solo tenemos en cuenta aquellas horas en que el porcentaje de energía eólica sobre el total de energía programada en el PBF es mayor del 29%, el coste de resolución de restricciones técnicas del PBF medio horario se dispara hasta los 5,57€/MWh.

Por lo tanto, la diferencia entre ambos valores es el sobrecoste que supone para el sistema la energía eólica. Se estima en un sobrecoste medio de 1,36 €/MWh, sobre el precio de la electricidad en el mercado ibérico, las horas en que se produce separación de mercados (1,04% de las horas del año).

Sobrecoste medio que produce la energía eólica, las horas que se produce separación de mercados, en el proceso de resolución de restricciones técnicas del PBF.

1,36 €/MWh

1.7.3. Resumen de resultados

- Efecto de la energía eólica sobre el precio del mercado diario en 2015.

Tabla 1.10. Resumen precios del mercado diario.

| | Precio €/MWh | Incremento % |
|--|-----------------|-----------------|
| Precio medio mercado diario | 50,32 | - |
| Precio medio mercado diario sin energía eólica en el proceso de casación | 62,04 | + 19,31 |
| Precio medio mercado diario con energía eólica vendida bilateralmente en el proceso de casación | 45,88 | - 8,82 |
| Precio medio mercado diario con energía eólica realmente producida en el proceso de casación | 48,85 | - 2,92 |
| Precio medio mercado diario con energía eólica realmente producida y energía eólica vendida bilateralmente en el proceso de casación | 46,4 | - 7,8 |

- Efecto de la energía eólica sobre las restricciones técnicas en 2015.

Tabla 1.11. Resumen de precios del sobrecoste de la resolución de restricciones técnicas.

| | Precio €/MWh |
|---|-----------------|
| Sobrecoste medio que produce la energía eólica sobre el precio de resolución de restricciones técnicas del PBF | 0,97 |
| Sobrecoste medio que produce la energía eólica sobre el precio de resolución de restricciones técnicas del PBF las horas en que se produce separación de mercados | 1,36 |

- Precio final de la energía en 2015.

Tabla 1.12. Componentes del precio final de la energía en 2015.

| Componente del precio final | Precio €/MWh |
|--------------------------------|--------------|
| Mercado diario | 50,32 |
| Mercado intradiario | 1,38 |
| Pagos por capacidad | 5 |
| Servicio de interrumpibilidad | 1,9 |
| Restricciones técnicas del PBF | 2,8 |
| Banda | 0,9 |
| Otros | 0,6 |
| TOTAL | 62,9 |

- Precio final de la energía en 2015 sin energía eólica y sin el sobrecoste producido por la energía eólica sobre las restricciones técnicas del PBF.

Tabla 1.13. Componentes del precio final de la energía en 2015 sin energía eólica.

| Componente del precio final | Precio €/MWh |
|--|---------------------|
| Mercado diario sin energía eólica | 62,04 |
| Mercado intradiario | 1,38 |
| Pagos por capacidad | 5 |
| Servicio de interrumpibilidad | 1,9 |
| Restricciones técnicas del PBF sin sobrecoste eólica | $2,8 - 0,97 = 1,83$ |
| Banda | 0,9 |
| Otros | 0,6 |
| TOTAL | 73,646 |

1.8. Estudio de viabilidad

En este punto, se ha analizado si el presente estudio es viable técnica y económicamente, con el objetivo de comprobar si puede llevarse a cabo con éxito.

1.8.1. Viabilidad técnica

Para la realización del estudio son necesarios los siguientes elementos:

- Datos de las curvas de casación del mercado eléctrico.
- Datos de la energía eólica programada en el PBF.
- Datos de la energía eólica vendida bilateralmente.
- Datos de la energía de casación del mercado diario spot.
- Datos de la energía eólica producida en tiempo real.
- Datos del coste de resolución de las restricciones técnicas del PBF.
- Datos sobre el precio del mercado diario español.
- Datos sobre el precio del mercado diario portugués.
- Microsoft Excel.
- PC para instalar Microsoft Excel.
- Macro con el algoritmo de casación en formato macro de Excel funcional y otros.

Todos los datos y software enumerados en la lista anterior se encuentran disponibles para su descarga desde la red o su compra en el mercado.

Además, el algoritmo de casación, como los demás macros del estudio funcionan correctamente.

Por tanto, el estudio es **viable técnicamente**, ya que reúne las características y condiciones técnicas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos.

1.8.2. Viabilidad económica

El potencial cliente de un estudio de estas características son empresas o asociaciones tanto del sector eólico, como de energías renovables o ONG que deseen tener información de cómo la energía eólica afecta a el precio del mercado eléctrico.

Por lo tanto, un ejemplo de las posibles empresas, asociaciones o ONG a las que está orientado el estudio son:

- Endesa
- Iberdrola
- AEE (Asociación Empresarial Eólica)
- APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables)
- Greenpeace

Es conocido, que todas estas empresas realizan estudios de similares características, por lo tanto, se ha calculado la repercusión del estudio para una de ellas, en concreto, Greenpeace (debido a que sus cuentas anuales son públicas).

El coste total del estudio, sobre la estimación del efecto real de la generación eólica sobre el precio de la electricidad en el mercado ibérico, ascienda a 11.040 €, mientras que una ONG como Greenpeace destina a las campañas de clima y energía, que es donde se puede enfocar el presente estudio, unos 500.000€.

Respecto a ese importe, este estudio representa:

$$\% \text{ de presupuesto de clima y energía} = \frac{11040}{500.000} \cdot 100 = 2,2\%$$

El coste del estudio solo supone un 2,2%, del presupuesto destinado a campañas de clima y energía.

Por lo tanto, el coste del estudio es perfectamente asumible por dicha ONG anualmente.

En consecuencia, se considera que el estudio es **viable económicamente**.

1.9. Conclusiones

A continuación, se describen las principales conclusiones y aspectos más relevantes del presente estudio:

Efecto de la energía eólica sobre el precio del mercado diario

El efecto reductor de la energía eólica sobre el precio medio anual del mercado diario en 2015 es de 11,77 €/MWh, esto significa que el precio medio anual del mercado diario sin incluir la energía eólica sería de 62,04 €/MWh, frente a los 50,32 €/MWh incluyendo la eólica. Esto supone un ahorro para todos los españoles del 19% sobre el precio de la electricidad del mercado diario. Un porcentaje ligeramente inferior al estimado por la Asociación Empresarial Eólica (AEE), la cual en su estudio anual sobre la energía eólica estima que el precio del mercado diario sin la energía eólica sería de 62,32 €/MWh. Como se observa la diferencia entre ambos valores es minúscula reforzando así la veracidad de ambos estudios.

Por otro lado, el precio del mercado diario aún sería más bajo si toda la energía eólica vendida bilateralmente, se incluyera en el proceso de casación del mercado diario. El precio sería de 45,88€/MWh, frente los 50,32€/MWh sin incluir la energía eólica vendida bilateralmente, lo que supondría un ahorro de 4,44 €/MWh, es decir un ahorro del 8,82%.

Además, una mejor estimación de la energía eólica que se va a producir, supondría un ahorro del 2,92% (1,47€/MWh) sobre el precio del mercado diario o lo que es lo mismo el precio medio anual del mercado diario bajaría hasta los 48,85€/MWh, frente a los 50,32 €/MWh. Esto se debe a que la energía eólica programada en el programa base de funcionamiento (PBF) es inferior a la realmente producida en la mayoría de las horas.

Efecto de la energía eólica sobre las restricciones técnicas

La producción de energía eólica conlleva un sobrecoste medio sobre el total del precio del mercado ibérico de 0,97€/MWh, lo que supone el 1,54% sobre el total del precio de la energía en 2015, cuyo valor asciende a los 62,9€/MWh. Esto se debe al aumento del coste de la resolución de las restricciones técnicas del PBF cuando el aporte de energía eólica es más elevado, siendo este de 2,24€/MWh las horas de poca generación eólica y aumentado hasta los 3,21€/MWh las horas con mayor generación.

Por otro lado, las horas en que se produce separación de mercados, aumenta el coste de resolución de las restricciones técnicas del PBF hasta los 5,57€/MWh, las horas donde el porcentaje energía eólica sobre el total de energías programadas del PBF es mayor, frente a los 4,21€/MWh de las horas donde el aporte de energía eólica es menor. Esto supone un sobrecoste del 2,16% (1,36€/MWh) sobre el total del precio de la energía en 2015 (62,9€/MWh).

En definitiva, el ahorro que supone la energía eólica para el mercado ibérico, es indiscutible, aunque podría ser mayor si toda la energía eólica producida se incluyera en el mercado diario y la predicción de la energía eólica producida fuese más precisa.

Por otro lado, este ahorro se ve menguado por el sobrecoste producido por la energía eólica, sobre la resolución de las restricciones técnicas del PBF.

1.10. Bibliografía

BOE (2014). Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Boletín Oficial del Estado de 10 de junio de 2014.

Energía y sociedad (2016). La electricidad en España. Disponible en <http://www.energiaysociedad.es/manenergia/1-1-aspectos-basicos-de-la-electricidad/> . Consultado el 23/10/2016.

Energiza (2015). Primas a la energía eólica en España. Disponible en <http://www.energiza.org/eolica/21-eolica/362-las-primas-a-la-energia-eolica-en-espana-estan-por-debajo-de-la-media-europea>. Disponible el 23/10/2016.

Microsoft (2016). Precio licencia Microsoft Office. Disponible en https://www.microsoftstore.com/store/mseea/es_ES/pdp/productID.263156100?VID=265691600&s_kwcid=AL!4249!3!40280693082!!g!145127092602!&WT.mc_id=es_datafeed_pla_google&WT.mc_id=pointitsem&WT.mc_id=office&ef_id=VxdoawAAAMYCLnr:20161019155115:s. Consultado el 23/10/2016.

OMIE (2016). Datos de las curvas de casación. Disponible en <http://www.omie.es/aplicaciones/datosftp/datosftp.jsp>. Disponible el 23/10/2016.

REE (2016). Datos de energía del mercado diario. Disponible en <http://www.ree.es>. Consultado el 25/09/2016.

REE (2016). Informe del sistema eléctrico español 2015. Disponible en http://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/inf_sis_elec_ree_2015.pdf. Consultado el 10/09/2016.

REE (2016). Documento de síntesis del sistema eléctrico español 2015. Disponible en http://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/sintesis_ree_2015.pdf. Consultado el 10/09/2016.

Wikipedia (2016). Agentes del mercado español de energía eléctrica. Disponible en https://es.wikipedia.org/wiki/Agentes_del_mercado_espa%C3%B1ol_de_energ%C3%ADa_el%C3%A9ctrica. Disponible el 23/10/2016.

2. Anexos

Anexo 1 – Definiciones, siglas y símbolos.

Definiciones

Mercado spot Mercado donde todos los activos que se compran o venden se entregan de forma inmediata (o en un corto período de tiempo) al precio de mercado del momento de la compra/venta, y no al precio que haya en el momento de la entrega del activo.

Contrato bilateral Contrato que genera obligaciones recíprocas para ambas partes contratantes. En el mercado eléctrico hacen referencia a los contratos de energía negociado fuera del mercado spot.

Siglas

| | |
|-------------|---|
| OMIE | Operador del Mercado Ibérico de Energía – Polo Español. |
| OMEP | Operador del Mercado Ibérico de Energía – Polo Portugués. |
| OM | Operador del mercado. |
| OS | Operador del sistema. |
| OTC | Over the counter. |
| PBF | Programa Base de Funcionamiento. |
| PHO | Programa Horario Operativo. |
| PHF | Programa Horario Final. |
| PVD | Programa Viable Definitivo. |
| RD | Real Decreto. |
| REE | Red Eléctrica de España. |
| SM | Sujeto del Mercado. |

Anexo 2 – Cálculos

Efecto de la energía eólica sobre el precio del mercado diario.

Eliminación de la energía eólica del proceso de casación del mercado diario.

- Cálculo del incremento de precio en porcentaje:
 - Precio del mercado diario spot = 50,32 €
 - Precio del mercado diario spot sin energía eólica = 60,09 €

$$\Delta\% = \frac{60,04}{50,32} \cdot 100 - 100$$

$$\Delta\% = + 19,31$$

Inclusión de la energía eólica vendida en bilateral directamente en la casación del mercado diario.

- Cálculo del decremento de precio en porcentaje:
 - Precio del mercado diario spot = 50,32 €
 - Precio del mercado diario spot con energía eólica bilateral = 45,93 €

$$\Delta\% = \frac{45,93}{50,32} \cdot 100 - 100$$

$$\Delta\% = - 8,72$$

Energía eólica realmente producida.

- Cálculo del decremento de precio en porcentaje:
 - Precio del mercado diario spot = 50,32 €
 - Precio del mercado diario spot con energía eólica real = 48,85 €

$$\Delta\% = \frac{48,85}{50,32} \cdot 100 - 100$$

$$\Delta\% = - 2,92$$

Inclusión de la energía eólica vendida en bilateral y la energía eólica realmente producida en la casación del mercado diario.

- Cálculo del decremento de precio en porcentaje:
 - Precio del mercado diario spot = 50,32 €
 - Precio del mercado diario spot con energía eólica bilateral = 46,4 €

$$\Delta\% = \frac{46,4}{50,32} \cdot 100 - 100$$

$$\Delta\% = - 7,8$$

Efecto de la energía eólica sobre las restricciones técnicas.

Relación cantidad de energía eólica con restricciones técnicas.

- Cálculo del sobrecoste medio que produce la energía eólica sobre el precio de resolución de restricciones técnicas del PBF:
 - Coste unitario de resolución de las restricciones técnicas del PBF, para los meses con un porcentaje de energía eólica sobre el total de la energía del PBF menor del 20% = 2,24€.
 - Coste unitario de resolución de las restricciones técnicas del PBF, para los meses con un porcentaje de energía eólica sobre el total de la energía del PBF mayor del 20% = 3,21€.

$$Sobrecoste = 3,21 - 2,24$$

$$Sobrecoste = 0,97€$$

Separación del mercado ibérico en dos debido a las restricciones técnicas

- Cálculo del sobrecoste medio que produce la energía eólica sobre el precio de resolución de restricciones técnicas, las horas en las que se produce separación de mercados:
 - Coste unitario de resolución de las restricciones técnicas del PBF, para las horas con un porcentaje de energía eólica sobre el total de la energía del PBF menor del 29% y existe separación de mercados = 4,21€.
 - Coste unitario de resolución de las restricciones técnicas del PBF, para las horas con un porcentaje de energía eólica sobre el total de la energía del PBF mayor del 29% y existe separación de mercados = 5,57€.

$$Sobrecoste = 5,57 - 4,21$$

$$Sobrecoste = 1,36 €$$

Anexo 3 – Códigos de los macros de Excel

1. ImportarCUR

```
Sub ImportarCUR()

'Importa los archivos de cabeceras (archivos de texto) para guardarlos como archivos de
Excel. Obtiene estos datos externos y copia cada día en 1 pestaña del archivo resultado (1
por mes)

Dim dia As Integer
Dim mes As Integer
Dim anyo As Integer
Dim i As Integer

dia = 1
mes = 4
anyo = 2015

'Importa el resto de datos que no hay que transformar

If mes < 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10
      Workbooks.OpenText
Filename:="C:\Users\segar\Desktop\dat_macros\C_PBC_UOF\4\curva_pbc_uof_" & anyo &
"0" & mes & "0" & dia & ".1", Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited,
semicolon:=True, DecimalSeparator:=",", ThousandsSeparator:=".",
TrailingMinusNumbers:=False
      Columns("A:W").Copy
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      Sheets.Add After:=Sheets(Sheets.Count)
      Selection.PasteSpecial
      Application.CutCopyMode = False
      ActiveSheet.Name = "curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia
      Windows("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia & ".1").Close
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      dia = dia + 1
    Loop
  End If

  If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
      Workbooks.OpenText
Filename:="C:\Users\segar\Desktop\dat_macros\C_PBC_UOF\4\curva_pbc_uof_" & anyo &
"0" & mes & dia & ".1", Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited,
semicolon:=True, DecimalSeparator:=",", ThousandsSeparator:=".",
TrailingMinusNumbers:=False
```



```

Columns("A:W").Copy
Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
Sheets.Add After:=Sheets(Sheets.Count)
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
ActiveSheet.Name = "curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & dia
Windows("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & dia & ".1").Close
Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
dia = dia + 1
Loop
End If
End If

If mes >= 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10
      Workbooks.OpenText
Filename="C:\Users\segar\Desktop\dat_macros\C_PBC_UOF\4\curva_pbc_uof_" & anyo &
mes & "0" & dia & ".1", Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited,
semicolon:=True, DecimalSeparator:=",", ThousandsSeparator:=".",
TrailingMinusNumbers:=False
      Columns("A:W").Copy
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      Sheets.Add After:=Sheets(Sheets.Count)
      Selection.PasteSpecial
      Application.CutCopyMode = False
      ActiveSheet.Name = "curva_pbc_uof_" & anyo & mes & "0" & dia
      Windows("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & "0" & dia & ".1").Close
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      dia = dia + 1
    Loop
  End If

  If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
      Workbooks.OpenText
Filename="C:\Users\segar\Desktop\dat_macros\C_PBC_UOF\4\curva_pbc_uof_" & anyo &
mes & dia & ".1", Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited,
semicolon:=True, DecimalSeparator:=",", ThousandsSeparator:=".",
TrailingMinusNumbers:=False
      Columns("A:W").Copy
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      Sheets.Add After:=Sheets(Sheets.Count)
      Selection.PasteSpecial
      Application.CutCopyMode = False
      ActiveSheet.Name = "curva_pbc_uof_" & anyo & mes & dia
      Windows("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & dia & ".1").Close
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      dia = dia + 1
    Loop
  End If

```

```
End If

'Guarda el archivo (mensual)

    If mes < 10 Then
        ActiveWorkbook.SaveAs
        Filename:="C:\Users\segar\Desktop\excel_curvas\curvas_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes &
        ".xlsx", FileFormat:=xlOpenXMLWorkbook, CreateBackup:=False
    End If

    If mes >= 10 Then
        ActiveWorkbook.SaveAs
        Filename:="C:\Users\segar\Desktop\excel_curvas\curvas_pbc_uof_" & anyo & mes &
        ".xlsx", FileFormat:=xlOpenXMLWorkbook, CreateBackup:=False
    End If

End Sub
```

2. ImportarENER

```
Sub ImportarENER()

Dim dia As Integer
Dim mes As Integer
Dim anyo As Integer
Dim i As Integer
Dim fila1 As Double
dia = 1
mes = 1
anyo = 2015

    If mes < 10 Then
        If dia < 10 Then
            Do Until dia = 10
                Workbooks.OpenText
                Filename:="C:\Users\segar\Desktop\dat_macros\PDBF_TOT\pdbf_tot_" & anyo & "0" &
                mes & "0" & dia & ".1", Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited,
                semicolon:=True, DecimalSeparator:=",", ThousandsSeparator:=".",
                TrailingMinusNumbers:=False
                Rows(14).Copy
                Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
                fila1 = Sheets("Hoja1").Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
                Sheets("Hoja1").Cells(fila1, "A").Select
                Selection.PasteSpecial
                Application.CutCopyMode = False
                Windows("pdbf_tot_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia & ".1").Close
                Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
                dia = dia + 1
            Loop
        End If

        If dia >= 10 Then
            Do Until dia = 32
                Workbooks.OpenText
                Filename:="C:\Users\segar\Desktop\dat_macros\PDBF_TOT\pdbf_tot_" & anyo & "0" &
                mes & dia & ".1", Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited,
                semicolon:=True, DecimalSeparator:=",", ThousandsSeparator:=".",
                TrailingMinusNumbers:=False
                Rows(14).Copy
                Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
                fila1 = Sheets("Hoja1").Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
                Sheets("Hoja1").Cells(fila1, "A").Select
                Selection.PasteSpecial
                Application.CutCopyMode = False
                Windows("pdbf_tot_" & anyo & "0" & mes & dia & ".1").Close
                Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
                dia = dia + 1
            Loop
        End If
    End If
```

```

End If

If mes >= 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10
      Workbooks.OpenText
Filename:="C:\Users\segar\Desktop\dat_macros\PDBF_TOT\pdbf_tot_" & anyo & mes &
"0" & dia & ".1", Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, semicolon:=True,
DecimalSeparator:=",", ThousandsSeparator=".", TrailingMinusNumbers:=False
      Rows(14).Copy
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      fila1 = Sheets("Hoja1").Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
      Sheets("Hoja1").Cells(fila1, "A").Select
      Selection.PasteSpecial
      Application.CutCopyMode = False
      Windows("pdbf_tot_" & anyo & mes & "0" & dia & ".1").Close
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      dia = dia + 1
    Loop
  End If

  If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
      Workbooks.OpenText
Filename:="C:\Users\segar\Desktop\dat_macros\PDBF_TOT\pdbf_tot_" & anyo & mes &
dia & ".1", Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, semicolon:=True,
DecimalSeparator:=",", ThousandsSeparator=".", TrailingMinusNumbers:=False
      Rows(14).Copy
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      fila1 = Sheets("Hoja1").Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
      Sheets("Hoja1").Cells(fila1, "A").Select
      Selection.PasteSpecial
      Application.CutCopyMode = False
      Windows("pdbf_tot_" & anyo & mes & dia & ".1").Close
      Windows("Importarcurvas.xlsm").Activate
      dia = dia + 1
    Loop
  End If
End If

'Guarda el archivo (mensual)
If mes < 10 Then
  ActiveWorkbook.SaveAs Filename:="C:\Users\segar\Desktop\excel_energia\pdbf_tot_"
& anyo & "0" & mes & ".xlsx", FileFormat:=xlOpenXMLWorkbook, CreateBackup:=False
End If

If mes >= 10 Then
  ActiveWorkbook.SaveAs Filename:="C:\Users\segar\Desktop\excel_energia\pdbf_tot_"
& anyo & mes & ".xlsx", FileFormat:=xlOpenXMLWorkbook, CreateBackup:=False
End If

End Sub

```

3. soloVOC_meses

```
Sub soloVOC_meses()
Application.ScreenUpdating = False

Dim HojaActual As String
HojaActual = ActiveSheet.Name
'Sheets(HojaActual).Select
'Sheets(HojaActual).Copy Before:=Sheets(1)

Dim i As Double, nfilas As Double
Dim dia As Integer
Dim mes As Integer
Dim anyo As Integer

dia = 1
mes = 1
anyo = 2015

'Importa el resto de datos que no hay que transformar

If mes < 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia).Select
      nfilas = ActiveSheet.Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2
      For i = nfilas To 2 Step -1
        Cells(i, "E").Select
        If Cells(i, "E") = "C" Or Cells(i, "H") = "O" Then
          ActiveCell.EntireRow.Select
          Selection.Delete
        End If
      Next i

      dia = dia + 1
    Loop
  End If

  If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & dia).Select
      nfilas = ActiveSheet.Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2
      For i = nfilas To 2 Step -1
        Cells(i, "E").Select
        If Cells(i, "E") = "C" Or Cells(i, "H") = "O" Then
          ActiveCell.EntireRow.Select
          Selection.Delete
        End If
      Next i
    Loop
  End If
End If
```

```
        Next i

        dia = dia + 1
    Loop
End If
End If

If mes >= 10 Then
    If dia < 10 Then
        Do Until dia = 10
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & "0" & dia).Select
            nfilas = ActiveSheet.Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2
            For i = nfilas To 2 Step -1
                Cells(i, "E").Select
                If Cells(i, "E") = "C" Or Cells(i, "H") = "O" Then
                    ActiveCell.EntireRow.Select
                    Selection.Delete
                End If
            Next i
            dia = dia + 1
        Loop
    End If

    If dia >= 10 Then
        Do Until dia = 32
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & dia).Select
            nfilas = ActiveSheet.Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2
            For i = nfilas To 2 Step -1
                Cells(i, "E").Select
                If Cells(i, "E") = "C" Or Cells(i, "H") = "O" Then
                    ActiveCell.EntireRow.Select
                    Selection.Delete
                End If
            Next i

            dia = dia + 1
        Loop
    End If
End If

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```

4. unirCUR

```
Sub unirCUR()
Application.ScreenUpdating = False
Dim i As Double, nfilas As Double, j As Double, k As Double, fila1 As Double, var1 As Double,
aux As Single, aux2 As Double, aux3 As Double
Dim aux4 As Double
Dim HojaActual As String

HojaActual = ActiveSheet.Name
Range("A1: H3").Select
Selection.Copy

Intento1 = HojaActual & " (1)"
'Sheets(HojaActual).Select
'Sheets(HojaActual).Copy Before:=Sheets(1)
Worksheets.Add(Before:=ActiveSheet).Name = Intento1
Selection.PasteSpecial

Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(1, "A")

nfilas = ActiveSheet.Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2

For i = 4 To nfilas Step 1
    Cells(i, "A").Select
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(i, "A")

'Hora 1
    If Cells(i, "A") = "1" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    ElseIf Cells(i, "A") = "1" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "2" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    ElseIf Cells(i, "A") = "1" And Cells(i + 1, "A") = "2" Then
        var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
        aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
        Range(Cells(4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        aux2 = ActiveCell.Row
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
```

```

ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
  Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.Copy
  fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
  Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.PasteSpecial

Next j

'Hora 2

Elseif Cells(i, "A") = "2" And Cells(i, "H") = "O" Then
  aux3 = i - 1

Elseif Cells(i, "A") = "2" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "3" Then

  ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.Copy
  fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
  Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "2" And Cells(i + 1, "A") = "3" Then
  var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
  aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
  Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.Copy
  aux2 = ActiveCell.Row
  fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
  Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
  Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.Copy
  fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
  Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.PasteSpecial

Next j

'Hora 3

```



```
Elseif Cells(i, "A") = "3" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "3" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "4" Then
```

```
    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "3" And Cells(i + 1, "A") = "4" Then
```

```
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial
```

```
For j = aux2 To aux3 Step 1
```

```
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial
```

```
Next j
```

```
'Hora 4
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "4" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "4" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "5" Then
```

```
    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "4" And Cells(i + 1, "A") = "5" Then
```

```
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
```

```

Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
aux2 = ActiveCell.Row
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Next j
'Hora 5
Elseif Cells(i, "A") = "5" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1

Elseif Cells(i, "A") = "5" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "6" Then

    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "5" And Cells(i + 1, "A") = "6" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select

```

```

        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 6
    Elself Cells(i, "A") = "6" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    Elself Cells(i, "A") = "6" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "7" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Elself Cells(i, "A") = "6" And Cells(i + 1, "A") = "7" Then
        var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
        aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
        Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        aux2 = ActiveCell.Row
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    For j = aux2 To aux3 Step 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 7
    Elself Cells(i, "A") = "7" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    Elself Cells(i, "A") = "7" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "8" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

```

```

Elseif Cells(i, "A") = "7" And Cells(i + 1, "A") = "8" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

```

```

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

```

```

Next j

```

```

'Hora 8

```

```

Elseif Cells(i, "A") = "8" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1

```

```

Elseif Cells(i, "A") = "8" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "9" Then

```

```

    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

```

```

Elseif Cells(i, "A") = "8" And Cells(i + 1, "A") = "9" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

```

```

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select

```

```

        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 9
    ElseIf Cells(i, "A") = "9" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    ElseIf Cells(i, "A") = "9" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "10" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    ElseIf Cells(i, "A") = "9" And Cells(i + 1, "A") = "10" Then
        var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
        aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
        Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        aux2 = ActiveCell.Row
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    For j = aux2 To aux3 Step 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 10
    ElseIf Cells(i, "A") = "10" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    ElseIf Cells(i, "A") = "10" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "11" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy

```

```
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "10" And Cells(i + 1, "A") = "11" Then
var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
aux2 = ActiveCell.Row
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial
```

```
For j = aux2 To aux3 Step 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial
```

```
Next j
```

```
'Hora 11
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "11" And Cells(i, "H") = "O" Then
aux3 = i - 1
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "11" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "12" Then
```

```
ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "11" And Cells(i + 1, "A") = "12" Then
var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
aux2 = ActiveCell.Row
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial
```

```

For j = aux2 To aux3 Step 1
  Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.Copy
  fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
  Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
  ActiveCell.EntireRow.Select
  Selection.PasteSpecial

  Next j
'Hora 12
  Elself Cells(i, "A") = "12" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1

  Elself Cells(i, "A") = "12" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "13" Then

    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

  Elself Cells(i, "A") = "12" And Cells(i + 1, "A") = "13" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

  For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 13
  Elself Cells(i, "A") = "13" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1

  Elself Cells(i, "A") = "13" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "14" Then

```

```

ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "13" And Cells(i + 1, "A") = "14" Then
var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
aux2 = ActiveCell.Row
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial

Next j
'Hora 14
Elseif Cells(i, "A") = "14" And Cells(i, "H") = "O" Then
aux3 = i - 1

Elseif Cells(i, "A") = "14" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "15" Then

ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "14" And Cells(i + 1, "A") = "15" Then
var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
aux2 = ActiveCell.Row

```



```

fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Next j
'Hora 15
Elseif Cells(i, "A") = "15" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1

Elseif Cells(i, "A") = "15" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "16" Then

    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "15" And Cells(i + 1, "A") = "16" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Next j
'Hora 16

```

```
Elseif Cells(i, "A") = "16" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "16" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "17" Then
```

```
    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "16" And Cells(i + 1, "A") = "17" Then
```

```
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial
```

```
For j = aux2 To aux3 Step 1
```

```
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial
```

```
Next j
```

```
'Hora 17
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "17" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "17" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "18" Then
```

```
    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial
```

```
Elseif Cells(i, "A") = "17" And Cells(i + 1, "A") = "18" Then
```

```
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
```

```
Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.Copy
aux2 = ActiveCell.Row
fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
ActiveCell.EntireRow.Select
Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Next j
'Hora 18
Elseif Cells(i, "A") = "18" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1

Elseif Cells(i, "A") = "18" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "19" Then

    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "18" And Cells(i + 1, "A") = "19" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
```

```

        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 19
    Elself Cells(i, "A") = "19" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    Elself Cells(i, "A") = "19" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "20" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Elself Cells(i, "A") = "19" And Cells(i + 1, "A") = "20" Then
        var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
        aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
        Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        aux2 = ActiveCell.Row
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    For j = aux2 To aux3 Step 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 20
    Elself Cells(i, "A") = "20" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    Elself Cells(i, "A") = "20" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "21" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

```

```

Elseif Cells(i, "A") = "20" And Cells(i + 1, "A") = "21" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

    For j = aux2 To aux3 Step 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 21
Elseif Cells(i, "A") = "21" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1

Elseif Cells(i, "A") = "21" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "22" Then

    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "21" And Cells(i + 1, "A") = "22" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

    For j = aux2 To aux3 Step 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select

```

```

        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 22
    ElseIf Cells(i, "A") = "22" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    ElseIf Cells(i, "A") = "22" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "23" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    ElseIf Cells(i, "A") = "22" And Cells(i + 1, "A") = "23" Then
        var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
        aux6 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
        Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        aux2 = ActiveCell.Row
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    For j = aux2 To aux3 Step 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy
        fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
        Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.PasteSpecial

    Next j
'Hora 23
    ElseIf Cells(i, "A") = "23" And Cells(i, "H") = "O" Then
        aux3 = i - 1

    ElseIf Cells(i, "A") = "23" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> "24" Then

        ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
        ActiveCell.EntireRow.Select
        Selection.Copy

```

```

    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "23" And Cells(i + 1, "A") = "24" Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    aux4 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Row + 1
    Range(Cells(aux6, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Next j
'Hora 24
Elseif Cells(i, "A") = "24" And Cells(i, "H") = "O" Then
    aux3 = i - 1

Elseif Cells(i, "A") = "24" And Cells(i, "H") = "C" And Cells(i + 1, "A") <> Empty Then

    ActiveSheet.Cells(i, "A").Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

Elseif Cells(i, "A") = "24" And Cells(i + 1, "A") = Empty Then
    var1 = ActiveSheet.Cells(i, "G").Value
    Range(Cells(aux4, "G"), Cells(aux3, "G")).Find(What:=var1).Select
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    aux2 = ActiveCell.Row
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

```

```
For j = aux2 To aux3 Step 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(HojaActual).Cells(j + 1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.Copy
    fila1 = Sheets(Intento1).Range("A65536").End(xlUp).Row + 1
    Application.Goto ActiveWorkbook.Sheets(Intento1).Cells(fila1, "A")
    ActiveCell.EntireRow.Select
    Selection.PasteSpecial

    Next j
'Final
End If

Next i

Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```


5. copiarENER

```
Sub copiarENER()  
  
Dim dia As Integer  
Dim mes As Integer  
Dim anyo As Integer  
Dim i As Integer  
  
dia = 1  
mes = 1  
anyo = 2015  
  
aux = 0  
i = 4  
'nfilas = Sheets("Precios").Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2  
  
If mes < 10 Then  
    If dia < 10 Then  
        Do Until dia = 10  
  
            Sheets("pdbc_tot_20150" & mes).Select  
            Range(Cells(i, 2 + aux), Cells(27, 2 + aux)).Copy  
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia & " (1)").Select  
            Range("L4").Select  
            Selection.PasteSpecial  
            dia = dia + 1  
            aux = aux + 1  
        Loop  
    End If  
  
    If dia >= 10 Then  
        Do Until dia = 32  
            Sheets("pdbc_tot_20150" & mes).Select  
            Range(Cells(i, 2 + aux), Cells(27, 2 + aux)).Copy  
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & dia & " (1)").Select  
            Range("L4:L27").Select  
            Selection.PasteSpecial  
            dia = dia + 1  
            aux = aux + 1  
        Loop  
    End If  
End If  
  
If mes >= 10 Then  
    If dia < 10 Then  
        Do Until dia = 10  
            Sheets("pdbc_tot_2015" & mes).Select  
            Range(Cells(i, 2 + aux), Cells(27, 2 + aux)).Copy  
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & "0" & dia & " (1)").Select
```

```
Range("L4").Select
Selection.PasteSpecial
dia = dia + 1
aux = aux + 1
Loop
End If

If dia >= 10 Then
Do Until dia = 32
Sheets("pdbc_tot_2015" & mes).Select
Range(Cells(i, 2 + aux), Cells(27, 2 + aux)).Copy
Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & dia & "(1)").Select
Range("L4").Select
Selection.PasteSpecial
dia = dia + 1
aux = aux + 1
Loop
End If
End If

End Sub
```

6. copiarEOL

```
Sub copiarEOL()

Dim dia As Integer
Dim mes As Integer
Dim anyo As Integer
Dim i As Integer

dia = 1
mes = 1
anyo = 2015
aux = 0
i = 4
'nfilas = Sheets("eol_bil_201501").Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2

If mes < 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10

      Sheets("eol_pbf_20150" & mes).Select
      Range(Cells(i + aux, 2), Cells(27 + aux, 2)).Copy
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia & " (1)").Select
      Range("K4:K27").Select
      Selection.PasteSpecial
      dia = dia + 1
      aux = aux + 24
    Loop
  End If

  If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
      Sheets("eol_pbf_20150" & mes).Select
      Range(Cells(i + aux, 2), Cells(27 + aux, 2)).Copy
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & dia & " (1)").Select
      Range("K4:K27").Select
      Selection.PasteSpecial
      dia = dia + 1
      aux = aux + 24
    Loop
  End If
End If

If mes >= 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10
      Sheets("eol_pbf_2015" & mes).Select
      Range(Cells(i + aux, 2), Cells(27 + aux, 2)).Copy
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & "0" & dia & " (1)").Select
      Range("K4:K27").Select
```

```
        Selection.PasteSpecial
        dia = dia + 1
        aux = aux + 24
    Loop
End If

If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
        Sheets("eol_pbf_2015" & mes).Select
        Range(Cells(i + aux, 2), Cells(27 + aux, 2)).Copy
        Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & dia & "(1)").Select
        Range("K4:K27").Select
        Selection.PasteSpecial
        dia = dia + 1
        aux = aux + 24
    Loop
End If
End If

End Sub
```

7. copiaPRE

```
Sub copiarPRE()

Dim dia As Integer
Dim mes As Integer
Dim anyo As Integer
Dim i As Integer

dia = 1
mes = 1
anyo = 2015
aux = 0
i = 4
'nfilas = Sheets("Precios").Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2

If mes < 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10

      Sheets("precio_spot_20150" & mes).Select
      Range(Cells(i + aux, 5), Cells(27 + aux, 5)).Copy
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia & " (1)").Select
      Range("M4:M27").Select
      Selection.PasteSpecial
      dia = dia + 1
      aux = aux + 24
    Loop
  End If

  If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
      Sheets("precio_spot_20150" & mes).Select
      Range(Cells(i + aux, 5), Cells(27 + aux, 5)).Copy
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & dia & " (1)").Select
      Range("M4:M27").Select
      Selection.PasteSpecial
      dia = dia + 1
      aux = aux + 24
    Loop
  End If
End If

If mes >= 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10
      Sheets("precio_spot_2015" & mes).Select
      Range(Cells(i + aux, 5), Cells(27 + aux, 5)).Copy
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & "0" & dia & " (1)").Select
      Range("M4:M27").Select
```

```

        Selection.PasteSpecial
        dia = dia + 1
        aux = aux + 24
    Loop
End If

If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
        Sheets("precio_spot_2015" & mes).Select
        Range(Cells(i + aux, 5), Cells(27 + aux, 5)).Copy
        Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & dia & "(1)").Select
        Range("M4:M27").Select
        Selection.PasteSpecial
        dia = dia + 1
        aux = aux + 24
    Loop
End If
End If

End Sub

```

8. buscar_auto

```
Sub buscar_auto()
Application.ScreenUpdating = False
Dim i As Double, nfilas As Double
Dim dia As Integer
Dim mes As Integer
Dim anyo As Integer

dia = 1
mes = 1
anyo = 2015

If mes < 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia & "(1)").Select
      BuscarENE
      dia = dia + 1
    Loop
  End If

  If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & dia & "(1)").Select
      BuscarENE
      dia = dia + 1
    Loop
  End If
End If

If mes >= 10 Then
  If dia < 10 Then
    Do Until dia = 10
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & "0" & dia & "(1)").Select
      BuscarENE
      dia = dia + 1
    Loop
  End If

  If dia >= 10 Then
    Do Until dia = 32
      Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & dia & "(1)").Select
      BuscarENE
      dia = dia + 1
    Loop
  End If
End If

Application.ScreenUpdating = True
End Sub
```

9. buscarENE

```
Sub BuscarENE()  
Application.ScreenUpdating = False  
  
Dim HojaActual As String  
HojaActual = ActiveSheet.Name  
    'Sheets(HojaActual).Select  
    'Sheets(HojaActual).Copy Before:=Sheets(1)  
  
Dim i As Double, nfilas As Double, j As Double, k As Double, fila1 As Double  
Dim var1 As Double, var2 As Double, var3 As Double, var4 As Double, var5 As Double, var6  
As Double, var7 As Double, var8 As Double  
Dim var9 As Double, var10 As Double, var11 As Double, var12 As Double, var13 As Double,  
var14 As Double, var15 As Double, var18 As Double  
Dim var16 As Double, var17 As Double, var19 As Double, var20 As Double, var21 As  
Double, var22 As Double, var23 As Double, var24 As Double  
  
nfilas = ActiveSheet.Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2  
For i = 4 To nfilas Step 1  
Cells(i, "A").Select  
If Cells(i, "A") = "1" Then  
    ActiveSheet.Cells(3, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(4, "K").Value  
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,  
"I").Value  
    j = i  
    var1 = i  
Elseif Cells(i, "A") = "2" Then  
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(5, "K").Value  
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,  
"J").Value  
    k = i  
    var2 = i  
Elseif Cells(i, "A") = "3" Then  
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(6, "K").Value  
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,  
"I").Value  
    j = i  
    var3 = i  
Elseif Cells(i, "A") = "4" Then  
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(7, "K").Value  
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,  
"J").Value  
    k = i  
    var4 = i  
Elseif Cells(i, "A") = "5" Then  
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(8, "K").Value  
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,  
"I").Value  
    j = i
```



```

var5 = i
Elseif Cells(i, "A") = "6" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(9, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
    k = i
    var6 = i
Elseif Cells(i, "A") = "7" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(10, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
    j = i
    var7 = i
Elseif Cells(i, "A") = "8" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(11, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
    k = i
    var8 = i

Elseif Cells(i, "A") = "9" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(12, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
    j = i
    var9 = i
Elseif Cells(i, "A") = "10" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(13, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
    k = i
    var10 = i
Elseif Cells(i, "A") = "11" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(14, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
    j = i
    var11 = i
Elseif Cells(i, "A") = "12" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(15, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
    k = i
    var12 = i
Elseif Cells(i, "A") = "13" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(16, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
    j = i
    var13 = i
Elseif Cells(i, "A") = "14" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(17, "K").Value

```

```

ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(j, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var14 = i
Elseif Cells(i, "A") = "15" Then
ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(18, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var15 = i
Elseif Cells(i, "A") = "16" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(19, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var16 = i
Elseif Cells(i, "A") = "17" Then
ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(20, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var17 = i
Elseif Cells(i, "A") = "18" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(21, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var18 = i
Elseif Cells(i, "A") = "19" Then
ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(22, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var19 = i
Elseif Cells(i, "A") = "20" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(23, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var20 = i
Elseif Cells(i, "A") = "21" Then
ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(24, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var21 = i
Elseif Cells(i, "A") = "22" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(25, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var22 = i

```

```

Elseif Cells(i, "A") = "23" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = -ActiveSheet.Cells(26, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1, "I").Value
    j = i
    var23 = i
Elseif Cells(i, "A") = "24" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = -ActiveSheet.Cells(27, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1, "J").Value
    var24 = i
End If
Next i

Set RangoDatos = Range(Cells(4, "I"), Cells(var1, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$4),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$4),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var1, "J"), Cells(var2, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$5),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$5),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var2, "I"), Cells(var3, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$6),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$6),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var3, "J"), Cells(var4, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$7),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$7),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy

```

```

fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var4, "I"), Cells(var5, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$8),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$8),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var5, "J"), Cells(var6, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$9),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$9),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var6, "I"), Cells(var7, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$10),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$10),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var7, "J"), Cells(var8, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$11),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$11),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var8, "I"), Cells(var9, "I"))

```

```

ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$12),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$12),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var9, "J"), Cells(var10, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$13),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$13),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var10, "I"), Cells(var11, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$14),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$14),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var11, "J"), Cells(var12, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$15),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$15),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var12, "I"), Cells(var13, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$16),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$16),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False

```

Set RangoDatos = Nothing

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var13, "J"), Cells(var14, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$17),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$17),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing
```

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var14, "I"), Cells(var15, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$18),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$18),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing
```

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var15, "J"), Cells(var16, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$19),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$19),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing
```

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var16, "I"), Cells(var17, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$20),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$20),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing
```

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var17, "J"), Cells(var18, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$21),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$21),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
```

```

ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var18, "I"), Cells(var19, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$22),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$22),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var19, "J"), Cells(var20, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$23),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$23),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var20, "I"), Cells(var21, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$24),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$24),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var21, "J"), Cells(var22, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$25),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$25),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var22, "I"), Cells(var23, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$26),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$26),,),0),)")

```

```

RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var23, "J"), Cells(var24, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$27),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$27),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```


10. buscar_auto_bil

```
Sub buscar_auto_bil()
Application.ScreenUpdating = False
Dim i As Double, nfilas As Double
Dim dia As Integer
Dim mes As Integer
Dim anyo As Integer
dia = 1
mes = 2
anyo = 2015

If mes < 10 Then
    If dia < 10 Then
        Do Until dia = 10
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & "0" & dia & " (1)").Select
            BuscarBIL
            dia = dia + 1
        Loop
    End If

    If dia >= 10 Then
        Do Until dia = 32
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & "0" & mes & dia & " (1)").Select
            BuscarBIL
            dia = dia + 1
        Loop
    End If
End If

If mes >= 10 Then
    If dia < 10 Then
        Do Until dia = 10
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & "0" & dia & " (1)").Select
            BuscarBIL
            dia = dia + 1
        Loop
    End If

    If dia >= 10 Then
        Do Until dia = 32
            Sheets("curva_pbc_uof_" & anyo & mes & dia & " (1)").Select
            BuscarBIL
            dia = dia + 1
        Loop
    End If
End If

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```

11. buscarBIL

```
Sub BuscarBIL()
Application.ScreenUpdating = False

Dim HojaActual As String
HojaActual = ActiveSheet.Name
Dim i As Double, nfilas As Double, j As Double, k As Double, fila1 As Double
Dim var1 As Double, var2 As Double, var3 As Double, var4 As Double, var5 As Double, var6
As Double, var7 As Double, var8 As Double
Dim var9 As Double, var10 As Double, var11 As Double, var12 As Double, var13 As Double,
var14 As Double, var15 As Double, var18 As Double
Dim var16 As Double, var17 As Double, var19 As Double, var20 As Double, var21 As
Double, var22 As Double, var23 As Double, var24 As Double

nfilas = ActiveSheet.Cells(4, 1).CurrentRegion.Rows.Count + 2
For i = 4 To nfilas Step 1
Cells(i, "A").Select
If Cells(i, "A") = "1" Then
    ActiveSheet.Cells(3, "I").Value = ActiveSheet.Cells(4, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
    "I").Value
    j = i
    var1 = i
Elseif Cells(i, "A") = "2" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(5, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
    "J").Value
    k = i
    var2 = i
Elseif Cells(i, "A") = "3" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(6, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
    "I").Value
    j = i
    var3 = i
Elseif Cells(i, "A") = "4" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(7, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
    "J").Value
    k = i
    var4 = i
Elseif Cells(i, "A") = "5" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(8, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
    "I").Value
    j = i
    var5 = i
Elseif Cells(i, "A") = "6" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(9, "K").Value
```

```

ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(j, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var6 = i
Elseif Cells(i, "A") = "7" Then
ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(10, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var7 = i
Elseif Cells(i, "A") = "8" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(11, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var8 = i

Elseif Cells(i, "A") = "9" Then
ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(12, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var9 = i
Elseif Cells(i, "A") = "10" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(13, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var10 = i
Elseif Cells(i, "A") = "11" Then
ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(14, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var11 = i
Elseif Cells(i, "A") = "12" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(15, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i
var12 = i
Elseif Cells(i, "A") = "13" Then
ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(16, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var13 = i
Elseif Cells(i, "A") = "14" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(17, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
k = i

```

```

var14 = i
Elseif Cells(i, "A") = "15" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(18, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
    j = i
    var15 = i
Elseif Cells(i, "A") = "16" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(19, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
    k = i
    var16 = i
Elseif Cells(i, "A") = "17" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(20, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
    j = i
    var17 = i
Elseif Cells(i, "A") = "18" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(21, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
    k = i
    var18 = i
Elseif Cells(i, "A") = "19" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(22, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
    j = i
    var19 = i
Elseif Cells(i, "A") = "20" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(23, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
    k = i
    var20 = i
Elseif Cells(i, "A") = "21" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(24, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
    j = i
    var21 = i
Elseif Cells(i, "A") = "22" Then
    ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(25, "K").Value
    ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
    k = i
    var22 = i
Elseif Cells(i, "A") = "23" Then
    ActiveSheet.Cells(k, "I").Value = ActiveSheet.Cells(26, "K").Value

```

```

ActiveSheet.Cells(i, "I").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"I").Value
j = i
var23 = i
Elseif Cells(i, "A") = "24" Then
ActiveSheet.Cells(j, "J").Value = ActiveSheet.Cells(27, "K").Value
ActiveSheet.Cells(i, "J").Value = ActiveSheet.Cells(i, "F").Value + ActiveSheet.Cells(i - 1,
"J").Value
var24 = i
End If
Next i

Set RangoDatos = Range(Cells(4, "I"), Cells(var1, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$4),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$4),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var1, "J"), Cells(var2, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$5),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$5),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var2, "I"), Cells(var3, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$6),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$6),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var3, "J"), Cells(var4, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$7),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$7),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select

```

```

Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var4, "I"), Cells(var5, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$8),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$8),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var5, "J"), Cells(var6, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$9),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$9),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var6, "I"), Cells(var7, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$10),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$10),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var7, "J"), Cells(var8, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$11),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$11),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var8, "I"), Cells(var9, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$12),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$12),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select

```

```

Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var9, "J"), Cells(var10, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$13),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$13),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var10, "I"), Cells(var11, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$14),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$14),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var11, "J"), Cells(var12, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$15),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$15),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var12, "I"), Cells(var13, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$16),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$16),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var13, "J"), Cells(var14, "J"))

```

```

ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$17),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$17),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var14, "I"), Cells(var15, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$18),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$18),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var15, "J"), Cells(var16, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$19),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$19),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var16, "I"), Cells(var17, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$20),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$20),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var17, "J"), Cells(var18, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$21),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$21),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False

```


Set RangoDatos = Nothing

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var18, "I"), Cells(var19, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$22),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$22),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing
```

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var19, "J"), Cells(var20, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$23),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$23),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing
```

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var20, "I"), Cells(var21, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$24),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$24),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing
```

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var21, "J"), Cells(var22, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$25),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$25),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing
```

```
Set RangoDatos = Range(Cells(var22, "I"), Cells(var23, "I"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$26),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$26),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -2).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
```

```
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Set RangoDatos = Range(Cells(var23, "J"), Cells(var24, "J"))
ValorObjetivo = Evaluate("=INDEX(" & RangoDatos.Address & ",MATCH(MIN(INDEX(ABS(" &
RangoDatos.Address & "-$L$27),,)),INDEX(ABS(" & RangoDatos.Address & "-$L$27),,),0),)")
RangoDatos.Find(What:=ValorObjetivo).Offset(0, -3).Select
Selection.Copy
fila1 = ActiveSheet.Range("N65536").End(xlUp).Row + 1
ActiveSheet.Cells(fila1, "N").Select
Selection.PasteSpecial
Application.CutCopyMode = False
Set RangoDatos = Nothing

Application.ScreenUpdating = True

End Sub
```

3. Pliego de Condiciones.

3.1. Pliego general de condiciones.

3.1.1. Objeto del pliego de condiciones.

La finalidad de este pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en el presente estudio y servir de base para la realización del contrato del estudio entre el ingeniero y el demandante del mismo.

3.1.2. Formato de los archivos de los datos de entrada.

Se fija la condición de los datos de entrada para cada tipo de archivo de la siguiente forma:

- Curvas de casación:
 - Habrá un archivo para cada día del año.
 - La extensión de los archivos será “.1” (Texto plano).
 - El nombre del archivo tendrá la estructura “curva_pbc_uof_añomesdia.1”.
 - La separación de las columnas dentro del fichero debe ser mediante punto y coma.
 - No se aceptarán archivos no provenientes de la web del operador del mercado (<http://www.omie.es/aplicaciones/datosftp/datosftp.jsp>).

- Energía casada.
 - Habrá un archivo para cada día del año.
 - La extensión de los archivos será “.1” (Texto plano).
 - El nombre del archivo tendrá la estructura “pdbc_tot_añomesdia.1”.
 - La separación de las columnas dentro del fichero debe ser mediante punto y coma.
 - No se aceptarán archivos no provenientes de la web del operador del mercado (<http://www.omie.es/aplicaciones/datosftp/datosftp.jsp>).

- Precio mercado diario spot.
 - Habrá un archivo para cada mes del año.
 - La extensión de los archivos será “.xlsx” (Archivo excel).
 - El nombre del archivo tendrá la estructura “precio_spot_añomes.xlsx”.
 - Los datos dentro del archivo empezaran en la cuarta fila.
 - No se aceptarán archivos no provenientes de la web del operador del sistema (www.ree.es).

- Energía eólica casada.
 - Habrá un archivo para cada mes del año.
 - La extensión de los archivos será “.xlsx” (Archivo excel).
 - El nombre del archivo tendrá la estructura “eol_pbf_añomes.xlsx”.
 - Los datos dentro del archivo empezaran en la cuarta fila y la segunda columna.
 - No se aceptarán archivos no provenientes de la web del operador del sistema (www.ree.es).

- Energía eólica bilateral.
 - Habrá un archivo para cada mes del año.
 - La extensión de los archivos será “.xlsx” (Archivo excel).
 - El nombre del archivo tendrá la estructura “eol_bil_añomes.xlsx”.
 - Los datos dentro del archivo empezaran en la cuarta fila y la segunda columna.
 - No se aceptarán archivos no provenientes de la web del operador del sistema (www.ree.es).

- Energía eólica en tiempo real.
 - Habrá un archivo para cada mes del año.
 - La extensión de los archivos será “.xlsx” (Archivo excel).
 - El nombre del archivo tendrá la estructura “eol_real_añomes.xlsx”.
 - Los datos dentro del archivo empezaran en la cuarta fila y la segunda columna.
 - No se aceptarán archivos no provenientes de la web del operador del sistema (www.ree.es).

3.1.3. Formato de los archivos de los datos de salida.

Se entregará un único archivo Excel, con un resumen de los datos procesados, con la estructura siguiente:

- Habrá un archivo para cada año de estudio.
- La extensión de los archivos será “.xlsx” (Archivo excel).
- El nombre del archivo tendrá la estructura “recopilación_datos.xlsx”.
- Contendrá una hoja para cada caso a estudio.
- Cada hoja contendrá como mínimo la media del precio diario de casación, así como la media del precio de casación cada mes y la media final del precio de casación anual.

4. Presupuesto

El presupuesto a desarrollar sirve para hacer una estimación del coste de este estudio, en él se calcula de forma aproximada el valor del trabajo realizado y los medios utilizados.

Para la elaboración se ha necesitado:

- 360 horas de trabajo de ingeniero.
- Equipo informático (PC).
- Licencia Microsoft Office 2016 (Word, Excel, ...).
- Licencia de AutoCAD 2016.

- Coste del personal:

Tabla 4.1. Coste del personal.

| | Tiempo (h) | Importe Unitario (€/h) | Importe (€) |
|-----------------------------------|---------------|------------------------------|----------------|
| <i>Horas de trabajo ingeniero</i> | 360 | 30 | 10800 |
| | | TOTAL | 10800 |

- Coste del software:

Tabla 4.2. Coste del software.

| | Importe Licencia (€/Año) | Periodo de Utilización (días) | Importe (€) |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| <i>Licencia Microsoft Office 2016</i> | 150 | 180 | 74 |
| <i>Licencia AutoCAD 2016</i> | 1175 | 5 | 16 |
| | | TOTAL | 90 |

- Coste del equipo:

Tabla 4.3. Coste del equipo.

| | Importe (€) | Periodo de amortización (Años) | Periodo de Utilización (días) | Importe (€) |
|--------------------------------|----------------|--------------------------------------|--|----------------|
| <i>Equipo informático (PC)</i> | 1500 | 5 | 180 | 150 |
| | | | TOTAL | 150 |

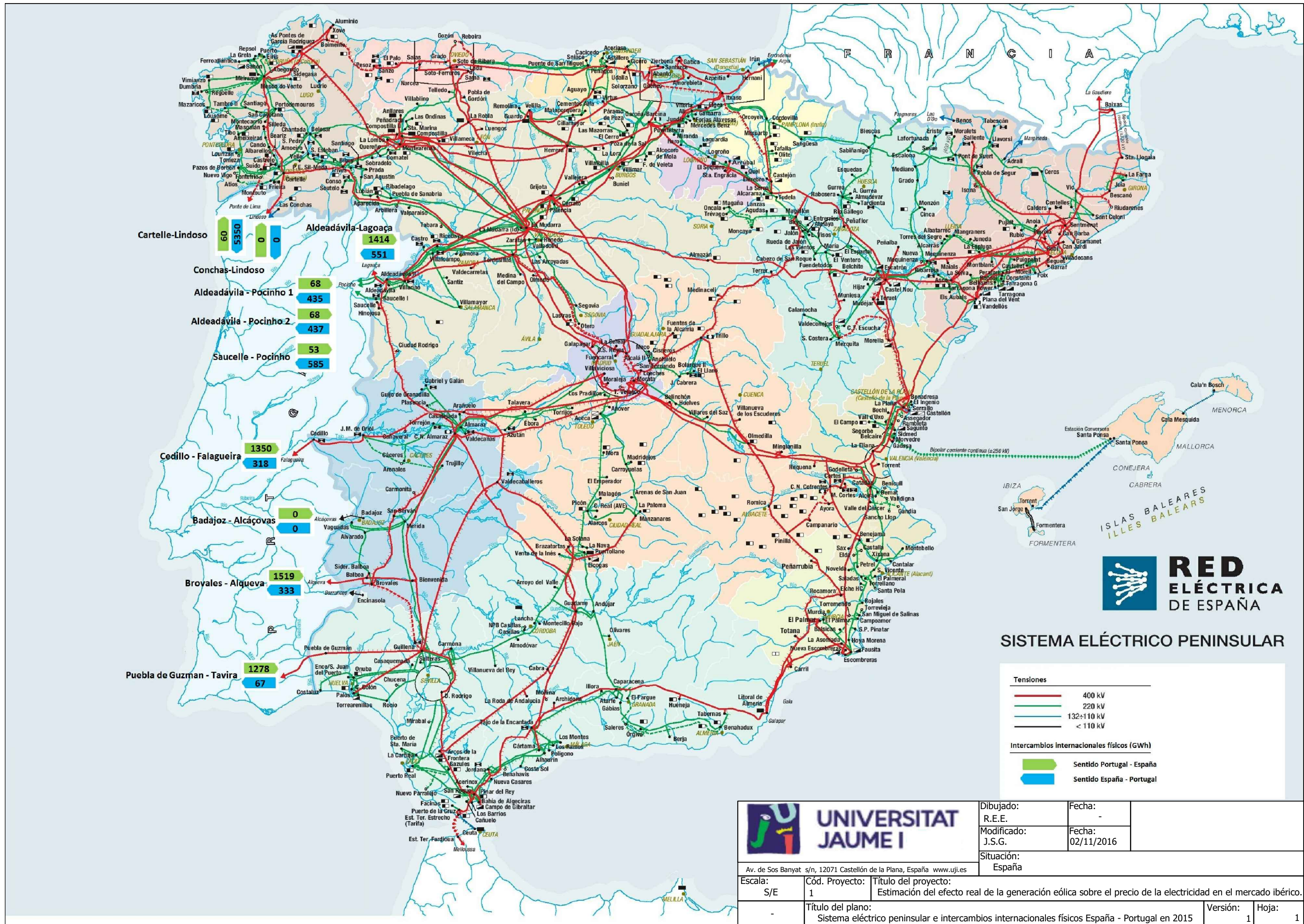
Tabla 4.4. Presupuesto total.

| | Importe (€) |
|---------------------------|----------------|
| <i>Coste del personal</i> | 10800 |
| <i>Coste del software</i> | 90 |
| <i>Coste del equipo</i> | 150 |
| TOTAL | 11040 |

El presupuesto asciende a la cantidad total de **ONCE MIL CUARENTA** euros.

5. Planos

- Sistema eléctrico peninsular e intercambios internacionales físicos España - Portugal en 2015.



| | | | | |
|---------------------------|------|------|------|-----|
| Cartelle-Lindoso | 60 | 5350 | 0 | 0 |
| Conchas-Lindoso | 68 | 435 | 68 | 437 |
| Aldeadávila - Pocinho 1 | 68 | 437 | 53 | 585 |
| Aldeadávila - Pocinho 2 | 53 | 585 | 1350 | 318 |
| Saucelle - Pocinho | 1350 | 318 | 0 | 0 |
| Cedillo - Falagueira | 0 | 0 | 1519 | 333 |
| Badajoz - Alcáçovas | 1519 | 333 | 1278 | 67 |
| Broyales - Alqueva | 1278 | 67 | | |
| Puebla de Guzman - Tavira | | | | |



SISTEMA ELÉCTRICO PENINSULAR

| Tensiones | |
|--|---------------------------|
| — | 400 kV |
| — | 220 kV |
| — | 132±110 kV |
| — | < 110 kV |
| Intercambios internacionales físicos (GWh) | |
| → | Sentido Portugal - España |
| → | Sentido España - Portugal |



| | | | |
|-------------|--------|--------|------------|
| Dibujado: | R.E.E. | Fecha: | - |
| Modificado: | J.S.G. | Fecha: | 02/11/2016 |
| Situación: | España | | |

| | | | |
|---|----------------|--|-------|
| Av. de Sos Banyat s/n, 12071 Castellón de la Plana, España www.uji.es | | | |
| Escala: | Cód. Proyecto: | Título del proyecto: | |
| S/E | 1 | Estimación del efecto real de la generación eólica sobre el precio de la electricidad en el mercado ibérico. | |
| Título del plano: | | Versión: | Hoja: |
| Sistema eléctrico peninsular e intercambios internacionales físicos España - Portugal en 2015 | | 1 | 1 |