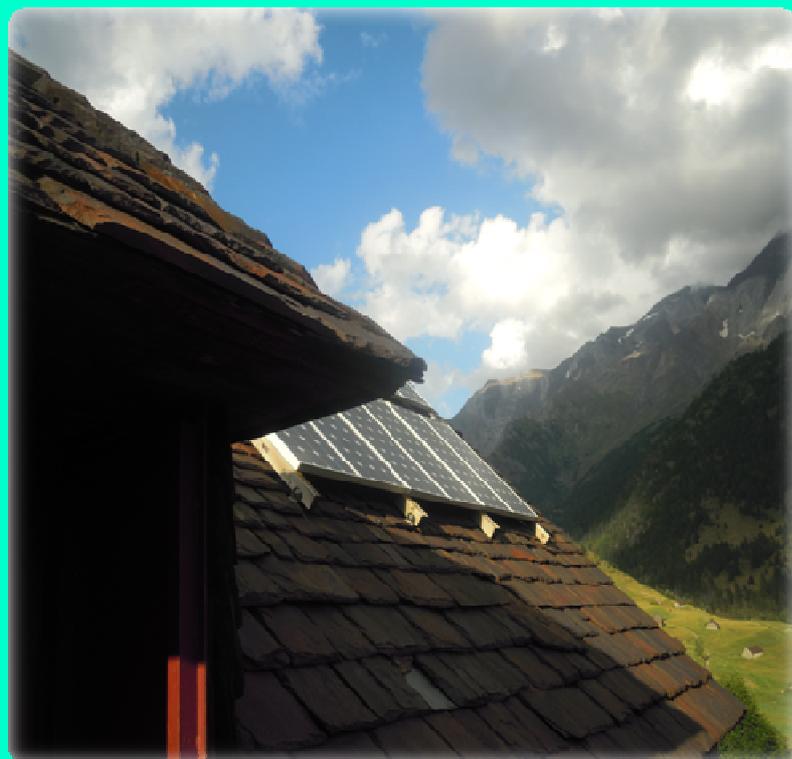


# Boletín de Coyuntura Energética en Aragón

Año 2015 · Edición SEPTIEMBRE 2016. Nº 29



**EDITA**

GOBIERNO DE ARAGÓN  
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y EMPLEO

**DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN**

DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS  
SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

**ELABORACIÓN TÉCNICA**

SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

**ASESORES TÉCNICOS**

SERGIO BRETO ASENSIO  
JUAN CARLOS URIEL VELILLA  
JULIO ULLÓ MUÑOZ  
PILAR GASCÓN ZARAGOZA  
MARÍA CARMEN LLENA BAFALUY  
SUSANA VELA TELLO  
ENRIQUE LAMATA MURILLO

**FOTOS PORTADA**

Salto del río Huerva, (Muel, Zaragoza)  
Trabajos de soldadura  
Viviendas en Parque Goya II (Zaragoza)  
Instalación fotovoltaica sobre tejado en refugio de Viadós  
(Huesca)

**DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN**

PILAR GASCÓN ZARAGOZA

**AGRADECIMIENTOS**

GOBIERNO DE ARAGÓN  
MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO  
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.  
GRUPO ENDESA  
REDEXISGAS ARAGÓN, S.A.  
IBERDROLA, S.A.  
GRUPO E.ON  
CASTELNOU ENERGÍA, S.L.  
GLOBAL 3 COMBIO, S.L.U.  
ACCIONA  
ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S.A.  
GRUPO GAS NATURAL  
REPSOL BUTANO, S.A.  
GRUPO CEPESA  
VITOGAS  
PRIMAGAS ENERGÍA, S.A.  
CLH AVIACIÓN, S.A.  
BIOTERUEL  
BIODIÉSEL DE ARAGÓN  
ZOILO RÍOS, S.A.  
COOPERATIVA ARENTO  
ÁGREDA AUTOMÓVIL, S.A.  
URBANOS DE ZARAGOZA, S.A.  
AFPURNA, S.L.  
DESHIDRATADORA DE SAN MATEO, S.L.  
TAIM WESER, S.A.  
TORRASPAPEL, S.A.  
UTISA TABLEROS DEL MEDITERRANEO, S.L.U.  
SARRIMAD, S.L.  
CENTRAL DE RESIDUOS PRODUCCIÓN DE BIOGÁS  
CTRU LOPEZ SORIANO  
SAICA  
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE  
LA ALMOZARA  
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE  
HUESCA  
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS  
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO  
COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA  
COMPETENCIA.  
PUERTO VENEZIA INVESTMENTS SOCIMI, S.A.  
AMB GREEN POWER, S.L.  
GAMESA

## Índice boletín 29

<b>1. METODOLOGÍA</b> .....	4
<b>2. ESTRUCTURA ENERGÉTICA NACIONAL</b> .....	7
<b>3. ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ARAGÓN</b> .....	8
3.1. ENERGÍA PRIMARIA.....	9
3.1.1. <i>ENERGÍAS RENOVABLES</i> .....	10
3.1.1.1. <i>ENERGÍA SOLAR</i> .....	10
3.1.1.2. <i>BIOCARBURANTES</i> .....	11
3.1.1.3. <i>OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO</i> .....	11
3.2. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA.....	12
3.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	14
3.3.1. <i>CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES</i> .....	14
3.3.2. <i>CENTRALES DE CICLO COMBINADO</i> .....	15
3.3.3. <i>CENTRALES DE COGENERACIÓN</i> .....	16
3.3.4. <i>CENTRALES HIDROELÉCTRICAS</i> .....	17
3.3.5. <i>CENTRALES EÓLICAS</i> .....	18
3.3.6. <i>CENTRALES SOLAR FOTOVOLTAICA</i> .....	19
3.3.7. <i>RESUMEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA</i> .....	20
3.3.8. <i>INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</i> .....	22
3.4. ENERGÍA FINAL.....	23
3.4.1. <i>CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA</i> .....	23
3.4.2. <i>CONSUMO DE GAS NATURAL</i> .....	25
3.4.3. <i>CONSUMO DE GLP</i> .....	26
3.4.4. <i>CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS</i> .....	27
3.4.5. <i>CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES</i> .....	29
3.4.5.1. <i>CONSUMO DE BIOMASA. USOS FINALES</i> .....	29
3.4.5.2. <i>CONSUMO DE BIOCARBURANTES</i> .....	29
3.4.5.3. <i>CONSUMO DE HIDRÓGENO</i> .....	29
3.4.5.4. <i>OTROS CONSUMOS DE BIOMASA</i> .....	30
3.4.5.5. <i>ENERGÍA SOLAR TÉRMICA</i> .....	30
3.4.6. <i>RESUMEN DE CONSUMOS FINALES</i> .....	31
3.5. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA.....	33
<b>4. EMISIONES ASOCIADAS A LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN ARAGÓN</b> .....	35
4.1. EMISIONES DE CO <sub>2</sub> ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA FINAL.....	35
4.2. EMISIONES DE CO <sub>2</sub> ASOCIADAS A TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	37
4.3. EMISIONES DE CO <sub>2</sub> ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA.....	39
<b>5. ARTÍCULO TÉCNICO</b> .....	40
<b>6. PROYECTOS EJEMPLARIZANTES</b> .....	45
<b>7. BALANCES ENERGÉTICOS</b> .....	49

## 1.- Metodología



Gasoducto de transporte primario Zaragoza - Calatayud

La A.I.E. (Agencia Internacional de la Energía) expresa sus balances de energía en una unidad común que es la tonelada equivalente de petróleo (tep), que se define como  $10^7$  kcal. La conversión de unidades habituales a tep se hace en base a los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados y se concretan en los siguientes valores:

### **CARBÓN: (tep/Tm)**

#### *Generación eléctrica:*

Hulla+Antracita 0,4970  
Lignito negro 0,3188  
Lignito pardo 0,1762  
Hulla importada 0,5810

#### *Coquerías:*

Hulla 0,6915

#### *Otros usos:*

Hulla 0,6095  
Coque metalúrgico 0,7050

### **PRODUCTOS PETROLÍFEROS (tep/Tm)**

Petróleo crudo 1,019  
Gas natural licuado 1,080  
Gas de refinería 1,150  
Fuel de refinería 0,960  
G.L.P. 1,130  
Gasolinas 1,070  
Queroseno aviación 1,065  
Queroseno corriente y agrícola 1,045  
Gasóleos 1,035  
Fueloil 0,960  
Naftas 1,075  
Coque de petróleo 0,740  
Otros productos 0,960

### **Carbón:**

Comprende los distintos tipos de carbón (hulla, antracita, lignito negro y lignito pardo), así como productos derivados. En el consumo final de carbón se incluye el consumo final de gas de horno alto y de gas de coquería. El consumo primario de carbón recoge, además del consumo final, los consumos en el sector transformador y las pérdidas.

### **Petróleo:**

Comprende:

- Petróleo crudo, productos intermedios y condensados de gas natural.
- Productos petrolíferos incluidos los gases licuados del petróleo (GLP) y gas de refinería.

El consumo final, en el sector transporte, comprende todo el suministro a aviación, incluyendo a compañías extranjeras, no así los combustibles de barcos (bunkers) para transporte internacional.

### **Biomasa:**

Comprende los distintos tipos de materiales, de origen natural, utilizados para la obtención de energía. Como ejemplo sirva derivados de la madera, residuos agrícolas, cultivos energéticos, etc. De esta consideración quedan excluidos los biocarburantes.

***Biocarburantes:***Biodiesel

Los ésteres metílicos de los ácidos grasos (FAME) denominados biodiesel, son productos de origen vegetal o animal, cuya composición y propiedades están definidas en la norma EN 14214, con excepción del índice de yodo, cuyo valor máximo está establecido en 140. (Norma EN ISO 3675).

PCI = 8.750 kcal/kg. Densidad (a 15°C) = 0,875 gr/cm<sup>3</sup>  
En España, regulado por el RD 61/2006 de 31 de enero.

El biodiesel se obtiene a partir del procesamiento de aceites vegetales tanto usados y reciclados como aceites obtenidos de semillas oleaginosas de **cultivos energéticos** como girasol, colza, soja... El biodiesel mezclado con diésel normal genera unas mezclas que se pueden utilizar en todos los motores diésel sin ninguna modificación de los motores, obteniendo rendimientos muy similares con una menor contaminación.

1 tonelada de biodiesel = 0,9 tep.

Bioetanol

El bioetanol es un alcohol producido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en la remolacha, maíz, cebada, trigo, caña de azúcar, sorgo u otros cultivos energéticos, que mezclado con la gasolina produce un biocombustible de alto poder energético con características muy similares a la gasolina pero con una importante reducción de las emisiones contaminantes en los motores tradicionales de combustión.

1 tonelada de bioetanol = 0,645 tep.

***Gas:***

En consumo final incluye el gas natural y gas manufacturado procedente de cualquier fuente. En consumo primario incluye únicamente gas natural, consumido directamente o manufacturado. 0,09 tep/Gcal. P.C.S.

***Energía Hidroeléctrica:***

Recoge la producción bruta de energía hidroeléctrica primaria, es decir, sin contabilizar la energía eléctrica procedente de las centrales de bombeo. Su conversión a tep se hace basándose en la energía contenida en la electricidad generada, es decir, 1 MWh = 0,086 tep.

***Energía Solar:***

Recoge la producción bruta de energía solar primaria. En el caso de energía solar fotovoltaica la producción bruta de energía medida directamente en los inversores o reguladores y en el caso de energía solar térmica el cálculo de la energía se basa en la superficie instalada.

La superficie instalada se obtiene aplicando la metodología desarrollada por IDAE, aplicándola para el caso concreto de Aragón.

***Energía Eólica:***

Recoge la producción bruta de energía eólica primaria, medida en el generador de corriente del eje de alta velocidad, situado en la góndola del aerogenerador.

***Energía Nuclear:***

Recoge la producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear considerando un rendimiento medio de una central nuclear de 33%, por lo que 1 MWh = 0,026 tep.

***Hidrógeno:***

1 kg H<sub>2</sub> = 33,33 kWh

**Electricidad:**

Su transformación a tep tanto en el caso de consumo final directo como en el de comercio exterior, se hace con la equivalencia 1 MWh = 0,086 tep.

El consumo de energía primaria se calcula suponiendo que las centrales eléctricas mantienen el rendimiento medio del año anterior.

**Cálculo de Emisiones:**

Para el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub>, principal gas de efecto invernadero (GEI), se ha seguido la metodología planteada por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), edición 2006, que plantea un factor de emisión en términos de intensidad de emisión en toneladas de CO<sub>2</sub> por kilotep (tCO<sub>2</sub>/ktep) para cada fuente de energía.

<b>Factores de Emisión</b>	<b>tCO<sub>2</sub>/ktep</b>
<b>Líquidos</b>	Petróleo crudo 3.069
	Gasolina 2.897
	Queroseno de aviación 3.006
	Gasóleo 3.098
	Fuelóleo 3.236
	GLP 2.638
	Coque de petróleo 4.082
	Otros derivados 3.069
<b>Sólidos</b>	Antracita 4.111
	Coque de carbón 3.957
	Lignito 4.233
<b>Gaseosos</b>	Gas Natural 2.349

Además, se distinguen las emisiones asociadas a transformación, las asociadas a consumos finales y las asociadas al consumo de energía primaria. También, en las emisiones asociadas a la generación eléctrica, se tiene en cuenta el mix de generación y la participación y cantidad de las diferentes energías primarias.

**Cálculo de Pérdidas en las Redes Eléctricas:**

A las pérdidas en el conjunto de las redes eléctricas de transporte y distribución se les estima un valor del 7%.

Para la confección de las tablas y gráficas que se presentan en este Boletín se ha contado con la colaboración de numerosos organismos, administraciones, empresas y centenares de usuarios. Con objeto de identificar las distintas fuentes, a continuación se relacionan todas ellas antecedidas con un número que se utilizará para reseñar la fuente de los datos presentados en las diferentes tablas y gráficas.

1. Gobierno de Aragón
2. Ministerio de Industria, Energía y Turismo
3. Red Eléctrica de España, S.A.
4. Grupo Endesa
5. Grupo E.on
6. Castelnou Energía, S.L.
7. Global 3 Combi, S.L.U.
8. Acciona
9. Iberdrola, S.A.
10. Electra del Maestrazgo, S.A.
11. Grupo Gas Natural
12. Repsol Butano, S.A.
13. Grupo Cepsa
14. Vitogas
15. Primagas Energía, S.A.
16. CLH Aviación, S.A.

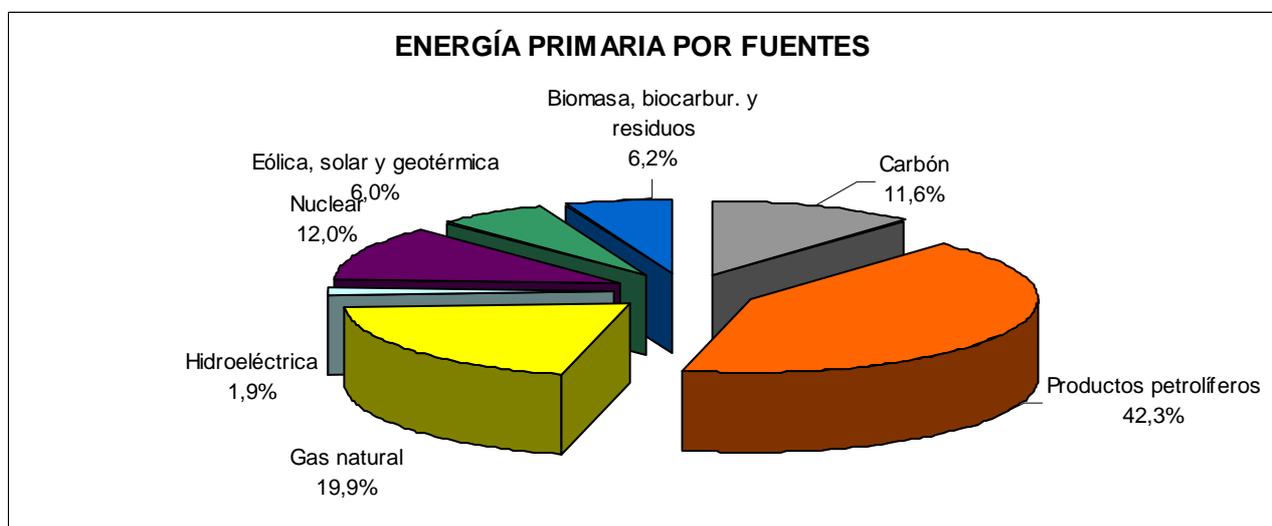
17. Bioteruel
18. Biodiesel de Aragón
19. Zoilo Ríos, S.A.
20. Cooperativa Arento
21. Ágreda Automóvil, S.A.
22. Urbanos de Zaragoza, S.A.
23. Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno
24. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.
25. Redexísgas Aragón, S.A.

## 2.- Estructura Energética Nacional

### Energía Primaria en España

ktep	Nacional	Importación	Total
<b>Carbón</b>	1.202	13.223	14.426
<b>Productos petrolíferos</b>	236	52.198	52.434
<b>Gas natural</b>	54	24.536	24.590
<b>Hidroeléctrica</b>	2.397	0	2.397
<b>Nuclear</b>	14.927	0	14.927
<b>Eólica, solar y geotérmica</b>	7.476	0	7.476
<b>Biomasa, biocarbur. y residuos</b>	7.014	617	7.631
<b>Saldo</b>		-13	-13
<b>Total</b>	<b>33.306</b>	<b>90.561</b>	<b>123.867</b>

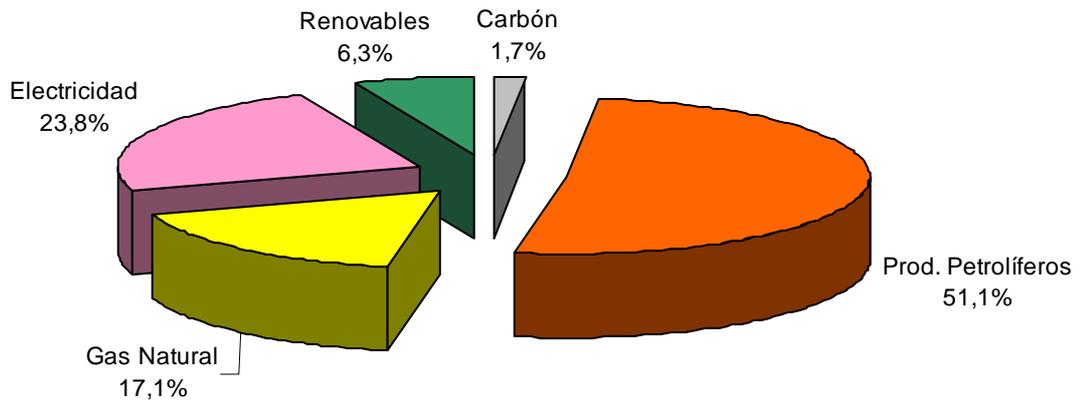
\* Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica (Importación - Exportación)



### Energía Final en España

ktep	Nacional
<b>Carbón</b>	1.443
<b>Prod. Petrolíferos</b>	42.879
<b>Gas Natural</b>	14.344
<b>Electricidad</b>	19.999
<b>Renovables</b>	5.302
<b>Total</b>	<b>83.966</b>

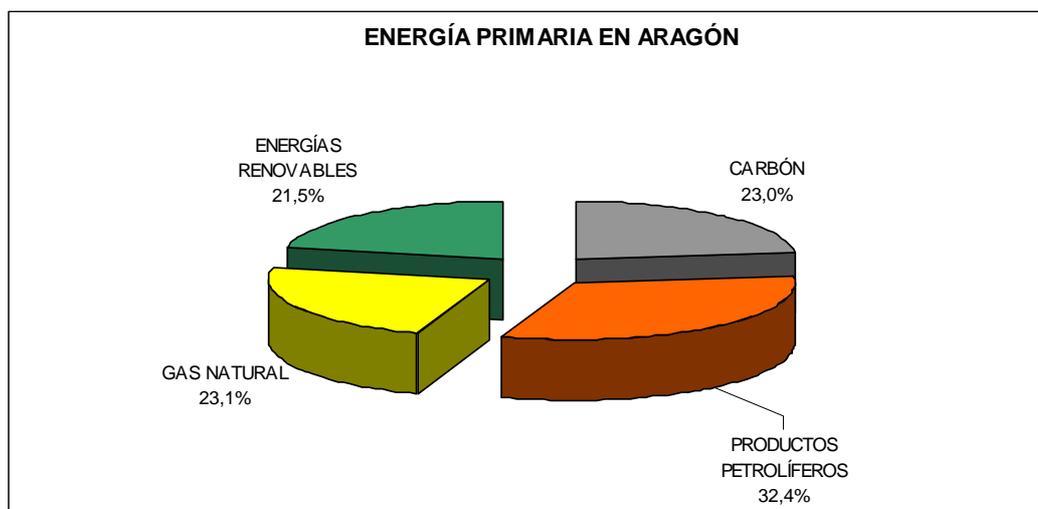
### ENERGÍA FINAL POR FUENTES



### 3.- Estructura Energética en Aragón

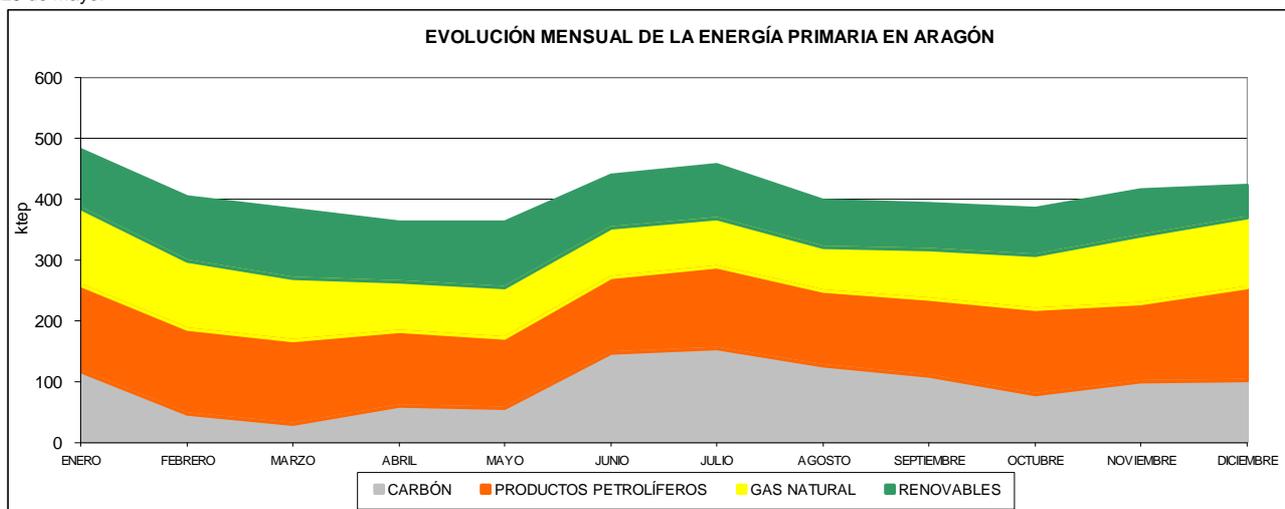
#### 3.1.- Energía primaria

ktep	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
<b>HUESCA</b>	0	19	390	174	319	901
<b>TERUEL</b>	755	354	228	89	74	1.498
<b>ZARAGOZA</b>	0	0	970	869	663	2.503
<b>ARAGÓN</b>	<b>755</b>	<b>373</b>	<b>1.588</b>	<b>1.132</b>	<b>1.056</b>	<b>4.903</b>



ktep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>CARBÓN</b>	116	47	30	60	57	147	154	127	110	78	100	101	1.128
<b>PRODUCTOS PETROLÍFEROS</b>	142	140	138	123	114	125	135	122	126	140	129	154	1.588
<b>GAS NATURAL</b>	127	112	101	82	83	80	79	72	82	88	110	115	1.132
<b>RENOVABLES</b>	97	105	113	98	107	86	89	77	76	78	76	53	1.056
<b>ARAGÓN</b>	482	404	383	362	362	439	457	399	393	386	415	422	4.903

Nota: En el caso de energías renovables no se dispone, por diversos motivos, de los datos desagregados mensualmente de la energía solar térmica, solar fotovoltaica aislada y geotérmica. Por ello, el dato global correspondiente al año se ha supuesto distribuido por igual para los doce meses. Dentro de ENERGÍAS RENOVABLES, como biomasa se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007, 25 de mayo.



Nota: Los datos de consumo primario de carbón incluyen también el coque de carbón importado. Los datos de consumo primario de productos petrolíferos incluyen también el coque de petróleo, el petróleo crudo y otros derivados.

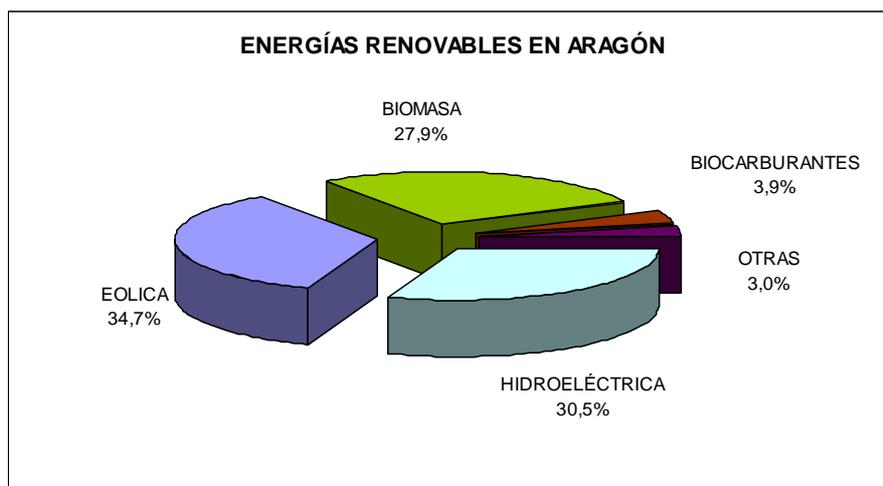
Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Elaboración: Propia

### 3.1.1- Energías Renovables

tep	RENOVABLES					TOTAL
	HIDROELÉCTRICA	EOLICA	BIOMASA	BIOCARBURANTES	OTRAS	
<b>HUESCA</b>	238.597	50.285	13.602	9.868	6.388	318.740
<b>TERUEL</b>	3.754	32.253	27.442	5.138	5.292	73.878
<b>ZARAGOZA</b>	79.672	283.617	253.231	26.237	20.385	663.141
<b>ARAGÓN</b>	<b>322.024</b>	<b>366.155</b>	<b>294.275</b>	<b>41.243</b>	<b>32.064</b>	<b>1.055.760</b>

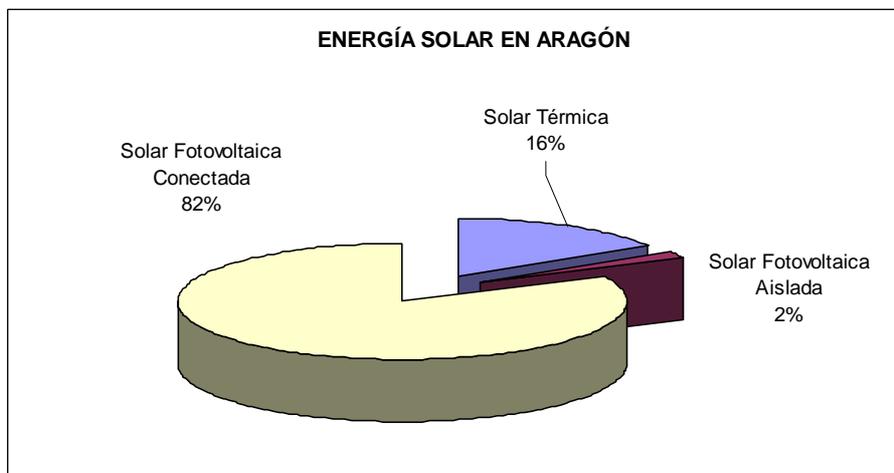
Nota: El apartado de OTRAS incluye la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno. En BIOMASA se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007, 25 de mayo.



#### 3.1.1.1- Energía solar

tep	Solar Térmica	Solar Fotovoltaica Aislada	Solar Fotovoltaica Conectada
<b>Aragón</b>	5.004	583	25.277

NOTA: El valor de la superficie instalada para instalaciones solares térmicas se ha actualizado conforme al seguimiento de implantación de este tipo de tecnología llevado a cabo desde la entrada en vigor del CTE.



### 3.1.1.2- Biocarburantes

tep	Producido	Importado	Consumido
<b>Biodiesel</b>	35.834	182	36.016
<b>Bioetanol</b>	-	5.226	5.226
<b>Total Aragón</b>	35.834	5.409	41.243

Producción (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>Aragón</b>	2.039	1.813	3.426	3.568	3.089	3.077	2.852	3.417	3.045	3.182	3.094	3.231	35.834

Consumo (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>Aragón</b>	3.437	3.437	3.437	3.437	3.437	3.437	3.437	3.437	3.437	3.437	3.437	3.437	41.243

### 3.1.1.3- Obtención de hidrógeno

Producción (kg)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>Aragón</b>	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	25	51



Parque Tecnológico WALQA, Huesca

### 3.2.- Potencia Eléctrica Instalada

<b>TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL</b>	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	1.101
	ZARAGOZA	0	0
	<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1.101</b>

<b>COGENERACIÓN</b>	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	11	99,66
	TERUEL	3	50,82
	ZARAGOZA	23	358,38
	<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>509</b>

<b>CICLO COMBINADO</b>	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	791
	ZARAGOZA	2	1.072
	<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>1.863</b>

<b>HIDROELÉCTRICA</b>	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	78	1.151
	TERUEL	10	26
	ZARAGOZA	18	395
	<b>TOTAL</b>	<b>106</b>	<b>1.572</b>

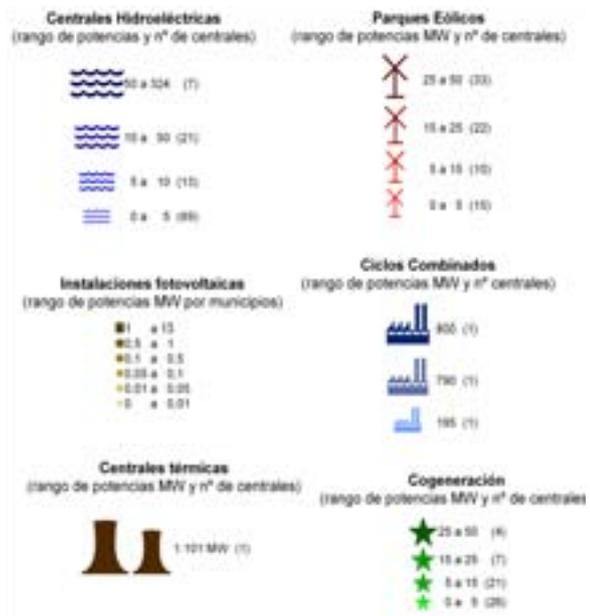
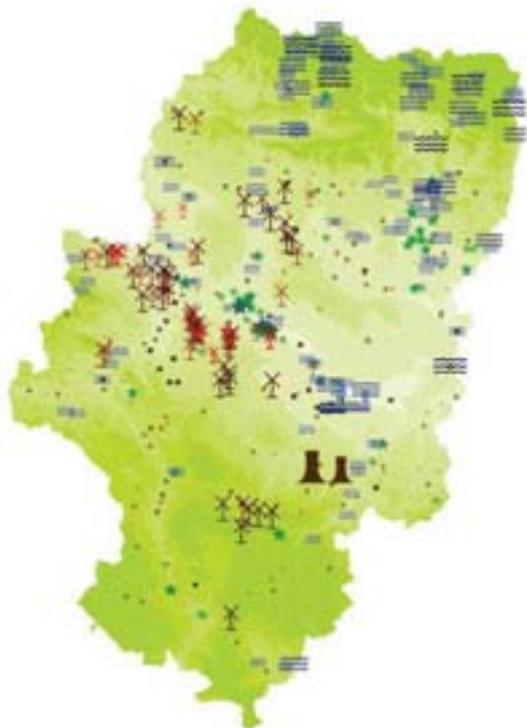
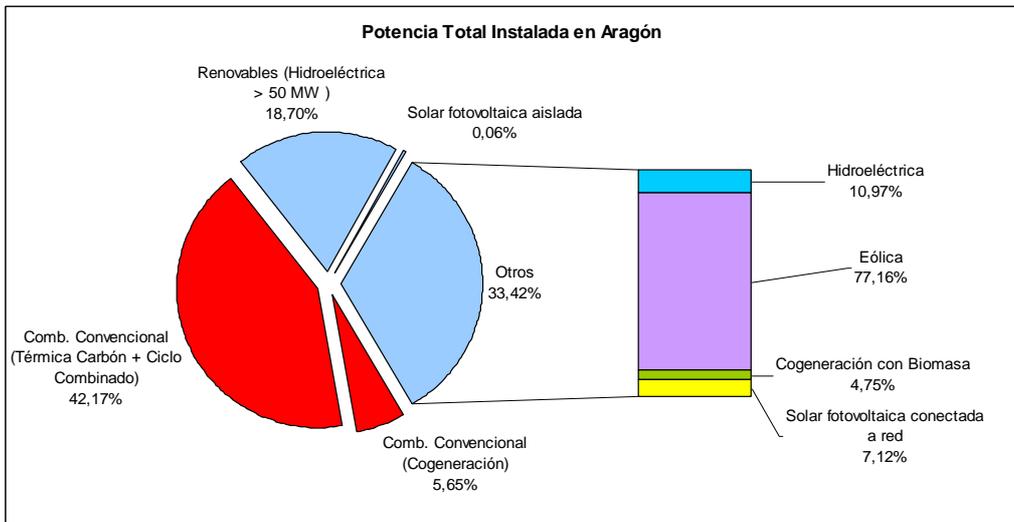
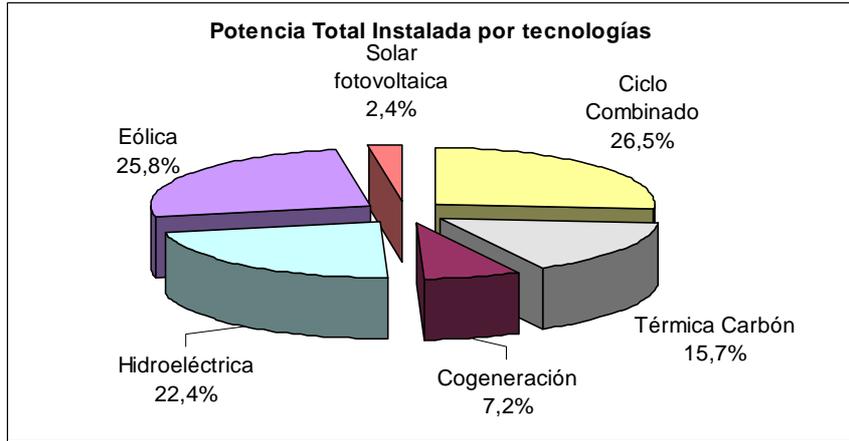
<b>EÓLICA</b>	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	10	246
	TERUEL	6	181
	ZARAGOZA	74	1.385
	<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>1.812</b>

<b>SOLAR FOTOVOLTAICA</b>	PROVINCIA	POTENCIA (kW)	CONECTADA A RED		AI SLADA
			Nº CENT	POT (kW)	POTENCIA
	HUESCA	32.057	414	31.204	854
	TERUEL	28.458	408	27.728	730
	ZARAGOZA	111.355	971	108.421	2.934
	<b>TOTAL</b>	<b>171.870</b>	<b>1.793</b>	<b>167.352</b>	<b>4.518</b>

	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (MW)
<b>POTENCIA TOTAL INSTALADA (en funcionamiento)</b>	<b>2.030</b>	<b>7.029,25</b>

Fuentes: 1,

Elaboración: Propia



Distribución de las instalaciones de generación eléctrica en funcionamiento en Aragón 7.178,67 MW

Fuentes: 1,

Elaboración: Propia

### 3.3.- Producción de Energía Eléctrica

#### 3.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales

##### Energía Eléctrica Generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	504.019	200.661	125.145	253.240	243.368	630.880	657.789	535.135	466.936	332.978	425.775	434.425	4.810.352
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL ARAGON</b>	<b>504.019</b>	<b>200.661</b>	<b>125.145</b>	<b>253.240</b>	<b>243.368</b>	<b>630.880</b>	<b>657.789</b>	<b>535.135</b>	<b>466.936</b>	<b>332.978</b>	<b>425.775</b>	<b>434.425</b>	<b>4.810.352</b>

##### Consumo por centrales

###### Consumos por centrales:

CENTRAL	ESCUCHA	TERUEL
MWh producidos	0	4.810.352
Tep carbón nacional	0	754.778
Tep carbón importación	0	353.668
Tep otros consumibles	0	12.659
Total Tep consumidos	0	1.121.105
Ratio MWh / Tep	-	4,29



SET Mequita de Jarque (Teruel)

### 3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

#### Energía Eléctrica Generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	23.767	3.044	7.695	0	5.306	0	0	0	1.938	8.628	42.443	12.448	105.270
ZARAGOZA	16.085	19.197	0	0	584	51	0	0	1.835	0	15.057	33.361	86.174
<b>TOTAL ARAGÓN</b>	<b>39.855</b>	<b>22.241</b>	<b>7.695</b>	<b>0</b>	<b>5.890</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.774</b>	<b>8.628</b>	<b>57.500</b>	<b>45.810</b>	<b>191.444</b>

#### Consumo por centrales

CENTRAL	CASTELNOU	ESCATRON	PEAKER
<b>MWh producidos</b>	105.270	69.336	16.837
<b>Tep gas natural</b>	20.745	12.703	4.175
<b>Tep otros combustibles</b>			
<b>Total Tep consumidos</b>	20.745	12.703	4.175
<b>Ratio MWh / Tep</b>	<b>5,07</b>	<b>5,46</b>	<b>4,03</b>



Línea 132 kV Lafortunada - Laspuña y línea 110 kV Laspuña - Argoré

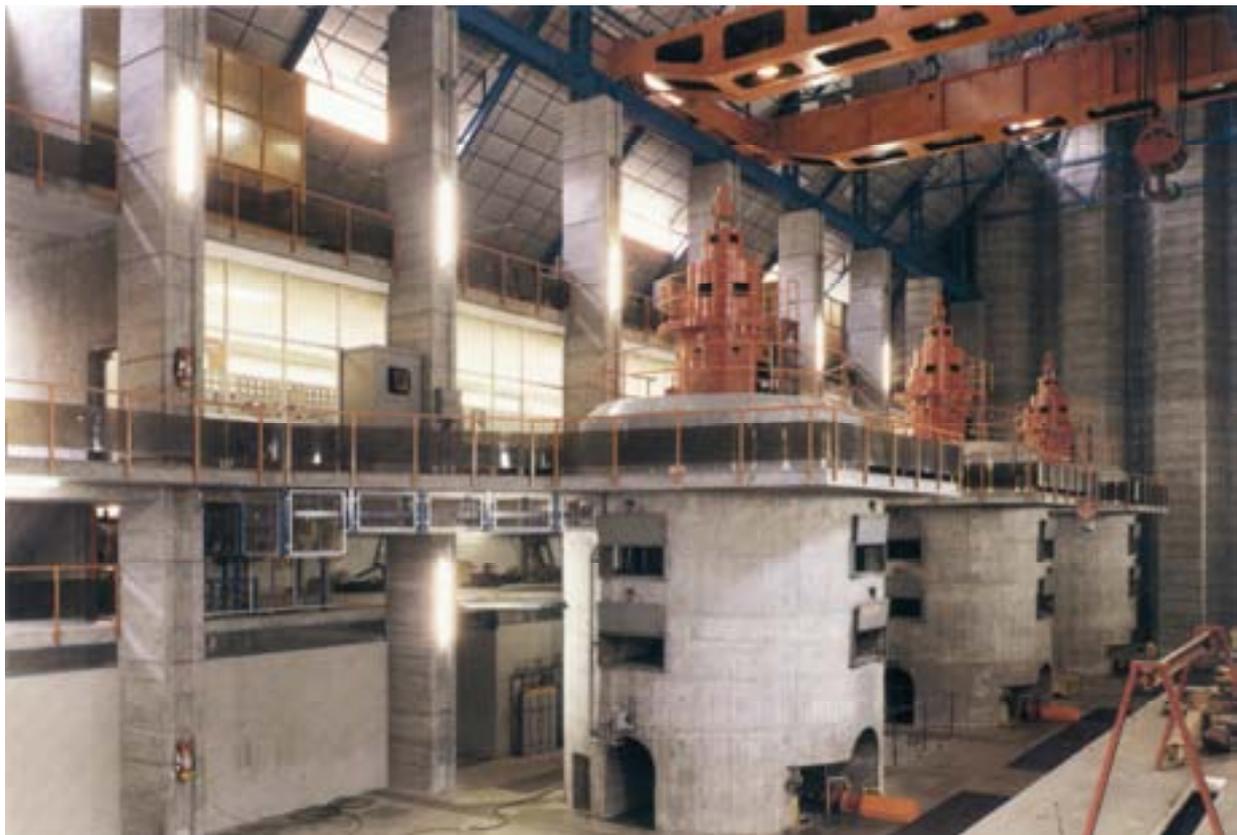
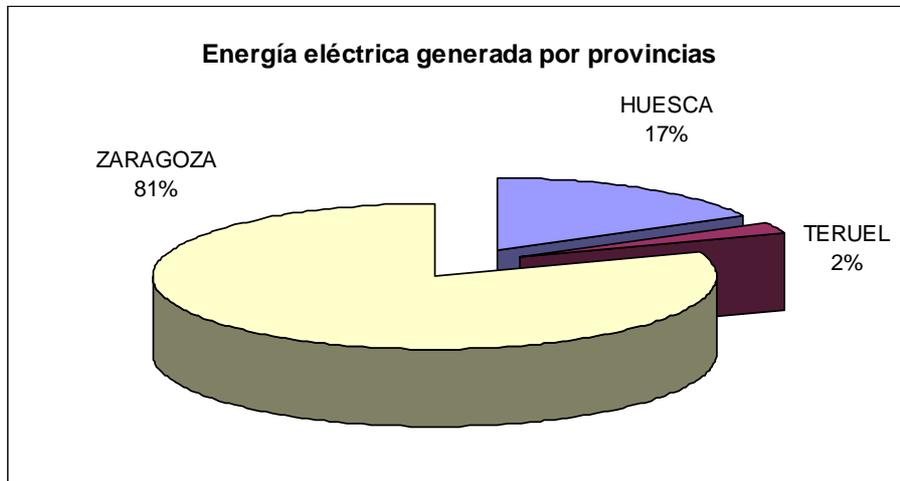
Fuentes: 1, 5, 7, 20

Elaboración: Propia

### 3.3.3.- Centrales de Cogeneración

#### Energía Eléctrica Generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	26.404	21.862	24.723	25.135	36.648	49.565	48.424	39.938	48.977	39.182	36.625	34.249	431.732
TERUEL	360	363	319	319	421	6.872	12.108	10.924	10.438	7.162	5.762	5.684	60.730
ZARAGOZA	182.349	165.899	174.446	165.024	177.297	168.820	165.240	157.150	165.671	178.329	176.630	165.455	2.042.311
ARAGON	209.113	188.124	199.488	190.478	214.366	225.257	225.772	208.012	225.085	224.673	219.017	205.388	2.534.773

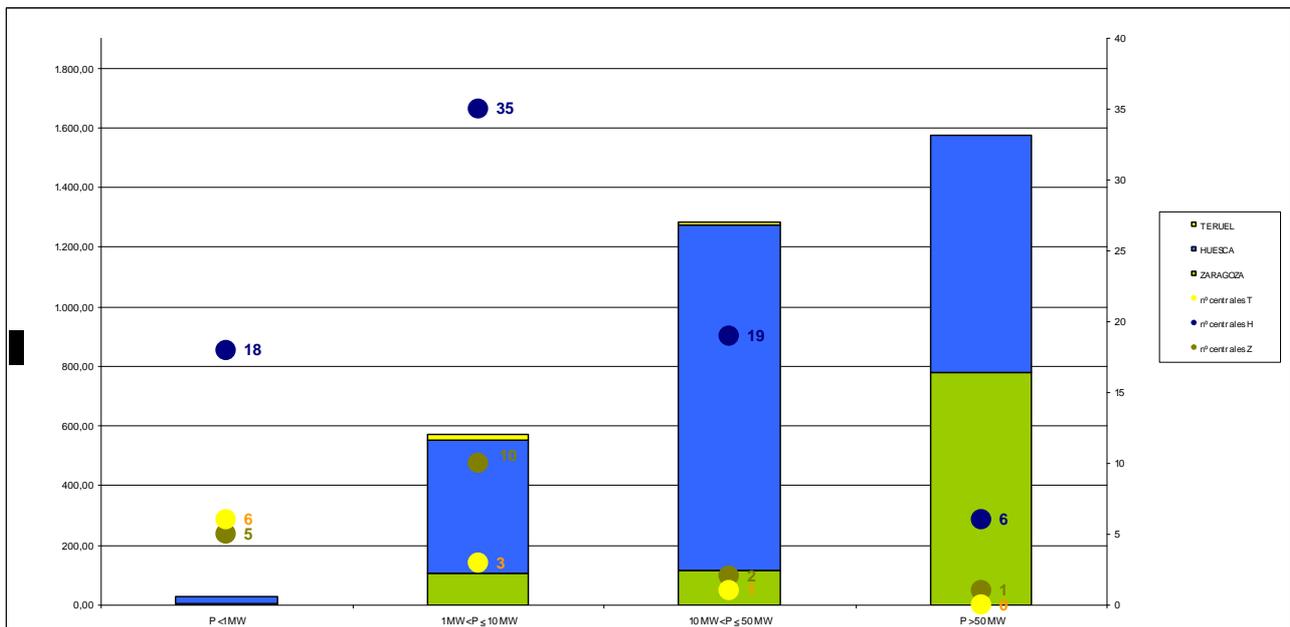
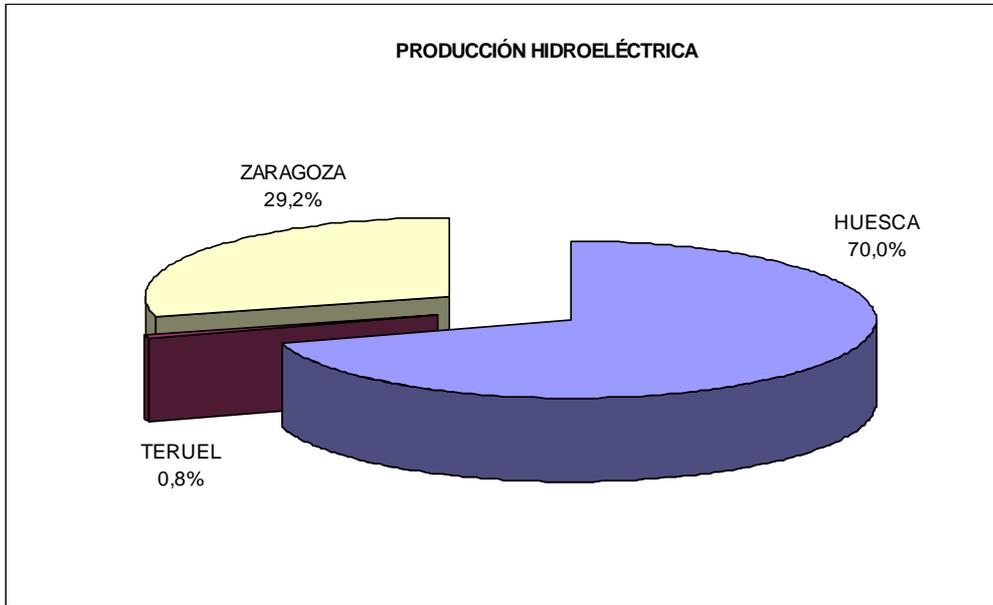


Central hidroeléctrica de IP, 84 MW (Canfranc, Huesca)

### 3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

#### Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>HUESCA</b>	157.610	107.495	207.172	270.568	301.923	261.102	220.469	206.949	186.513	193.257	159.416	142.579	2.418.929
<b>TERUEL</b>	736	301	2.772	3.888	3.487	3.143	2.707	3.247	3.458	3.018	449	437	27.613
<b>ZARAGOZA</b>	107.056	190.454	210.482	146.327	55.962	51.974	42.102	28.011	31.410	39.209	51.537	56.724	1.011.249
<b>ARAGÓN</b>	265.402	298.250	420.425	420.783	361.372	316.219	265.278	238.207	221.380	235.485	211.402	199.741	3.457.792



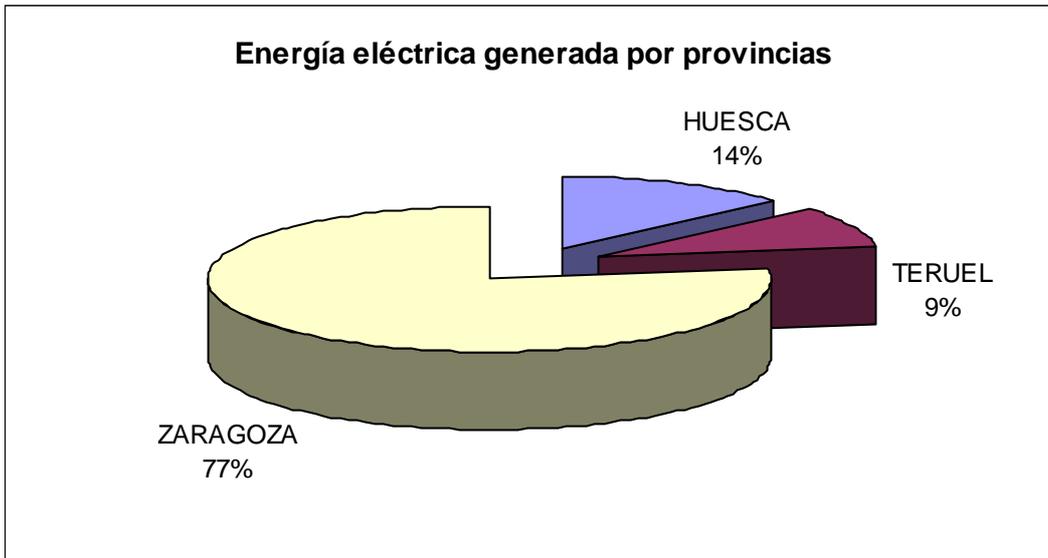
Fuentes: 1, 3, 4, 8, 9

Elaboración: Propia

### 3.3.5.- Centrales Eólicas

#### Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>HUESCA</b>	69.766	78.541	66.287	48.021	54.376	34.547	52.865	44.847	39.256	38.982	45.049	12.177	584.712
<b>TERUEL</b>	46.580	49.502	39.545	27.842	33.020	17.275	28.713	23.938	21.910	31.455	33.771	21.482	375.033
<b>ZARAGOZA</b>	390.070	417.692	392.755	239.028	379.127	210.841	271.676	202.208	219.011	254.010	249.168	72.280	3.297.867
<b>ARAGON</b>	506.416	545.735	498.588	314.891	466.523	262.662	353.253	270.993	280.177	324.446	327.988	105.938	4.257.612



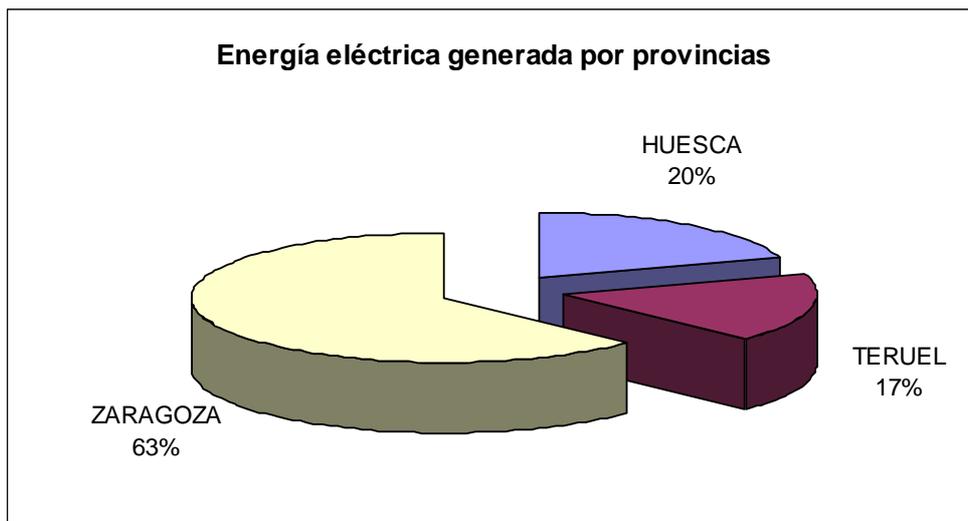
Aerogenerador y Castillo de Cadrete (Zaragoza)

### 3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

#### Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>HUESCA</b>	3.173	4.134	5.153	6.386	7.195	7.126	7.091	6.762	5.374	3.842	1.474	850	58.558
<b>TERUEL</b>	3.062	2.829	3.975	5.211	6.011	5.735	5.856	5.407	4.515	3.488	2.536	1.533	50.159
<b>ZARAGOZA</b>	10.006	10.916	15.587	19.966	22.496	22.446	22.522	21.473	17.135	12.355	6.443	3.858	185.202
<b>ARAGON</b>	16.241	17.879	24.715	31.563	35.702	35.307	35.468	33.642	27.024	19.685	10.453	6.241	293.920

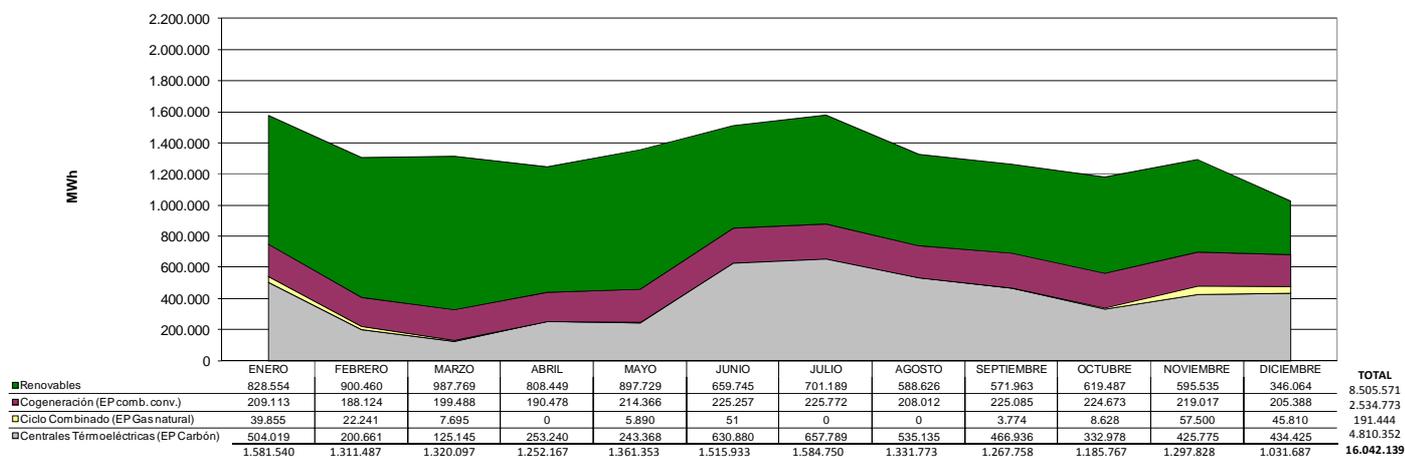
NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.



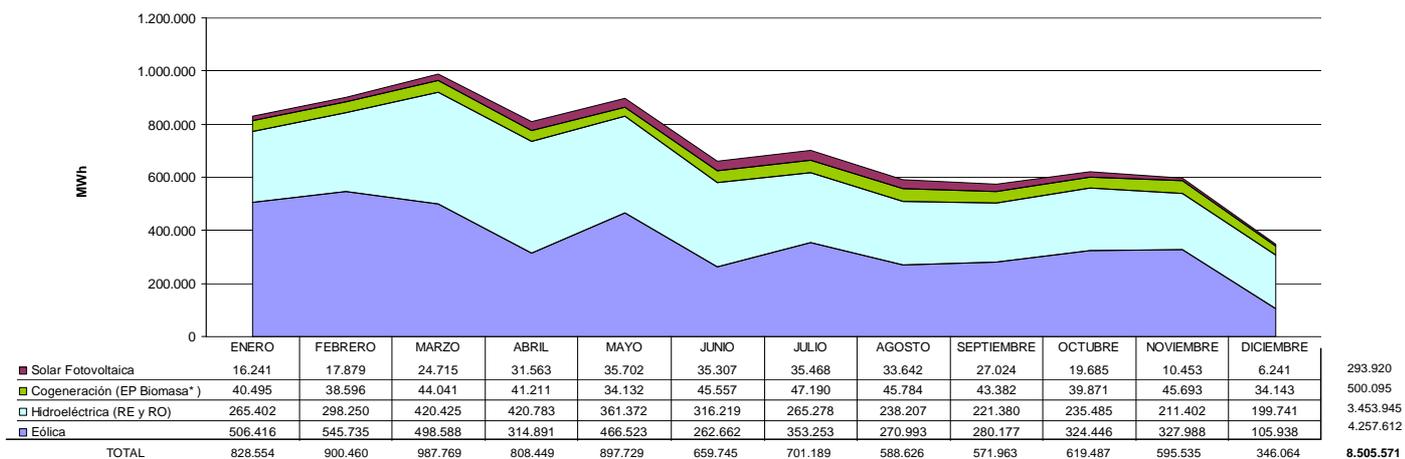
Instalación solar fotovoltaica sobre tejado (Refugio de Viadós, Huesca)

### 3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

Evolución mensual de la energía eléctrica generada en Aragón

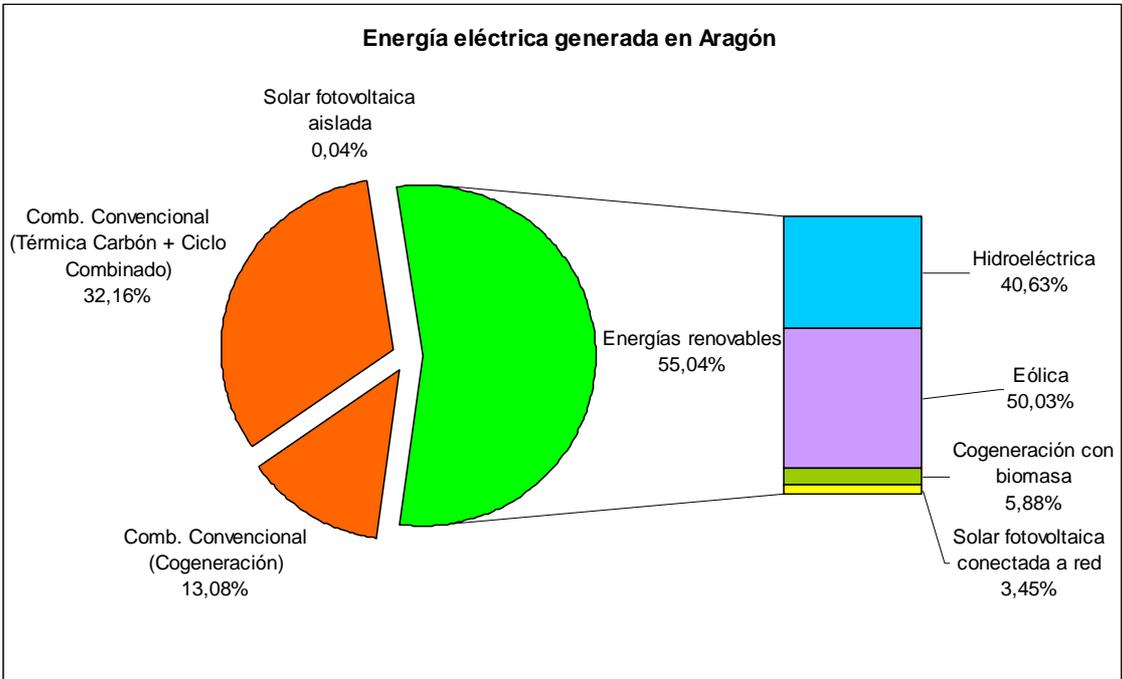
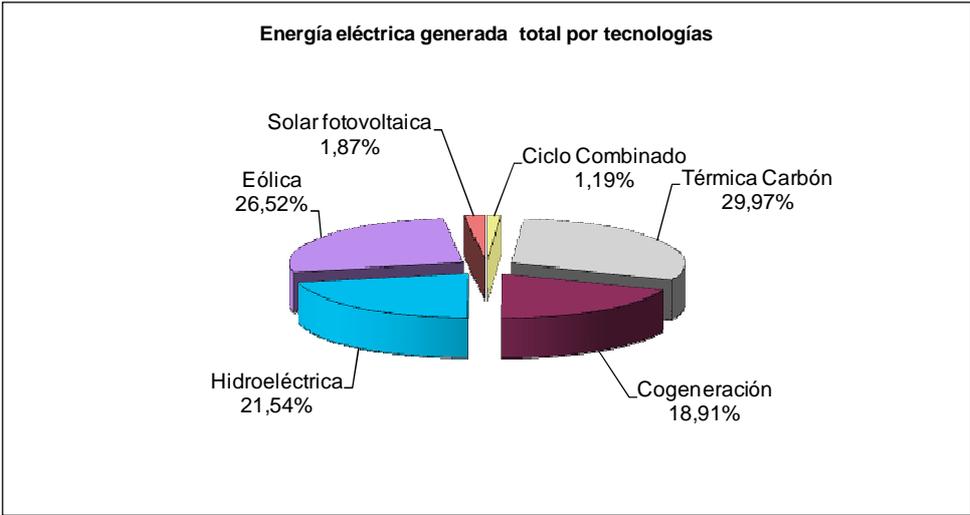


Evolución mensual de la energía eléctrica generada por Energías Renovables en Aragón



\* Como EP Biomasa se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007

Elaboración: Propia

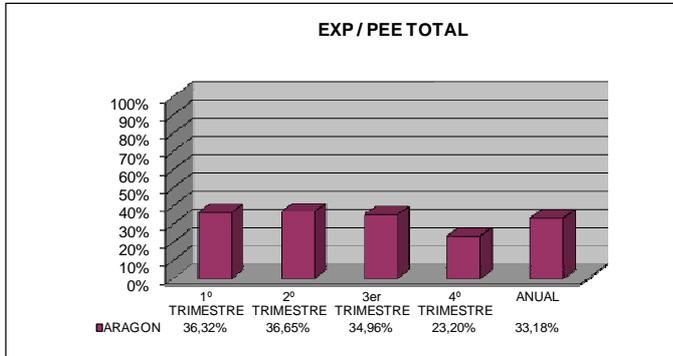


Instalación solar fotovoltaica sobre tejado en refugio de Góriz (Ordesa, Huesca)

Elaboración: Propia

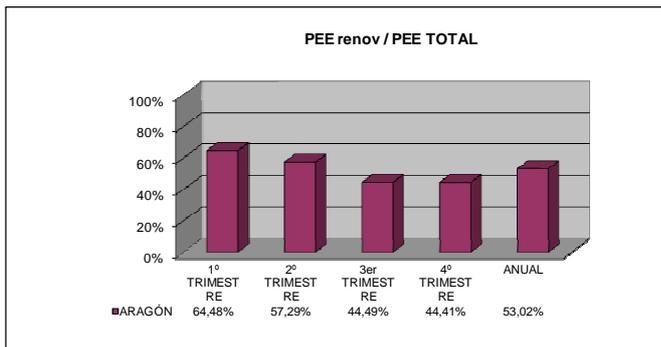
### 3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

#### Porcentaje de Exportación de Energía Eléctrica frente a la Producción Total de Energía Eléctrica (EXP/PEE TOTAL)



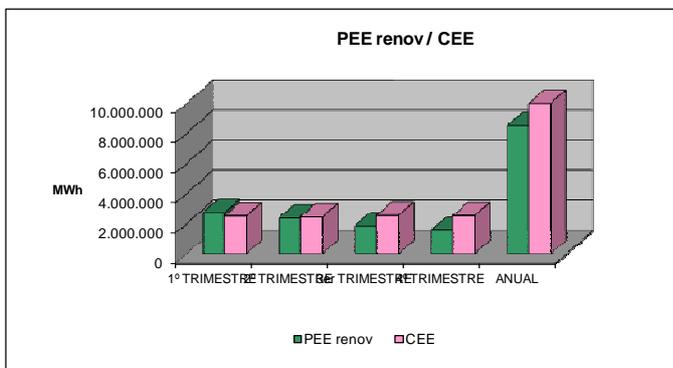
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	1.530.158	4.213.124
2º TRIMESTRE	1.513.615	4.129.452
3er TRIMESTRE	1.462.910	4.184.281
4º TRIMESTRE	815.490	3.515.282
ANUAL	5.322.174	16.042.139

#### Porcentaje de Producción de Energía Eléctrica a partir de Energías Renovables frente a la Producción Total de Energía Eléctrica (PEE renov/PEE TOTAL)



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	2.716.783	4.213.124
2º TRIMESTRE	2.365.923	4.129.452
3er TRIMESTRE	1.861.778	4.184.281
4º TRIMESTRE	1.561.086	3.515.282
ANUAL	8.505.571	16.042.139

#### Porcentaje de Producción de Energía Eléctrica a partir de Energías Renovables frente al Consumo Final de Energía Eléctrica (PEE renov/CEE)



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Consumo Energía Eléctrica (CEE)
1er TRIMESTRE	2.716.783	2.510.068
2º TRIMESTRE	2.365.923	2.447.245
3er TRIMESTRE	1.861.778	2.547.032
4º TRIMESTRE	1.561.086	2.525.719
ANUAL	8.505.571	10.030.064

NOTA: En el CEE se incluye el consumo de las industrias energéticas

Elaboración: Propia

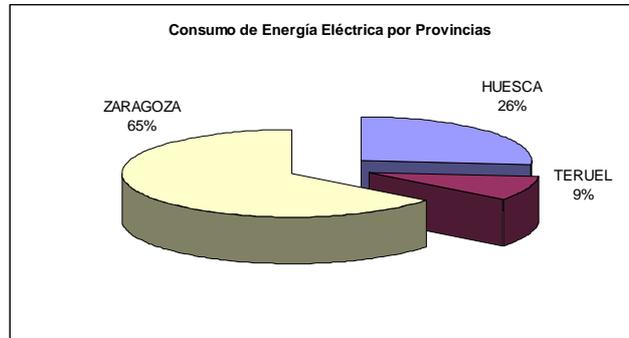
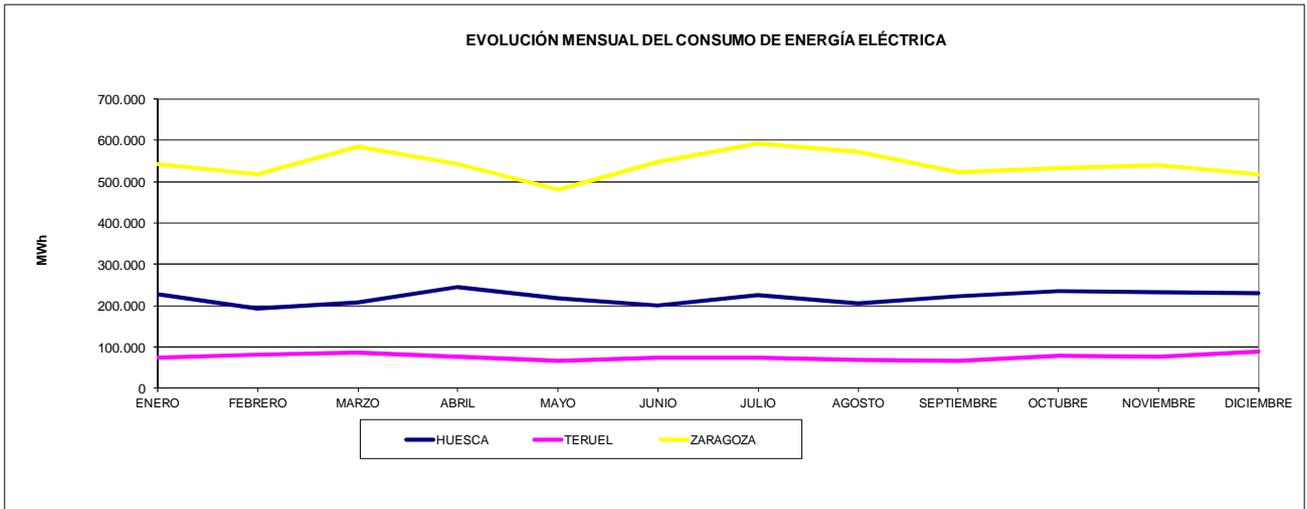
## 3.4.- Energía Final

### 3.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica

#### Consumo de energía eléctrica por meses y provincias

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>HUESCA</b>	226.777	192.022	207.830	245.086	217.806	200.679	225.523	204.742	222.240	233.934	232.508	229.306	2.638.452
<b>TERUEL</b>	73.865	79.924	85.284	76.156	65.606	73.148	72.953	69.807	65.673	77.606	77.196	87.591	904.808
<b>ZARAGOZA</b>	541.604	517.872	584.890	541.362	479.255	548.147	591.864	571.221	523.009	531.096	538.497	517.996	6.486.803
<b>ARAGON</b>	842.245	789.819	878.004	862.604	762.667	821.974	890.339	845.771	810.921	842.625	848.201	834.893	10.030.064

Se incluye el autoconsumo de electricidad en las centrales de cogeneración



Instalación solar fotovoltaica en ibón de Bachimaña superior (Panticosa, Huesca)

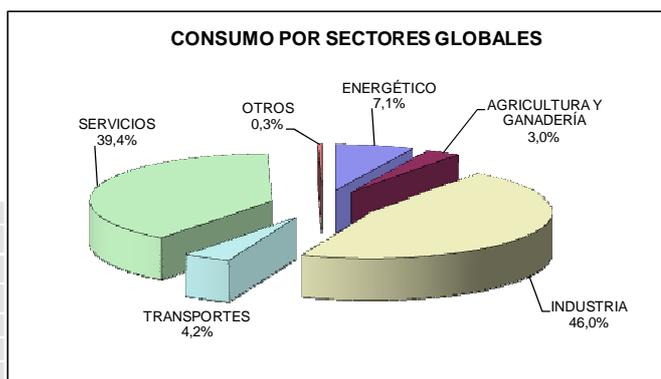
## Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

MWh	CNAE	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN
Agricultura y Ganadería	01, 02	99.602	19.489	179.142	298.234
Extracción de Carbón	05	218	18.753	58	19.030
Extracción de Petróleos	061	39	-	132	169
Combustibles Nucleares	2446, 3517	31	-	20	52
Refinerías de Petróleo	192	15	-	23.316	23.331
Coquerías	191	-	-	28.569	28.569
Producción/Distribución Electricidad	351	487.539	17.856	132.474	638.169
Sector de Gas	062, 091, 352	1.138	79	2.599	3.807
Minería y Canteras	07, 08	1.306	5.360	11.384	18.049
Siderurgia y Fundición	241-2453	449.748	117.369	364.499	931.607
Metalurgia no férrea	2454	17.070	42.821	57.909	117.400
Vidrio	231	-	713	78.317	79.039
Cementos, Cales y Yesos	235	85	8.832	70.251	79.178
Otros materiales construcción	236	4.265	15.556	19.625	39.446
Química y Petroquímica	20	430.533	33.197	162.487	626.217
Maq. y Transformación Metalúrgica	24, 25, 28	49.393	11.338	228.893	289.613
Construcción Naval	301	-	-	14	14
Construcción de automóviles y bicicletas	29	3.696	235	251.992	255.923
Construcción otros medios transp.	30	6	-	299	306
Alimentación	10, 11, 12	142.527	68.063	299.765	500.356
Industria Textil, Cuero y Calzado	13, 14, 15	74.397	1.753	19.961	96.111
Industria de Madera y Corcho	16	2.098	73.882	19.549	95.529
Pasta de Papel y Cartón	17	53.370	6.012	1.047.077	1.106.460
Gráficas	18	919	113	14.873	15.895
Caucho y Plásticos y otras	22	9.113	3.744	198.068	109.525
Construcción	41, 42, 43, 1623, 2361, 2362, 251, 2892, 4613	7.085	2.753	21.044	30.892
Ferrocarril	491, 492	14.887	2.781	140.007	157.675
Otras empresas de transporte	493, 494, 495, 51	72.182	8.560	182.588	263.330
Hostelería	55, 56	58.000	37.760	207.923	303.683
Comercio y Servicios	45, 46, 47, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96	157.526	73.822	690.771	921.319
Administración Servicio Público	84, 85, 86, 87, 88	132.483	73.838	550.054	756.385
Alumbrado Público	---	-	-	-	-
Uso Doméstico	97, 98	331.329	295.901	1.380.176	1.967.407
No clasificados	---	4.945	3.490	25.969	34.402
Autoconsumo Cogeneración	---	32.680	4.153	139.709	167.542
<b>TOTAL</b>		<b>2.838.493</b>	<b>994.898</b>	<b>6.486.303</b>	<b>10.030.064</b>

NOTA: El agregado "Autoconsumo Cogeneración" incluye, según la nomenclatura del Real Decreto 661/2007, en su Anexo IV, el apartado "b" (consumos propios en los servicios de la central). El agregado "Producción / Distribución Electricidad" incluye los consumos en bombeo.

## Consumo por sectores globales

ENERGÉTICO	710.024
AGRICULTURA Y GANADERÍA	298.234
INDUSTRIA	4.618.404
TRANSPORTES	421.005
SERVICIOS	3.947.995
OTROS	34.402
<b>TOTAL</b>	<b>10.030.064</b>

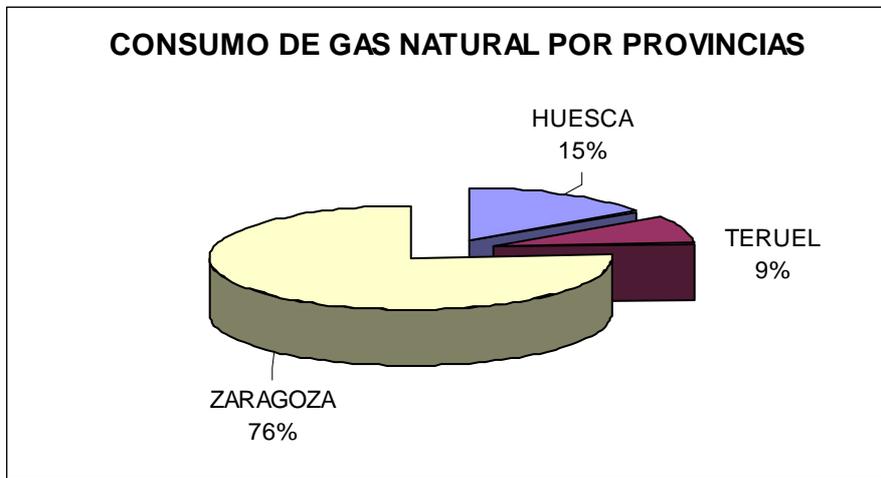
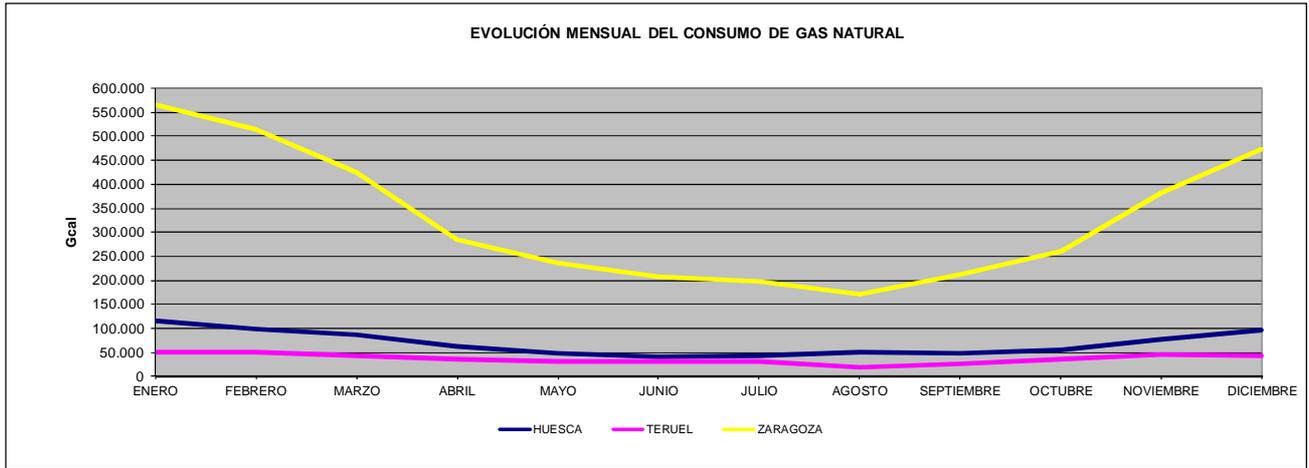


### 3.4.2.- Consumo de Gas Natural

#### Consumo de gas natural por meses y provincias

Gcal	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>HUESCA</b>	115.353	98.721	85.676	63.154	46.573	40.028	42.795	50.544	48.526	55.264	76.800	95.201	818.635
<b>TERUEL</b>	49.855	49.410	43.664	36.143	30.433	30.413	30.650	18.110	25.502	36.524	46.447	43.102	440.253
<b>ZARAGOZA</b>	564.114	513.684	424.487	284.238	236.427	207.201	198.145	172.051	211.079	260.227	380.257	474.092	3.926.001
<b>ARAGÓN</b>	729.322	661.815	553.827	383.534	313.433	277.642	271.589	240.706	285.106	352.015	503.504	612.395	5.184.889

Se ha descontado el consumo destinado a generación de energía eléctrica, tanto en termoeléctricas como en cogeneración, y en los ciclos combinados.



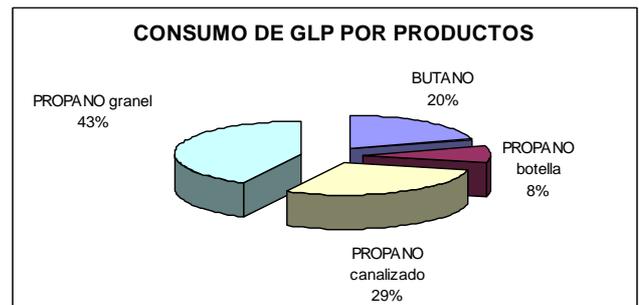
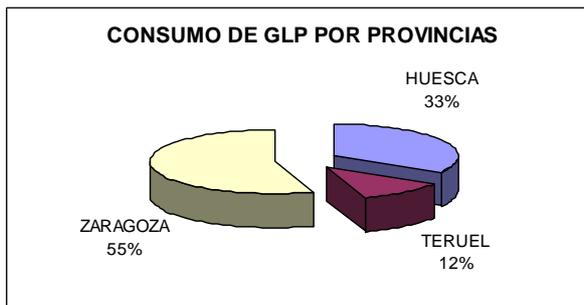
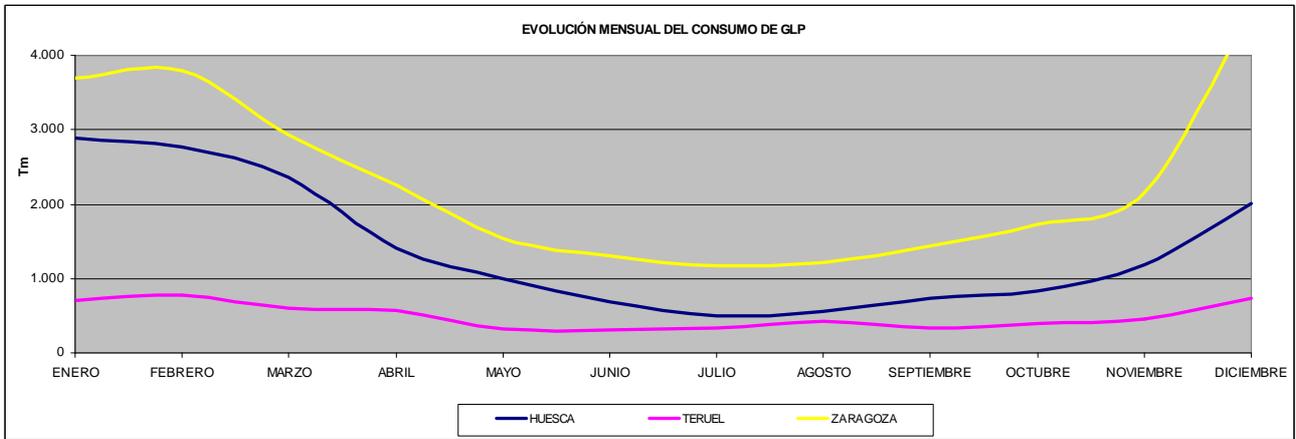
### 3.4.3.- Consumo de GLP

#### Consumo de GLP por meses y provincias

Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>HUESCA</b>	2.880	2.765	2.354	1.408	992	690	496	564	725	835	1.192	2.002	16.903
<b>TERUEL</b>	700	778	604	573	318	308	340	422	332	402	453	732	5.961
<b>ZARAGOZA</b>	3.686	3.798	2.927	2.256	1.537	1.300	1.165	1.211	1.441	1.727	2.150	4.595	27.792
<b>ARAGÓN</b>	7.266	7.341	5.885	4.237	2.847	2.297	2.002	2.196	2.498	2.963	3.795	7.329	50.656

#### Consumo de GLP por productos

Tm	BUTANO			PROPANO			TOTAL
	Botella	Botella 11 Kg	Botella 35 Kg	Botella	Canalizado	Granel	
<b>Huesca</b>	1.008	293	0	293	8.023	7.579	16.903
<b>Teruel</b>	1.974	559	0	559	1.023	2.405	5.961
<b>Zaragoza</b>	7.360	3.347	0	3.347	5.579	11.505	27.792
<b>ARAGÓN</b>	10.342	4.199	0	4.199	14.625	21.489	50.656



### 3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

#### Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

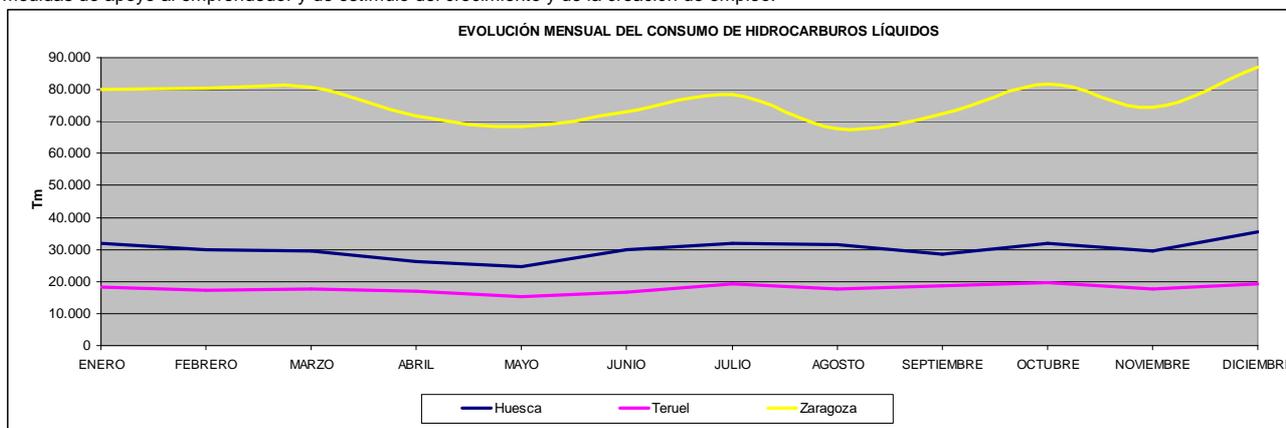
	Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Gasolina	Huesca	2.277	1.952	2.414	2.635	2.350	2.666	3.205	3.517	2.591	2.539	2.087	2.637	30.870
	Teruel	1.005	878	1.151	1.358	1.224	1.253	1.560	1.854	1.443	1.328	1.032	1.208	15.294
	Zaragoza	6.676	6.173	7.180	7.310	7.163	7.574	8.424	7.715	7.253	7.378	6.555	7.813	87.213
	ARAGON	9.958	9.004	10.746	11.303	10.737	11.492	13.190	13.086	11.286	11.244	9.674	11.658	133.377
Gasóleo	Huesca	29.523	27.845	27.077	23.473	22.213	26.987	28.523	28.072	25.888	29.407	27.379	32.677	329.064
	Teruel	17.151	16.256	16.232	15.256	13.636	15.077	17.307	15.547	17.005	18.024	16.256	17.938	195.684
	Zaragoza	70.684	70.944	69.251	60.138	56.950	61.779	65.898	55.365	60.508	69.285	63.338	75.453	779.572
	ARAGON	117.358	115.045	112.560	98.867	92.799	103.844	111.728	98.983	103.402	116.695	106.972	126.068	1.304.320
Fuelóleo	Huesca	51	145	78	109	39	173	117	78	78	91	153	118	1.231
	Teruel	126	177	254	189	306	201	292	159	188	390	225	129	2.636
	Zaragoza	30	32	12	56	6	6	30	46	32	75	38	25	389
	ARAGON	208	354	344	355	351	380	439	283	297	557	416	272	4.256
Queroseno	Huesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Teruel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zaragoza	2.663	3.315	4.249	4.157	4.226	3.780	4.073	4.622	4.643	4.988	4.352	3.653	48.720
	ARAGON	2.663	3.315	4.249	4.157	4.226	3.780	4.073	4.622	4.643	4.988	4.352	3.653	48.720
TOTAL	Huesca	31.851	29.943	29.570	26.217	24.602	29.827	31.845	31.667	28.556	32.037	29.619	35.432	361.165
	Teruel	18.282	17.311	17.637	16.803	15.167	16.531	19.159	17.559	18.635	19.742	17.512	19.276	213.614
	Zaragoza	80.053	80.464	80.693	71.661	68.345	73.139	78.425	67.748	72.436	81.705	74.282	86.943	915.894
	ARAGON	130.186	127.717	127.899	114.681	108.114	119.496	129.429	116.974	119.627	133.484	121.414	141.651	1.490.673

Se ha descontado el consumo destinado a generación de energía eléctrica, tanto en termoeléctricas como en cogeneración.

Los datos de queroseno incluyen la gasolina de aviación.

Los datos del aeropuerto de Zaragoza incluyen los del aeropuerto de Monflorit en Huesca

Los datos de consumo de gasolina y de gasóleo A incluyen la cantidad de biocarburantes estipulado en el artículo 41 de la Ley 11/2013, de 26 de julio, de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo.



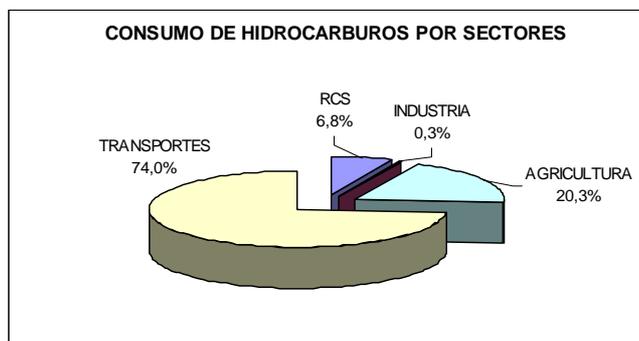
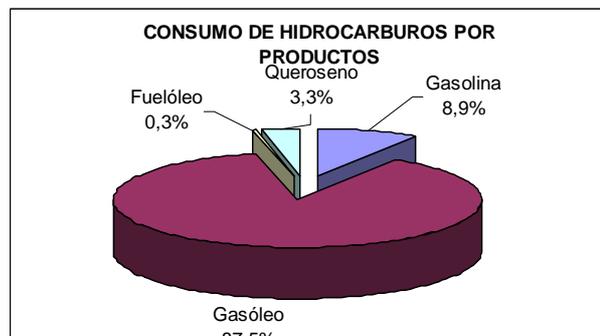
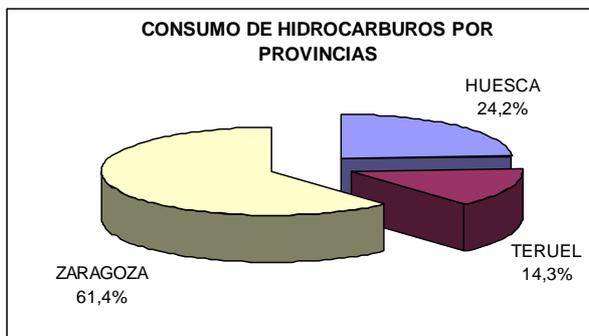
Fundería de Anglase (finales siglo XVIII) (Canfranc, Huesca)

Fuentes: 2, 16

Elaboración: Propia

## Consumo de hidrocarburos líquidos por producto

Tm	GASOLINAS		GASÓLEOS			FUELÓLEOS	QUEROSENO	TOTAL ANUAL
PROVINCIA	95	98	A	B	C	BIA		
HUESCA	29.201	1.669	221.475	93.282	14.308	1.231	0	361.165
TERUEL	14.328	966	116.090	67.960	11.634	2.636	0	213.614
ZARAGOZA	82.987	4.226	583.506	120.954	75.111	389	48.720	915.894
ARAGÓN	126.517	6.860	921.071	282.197	101.053	4.256	48.720	1.490.673



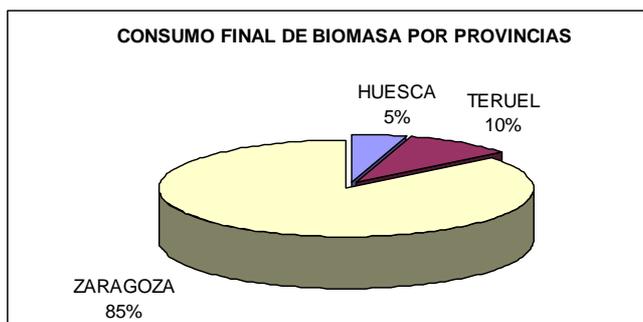
Surtidores de hidrocarburos

### 3.4.5.- Consumo de Energías Renovables

#### 3.4.5.1- Consumo de Biomasa. Usos Finales

##### Usos Finales

TEP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
<b>HUESCA</b>	1.143	1.136	1.139	1.134	1.134	1.121	1.131	1.130	1.129	1.131	1.135	1.139	13.602
<b>TERUEL</b>	2.151	2.301	2.439	2.097	2.534	2.475	2.303	1.567	2.386	2.605	2.409	2.175	27.442
<b>ZARAGOZA</b>	20.024	20.225	21.610	21.492	20.776	21.027	18.911	20.624	21.608	21.143	22.423	17.422	247.285
<b>ARAGON</b>	23.318	23.661	25.187	24.723	24.446	24.622	22.344	23.321	25.123	24.879	25.968	20.736	288.329



#### 3.4.5.2- Consumo de Biocarburantes

##### Usos Finales

	Tm	tep
<b>HUESCA</b>	11.496	9.868
<b>TERUEL</b>	5.972	5.138
<b>ZARAGOZA</b>	30.654	26.237
<b>ARAGÓN</b>	<b>48.121</b>	<b>41.243</b>

#### 3.4.5.3- Consumo de Hidrógeno

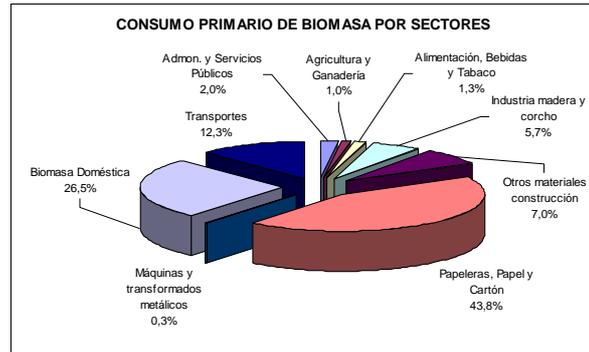
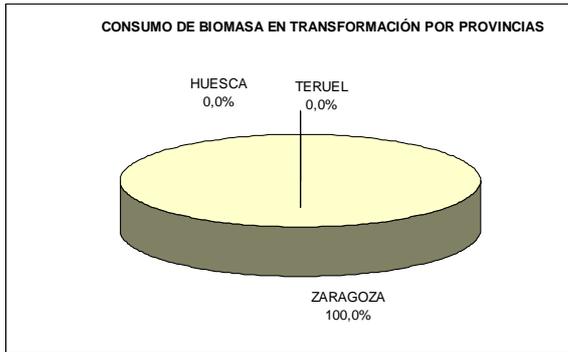
##### Usos Finales

	Kg	tep
<b>HUESCA</b>	51	0,146
<b>TERUEL</b>	0	0,000
<b>ZARAGOZA</b>	0	0,000
<b>ARAGÓN</b>	51	0,146

### 3.4.5.4- Otros consumos de Biomasa

#### Transformación (cogeneración)

TEP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZARAGOZA	450	461	502	395	531	504	529	483	485	542	563	501	5.946
ARAGÓN	450	461	502	395	531	504	529	483	485	542	563	501	5.946



### 3.4.5.5- Energía Solar Térmica

	m <sup>2</sup>	tep
HUESCA	10.887	842
TERUEL	6.258	484
ZARAGOZA	47.593	3.679
ARAGÓN	64.738	5.004

NOTA: El valor de la superficie instalada para instalaciones solares térmicas se ha actualizado conforme al seguimiento de implantación de este tipo de tecnología llevado a cabo desde la entrada en vigor del CTE.



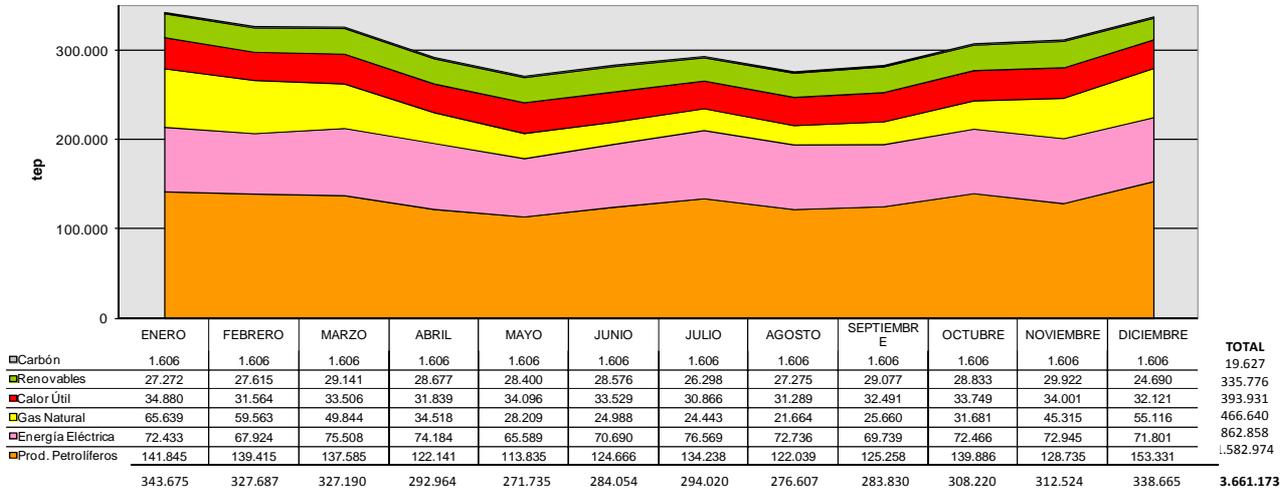
Farola autoabastecida mediante energía solar fotovoltaica

Fuentes: 1

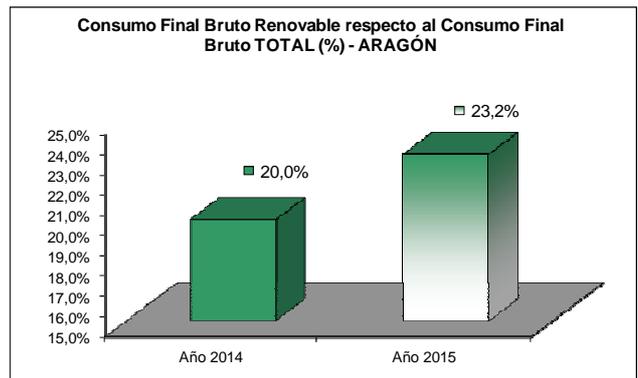
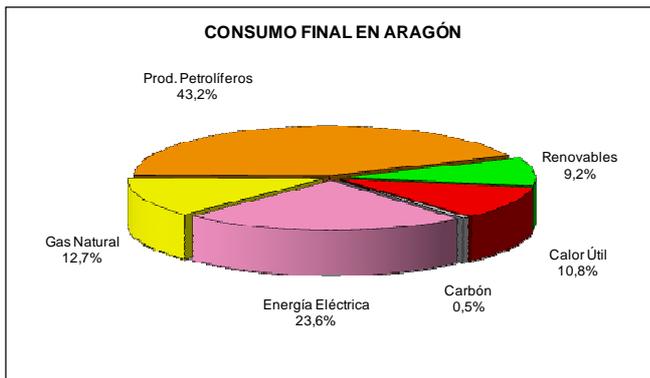
Elaboración: Propia

### 3.4.6.- Resumen de Consumos Finales

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO FINAL EN ARAGÓN

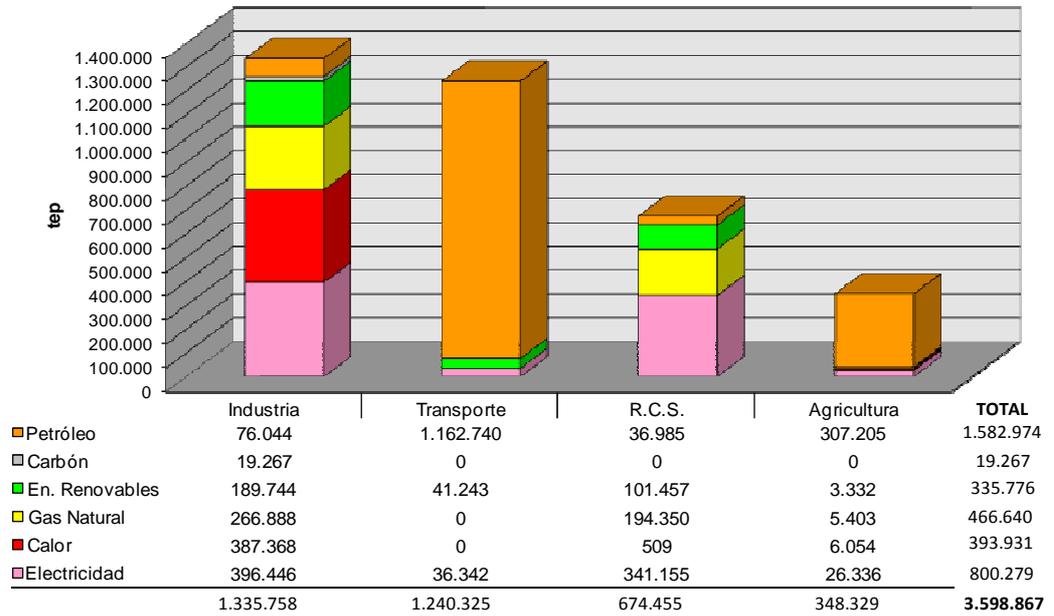


Nota: En el caso de la biomasa se ha considerado la destinada a usos térmicos. En el apartado de Productos Petrolíferos se han incluido el coque de petróleo, el petróleo crudo y aceites usados consumidos en el sector industrial. El carbón incluye también la antracita y el coque de carbón consumido en el sector industrial. Las energías renovables incluyen consumo final de biomasa, energía solar térmica, energía geotérmica, biocarburantes e hidrógeno.



	CFB TOTAL	CFB renov	CFB renov / CFB TOTAL
Año 2014	3.498.433	700.067	20,0%
Año 2015	3.720.598	864.370	23,2%

### CONSUMO FINAL EN ARAGÓN POR SECTORES



NOTA: No se incluye el consumo de energía de las industrias energéticas



Aerogenerador eólico (La Plana, Zaragoza)

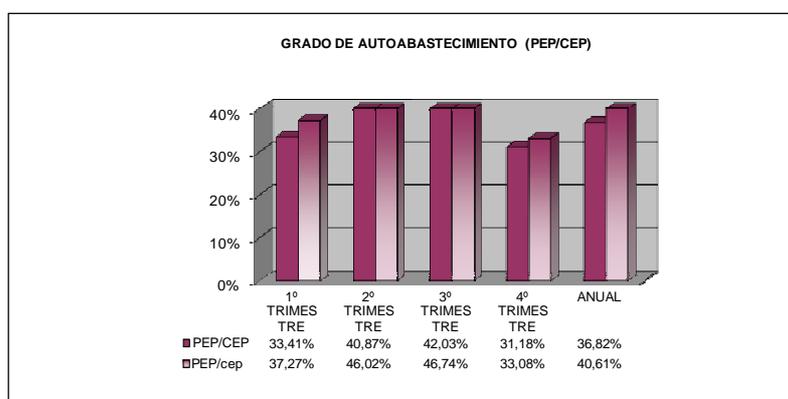
Fuente

Elaboración: Propia

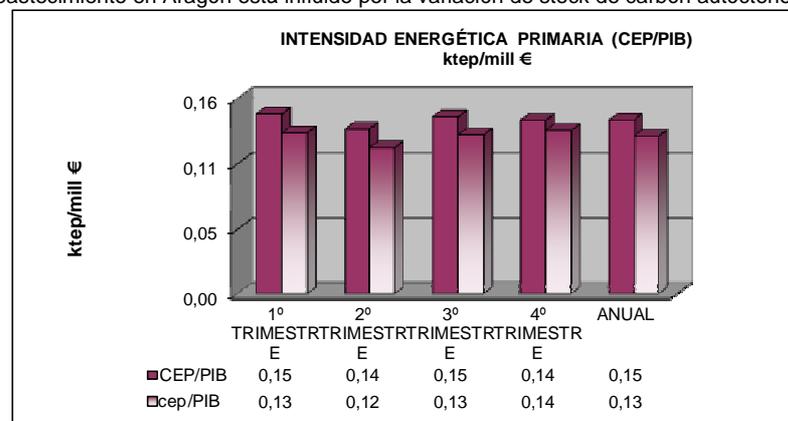
## 3.5.- Análisis de la Estructura Energética

### Energía Primaria

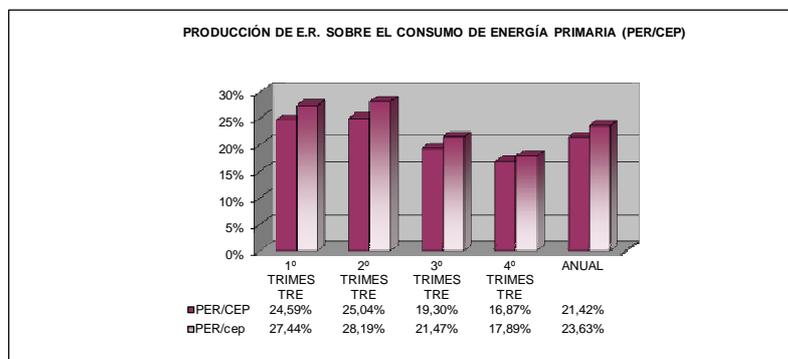
ARAGÓN (ktep)	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) - Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1er TRIMESTRE	1.268	1.137	424	312
2º TRIMESTRE	1.163	1.033	475	291
3er TRIMESTRE	1.249	1.123	525	241
4º TRIMESTRE	1.223	1.153	381	206
ANUAL	4.903	4.445	1.805	1.050



NOTA: El grado de autoabastecimiento en Aragón está influido por la variación de stock de carbón autóctono.

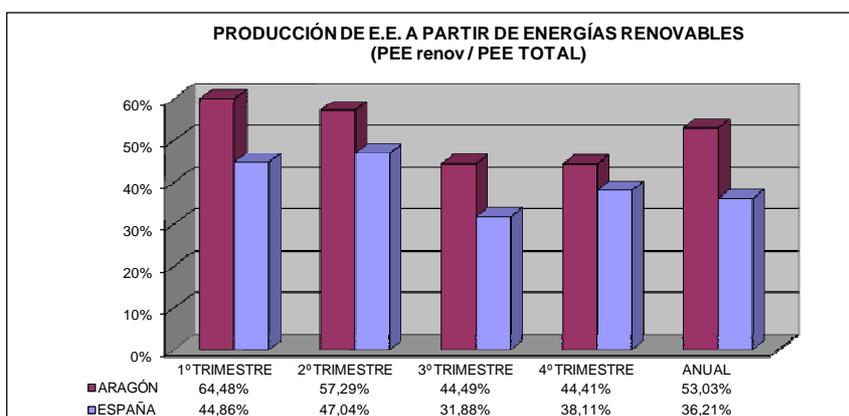


Nota: Para el cálculo de la intensidad energética primaria en Aragón se ha tomado un valor de PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).



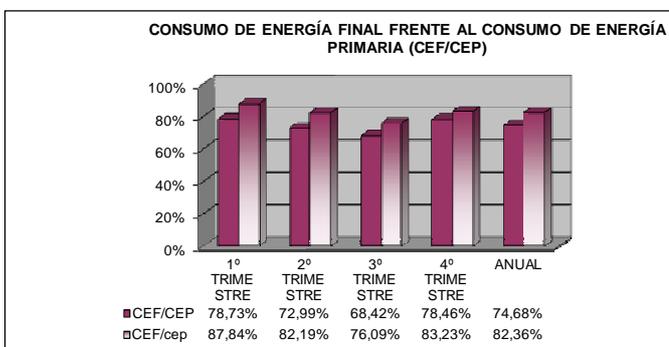
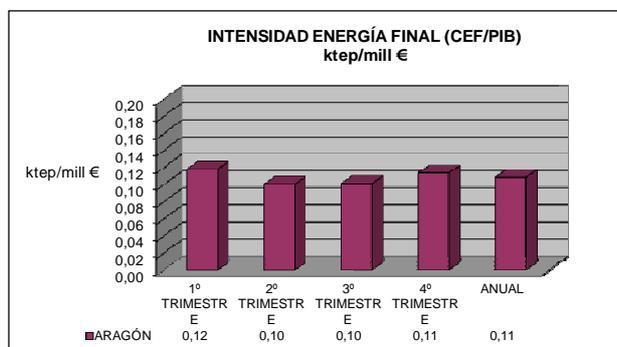
## Producción de energía eléctrica

MWh	1º TRIMESTRE (ARAGÓN)	2º TRIMESTRE (ARAGÓN)	3º TRIMESTRE (ARAGÓN)	4º TRIMESTRE (ARAGÓN)	ANUAL		
					ARAGÓN	ESPAÑA	%
CENTRALES TERMICAS CONVENCIONALES	829.825	1.127.488	1.659.860	1.193.178	4.810.352	59.286.000	8,1%
CENTRALES DE CICLO COMBINADO	69.791	5.941	3.774	111.938	191.444	29.357.000	0,7%
CENTRALES DE COGENERACIÓN	719.857	751.001	795.224	768.786	3.034.867	27.304.000	11,1%
Cogeneración con combustible convencional	596.725	630.101	658.869	649.079	2.534.773		
Cogeneración con biomasa como energía primaria	123.132	120.900	136.355	119.707	500.095		
NUCLEAR	0	0	0	0	0	54.755.000	0,0%
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	984.078	1.098.374	724.865	646.627	3.457.792	30.828.000	11,2%
CENTRALES EÓLICAS	1.550.739	1.044.076	904.424	758.373	4.257.612	48.109.000	8,8%
OTRAS RENOVABLES	58.835	102.572	96.134	36.379	293.920	17.946.000	1,6%
PEE TOTAL	4.213.124	4.129.452	4.184.281	3.515.282	16.045.986	267.585.000	6,0%



## Energía final

ARAGÓN (ktep)	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	ANUAL
Consumo de Energía Final (CEF)	999	849	854	959	3.661
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)	216	210	219	217	863

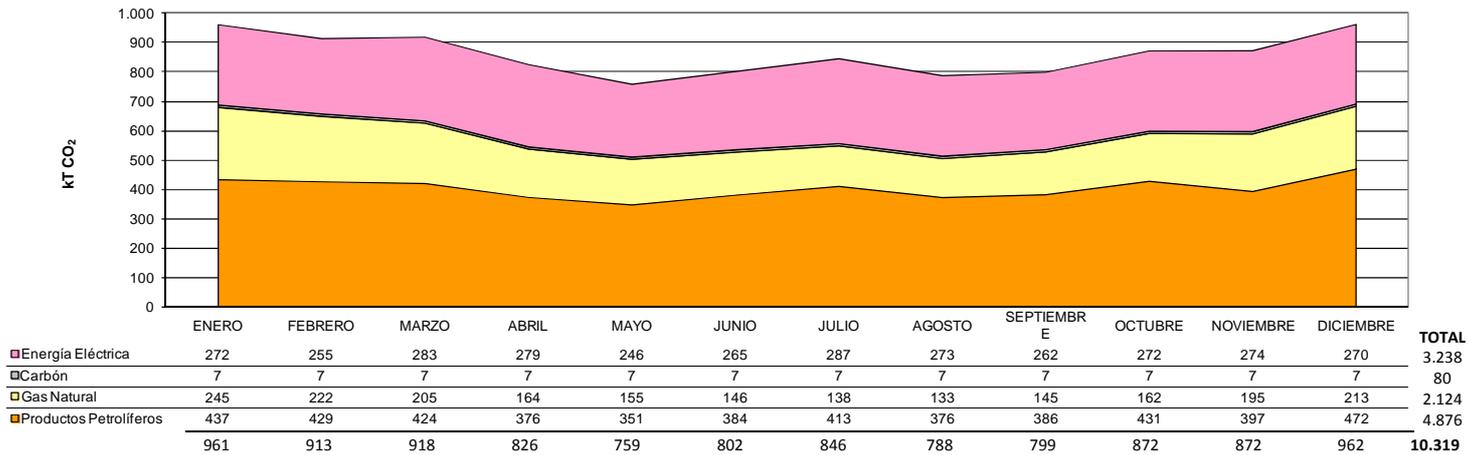


**NOTA:** Para el cálculo de la intensidad energética final se ha tomado un valor del PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).  
**NOTA:** En el caso de Aragón, el consumo de energía final (CEF) incluye: biomasa térmica, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

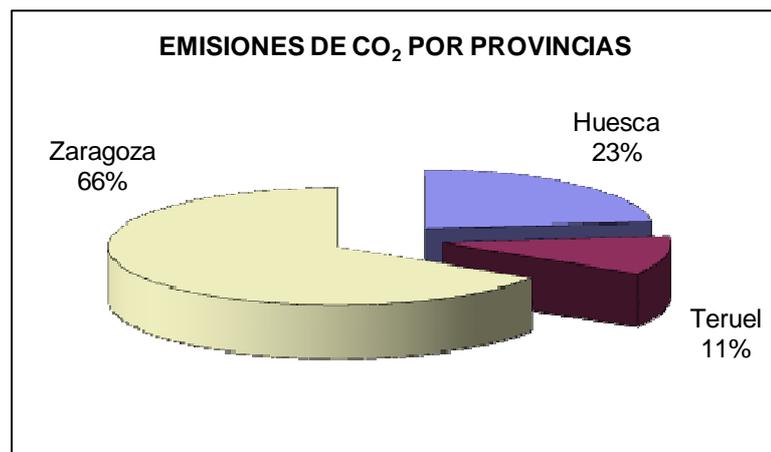
## 4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

### 4.1.- Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a consumo de Energía Final

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS

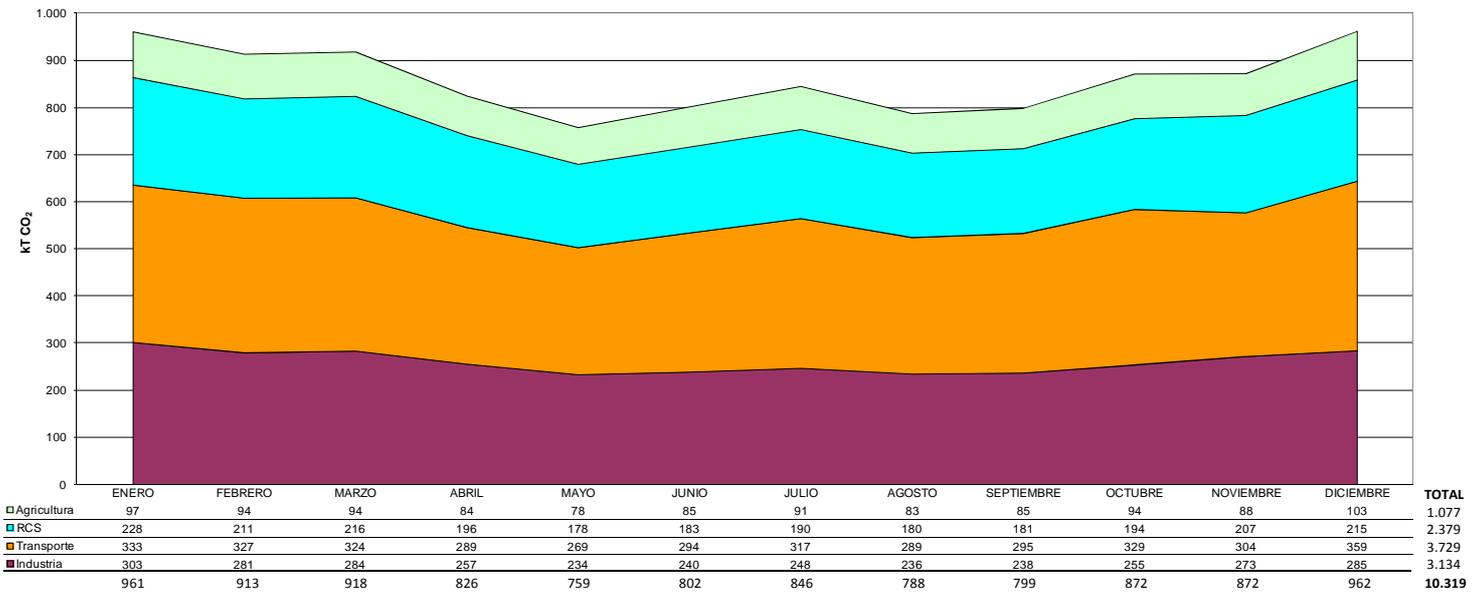


KT CO <sub>2</sub>	TOTAL
Huesca	2.403
Teruel	1.095
Zaragoza	6.821
<b>TOTAL</b>	<b>10.319</b>

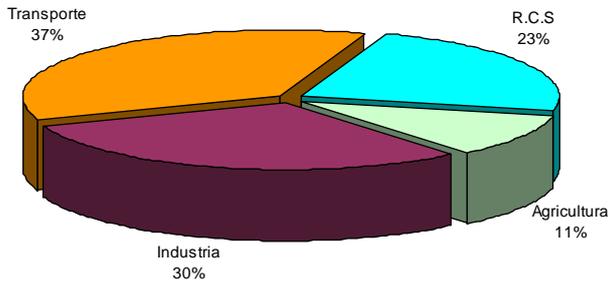


Elaboración: Propia

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR SECTORES



EMISIONES CO<sub>2</sub> POR SECTORES ASOCIADAS A CEF 2015

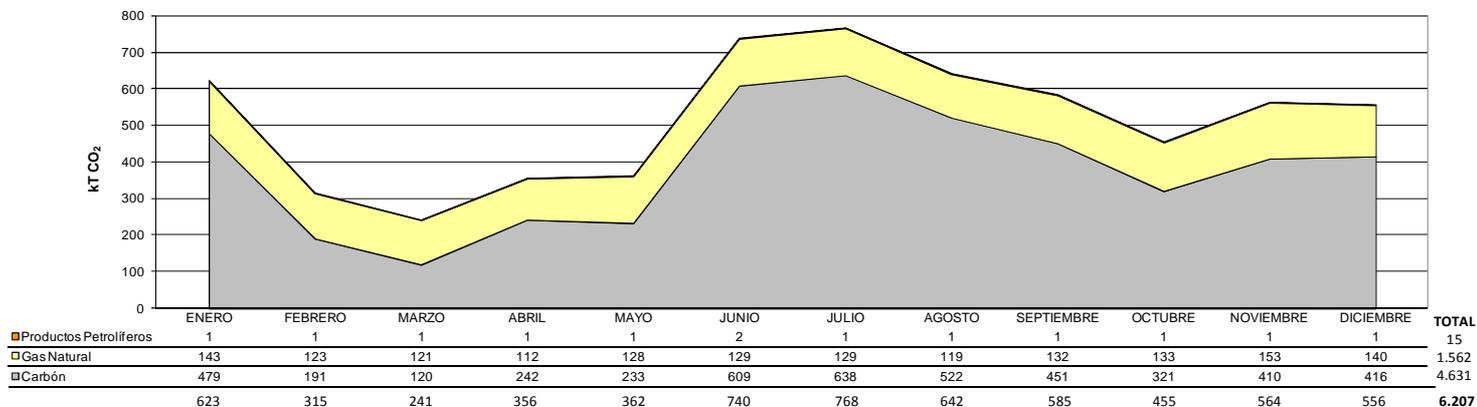


(kTCO <sub>2</sub> )	TOTAL
Emisiones asociadas al CEF Industria	3.134
Emisiones asociadas al CEF Transporte	3.729
Emisiones asociadas al CEF R.C.S.	2.379
Emisiones asociadas al CEF Agricultura	1.077
<b>TOTAL</b>	<b>10.319</b>

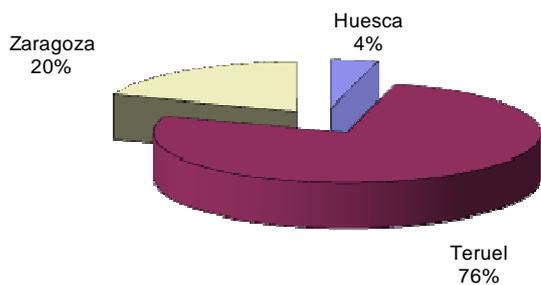
Elaboración: Propia

## 4.2.- Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a transformación de Energía Eléctrica

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A GENERACIÓN ELÉCTRICA (CEP)

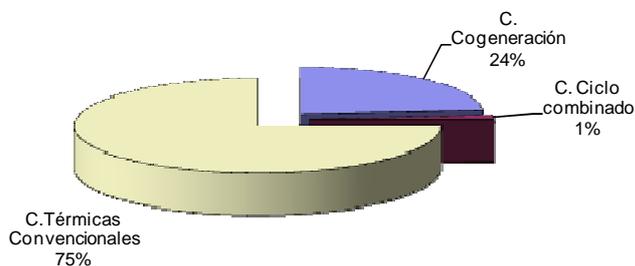


EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP'



Provincia	KT CO <sub>2</sub>	TOTAL
Huesca		247
Teruel		4.746
Zaragoza		1.215
<b>TOTAL</b>		<b>6.207</b>

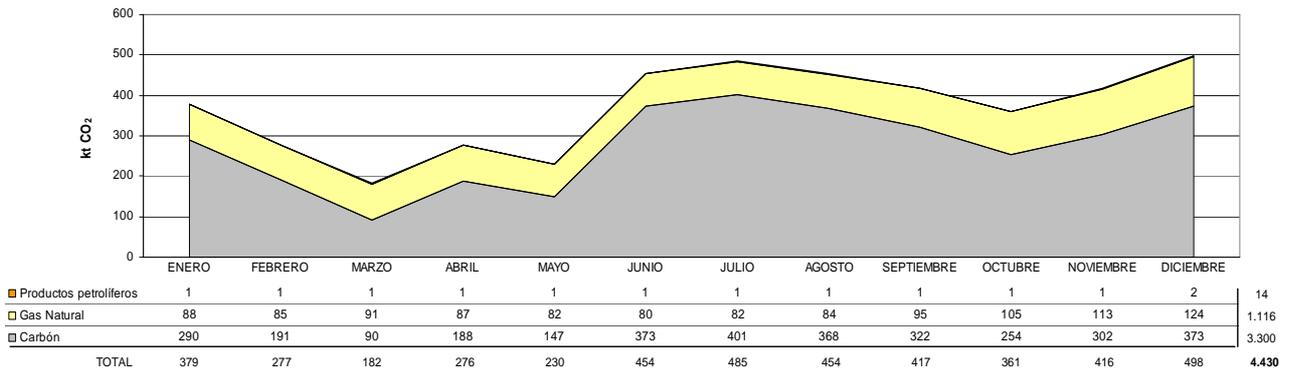
EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP'



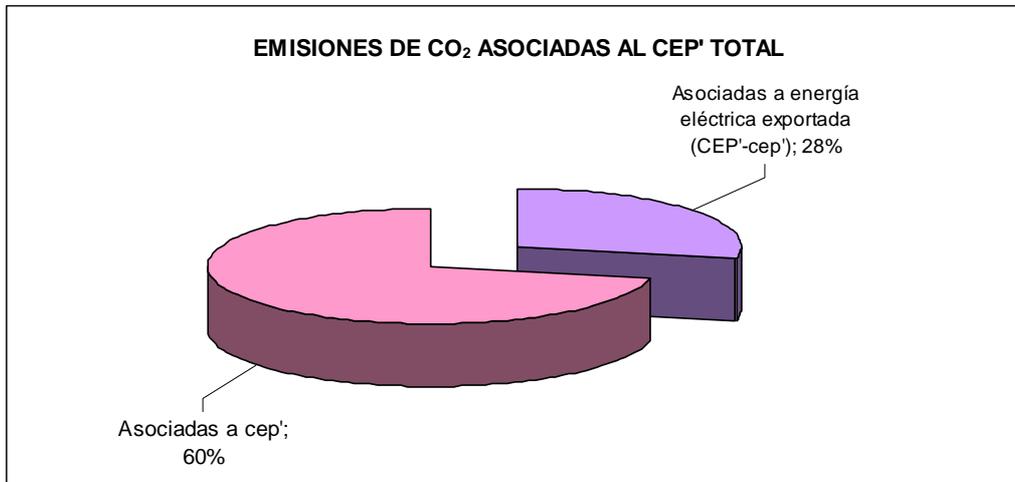
Tecnología	KT CO <sub>2</sub>	TOTAL
C. Cogeneración		1.458
C. Ciclo combinado		88
C. Térmicas Convencionales		4.661
<b>TOTAL</b>		<b>6.207</b>

Elaboración: Propia

**EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A GENERACIÓN ELÉCTRICA QUE ES CONSUMIDA EN ARAGÓN (cep')**



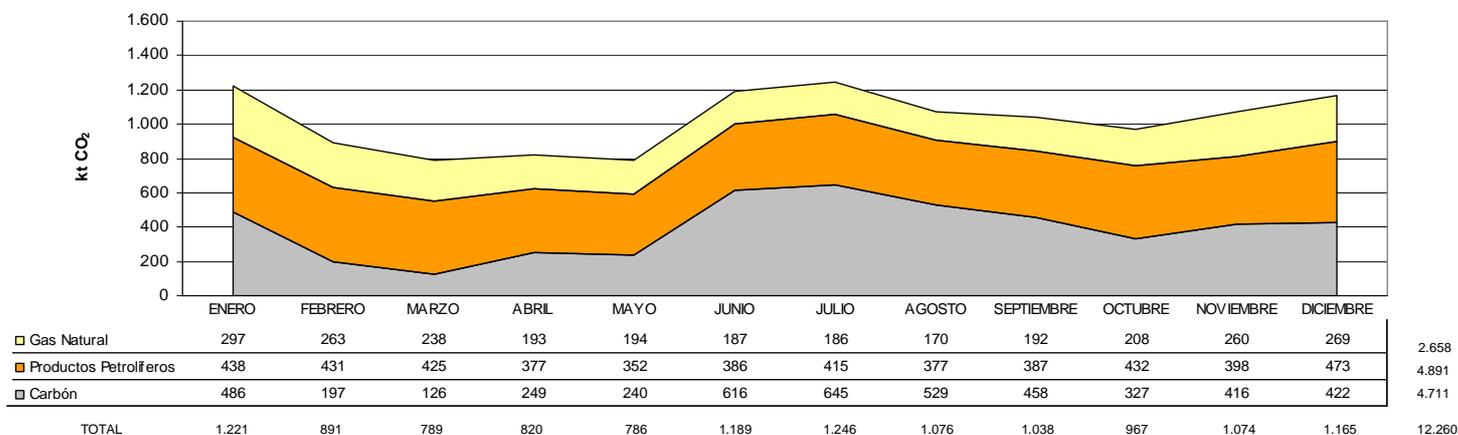
KT CO <sub>2</sub>	TOTAL
<b>Asociadas a energía eléctrica exportada (CEP'-cep')</b>	<b>1.755</b>
<b>Asociadas a cep'</b>	<b>4.430</b>
<b>Asociadas a CEP' TOTAL</b>	<b>6.185</b>



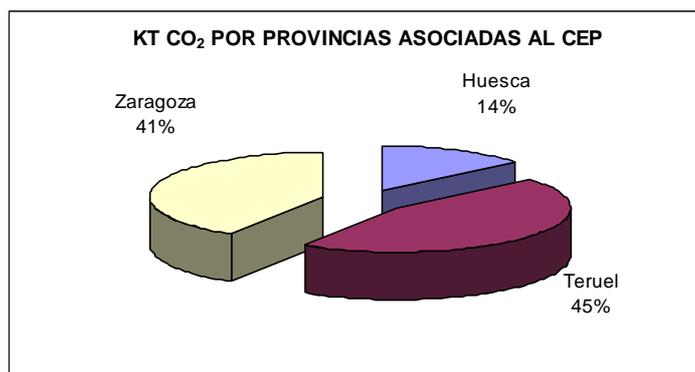
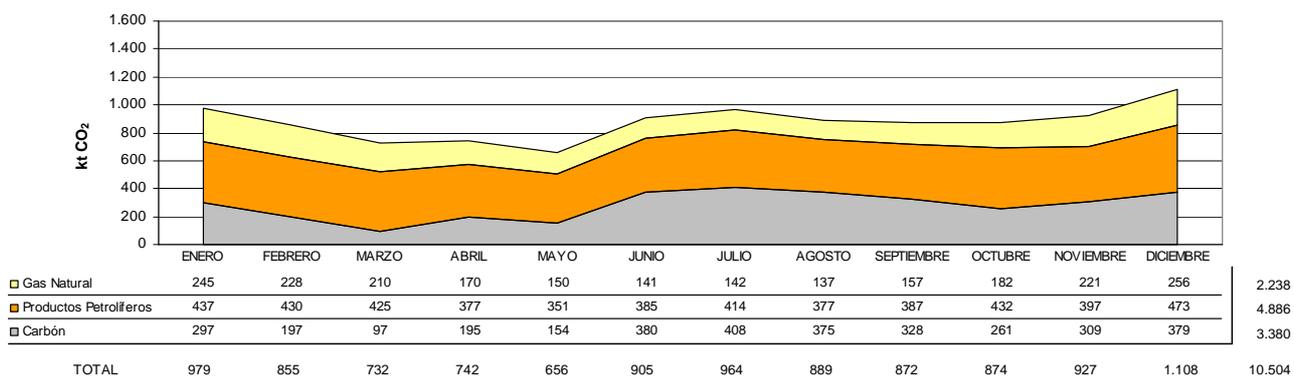
**Elaboración: Propia**

## 4.3.- Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al Consumo de Energía Primaria

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEP)



EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESCONTANDO LA EXPORTACIÓN EN ORIGEN (cep)



Glosario de abreviaturas:

**CEP:** Consumo total de energía primaria, sin descontar la posible exportación de energía fuera de la región

**cep:** Consumo de energía primaria, descontando la parte correspondiente a la energía exportada (en el caso de Aragón es energía eléctrica)

**cep:** Consumo de energía primaria descontando la exportación en origen (se descuenta el consumo primario asociado a la exportación en tep)

**CEP':** consumo de energía primaria asociado a la generación eléctrica

**CEP' - cep':** consumo de energía primaria asociado a la energía eléctrica exportada

## 5.- Artículo técnico.

# EL REAL DECRETO 56/2016 REFERENTE A AUDITORÍAS Y AUDITORES ENERGÉTICOS, PROVEEDORES DE SERVICIOS ENERGÉTICOS Y PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA: UNA OPORTUNIDAD



La Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE, establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de un 20 % de ahorro para 2020, y

a fin de preparar el camino para mejoras posteriores de eficiencia energética más allá de ese año.

La normativa de transposición de esta Directiva es: el Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia (artículos 69 a 85); la Ley 15/2014, de 16 de septiembre, de racionalización del Sector Público y otras medidas de reforma administrativa (disposición adicional decimotercera) y el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

No obstante, con este último real decreto, queda todavía pendiente la transposición de la obligación de instalación de contadores de calefacción, agua caliente sanitaria y refrigeración. Aunque esta obligación si estaba recogida en el borrador de real decreto de junio de 2015 que fue sometido a trámite de aprobación del Consejo de Ministros, finalmente por motivos del impacto económico en los consumidores, no fue incluido en el texto aprobado. En todo caso, el Estado Español debe transponerla para que los consumidores españoles tengan la citada obligación.

Descrito el marco general, nos centraremos en el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 13 de febrero de 2016, lo que constituyó una buena noticia, ya que aunque con retraso, con su publicación, entre otras cosas, se puso fin a la incertidumbre que tenían las grandes empresas sobre los plazos para la obligación de realizar las auditorías energéticas y también estableciendo los requisitos para los profesionales, tanto auditores energéticos como proveedores de servicios energéticos.

La finalidad de este real decreto es el impulso y la promoción de un conjunto de actuaciones a realizar dentro de los procesos de consumo energético que puedan contribuir al ahorro y la eficiencia de la energía primaria consumida, así como a optimizar la demanda energética de los centros consumidores, además de disponer

de un número suficiente de profesionales competente y fiables, que permitan asegurar la aplicación efectiva de la citada Directiva.



De acuerdo con lo que establece el real decreto, ahora es obligatorio periódicamente llevar a cabo una auditoría energética en las empresas que no sean microempresas, pequeñas y medianas empresas (PYMES), de acuerdo con lo establecido con la Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas, sobre las actividades que gestiona la empresa. También se regula el alcance de la exigencia y criterios mínimos a cumplir por las auditorías.

Define el concepto de auditoría energética como todo procedimiento sistemático destinado a obtener conocimientos adecuados del perfil de consumo de energía existente de un edificio o grupo de edificios, de una instalación u operación industrial o comercial, o de un servicio privado o público, así como para determinar y cuantificar las posibilidades de ahorro de energía a un coste eficiente e informar al respecto. En el caso del transporte, la auditoría energética sólo se referirá al transporte vinculado a la actividad de la empresa.

En su Anexo I se recoge el contenido de la comunicación relativa a al auditoría energética que la empresa debe realizar por cada instalación., debiendo comunicar al órgano competente en materia de eficiencia energética de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio estén ubicadas las instalaciones.

El Real Decreto 56/2016 ofrece como alternativa a justificar la obligación de realizar cada 4 años una auditoría energética, la posibilidad de aplicar un sistema de gestión energética o ambiental, certificado por un organismo independiente con arreglo a las normas europeas o internacionales correspondientes, siempre que el sistema de gestión de que se trate incluya una auditoría energética realizada conforme a las directrices mínimas establecidas en el mismo. Este será el caso de los sistemas de gestión basados en la normas UNE-EN ISO 50001 y UNE-ISO 14001.

La verificación de la auditoría energética de acuerdo con la norma UNE-EN 16247-1 2012 asegura por tercera parte que la auditoría energética se ha realizado cumpliendo los requisitos exigidos por el Real Decreto 56/2016.

La norma define que el auditor energético es aquella persona física con capacidad personal y técnica demostrada y competencia para llevar a cabo una auditoría energética.

Por otro lado, también se regula el sistema de acreditación para proveedores de servicios energéticos y auditores energéticos, estableciendo los requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de proveedor de servicios energéticos y el ejercicio de la actividad profesional de auditor energético.

La norma establece que el proveedor de servicios energéticos es toda persona física o jurídica que presta servicios energéticos o aplica otras medidas de mejora de la eficiencia energética en la instalación o los locales de un cliente final, de acuerdo con la normativa vigente. Asimismo define el servicio energético como

el beneficio físico, la utilidad o el bien, derivados de la combinación de una energía con una tecnología energética eficiente o con una acción, que pueda incluir las operaciones, el mantenimiento y el control necesarios para prestar el servicio, el cual se prestará con arreglo a un contrato y que, en circunstancias normales, haya demostrado conseguir una mejora de la eficiencia energética o un ahorro de energía primaria verificables y medible o estimable.

El Anexo II del Real Decreto recoge la declaración responsable para el ejercicio de esta actividad profesional que se debe presentar con carácter previo al inicio de la actividad ante el órgano competente en materia de eficiencia energética de la Comunidad Autónoma, habilitando para el ejercicio de la actividad en todo el territorio español.

Y finalmente, con esta norma también se pretende impulsar la eficiencia energética con el uso de la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas calefacción y refrigeración eficientes.

Como vemos, en la consecución de todos estos objetivos es importante la participación de las comunidades autónomas, a través de su órgano competente en materia de eficiencia energética.

Así, además de intervenir la Comunidad Autónoma en los procedimientos para la tramitación del registro de las auditorías y de la habilitación de los proveedores de servicios energéticos, deberá realizar la inspección en materia de realización de las auditorías energéticas. También le corresponde a la Comunidad Autónoma el régimen de sanciones en materia de auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos, la promoción de eficiencia del suministro de energía y contabilización de consumos energéticos, según se establece en la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia (artículos 80 y 82).

Asimismo, el órgano competente de la Comunidad Autónoma es el encargado de acreditar a aquellas entidades para impartir curso teórico y práctico de conocimientos específicos de auditorías energéticas. Y la persona física que supere estos cursos tendrá eficacia para todo el territorio nacional.

El plazo de tiempo máximo para la realización de las auditorías es el 13 de noviembre de 2016, y el plazo máximo para su presentación al órgano competente de la Comunidad Autónoma es el 13 de febrero de 2017, debiendo cumplir que no hayan transcurrido más de 3 meses desde que se realizó la auditoría hasta la presentación de la comunicación a dicho órgano competente.

En cuanto al número de empresas a las que resulte de aplicación la obligación de realizar las auditorías, si bien hay desconocimiento del mismo, si atendemos a la memoria de la norma, podría tratarse de casi 3.800 empresas con más de 23.000 instalaciones en todo el país.

En la Comunidad Autónoma de Aragón, el órgano competente en materia de eficiencia energética es la Dirección General de Energía y Minas del Departamento de Economía, Industria y empleo del Gobierno de Aragón. Y hasta el momento desde el Servicio de Planificación Energética de la citada Dirección General, se han gestionado:

Comunicación relativa a la realización de una auditoría energética: 37 instalaciones.

Estas comunicaciones corresponden a 23 empresas.

De estas empresas 5 de ellas están certificadas por un organismo independiente, conforme a la norma ISO 50001 y 1 de ellas conforme a la ISO 14001.

Declaración responsable relativa al cumplimiento de los requisitos para el ejercicio de la actividad profesional de Proveedores de Servicios Energéticos: 10 personas físicas o jurídicas.

En definitiva, la publicación del Real Decreto 56/2016, constituye un impulso significativo hacia la mejora de la eficiencia energética de los procesos productivos y del sector servicios en España, ya que entre otros aspectos, va a contribuir decisivamente a profesionalizar el sector de las auditorías y de los proveedores de servicios energéticos. Desde un punto de vista de la ejecución de medidas de eficiencia energética y de instalaciones que aprovechen las energías renovables, precisa de estos profesionales que estén capacitados para la realización de auditorías, como paso previo y necesario para identificar los ahorros potenciales de la instalación o proceso productivo, y poder optar a la financiación para las inversiones previstas, y que posteriormente proveedores de servicios energéticos puedan garantizar los ahorros y mejoras esperados.



Aumentando la confianza de los potenciales clientes se va a incrementar la demanda de servicios energéticos, materializando un objetivo clave en el mercado energético español. Y avanzar en este sentido permitirá avanzar, a su vez, en la generación de productos financieros específicos, contribuyendo a solucionar una de las principales barreras que existe en la actualidad.

En este sentido, se está trabajando y sumando desde diferentes ámbitos. Así unas pocas semanas después de la publicación del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) ha aprobado la “Especificación 0055. Clasificación de Proveedores de Servicios Energéticos” con el objetivo de estructurar y desarrollar el sector de los proveedores de servicios energéticos, aportando transparencia y fiabilidad a los consumidores, para lo que establece los requisitos mínimos, tanto técnicos como de experiencia que debe cumplir un proveedor de servicios energéticos (PSE) para asegurar que realiza su actividad de acuerdo a unos estándares de calidad. Esta iniciativa ha sido impulsada desde el propio sector a través de la Asociación de Empresas de Mantenimiento Integral y Servicios Energéticos (AMI), la Asociación de Empresas de Eficiencia Energética (A3E), la Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío (ADHAC) y la Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (ATECYR).

Por su parte, la Asociación de Empresas de Servicios Energéticos (ANESE), desde comienzos de este año ha lanzado su Clasificación Certificada de Empresas de Servicios Energéticos con el objeto de impulsar y ayudar tanto a las empresas que llevan ya un tiempo en el mercado y tienen experiencia, como a las empresas que aunque preparadas están empezando. Así han creado dos tipos de sello: “ESE”, para las empresas que aunque todavía no tienen proyectos de ahorro garantizado en cartera si están totalmente preparadas para ofrecer este tipo de servicio; y “ESE Plus”, para aquellas que ya tienen experiencia y proyectos en marcha y que además pueden demostrar diferentes especializaciones.

En este punto debemos recordar que con el Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, se incorporó a nuestro ordenamiento jurídico el impulso a

las empresas de servicios energéticos. El concepto de empresa de servicio energético tuvo su origen en la Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia energética del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo.

Refiriéndonos de nuevo a la Comunidad Autónoma de Aragón, el pasado mes de diciembre de 2015, la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) ha reconocido al Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE) de la Universidad de Zaragoza como entidad de certificación de personas para el título de “Auditor energético en industria y edificación” según la norma ISO 17024: 2012. Así, el CIRCE ha sido la primera entidad española capacitada para ofrecer este servicio que avala las competencias de los profesionales certificados.

Esta certificación pretende dar respuesta a la creciente demanda de profesionales que se prevé en el sector como consecuencia de la aplicación de las políticas europeas en materia energética. Además, este certificado permite realizar trabajos para empresas extranjeras, dada su equivalencia con los certificados de otros países de la UE en los que ya se había transpuesto la Directiva de eficiencia energética y donde se exige estar en posesión del mismo. Es el caso, por ejemplo, de Reino Unido con la figura del “Lead Asesor”. El CIRCE ha realizado ya cuatro convocatorias para la obtención del título de Auditor energético en industria y edificación, a las que se han presentado 95 técnicos, habiendo obtenido ya 37 de las la certificación.

El Departamento de Economía, Industria y Empleo forma parte del comité que supervisa en Aragón el proceso de certificación de Auditores Energéticos en Industria y Edificación, creado para garantizar la independencia e imparcialidad del sistema de certificación y su correcta ejecución. El comité cuenta con la participación de entidades de distintos ámbitos profesionales, tanto públicas como privadas, entre los que también se encuentran el Consejo Aragonés de Cámaras de Comercio, Industria y Servicios, Endesa y los colegios oficiales de Ingenieros, Ingenieros Técnicos, Arquitectos y Arquitectos Técnicos.

En definitiva, la eficiencia energética es mucho más que una exigencia europea. Es una excelente oportunidad para reducir los costes energéticos, aumentando la competitividad y mejorando el confort de nuestros comercios y servicios, para la generación de puestos de trabajo, y que además nos permitirá cumplir las exigencias de eficiencia energética derivadas de las directivas europeas y los compromisos de ahorro de energía y reducción de la emisiones en el sector de la edificación para 2020 y 2030, para ello todos debemos sumar: los consumidores y empresas analizando y optimizando sus consumos de una manera continuada, las empresas asesoras y técnicos realizando su labor profesionalmente desde la auditoría hasta la implementación de las mejoras, y las administraciones públicas impulsando y promocionando acciones cuyo objeto sea contribuir a la mejora de la eficiencia energética.

## 6.- Proyectos ejemplarizantes

### 6.1.- “Centros de control” de Redexis gas en zaragoza:



Fotografía 1. Construcción del gasoducto Cella – Calamocha.

Redexis Gas acerca el gas natural a más de seis millones y medio de usuarios a través de una red de más de 8.500 kilómetros que se extiende por 553 municipios distribuidos por el conjunto del país. En Aragón, Redexis Gas opera más de 2.350 kilómetros de gasoductos de transporte y redes de distribución. Más de 80 localidades tienen suministro de gas canalizado. La empresa ha invertido 120 millones de euros en los últimos años. El 85% de la población aragonesa vive en municipios con gas canalizado y, de ellos, el 60% de las

viviendas usan esta energía para calefacción, agua caliente o cocina, lo que convierte a Aragón en una de las comunidades en las que el gas natural tiene una mayor penetración, duplicando el índice del conjunto del país. Una red de tal magnitud debe contar con las máximas medidas de seguridad, y el centro de control de la compañía es uno de los principales elementos que garantizan dicha seguridad.

Redexis Gas tiene su sede en Zaragoza, desde donde se dirigen para el conjunto del país, todos los procesos y responsabilidades que conlleva el mantenimiento, gestión y control de las infraestructuras de redes nacionales y que incluyen los procesos de ingeniería, ciclo comercial, balances de energía y centro de control. Desde el Centro de Control Principal (1), ubicado en el Centro Empresarial Dinamiza (antiguo recinto Expo) se monitorizan permanentemente el estado de las instalaciones



Fotografía 2. Centro de Control Principal de Redexis Gas. (Parque Empresarial Dinamiza)

de transporte y distribución de todo el grupo, así como de las redes en servicio a lo largo y ancho del territorio nacional. Desde esta instalación, se verifica el perfecto estado de 1.553 km de red de transporte, 7.035 km de red de distribución y 30 plantas de gas natural licuado, se recibe información de 400 instalaciones remotas y 10.000 señales que indican el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Para ello, se dispone de modernas aplicaciones de monitorización y un equipo técnico cualificado, formado por 16 profesionales a turno, que presta un servicio permanente las 24 horas los 7 días a la semana.

Para poder operar los activos de la empresa con una seguridad y eficacia óptimas, el Centro cuenta con:

- Sistema SCADA que permite la recepción instantánea de los principales valores de explotación de las instalaciones de transporte y distribución.

- Sistema de Información Geográfica (G.I.S) que proporciona información gráfica y alfanumérica de toda la red, permitiendo su gestión integral y la reacción inmediata ante cualquier anomalía.

- Sistema de televigilancia que permanentemente comprueba los accesos autorizados y las posibles intrusiones no deseadas en las instalaciones.

El gran crecimiento de Redexis Gas en el periodo 2015 - 2016, ha tenido una inmediata repercusión en el Centro de Control:

- Incorporación al Sistema Scada de 100 nuevas instalaciones de transporte y distribución.

- Inclusión en Sistema de Información Geográfica (G.I.S) de unos 3.000 nuevos centros de almacenamiento de GLP y más de 2.500 nuevos kilómetros de red.

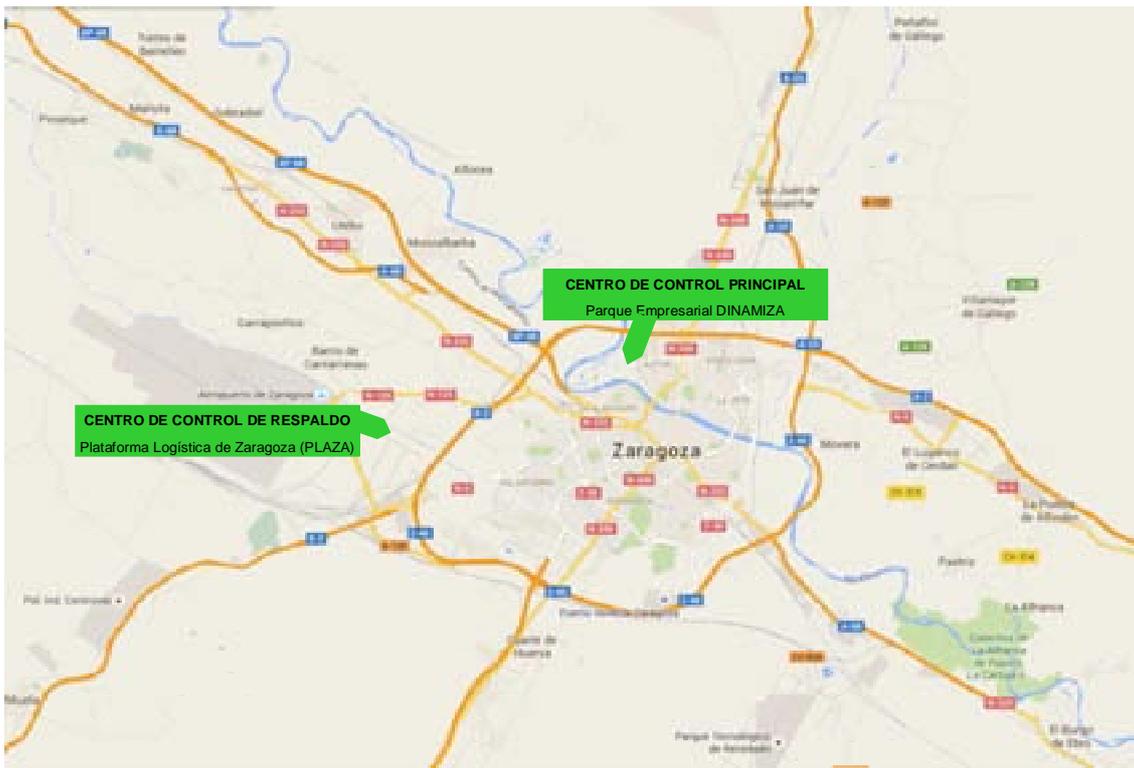
- Programación de descargas en 3000 nuevos centros de GLP y 7 plantas satélite de GNL.

Además de la vigilancia permanente de todas las instalaciones del servicio de transporte y distribución de gas natural, el centro de control desarrolla otras funciones, también de gran importancia para el desarrollo de la actividad de la compañía. Entre ellas destacan el desarrollo de la logística de descargas en las plantas de gas natural licuado (GNL), el control de accesos de cualquier persona perteneciente a Redexis Gas o ajena a la compañía, y el desarrollo de simulaciones de situaciones de cortes en la red por trabajos de mantenimiento o por afecciones de terceros. Además, en el Centro de Control se obtiene y procesa la información de algunos clientes singulares por sus magnitudes de consumo y se supervisa la calidad de las comunicaciones para que éstas sean precisas.

Para garantizar el servicio prestado por el Centro de Control ante cualquier eventualidad que pudiera ocurrir en su ubicación principal, se ha puesto en servicio el Centro de Control de Respaldo (2), ubicado en el Polígono Industrial PLAZA, en las inmediaciones de Zaragoza que está dotado con sistemas y comunicaciones redundantes que permiten mantener en todo momento el servicio.

Redexis Gas ha invertido un millón de euros en 2015 en el Centro de Control Principal y en el de Respaldo.

## CENTRO DE CONTROL PRINCIPAL (1) Y DE RESPALDO (2) EN ZARAGOZA:



**Titular:** Redexis Gas.

**Objeto:** Mantenimiento, gestión y control de todas las infraestructuras de redes nacionales y que incluyen los procesos de ingeniería, ciclo comercial, balances de energía y Centro de Control.

**Denominación:** Centro de Control principal y Centro de Control de Respaldo.

**Inversión:** 1.000.000 Euros. (Año 2015)

**Situación:**

1. Centro de Control Principal: Parque Empresarial Dinamiza. ZARAGOZA
2. Centro de Control de Respaldo: Polígono Industrial PLAZA. ZARAGOZA

## 6.2.- Planta piloto “Offgrid” en La Muela.

Gamesa, uno de los líderes tecnológicos globales en la industria eólica mundial, ha inaugurado en La Muela (Zaragoza) un prototipo “offgrid” para suministrar energía en ubicaciones remotas sin acceso a la red eléctrica, como islas, minas o determinadas zonas rurales.

El desarrollo de este sistema trata de dar respuesta a la carencia de acceso a la electricidad que más de 1.200 millones de personas sufren en el mundo, brindando soluciones a las necesidades energéticas de manera sostenible.

Gamesa cuenta desde 1996 con un parque eólico experimental en La Muela (además de otros dos parques eólicos experimentales en Jaulín y Borja) y ha invertido tres millones de euros en este prototipo pionero en generación eléctrica aislada. Este sistema experimental combina cuatro tecnologías: solar, eólica, diésel y baterías, que implementan más de 2 MW de potencia

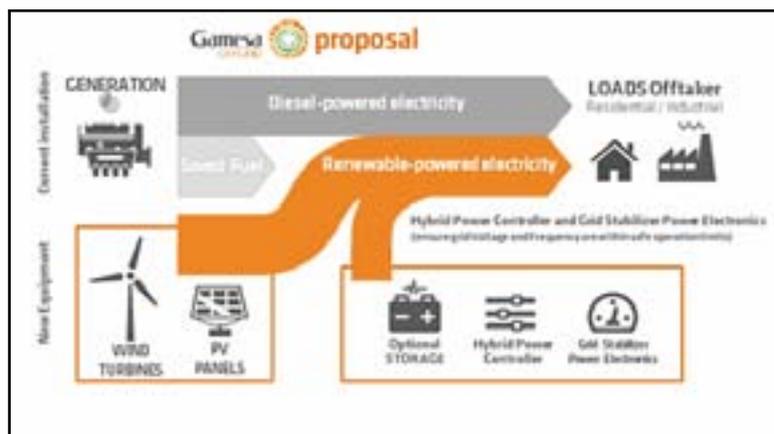


Figura 1. Esquema de funcionamiento

total instalada que permite suministrar energía más barata y limpia a comunidades sin acceso a electricidad, fomentando el desarrollo tecnológico así como la I+D+i en el campo de las energías renovables adaptadas a la demanda eléctrica en el punto de consumo.

Este prototipo offgrid es el primero del mercado que permite una combinación ad hoc de cada una de las tecnologías instaladas en función de los requisitos específicos del proyecto, con el objetivo de generar energía minimizando el consumo de diésel. Asimismo, el prototipo incluye un software de control desarrollado por Gamesa para la integración óptima de las tecnologías.

El prototipo instalado en La Muela combina un aerogenerador G52-850 kW con 816 módulos fotovoltaicos (245 kWp) y tres generadores diésel de 222 kW (666 kW). Está prevista la próxima incorporación de una batería con capacidad de almacenaje de 500 kWh/500 kW. De esta manera, este prototipo generaría energía suficiente para abastecer las necesidades de 800 familias.

Una de las principales ventajas de este tipo de instalaciones son la flexibilidad para adaptarse de manera personalizada a cada proyecto, aumentando, reduciendo o suprimiendo la capacidad de cada una de las tecnologías. Permite obtener electricidad a un costes reducido con estabilidad de red asegurada, reduce la contaminación, permite la operación en ambientes hostiles, se trata de un sistema modular y escalable.

### **PLANTA PILOTO OFFGRID EN LA MUELA:**



**Titular:** Sistemas Energéticos La Plana S.A.

**Denominación:** Proyecto híbrido la Plana Eólico+Solar+Diesel+Baterías.

**Potencia:**

Aerogenerador: G52-850 kW (55m altura de buje).

816 módulos fotovoltaicos (1 hectárea): 245 kWp + 1 inversor Gamesa Electric E500.

3 generadores diésel: 222 kW x 3 = 666 kW.

Almacenamiento (previsión de instalación): Batería 500 kWh / 500 kW, adecuada para carga/descarga rápida, apoyando el control de frecuencia.

Banco de Resistencias: 1.1 MW. Automático con contactores para simular la demanda.

Banco de Reactancias: 0.75 MVAR motorizadas con inserción ajustable del núcleo magnético para para simular varios  $\cos \Phi$ .

Centro de Seccionamiento: con interruptores de 20 kV para conectar las cuatro fuentes diferentes.

**Inversión:** 3.000.000 Euros.

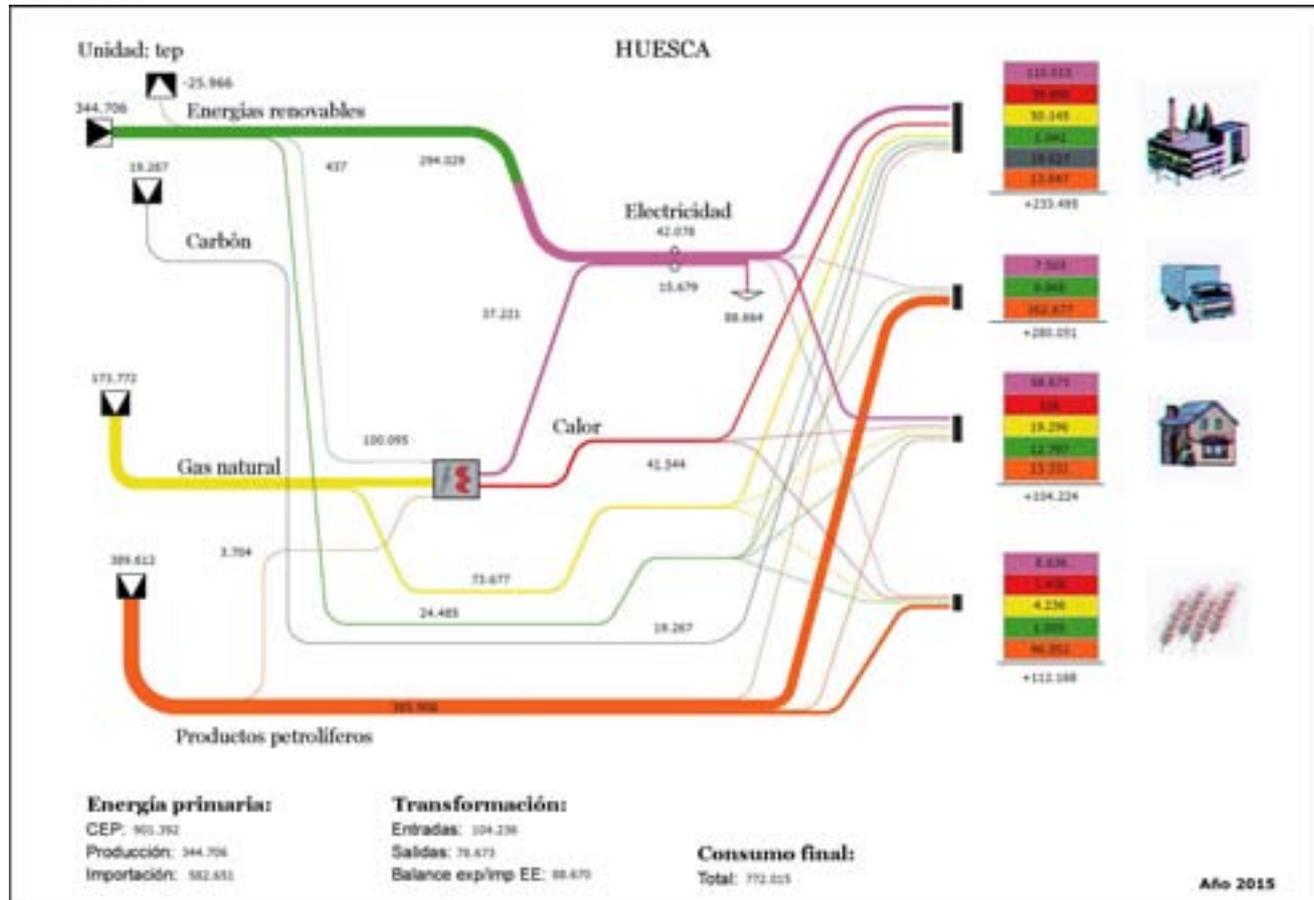
**Situación:** Polígono 41 Parcela 49 LAS PILETAS. LA MUELA (ZARAGOZA)

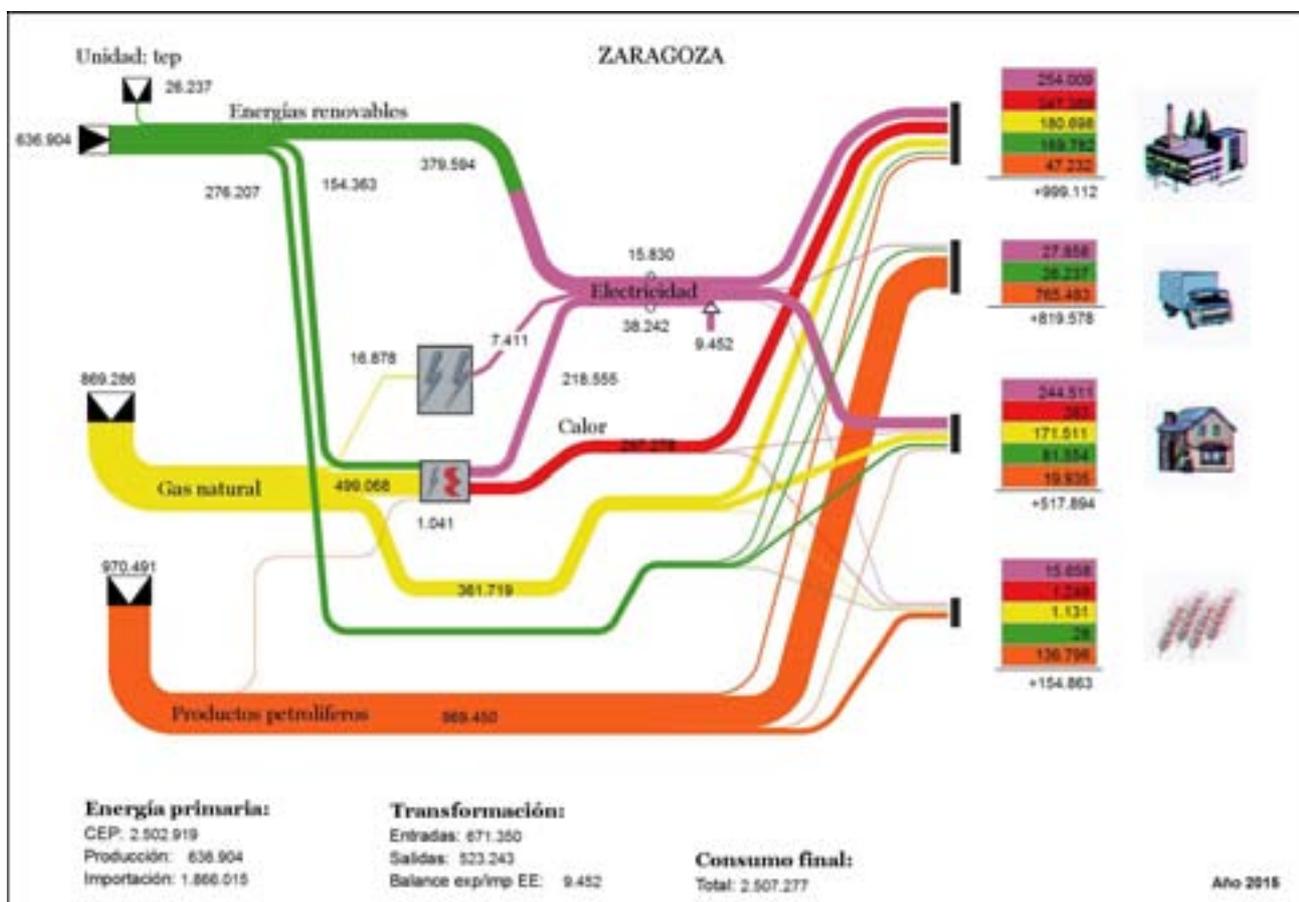
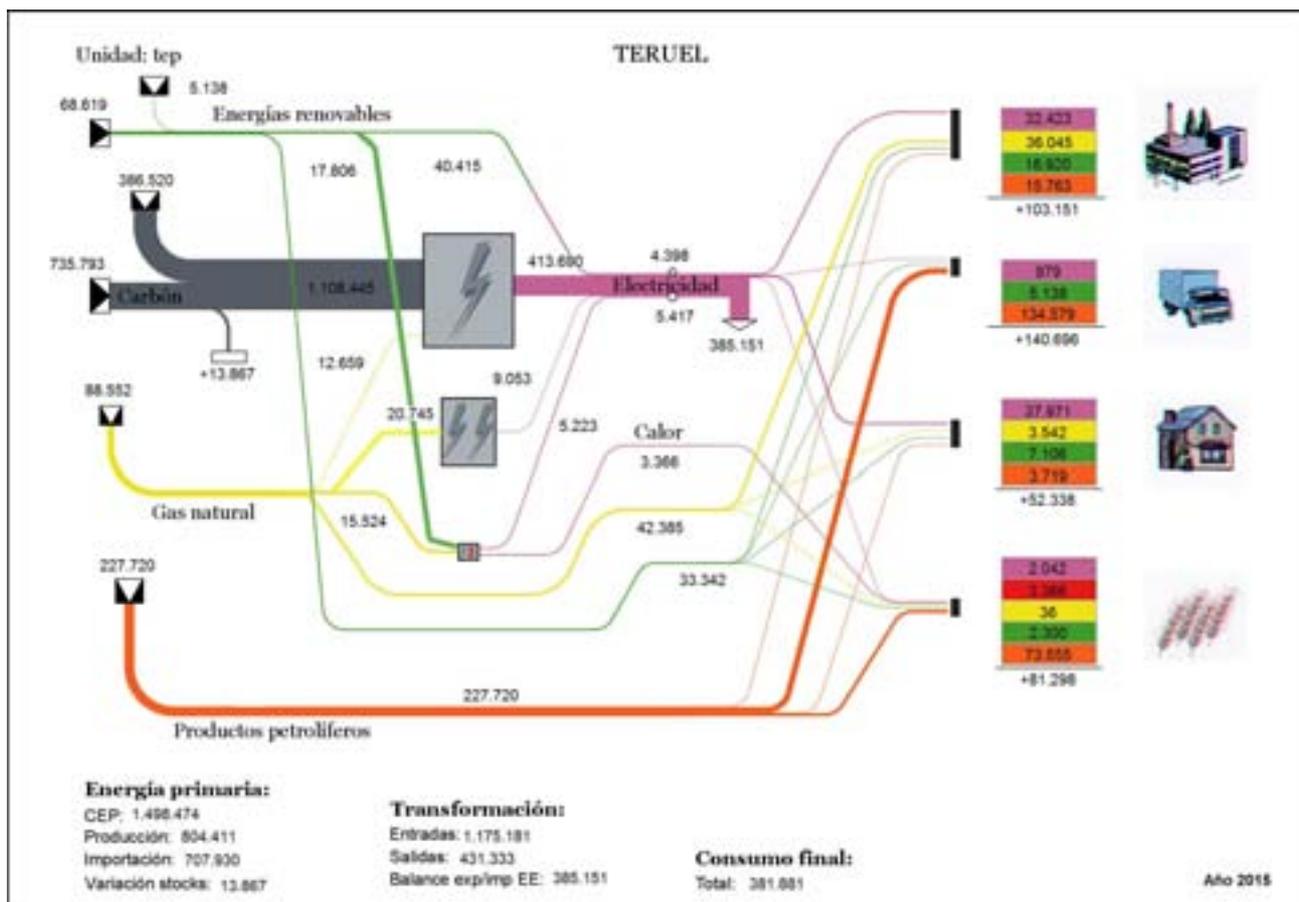
# 7.- Balances Energéticos

Legenda:



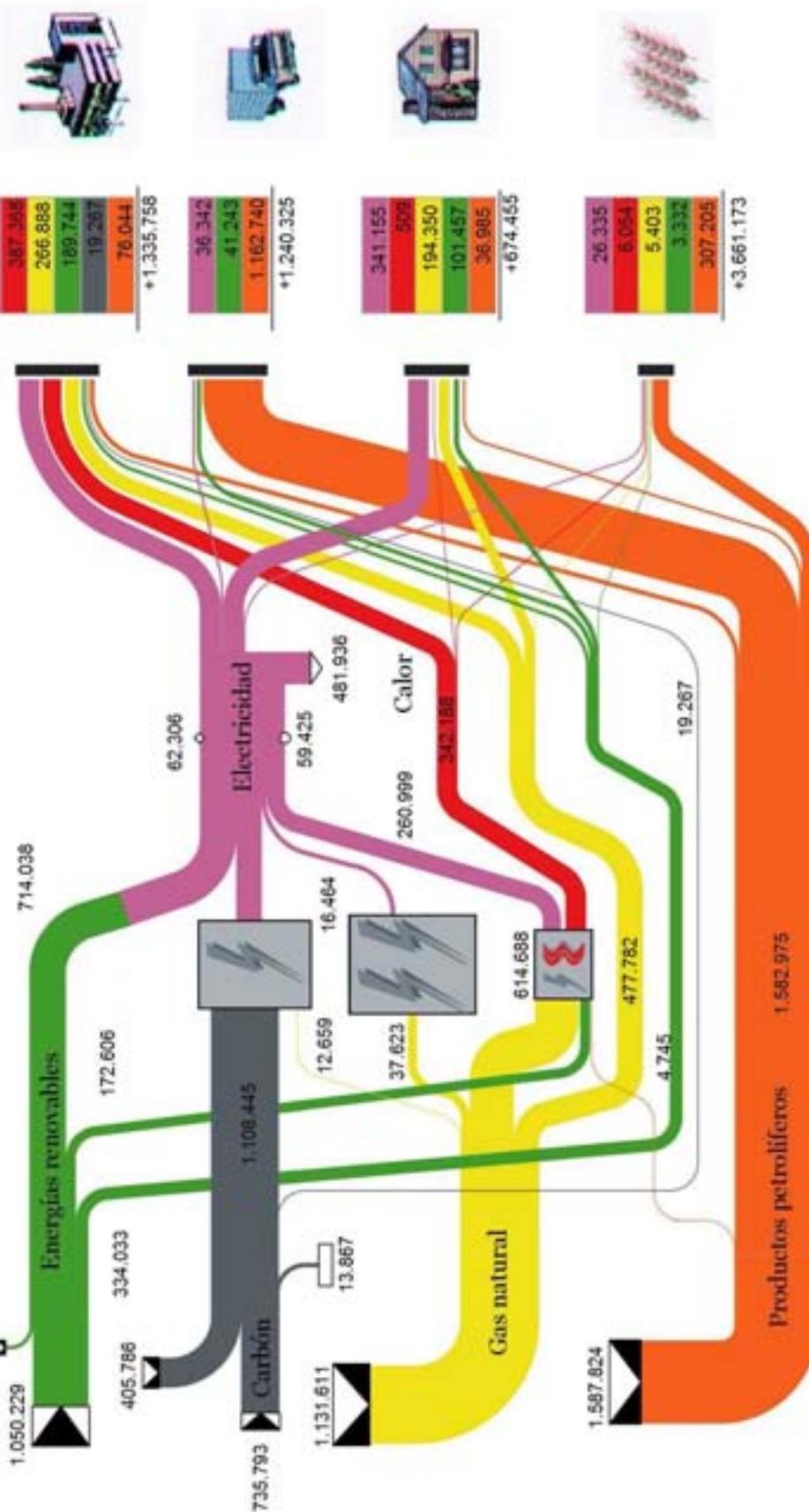
Año: 2015





# ARAGÓN

Unidad: tep  
5.409



**Energía primaria:**  
 CEP: 4.902.785  
 Producción: 1.786.022  
 Importación: 3.130.630  
 Variación stocks: 13.867

**Transformación:**  
 Entradas: 1.950.767  
 Salidas: 1.033.341  
 Balance exp/imp EE: 481.936

**Consumo final:**  
 Total: 3.661.173

Año 2015

