

Boletín

de Coyuntura Energética

en Aragón

Año 2011 • Edición SEPTIEMBRE 2012

Nº 25



EDITA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN

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
JOSÉ ESTEBAN DEL BRÍO AVIÑO
PILAR IZQUIERDO FORTEA
M^a PILAR GASCÓN ZARAGOZA

FOTOS PORTADA

SET parque eólico Plana de Larreta (La Muela, Zaragoza)
Planta Biodiésel de Aragón, S.L. (Altorricón, Huesca)
Producción bobinas en fábrica Cablena, S.A. (Grupo Condumex)
Proyecto para el desarrollo de carga de vehículos eléctricos
mediante energías renovables UTE Ebro (PTR, Zaragoza)

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN

INO REPRODUCCIONES

IMPRIME

INO REPRODUCCIONES
DEPÓSITO LEGAL: Z-3735-99

AGRADECIMIENTOS

GOBIERNO DE ARAGÓN
MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.
GRUPO ENDESA
IBERDROLA, S.A.
GRUPO E.ON
CASTELNOU ENERGÍA, S.L.
GLOBAL 3 COMBI, S.L.U.
ACCIONA
IBERDROLA, S.A.
ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S.A.
GRUPO GAS NATURAL
REPSOL BUTANO, S.A.
GRUPO CEPSA
VITOGAS
PRIMAGAS ENERGÍA, S.A.
CLH AVIACIÓN, S.A.
BIOTERUEL
BIDIÉSEL DE ARAGÓN
ZOILO RÍOS, S.A.
COOPERATIVA ARENTO
ÁGRED A AUTOMÓVIL, S.A.
TRANSPORTES URBANOS DE ZARAGOZA, S.A.
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
ESTACIÓN HIDROGENERA DE VALDESPARTERA
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA
INSTITUTO ARAGONÉS DE FOMENTO
ROS FRÍO Y CALOR, S.L.
FRIBIN, S.A.T.

Índice boletín 25

| | |
|---|---|
| 1. METODOLOGÍA | |
| 2. ESTRUCTURA ENERGÉTICA NACIONAL |  |
| 3. ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ARAGÓN |  |
| 3.1. ENERGÍA PRIMARIA |  |
| 3.1.1. ENERGÍAS RENOVABLES | |
| 3.1.1.1. ENERGÍA SOLAR |  |
| 3.1.1.2. BIOCARBURANTES |  |
| 3.1.1.3. OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO |  |
| 3.2. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA |  |
| 3.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA | |
| 3.3.1. CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES |  |
| 3.3.2. CENTRALES DE CICLO COMBINADO |  |
| 3.3.3. CENTRALES DE COGENERACIÓN |  |
| 3.3.4. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS |  |
| 3.3.5. CENTRALES EÓLICAS |  |
| 3.3.6. CENTRALES SOLAR FOTOVOLTAICA |  |
| 3.3.7. RESUMEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA |  |
| 3.3.8. INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA |  |
| 3.4. ENERGÍA FINAL | |
| 3.4.1. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA |  |
| 3.4.2. CONSUMO DE GAS NATURAL |  |
| 3.4.3. CONSUMO DE GLP |  |
| 3.4.4. CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS |  |
| 3.4.5. CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES | |
| 3.4.5.1. CONSUMO DE BIOMASA. USOS FINALES |  |
| 3.4.5.2. CONSUMO DE BIOCARBURANTES |  |
| 3.4.5.3. CONSUMO DE HIDRÓGENO |  |
| 3.4.5.4. OTROS CONSUMOS DE BIOMASA |  |
| 3.4.5.5. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA |  |
| 3.4.6. RESUMEN DE CONSUMOS FINALES |  |
| 3.5. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA |  |
| 4. EMISIONES ASOCIADAS A LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN ARAGÓN | |
| 4.1. EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA FINAL |  |
| 4.2. EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA |  |
| 4.3. EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA |  |
| 5. ARTÍCULOS TÉCNICOS |  |
| 6. PROYECTOS EJEMPLARIZANTES |  |
| 7. BALANCES ENERGÉTICOS |  |

1.- Metodología



Desarrollo urbano sostenible. Ecociudad Valdespartera Zaragoza, S.A.

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) | PRODUCTOS PETROLÍFEROS | (tep/Tm) |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------|
| Generación eléctrica: | | Petróleo crudo | 1,019 |
| Hulla+Antracita | 0,4970 | Gas natural licuado | 1,080 |
| Lignito negro | 0,3188 | Gas de refinería | 1,150 |
| Lignito pardo | 0,1762 | Fuel de refinería | 0,960 |
| Hulla importada | 0,5810 | G.L.P. | 1,130 |
| Coquerías: | | Gasolinas | 1,070 |
| Hulla | 0,6915 | Queroseno aviación | 1,065 |
| Otros usos: | | Queroseno corriente y agrícola | 1,045 |
| Hulla | 0,6095 | Gasóleos | 1,035 |
| Coque metalúrgico | 0,7050 | 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:

Biodiésel

Los ésteres metílicos de los ácidos grasos (FAME) denominados biodiésel, 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/cm³

En España, regulado por el RD 61/2006 de 31 de enero.

El biodiésel 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 biodiésel 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 biodiésel = 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 H₂ = 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 CO₂, 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 CO₂ por kilotep (tCO₂/ktep) para cada fuente de energía.

| Factores de Emisión | | tCO₂/ktep |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Líquidos | 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 |
| Sólidos | Otros derivados | 3.069 |
| | Antracita | 4.111 |
| | Coque de carbón | 3.957 |
| Gaseosos | Lignito | 4.233 |
| | 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 anteceditas con un número que se utilizará para reseñar la fuente de los datos presentados en las diferentes tablas y gráficas.

- | | |
|--|---|
| 1. Gobierno de Aragón | 15. Primagas Energía, S.A. |
| 2. Ministerio de Industria, Energía y Turismo | 16. CLH Aviación, S.A. |
| 3. Red Eléctrica de España, S.A. | 17. Bioteruel |
| 4. Grupo Endesa | 18. Biodiesel de Aragón |
| 5. Grupo E.on | 19. Zoilo Ríos, S.A. |
| 6. Castelnou Energía, S.L. | 20. Cooperativa Arento |
| 7. Global 3 Combi, S.L.U. | 21. Ágreda Automóvil, S.A. |
| 8. Acciona | 22. Transportes Urbanos de Zaragoza, S.A. |
| 9. Iberdrola, S.A. | 23. Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno |
| 10. Electra del Maestrazgo, S.A. | 24. Estación Hidrogenera de Valdespartera |
| 11. Grupo Gas Natural | 25. Comisión Nacional de Energía |
| 12. Repsol Butano, S.A. | 26. Instituto Aragonés de Fomento |
| 13. Grupo Cepsa | 27. Ros Frío y Calor, S.L. |
| 14. Vitogas | 28. Fribin, S.A.T. |

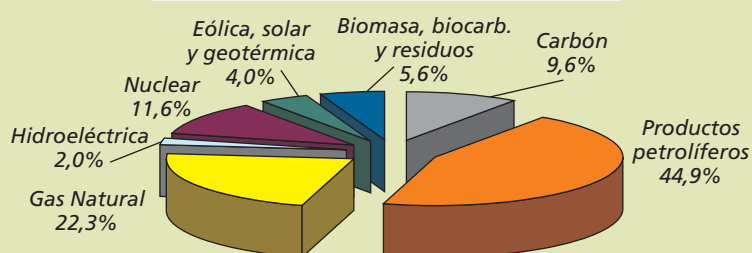
2.- Estructura Energética Nacional

Energía Primaria en España

| <i>ktep</i> | NACIONAL | IMPORTACIÓN | TOTAL |
|--------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| CARBÓN | 2.287 | 10.169 | 12.456 |
| PROD. PETROLÍFEROS | 101 | 58.216 | 58.317 |
| GAS NATURAL | 45 | 28.885 | 28.930 |
| HIDROELÉCTRICA | 2.631 | 0 | 2.631 |
| NUCLEAR | 15.024 | 0 | 15.024 |
| EÓLICA, SOLAR Y GEOTÉRMICA | 5.191 | 0 | 5.191 |
| BIOMASA, BIOCARBUR. Y RESIDUOS | 5.615 | 1.665 | 7.280 |
| SALDO | | -524 | -524 |
| TOTAL | 30.894 | 98.410 | 129.304 |

* Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica (importación-exportación).

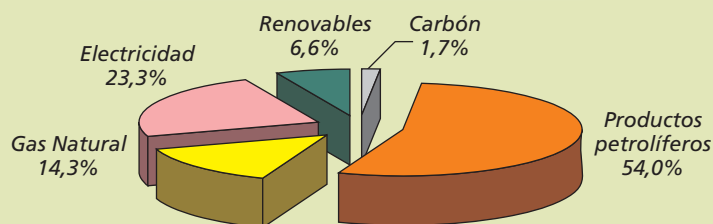
ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES



Energía Final en España

| <i>ktep</i> | NACIONAL |
|--------------------|---------------|
| CARBÓN | 1.614 |
| PROD. PETROLÍFEROS | 50.379 |
| GAS NATURAL | 13.327 |
| ELECTRICIDAD | 21.744 |
| RENOVABLES | 6.173 |
| TOTAL | 93.238 |

ENERGÍA FINAL POR FUENTES



Fuentes: 2

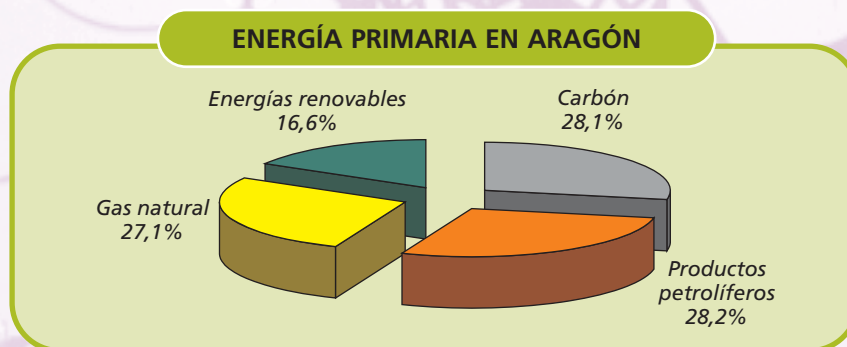
Elaboración: Propia

3.- Estructura Energética en Aragón

3.1.- Energía Primaria

| ktep | CARBÓN | | PROD. PETROLÍFEROS | GAS NATURAL | ENERGÍAS RENOVABLES | TOTAL |
|----------|--------|--------|--------------------|-------------|---------------------|-------|
| | PROPIO | IMPOR. | | | | |
| HUESCA | 0 | 24 | 374 | 257 | 261 | 915 |
| TERUEL | 910 | 610 | 226 | 205 | 76 | 2.027 |
| ZARAGOZA | 0 | 0 | 948 | 1.031 | 576 | 2.555 |
| ARAGÓN | 910 | 634 | 1.548 | 1.492 | 913 | 5.497 |

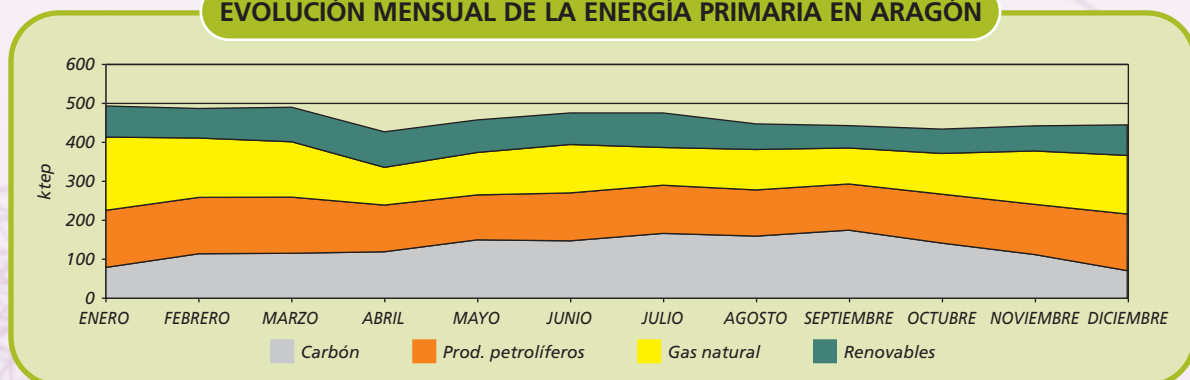
ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN



| ktep | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|--------------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| CARBÓN | 79 | 114 | 115 | 119 | 150 | 147 | 166 | 159 | 174 | 141 | 112 | 70 | 1.544 |
| PROD. PETROLÍFEROS | 146 | 144 | 143 | 119 | 114 | 123 | 123 | 118 | 118 | 125 | 128 | 145 | 1.548 |
| GAS NATURAL | 188 | 152 | 142 | 96 | 109 | 124 | 97 | 104 | 92 | 104 | 136 | 150 | 1.492 |
| RENOVABLES | 79 | 76 | 88 | 91 | 83 | 81 | 88 | 66 | 57 | 63 | 64 | 78 | 913 |
| ARAGÓN | 491 | 485 | 488 | 425 | 456 | 474 | 473 | 446 | 441 | 433 | 441 | 443 | 5.497 |

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.

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN



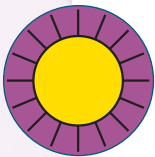
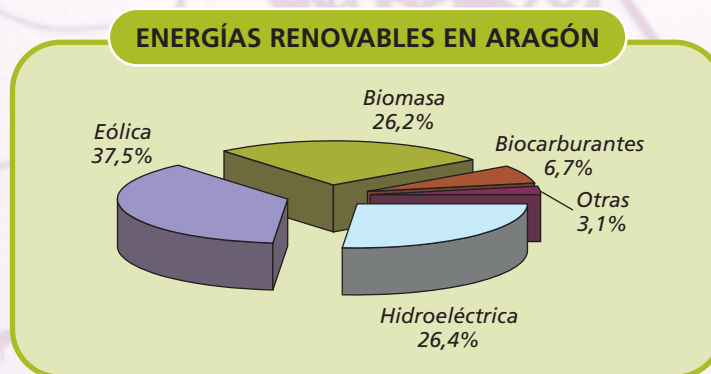
NOTA: Los datos de consumo primario de carbón incluyen también el coque de carbón importado. Los datos de consumo primario de productos petrolíferos incluyen también el coque de petróleo, el petróleo crudo y otros derivados.

3.1.1.- Energías Renovables

| tep | RENOVABLES | | | | | TOTAL |
|----------|----------------|---------|---------|----------------|--------|---------|
| | HIDROELÉCTRICA | EÓLICA | BIOMASA | BIOCARBURANTES | OTRAS | |
| HUESCA | 176.862 | 51.194 | 13.129 | 14.100 | 5.405 | 260.691 |
| TERUEL | 1.823 | 28.979 | 31.717 | 7.869 | 6.071 | 76.459 |
| ZARAGOZA | 62.337 | 262.652 | 194.682 | 39.556 | 17.061 | 576.289 |
| ARAGÓN | 241.022 | 342.825 | 239.528 | 61.526 | 28.537 | 913.439 |

NOTA: El apartado de OTRAS incluye la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno.

ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN

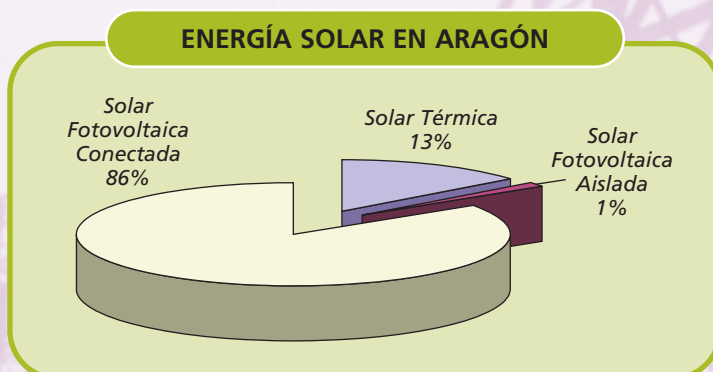


3.1.1.1.- Energía solar

| tep | SOLAR TÉRMICA | SOLAR FOTOVOLTAICA | |
|--------|---------------|--------------------|-----------|
| | | AISLADA | CONECTADA |
| Aragón | 3.580 | 323 | 23.434 |

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.

ENERGÍA SOLAR EN ARAGÓN



Farola solar en Alcalá de Gurrea (Huesca)

3.1.1.2.- Biocarburantes

| tep | PRODUCIDO | IMPORTADO | CONSUMIDO |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|
| Biodiesel | 27.431 | 27.474 | 54.905 |
| Bioetanol | - | 6.621 | 6.621 |
| Total Aragón | 27.431 | 34.095 | 61.526 |

| Producción (tep) | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|------------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|
| ARAGÓN | 2.332 | 1.792 | 2.743 | 1.762 | 1.588 | 1.819 | 3.412 | 2.809 | 2.404 | 2.895 | 1.771 | 2.104 | 27.431 |

| Consumo (tep) | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|---------------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|
| ARAGÓN | 5.124 | 5.122 | 5.124 | 5.119 | 5.126 | 5.129 | 5.127 | 5.132 | 5.130 | 5.133 | 5.128 | 5.133 | 61.526 |

3.1.1.3.- Obtención de hidrógeno

| Producción (kg) | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|-----------------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|-------|
| ARAGÓN | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 122 |



Producción de Hidrógeno en la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno

3.2.- Potencia Eléctrica Instalada

| TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL | PROVINCIA | Nº CENTRALES | POTENCIA (MW) |
|-----------------------------|-----------|--------------|---------------|
| | Huesca | 0 | 0 |
| Teruel | 2 | 1.261 | |
| Zaragoza | 0 | 0 | |
| Total | 2 | 1.261 | |

| COGENERACIÓN | PROVINCIA | Nº CENTRALES | POTENCIA (MW) |
|--------------|-----------|--------------|---------------|
| | Huesca | 18 | 158 |
| Teruel | 4 | 60 | |
| Zaragoza | 23 | 339 | |
| Total | 45 | 556 | |

| CICLO COMBINADO | PROVINCIA | Nº CENTRALES | POTENCIA (MW) |
|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| | Huesca | 0 | 0 |
| Teruel | 1 | 791 | |
| Zaragoza | 2 | 1.072 | |
| Total | 3 | 1.863 | |

| HIDROELÉCTRICA | PROVINCIA | Nº CENTRALES | POTENCIA (MW) | RÉGIMEN ESPECIAL (RE) | | RÉGIMEN ORDINARIO (RO) | |
|----------------|------------|--------------|---------------|-----------------------|-----------|------------------------|-----------|
| | | | | Nº CENT. | POT. (MW) | Nº CENT. | POT. (MW) |
| Huesca | 72 | 1.125 | 40 | 177 | 32 | 948 | |
| Teruel | 10 | 29 | 7 | 8 | 3 | 21 | |
| Zaragoza | 25 | 409 | 15 | 71 | 10 | 338 | |
| Total | 107 | 1.563 | 62 | 256 | 45 | 1.307 | |

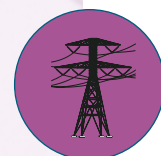
| EÓLICA | PROVINCIA | Nº CENTRALES | POTENCIA (MW) |
|--------------|-----------|--------------|---------------|
| | Huesca | 8 | 267 |
| Teruel | 6 | 168 | |
| Zaragoza | 61 | 1.359 | |
| Total | 75 | 1.794 | |

| SOLAR FOTVOLTAICA | PROVINCIA | POTENCIA (kW) | CONECTADA A RED | | AISLADA |
|-------------------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----------|
| | | | Nº CENT. | POTENCIA | POTENCIA |
| Huesca | 30.572 | 362 | 30.021 | 550 | |
| Teruel | 27.430 | 381 | 26.944 | 486 | |
| Zaragoza | 89.888 | 935 | 88.419 | 1.468 | |
| Total | 147.890 | 1.678 | 145.385 | 2.505 | |

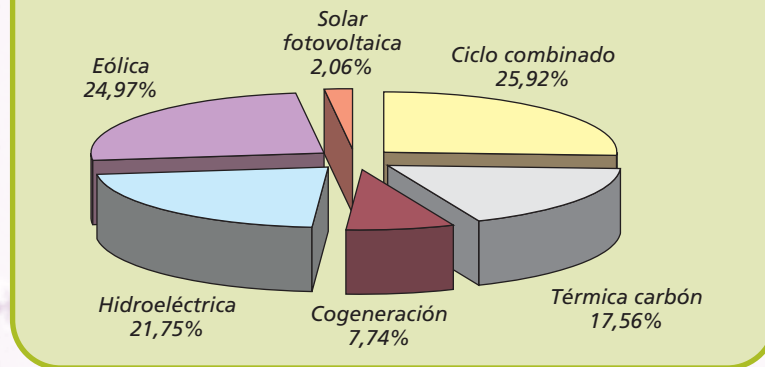
| | Nº CENTRALES (sin SF aislada) | POTENCIA (MW) |
|---|-------------------------------|---------------|
| TOTAL POTENCIA INSTALADA (en funcionamiento) | 1.910 | 7.185 |

Fuente: 1

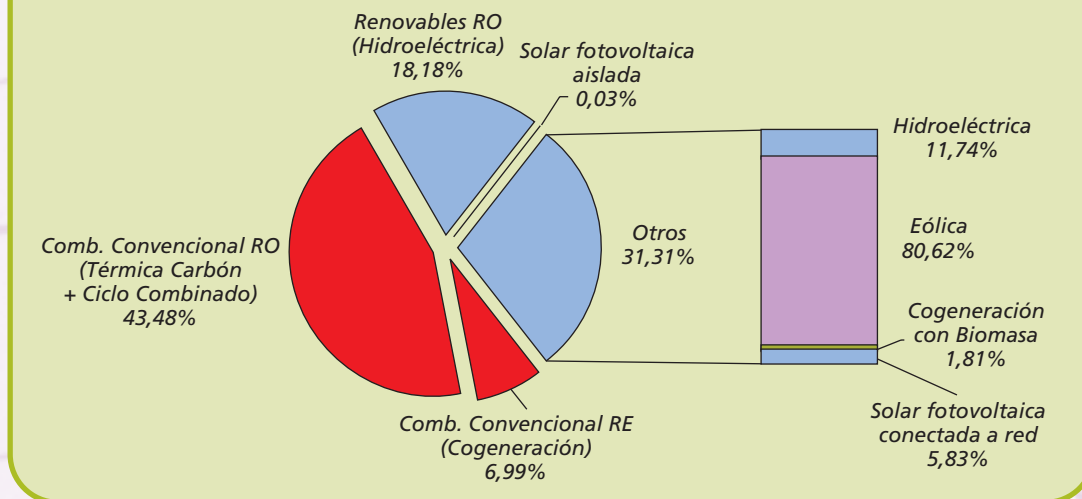
Elaboración: Propia



POTENCIA TOTAL INSTALADA
POR TECNOLOGÍAS



POTENCIA TOTAL INSTALADA
EN ARAGÓN



Grupos de potencia de la central hidroeléctrica de Ip de 84 MW

Fuente: 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 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| HUESCA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TERUEL | 342.116 | 498.531 | 498.346 | 517.205 | 647.691 | 633.580 | 714.065 | 683.641 | 750.794 | 610.156 | 484.028 | 300.557 | 6.680.709 |
| ZARAGOZA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ARAGÓN | 342.116 | 498.531 | 498.346 | 517.205 | 647.691 | 633.580 | 714.065 | 683.641 | 750.794 | 610.156 | 484.028 | 300.557 | 6.680.709 |

Consumos por centrales

| CENTRAL | Escucha | Teruel |
|------------------------|---------|-----------|
| MWh producidos | 419.482 | 6.261.227 |
| Tep carbón nacional | 52.853 | 856.818 |
| Tep carbón importación | 55.102 | 555.257 |
| Tep otros consumibles | 406 | 9.437 |
| Total Tep consumidos | 108.361 | 1.421.512 |
| Ratio MWh / Tep | 3,87 | 4,40 |



Central térmica "Teruel" de 1.101 MW

3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

Energía eléctrica generada

| MWh | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|--------------|---------|---------|---------|-------|--------|---------|--------|---------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| HUESCA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TERUEL | 97.204 | 76.505 | 54.802 | 0 | 0 | 118.503 | 0 | 623 | 4.247 | 3.851 | 573 | 2.166 | 358.473 |
| ZARAGOZA | 190.870 | 126.936 | 64.514 | 4.444 | 75.846 | 64.920 | 43.347 | 198.530 | 18.266 | 36.761 | 153.379 | 169.692 | 1.147.505 |
| TOTAL ARAGÓN | 288.074 | 203.442 | 119.315 | 4.444 | 75.846 | 183.423 | 43.347 | 199.153 | 22.513 | 40.612 | 153.952 | 171.857 | 1.505.978 |

Consumos por centrales

| CENTRAL | Castelnou | Escatrón | Peaker |
|------------------------|-----------|-----------|--------|
| MWh producidos | 358.473 | 1.129.086 | 18.419 |
| Tep gas natural | 67.185 | 167.867 | 4.937 |
| Tep otros combustibles | | | |
| Total Tep consumidos | 67.185 | 167.867 | 4.937 |
| Ratio MWh / Tep | 5,34 | 6,73 | 3,73 |



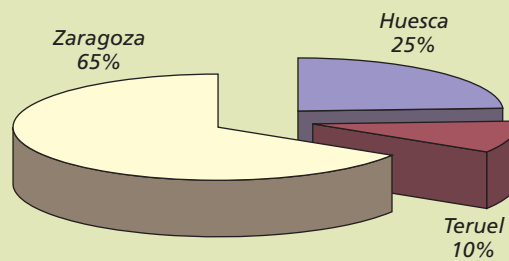
Central de ciclo combinado "Castelnou" de 790 MW

3.3.3.- Centrales de Cogeneración

Energía eléctrica generada

| MWh | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| HUESCA | 79.563 | 73.326 | 83.639 | 77.632 | 83.384 | 80.823 | 74.377 | 58.920 | 76.092 | 76.950 | 79.006 | 79.286 | 922.998 |
| TERUEL | 29.669 | 26.747 | 29.020 | 29.345 | 30.366 | 30.769 | 30.512 | 18.959 | 30.470 | 30.509 | 30.487 | 30.745 | 347.598 |
| ZARAGOZA | 213.362 | 187.967 | 213.470 | 203.446 | 203.969 | 188.484 | 191.688 | 169.312 | 182.965 | 207.143 | 204.985 | 194.617 | 2.361.407 |
| ARAGÓN | 322.595 | 288.040 | 326.129 | 310.422 | 317.720 | 300.076 | 296.577 | 247.191 | 289.526 | 314.602 | 314.478 | 304.648 | 3.632.003 |

ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



Planta de cogeneración. Cogeneración del Ebro, S.A. (Zuera, Zaragoza)

Fuentes: 1

Elaboración: Propia

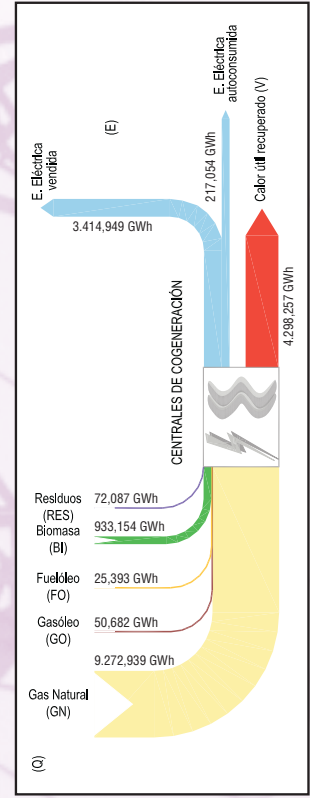
Análisis energéticos. Centrales de cogeneración

Datos pertenecientes al año 2011

| MWh | CMAE | Tecnología | Nº centrales | Potencia (MW) | Consumo de Energía Primaria (Q) | | | | Calor Útil Recuperado (V) | | | | Generación de Energía Eléctrica (E) | | | | | | | | | |
|---|----------------------|------------------------|--------------|---------------|---------------------------------|---------------|---------------|----------------|---------------------------|-------------------|------------------|--------------|-------------------------------------|----------------|---------------|------------------|------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|------------------|
| | | | | | GN | FO | GO | BI | RES | Total | GN | FO | GO | BI | RES | Total | GN | FO | GO | BI | RES | Total |
| Agricultura y Ganadería | 01 | MACI | 10 | 74,94 | 957.501 | 14.072 | 50.682 | 0 | 0 | 1.022.256 | 220.494 | 1.280 | 19.303 | 0 | 0 | 241.077 | 401.714 | 6.881 | 20.644 | 0 | 0 | 429.240 |
| Alimentación, bebidas y tabaco | 10,11,12 | MACI, TGCS | 6 | 61,02 | 1.024.872 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.024.872 | 453.492 | 0 | 0 | 0 | 0 | 453.492 | 382.591 | 0 | 0 | 0 | 0 | 382.591 |
| Cementos, Cales y Yesos | 235, 236 | MACI | 1 | 1,59 | 13.838 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13.838 | 4.742 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4.742 | 5.522 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.522 |
| Comercio, Servicios y otros | 3519, 3600, 45,46,47 | MACI | 4 | 18,07 | 325.932 | 0 | 0 | 0 | 11.407 | 337.340 | 128.733 | 0 | 0 | 0 | 1.908 | 130.641 | 118.448 | 0 | 0 | 0 | 2.680 | 121.128 |
| Construcción de automóviles y bicicletas | 29, 30 | TGTVC | 1 | 21,50 | 341.675 | 0 | 0 | 0 | 0 | 341.675 | 145.973 | 0 | 0 | 0 | 0 | 145.973 | 119.877 | 0 | 0 | 0 | 0 | 119.877 |
| Extracción y aglomeración de carbones | 05 | MACI | 1 | 2,50 | 22.742 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22.742 | 7.993 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.993 | 8.016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8.016 |
| Industria de Madera y Corcho | 0220, 16 | TGTVC | 1 | 24,90 | 483.761 | 0 | 0 | 29.245 | 0 | 513.006 | 144.003 | 0 | 0 | 8.705 | 0 | 152.709 | 200.618 | 0 | 0 | 12.128 | 0 | 212.746 |
| Ind. del caucho, materias plásticas y otros | 22 | MACI | 1 | 1,47 | 5.782 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5.782 | 1.615 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.615 | 2.367 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.367 |
| Industria Textil, Cuero y Calzado | 13,14,15 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 0 |
| Maq. y Transformación Metalúrgica | 24,25,28 | MACI | 1 | 0,61 | 0 | 0 | 0 | 961 | 0 | 961 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 298 | 0 | 298 |
| Minas y canteras (no energéticas) | 07,08 | MACI | 2 | 21,92 | 128.941 | 11.320 | 0 | 0 | 0 | 139.861 | 56.942 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56.942 | 55.406 | 4.915 | 0 | 0 | 0 | 60.321 |
| Otros materiales construcción | 236 | MACI | 2 | 11,07 | 84.129 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84.129 | 23.578 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23.578 | 31.894 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31.894 |
| Pasta de Papel y Cartón | 17 | MACI, TGCS, TVC, TGTVC | 9 | 255,91 | 5.289.389 | 0 | 0 | 902.948 | 58.251 | 6.250.589 | 2.379.991 | 0 | 0 | 534.674 | 13.091 | 2.927.756 | 1.894.245 | 0 | 0 | 93.422 | 22.614 | 2.010.281 |
| Química y Petroquímica | 20 | MACI, TGTVC | 5 | 55,49 | 594.992 | 0 | 0 | 0 | 0 | 594.992 | 151.166 | 0 | 0 | 0 | 0 | 151.166 | 219.723 | 0 | 0 | 0 | 0 | 219.723 |
| Recogida y trat. de residuos no peligrosos | 38 | MACI | 1 | 5,40 | 183 | 0 | 0 | 0 | 2.428 | 2.611 | 40 | 0 | 0 | 0 | 533 | 573 | 1.959 | 0 | 0 | 0 | 26.041 | 28.000 |
| TOTAL | | | 45 | 556 | 9.272.939 | 25.393 | 50.682 | 933.154 | 72.087 | 10.354.255 | 3.718.162 | 1.280 | 19.303 | 543.379 | 15.533 | 4.298.257 | 3.442.379 | 11.797 | 20.644 | 105.848 | 51.335 | 3.632.003 |

Leyenda combustibles:
GN: Gas Natural
FO: Fuel Oil
GO: Gas Oil
BI: Biomasa
RES: Residuos

Leyenda tecnologías:
TGCS: Turbina de gas en ciclo simple
TVC: Turbina de vapor de contrapresión
TVCC: Turbina de vapor de contrapresión y condensación
TGTVC: Turbina de gas y turbina de vapor de contrapresión en ciclo combinado
TGTVCC: Turbina de gas y turbina de vapor de contrapresión y/o condensación en ciclo combinado
MACI: Motor de combustión interna en ciclo simple
PILA: Pila de combustible
OTRA: MACI + TVC



| MWh | EE vendida | EE autoconsumida |
|---|------------------|------------------|
| Agricultura y Ganadería | 393.142 | 36.098 |
| Alimentación, bebidas y tabaco | 351.406 | 31.186 |
| Cementos, Cales y Yesos | 4.779 | 743 |
| Comercio, Servicios y otros | 105.219 | 15.909 |
| Construcción de automóviles y bicicletas | 116.714 | 3.163 |
| Extracción y aglomeración de carbones | 7.100 | 916 |
| Industria de Madera y Corcho | 204.304 | 8.442 |
| Ind. del caucho, materias plásticas y otros | 265 | 2.101 |
| Industria Textil, Cuero y Calzado | --- | --- |
| Maq. y Transformación Metalúrgica | 180 | 118 |
| Minas y canteras (no energéticas) | 57.548 | 2.773 |
| Otros materiales construcción | 28.061 | 3.833 |
| Pasta de Papel y Cartón | 1.998.747 | 71.534 |
| Química y Petroquímica | 179.542 | 40.181 |
| Recogida y trat. de residuos no peligrosos | 27.941 | 59 |
| TOTAL | 3.414.949 | 217.054 |

3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

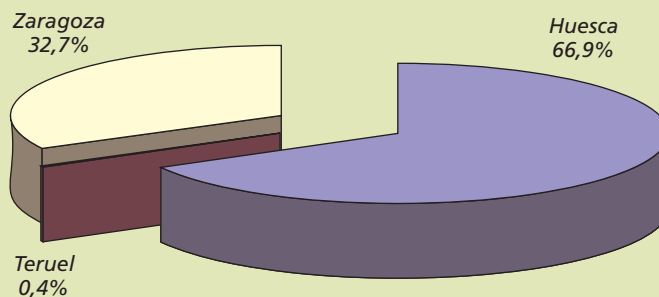
Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Especial

| MWh | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| HUESCA | 42.199 | 23.123 | 27.500 | 66.696 | 72.935 | 62.593 | 60.271 | 50.433 | 35.807 | 12.501 | 22.253 | 11.382 | 487.692 |
| TERUEL | 122 | 141 | 659 | 337 | 716 | 243 | 130 | 126 | 145 | 112 | 193 | 321 | 3.243 |
| ZARAGOZA | 29.331 | 16.357 | 31.713 | 30.081 | 27.590 | 19.074 | 17.667 | 21.240 | 11.411 | 8.763 | 11.951 | 13.178 | 238.354 |
| ARAGÓN | 71.651 | 39.620 | 59.871 | 97.113 | 101.241 | 81.910 | 78.067 | 71.798 | 47.363 | 21.376 | 34.396 | 24.882 | 729.289 |

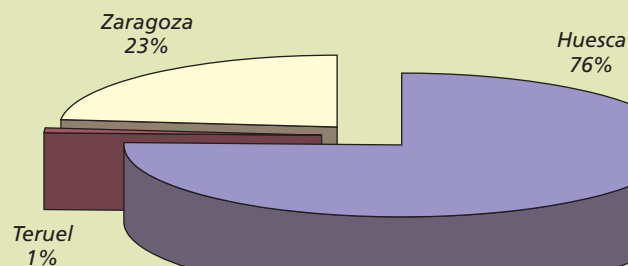
Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Ordinario

| MWh | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| HUESCA | 144.945 | 75.549 | 120.336 | 253.843 | 214.566 | 194.136 | 152.537 | 99.950 | 70.188 | 50.587 | 114.569 | 77.638 | 1.568.844 |
| TERUEL | 1.248 | 1.339 | 1.329 | 1.474 | 2.628 | 2.429 | 2.271 | 1.973 | 1.615 | 630 | 598 | 425 | 17.958 |
| ZARAGOZA | 68.039 | 33.964 | 118.889 | 52.082 | 34.898 | 29.821 | 35.322 | 27.175 | 22.441 | 25.247 | 12.397 | 26.219 | 486.494 |
| ARAGÓN | 214.232 | 110.852 | 240.554 | 307.399 | 252.092 | 226.386 | 190.130 | 129.098 | 94.244 | 76.463 | 127.564 | 104.282 | 2.073.296 |

PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA. RÉGIMEN ESPECIAL



PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA. RÉGIMEN ORDINARIO



Fuentes: 1, 3, 4, 8, 9

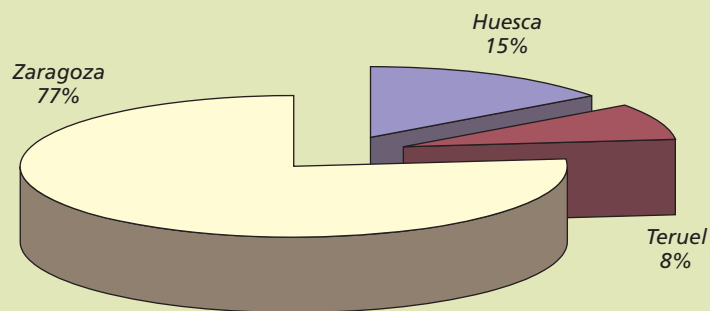
Elaboración: Propia

3.3.5.- Centrales Eólicas

Energía eléctrica generada

| MWh | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| HUESCA | 38.542 | 62.727 | 57.990 | 46.693 | 42.570 | 46.570 | 64.615 | 45.924 | 34.050 | 38.882 | 38.795 | 77.926 | 595.283 |
| TERUEL | 33.636 | 38.996 | 40.476 | 20.068 | 18.069 | 18.678 | 22.334 | 22.512 | 14.680 | 25.051 | 34.347 | 48.121 | 336.967 |
| ZARAGOZA | 252.073 | 326.309 | 298.126 | 262.513 | 216.729 | 257.308 | 329.693 | 171.551 | 146.900 | 237.697 | 201.812 | 353.378 | 3.054.089 |
| ARAGÓN | 324.251 | 428.032 | 396.593 | 329.273 | 277.367 | 322.555 | 416.642 | 239.987 | 195.630 | 301.631 | 274.954 | 479.424 | 3.986.339 |

ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



Montajes Eólicos Tauste, S.A. (Tauste, Zaragoza)

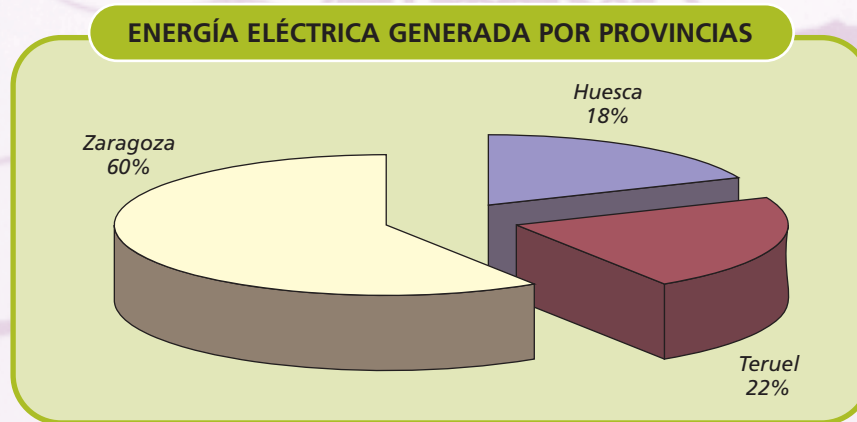
3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

Energía eléctrica generada

| MWh | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| HUESCA | 2.399 | 3.334 | 4.023 | 4.923 | 5.654 | 5.685 | 6.018 | 5.371 | 4.767 | 4.093 | 1.837 | 2.304 | 50.408 |
| TERUEL | 2.957 | 4.094 | 4.322 | 6.055 | 6.502 | 6.721 | 7.345 | 6.770 | 5.989 | 5.056 | 2.289 | 3.052 | 61.151 |
| ZARAGOZA | 7.489 | 10.751 | 11.367 | 16.048 | 17.396 | 17.695 | 19.177 | 17.658 | 16.026 | 13.535 | 6.201 | 7.588 | 160.932 |
| ARAGÓN | 12.845 | 18.179 | 19.712 | 27.026 | 29.552 | 30.100 | 32.540 | 29.798 | 26.783 | 22.684 | 10.328 | 12.944 | 272.491 |

NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.

ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



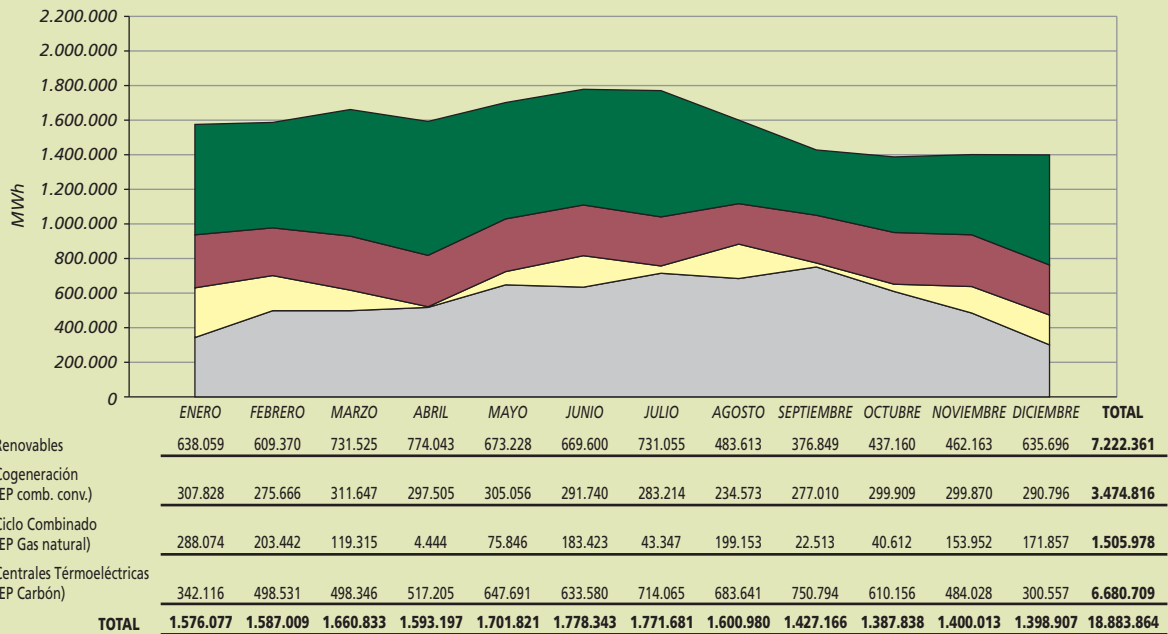
Instalación fotovoltaica conectada a red en cubierta. Hierros Alfonso, S.A. (Zaragoza)

Fuentes: 1, 3

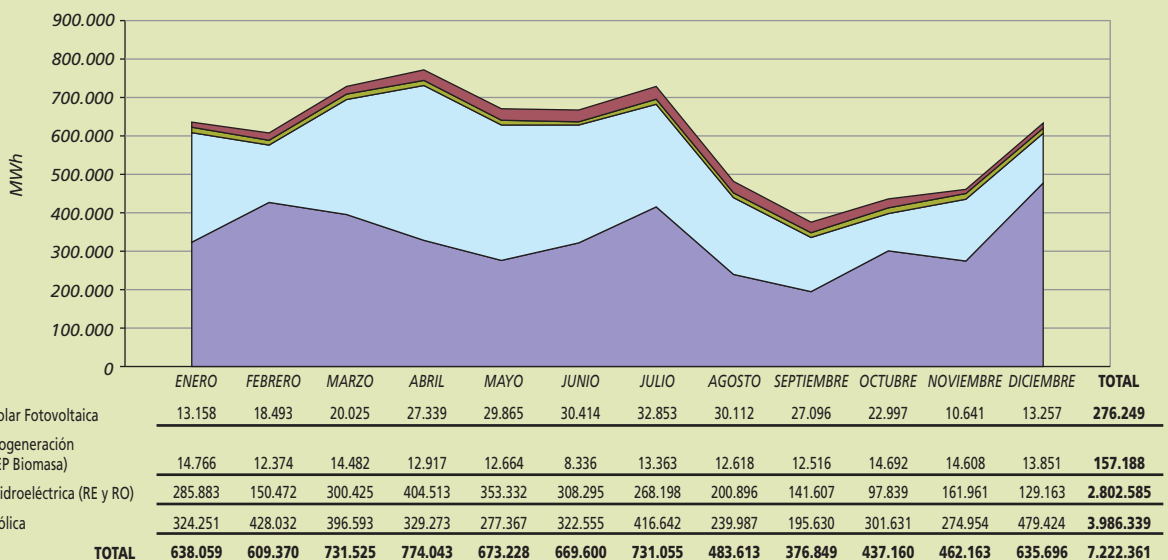
Elaboración: Propia

3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA EN ARAGÓN

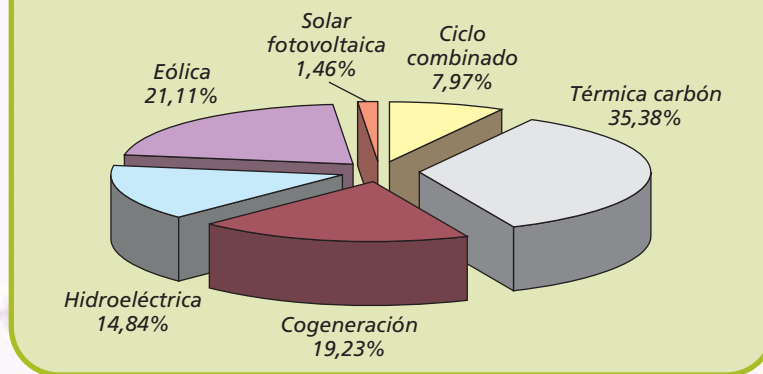


EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN

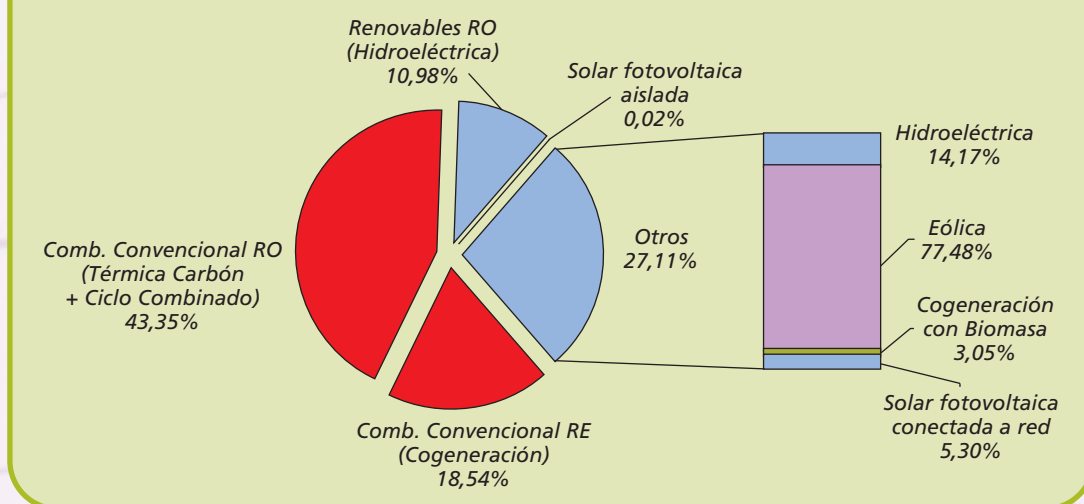


Elaboración: Propia

**ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA TOTAL
POR TECNOLOGÍAS**



**ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA
EN ARAGÓN**

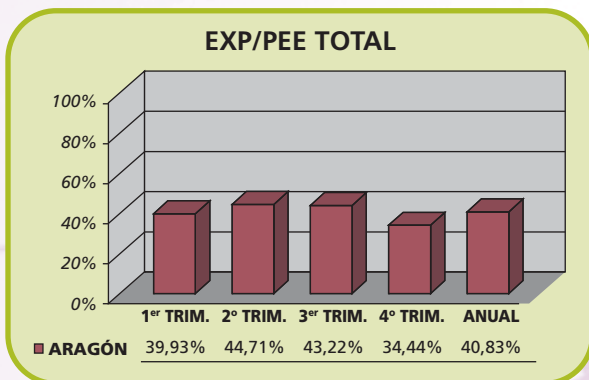


Planta de cogeneración de biogás de 7,50 MW en Saica

Elaboración: Propia

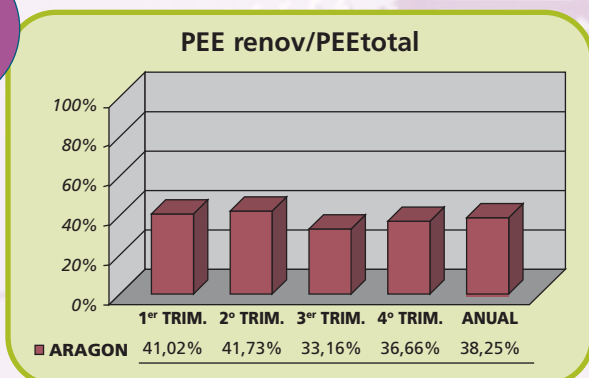
3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

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



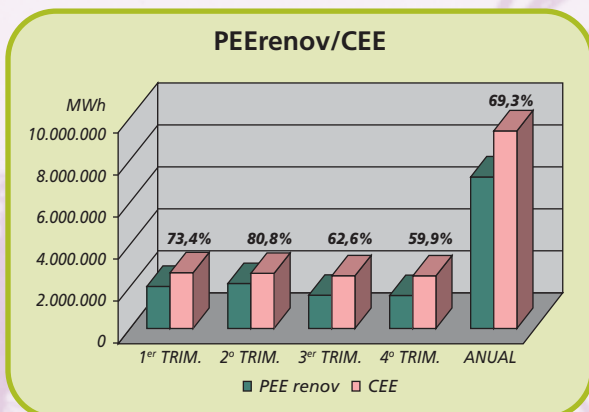
| ARAGÓN (MWh) | Exportación (EXP) | Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL) |
|--------------|-------------------|--|
| 1º TRIMESTRE | 1.926.116 | 4.823.919 |
| 2º TRIMESTRE | 2.268.290 | 5.073.361 |
| 3º TRIMESTRE | 2.074.610 | 4.799.827 |
| 4º TRIMESTRE | 1.442.115 | 4.186.757 |
| ANUAL | 7.711.130 | 18.883.864 |

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) |
|--------------|--|--|
| 1º TRIMESTRE | 1.978.954 | 4.823.919 |
| 2º TRIMESTRE | 2.116.871 | 5.073.361 |
| 3º TRIMESTRE | 1.591.517 | 4.799.827 |
| 4º TRIMESTRE | 1.535.019 | 4.186.757 |
| ANUAL | 7.222.361 | 18.883.864 |

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) |
|--------------|--|---------------------------------|
| 1º TRIMESTRE | 1.978.954 | 2.711.763 |
| 2º TRIMESTRE | 2.116.871 | 2.625.341 |
| 3º TRIMESTRE | 1.591.517 | 2.550.090 |
| 4º TRIMESTRE | 1.535.019 | 2.569.059 |
| ANUAL | 7.222.361 | 10.456.253 |

Elaboración: Propia

FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN

La Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón es una entidad de carácter privado y sin ánimo de lucro, creada para promocionar la utilización del hidrógeno como vector energético. Fue impulsada por el Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón en 2004 (actualmente competencia del Departamento de Industria e Innovación) y está formada por un patronato de 67 entidades procedentes de los sectores de: industria, energía, ingeniería, automoción, transporte, metal, construcción, investigación, universidad, educación, finanzas, administración y turismo.



La misión de la Fundación es llevar a cabo la organización, la gestión y ejecución de todo tipo de acciones a fin de generar, almacenar y transportar el hidrógeno para su utilización en pilas de combustible, en aplicaciones de transporte o para la generación de energía distribuida. Y de este modo propiciar la investigación, el desarrollo tecnológico, la cogeneración y la adaptación industrial, contribuyendo a la modernización industrial, y la mejora de la competitividad.

Estas acciones se enmarcan en la actividad investigadora que desarrolla y en la oferta de servicios de ingeniería y consultoría a empresas, centros de investigación y otras entidades.

Algunas de las líneas de Investigación y Desarrollo en las que trabaja la Fundación:

- Vehículo eléctrico e híbrido: diseño y desarrollo de tren de potencia basado en baterías, supercondensadores y pila de combustible. Automóviles, autobuses, vehículo industrial, pequeña movilidad urbana.
- Energías renovables: diseño y desarrollo de sistemas de alimentación autónomos basados en energías renovables y pilas de combustible.
- Integración de Energías renovables en la red eléctrica: integración de producción de hidrógeno mediante electrólisis y aplicación de almacenamiento por baterías.
- Combustibles alternativos: diseño y desarrollo de sistemas de repostaje, especialmente recarga eléctrica y dispensación de hidrógeno.
- Seguridad y homologación de productos basados en hidrógeno y pilas de combustible.
- Integración de pilas de combustible en aplicaciones: estacionarias, portátiles, automoción.
- Almacenamiento de energía: integración de sistemas, validación de tecnología, ensayos.

Servicios de Ingeniería y Consultoría para empresas, centros de investigación y otras entidades:

- Oficina Técnica: Análisis de viabilidad técnica y económica.
- Ejecución de proyectos.
- Oficina de proyectos: Planificación y búsqueda de financiación.
- Transferencia Tecnológica.
- Formación.
- Asesoría en normativa y seguridad. Marcado CE y homologación.
- Vigilancia Tecnológica. (Certificado de UNE 166.006 - EX por AENOR).



FUNDACIÓN PARA EL
DESARROLLO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
EN ARAGÓN

Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón
Parque tecnológico Walqa
Ctra. Zaragoza N-330A, km 566
22197 Cuarte (Huesca)
www.hidrogenoaragon.org

3.4.- Energía Final

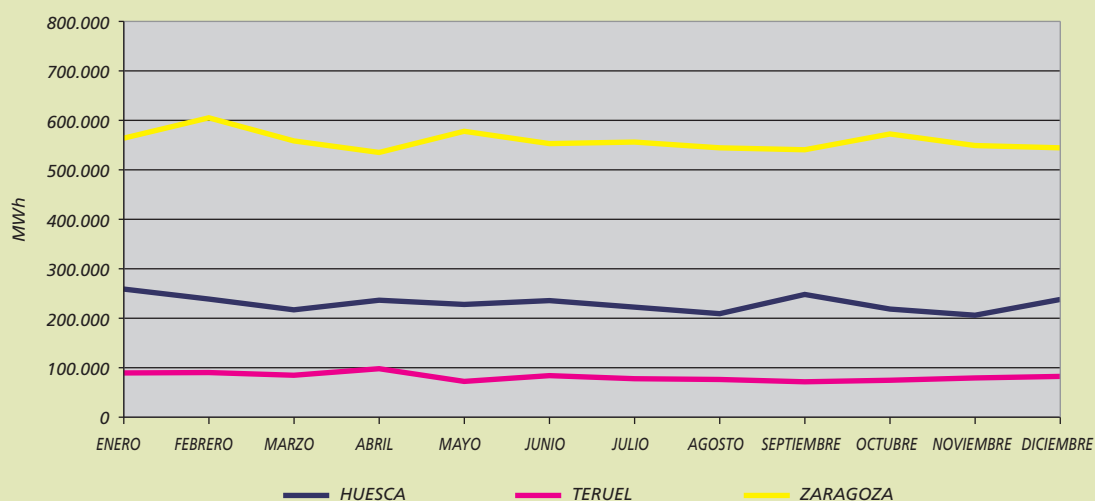
3.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica

Consumo de energía eléctrica por meses y provincias

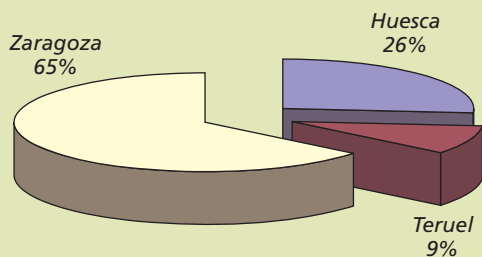
| MWh | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-----------|-----------|------------|
| HUESCA | 259.526 | 239.106 | 217.700 | 237.119 | 228.480 | 236.287 | 222.842 | 209.421 | 248.510 | 219.172 | 206.274 | 238.710 | 2.763.149 |
| TERUEL | 89.694 | 90.240 | 85.110 | 98.021 | 72.454 | 84.119 | 77.701 | 75.994 | 71.364 | 74.716 | 79.447 | 82.484 | 981.343 |
| ZARAGOZA | 564.672 | 606.175 | 559.540 | 535.884 | 578.893 | 554.084 | 557.256 | 545.484 | 541.517 | 573.298 | 549.959 | 544.998 | 6.711.761 |
| ARAGÓN | 913.893 | 935.521 | 862.349 | 871.024 | 879.827 | 874.490 | 857.799 | 830.899 | 861.392 | 867.185 | 835.680 | 866.193 | 10.456.253 |

Se incluye el autoconsumo de electricidad en las centrales de cogeneración.

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIAS



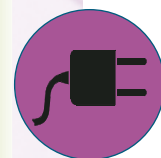
Robot de proceso. BSH Electrodomésticos España, S.A. (Zaragoza)

Fuentes: 1, 4, 9, 10

Elaboración: Propia

Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

| MWh | CNAE | HUESCA | TERUEL | ZARAGOZA | ARAGÓN |
|--|--|------------------|----------------|------------------|-------------------|
| Agricultura y Ganadería | 01, 02 | 92.600 | 18.213 | 175.342 | 286.155 |
| Extracción de Carbón | 05 | 223 | 21.037 | 323 | 21.583 |
| Extracción de Petróleos | 061 | 51 | - | 82 | 133 |
| Combustibles Nucleares | 2446, 3517 | 24 | - | 15 | 39 |
| Refinerías de Petróleo | 192 | 8 | - | 11.930 | 11.938 |
| Coquerías | 191 | 106.155 | 22 | 21.757 | 127.934 |
| Producción/Distribución Electricidad | 351 | 333.015 | 18.462 | 113.367 | 464.844 |
| Sector de Gas | 062, 091, 352 | 1.600 | 79 | 1.694 | 3.373 |
| Minería y Canteras | 07, 08 | 2.459 | 7.258 | 12.526 | 22.244 |
| Siderurgia y Fundición | 241-2453 | 354.409 | 150.303 | 380.947 | 885.659 |
| Metalurgia no férrea | 2454 | 21.814 | 36.366 | 61.222 | 119.401 |
| Vidrio | 231 | - | 679 | 86.679 | 87.358 |
| Cementos, Cales y Yesos | 235 | 122 | 10.749 | 80.823 | 91.694 |
| Otros materiales construcción | 236 | 7.101 | 17.687 | 31.973 | 56.762 |
| Química y Petroquímica | 20 | 492.226 | 28.581 | 165.356 | 686.164 |
| Maq. y Transformación Metalúrgica | 24, 25, 28 | 58.051 | 10.261 | 223.749 | 292.061 |
| Construcción Naval | 301 | - | - | 16 | 16 |
| Construcción de automóviles y bicicletas | 29 | 3.225 | 102 | 287.956 | 291.283 |
| Construcción otros medios transp. | 30 | 7 | 1 | 227 | 235 |
| Alimentación | 10, 11, 12 | 134.974 | 65.577 | 285.506 | 486.056 |
| Industria Textil, Cuero y Calzado | 13, 14, 15 | 97.638 | 2.548 | 23.172 | 123.358 |
| Industria de Madera y Corcho | 16 | 2.218 | 82.018 | 17.927 | 102.163 |
| Pasta de Papel y Cartón | 17 | 58.416 | 5.425 | 972.150 | 1.035.990 |
| Gráficas | 18 | 619 | 184 | 16.067 | 16.869 |
| Caucho y Plásticos y otras | 22 | 6.083 | 4.115 | 163.524 | 173.722 |
| Construcción | 41, 42, 43, 1623, 2361, 2367, 251, 2897, 4613 | 8.562 | 2.721 | 25.779 | 37.062 |
| Ferrocarril | 491, 492 | 15.956 | 3.383 | 150.382 | 169.722 |
| Otras empresas de transporte | 493, 494, 495, 51 | 74.632 | 8.631 | 176.075 | 259.337 |
| Hostelería | 55, 56 | 64.043 | 40.650 | 243.239 | 347.932 |
| Comercio y Servicios | 45, 46, 47, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96 | 161.445 | 74.230 | 772.931 | 1.008.605 |
| Administración Servicio Público | 84, 85, 86, 87, 88 | 144.521 | 82.994 | 589.908 | 817.423 |
| Alumbrado Público | --- | - | - | - | - |
| Uso Doméstico | 97, 98 | 442.533 | 267.717 | 1.466.989 | 2.177.238 |
| No clasificados | --- | 4.817 | 3.398 | 26.631 | 34.846 |
| Autoconsumo Cogeneración | --- | 73.604 | 17.950 | 125.500 | 217.054 |
| TOTAL | | 2.763.149 | 981.343 | 6.711.761 | 10.456.253 |

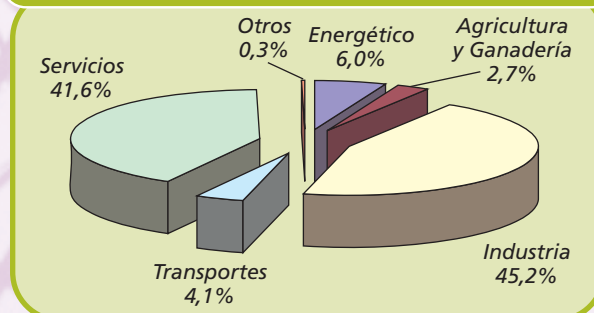


NOTA: El agregado "Autoconsumo Cogeneración" incluye, según la nomenclatura del Real Decreto 661/2007, en su Anexo IV, el apartado "b" (consumos propios en los servicios de la central). El agregado "Producción / Distribución Electricidad" incluye los consumos en bombeo.

Consumo por sectores globales

| | |
|-------------------------|-------------------|
| ENERGÉTICO | 629.844 |
| AGRICULTURA Y GANADERÍA | 286.155 |
| INDUSTRIA | 4.725.152 |
| TRANSPORTES | 429.059 |
| SERVICIOS | 4.351.199 |
| OTROS | 34.846 |
| TOTAL | 10.456.253 |

CONSUMO POR SECTORES GLOBALES



Fuentes: 1, 4, 9, 10

Elaboración: Propia

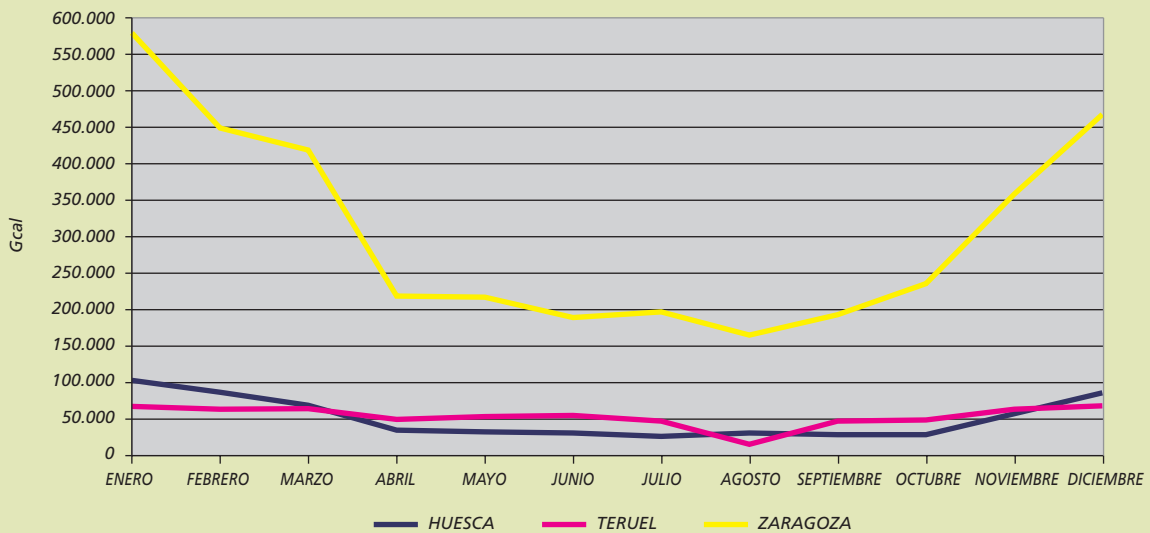
3.4.2.- Consumo de Gas Natural

Consumo de gas natural por meses y provincias

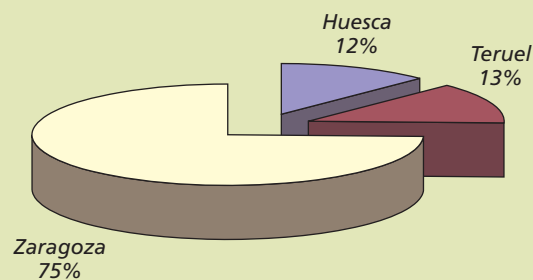
| Gcal | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| HUESCA | 102.781 | 86.575 | 68.910 | 34.838 | 32.923 | 30.748 | 26.519 | 31.359 | 28.330 | 28.379 | 57.329 | 85.707 | 614.398 |
| TERUEL | 67.690 | 63.850 | 64.710 | 49.748 | 53.379 | 55.064 | 47.617 | 15.631 | 47.174 | 48.537 | 63.408 | 68.364 | 645.171 |
| ZARAGOZA | 579.341 | 448.771 | 418.806 | 218.783 | 217.212 | 188.836 | 196.598 | 165.265 | 193.334 | 236.018 | 358.281 | 467.821 | 3.689.066 |
| ARAGÓN | 749.811 | 599.196 | 552.426 | 303.370 | 303.514 | 274.649 | 270.734 | 212.254 | 268.838 | 312.934 | 479.018 | 621.891 | 4.948.634 |

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

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE GAS NATURAL



CONSUMO DE GAS NATURAL POR PROVINCIAS



Fuentes: 1, 4,8

Elaboración: Propia

3.4.3.- Consumo de GLP

Consumo de GLP por meses y provincias

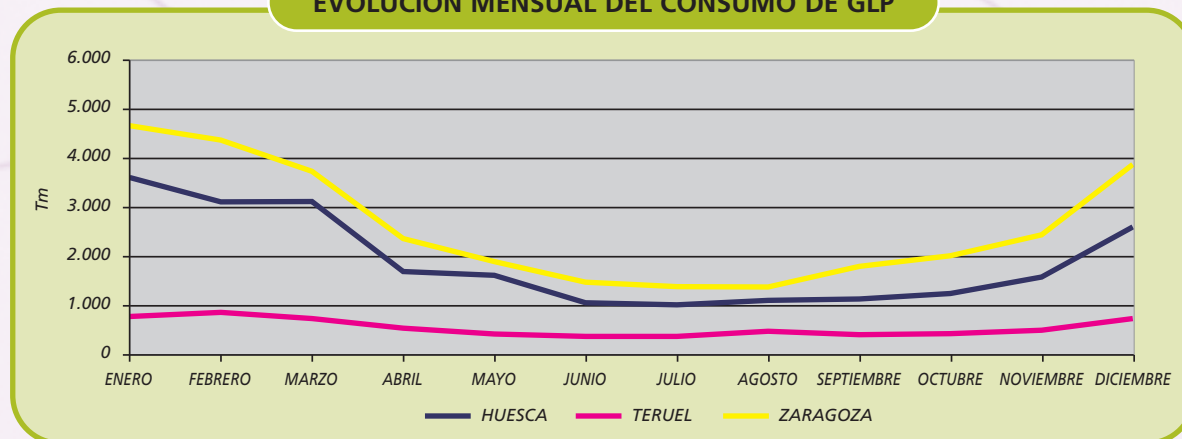
| Tm | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL |
|----------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|--------|
| HUESCA | 3.612 | 3.118 | 3.119 | 1.694 | 1.620 | 1.060 | 1.017 | 1.110 | 1.141 | 1.249 | 1.586 | 2.608 | 22.935 |
| TERUEL | 781 | 864 | 737 | 542 | 427 | 378 | 377 | 480 | 412 | 436 | 506 | 742 | 6.683 |
| ZARAGOZA | 4.664 | 4.372 | 3.739 | 2.371 | 1.903 | 1.481 | 1.391 | 1.383 | 1.802 | 2.020 | 2.443 | 3.880 | 31.450 |
| ARAGÓN | 9.057 | 8.355 | 7.595 | 4.606 | 3.951 | 2.919 | 2.785 | 2.972 | 3.356 | 3.706 | 4.536 | 7.230 | 61.068 |

Consumo de GLP por productos

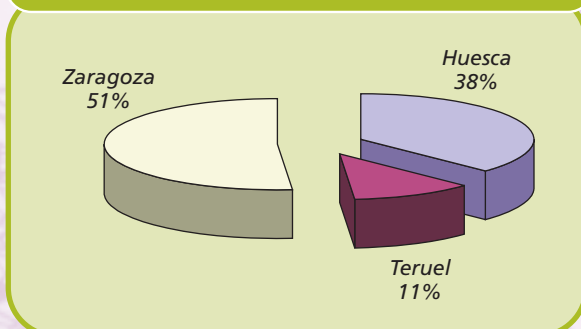
| Tm | BUTANO | | PROPANO | | | TOTAL |
|----------|---------|---------------|---------------|------------|--------|--------|
| | Botella | Botella 11 kg | Botella 35 kg | Canalizado | Granel | |
| HUESCA | 2.365 | 1.368 | 4 | 7.819 | 11.380 | 22.935 |
| TERUEL | 2.025 | 895 | 5 | 844 | 2.914 | 6.683 |
| ZARAGOZA | 5.984 | 3.249 | 48 | 3.442 | 18.726 | 31.450 |
| ARAGÓN | 10.374 | 5.512 | 57 | 12.104 | 33.021 | 61.068 |



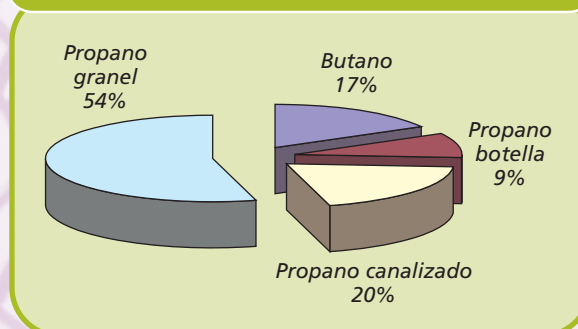
EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE GLP



CONSUMO DE GLP POR PROVINCIAS



CONSUMO DE GLP POR PRODUCTOS



Fuentes: 12, 13, 14, 15

Elaboración: Propia

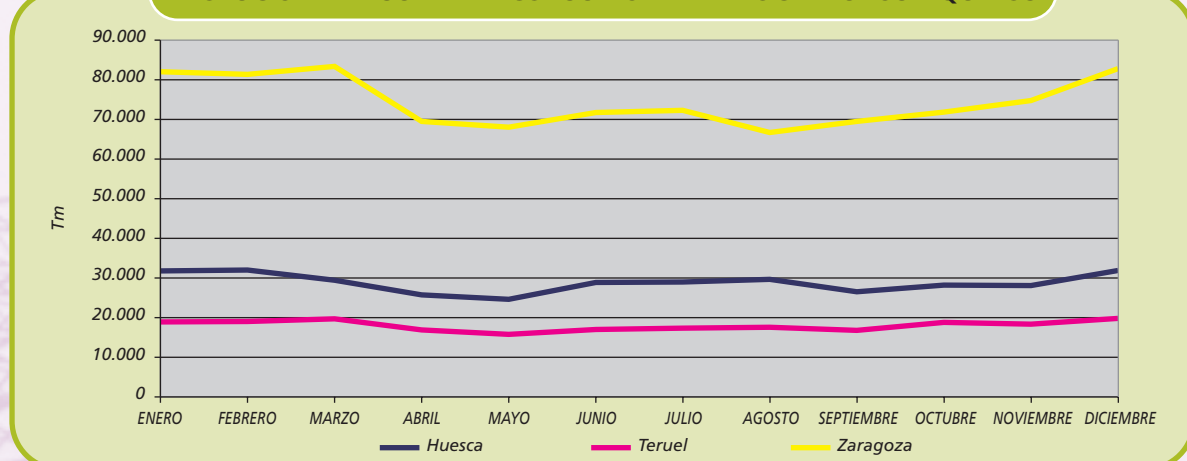
3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

| Tm | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICIEMBRE | TOTAL | |
|------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|
| GASOLINA | HUESCA | 2.594 | 2.525 | 2.784 | 3.208 | 2.563 | 3.036 | 3.596 | 4.189 | 3.004 | 2.741 | 2.414 | 2.846 | 35.500 |
| | TERUEL | 1.169 | 1.115 | 1.375 | 1.590 | 1.345 | 1.481 | 1.647 | 2.169 | 1.643 | 1.413 | 1.237 | 1.413 | 17.595 |
| | ZARAGOZA | 7.507 | 7.790 | 8.208 | 8.721 | 8.003 | 8.607 | 9.183 | 9.049 | 8.592 | 8.075 | 7.531 | 8.387 | 99.653 |
| | ARAGÓN | 11.270 | 11.430 | 12.367 | 13.519 | 11.911 | 13.124 | 14.425 | 15.407 | 13.239 | 12.229 | 11.182 | 12.645 | 152.748 |
| GASÓLEO | HUESCA | 29.031 | 29.209 | 26.364 | 22.245 | 21.750 | 25.630 | 25.087 | 25.247 | 23.226 | 25.160 | 25.444 | 28.934 | 307.327 |
| | TERUEL | 17.478 | 17.529 | 17.955 | 14.903 | 13.994 | 14.999 | 15.399 | 15.075 | 14.747 | 17.057 | 16.771 | 18.104 | 194.010 |
| | ZARAGOZA | 72.460 | 71.092 | 72.496 | 57.596 | 56.947 | 60.178 | 59.794 | 53.848 | 57.842 | 61.322 | 63.290 | 71.535 | 758.402 |
| | ARAGÓN | 118.969 | 117.830 | 116.815 | 94.744 | 92.691 | 100.807 | 100.280 | 94.170 | 95.816 | 103.539 | 105.504 | 118.573 | 1.259.738 |
| FUELÓLEO | HUESCA | 96 | 175 | 254 | 243 | 269 | 169 | 271 | 196 | 254 | 192 | 151 | 63 | 2.332 |
| | TERUEL | 235 | 301 | 306 | 381 | 366 | 450 | 283 | 287 | 348 | 331 | 256 | 199 | 3.744 |
| | ZARAGOZA | 397 | 945 | 767 | 1.015 | 991 | 732 | 423 | 354 | 302 | 268 | 413 | 79 | 6.689 |
| | ARAGÓN | 728 | 1.421 | 1.327 | 1.640 | 1.627 | 1.351 | 978 | 837 | 904 | 791 | 820 | 341 | 12.765 |
| 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 | 1.458 | 1.309 | 1.684 | 1.997 | 1.906 | 2.090 | 2.703 | 3.328 | 2.568 | 2.073 | 3.397 | 2.662 | 27.173 |
| | ARAGÓN | 1.458 | 1.309 | 1.684 | 1.997 | 1.906 | 2.090 | 2.703 | 3.328 | 2.568 | 2.073 | 3.397 | 2.662 | 27.173 |
| TOTAL | HUESCA | 31.720 | 31.909 | 29.402 | 25.696 | 24.582 | 28.835 | 28.953 | 29.632 | 26.484 | 28.092 | 28.009 | 31.843 | 345.159 |
| | TERUEL | 18.882 | 18.945 | 19.636 | 16.874 | 15.704 | 16.931 | 17.329 | 17.531 | 16.738 | 18.801 | 18.264 | 19.716 | 215.349 |
| | ZARAGOZA | 81.822 | 81.137 | 83.156 | 69.330 | 67.848 | 71.607 | 72.103 | 66.579 | 69.304 | 71.739 | 74.631 | 82.662 | 891.916 |
| | ARAGÓN | 132.424 | 131.991 | 132.194 | 111.900 | 108.134 | 117.373 | 118.385 | 113.743 | 112.525 | 118.631 | 120.904 | 134.221 | 1.452.425 |

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 Monflorite, en Huesca. Los datos de consumo de gasolina y de gasóleo A incluyen la cantidad de biocarburantes estipulado en la Ley 12/2007, de 2 de julio, y en la Orden ITC /2877/2008, de 9 de octubre.

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS



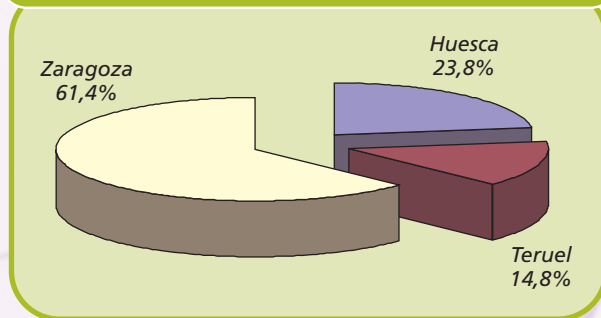
Fuentes: 2, 16

Elaboración: Propia

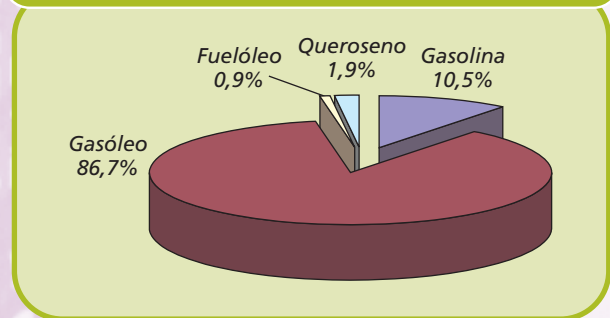
Consumo de hidrocarburos líquidos por productos

| Tm PROVINCIA | GASOLINAS | | GASÓLEOS | | | FUELÓLEO | QUEROSENO | TOTAL ANUAL |
|-----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
| | 95 | 98 | A | B | C | BIA | | |
| HUESCA | 33.232 | 2.268 | 200.538 | 94.017 | 12.772 | 2.332 | 0 | 345.159 |
| TERUEL | 16.255 | 1.341 | 113.447 | 67.494 | 13.069 | 3.744 | 0 | 215.349 |
| ZARAGOZA | 93.939 | 5.714 | 543.817 | 132.884 | 81.701 | 6.689 | 27.173 | 891.916 |
| ARAGÓN | 143.426 | 9.322 | 857.802 | 294.395 | 107.542 | 12.765 | 27.173 | 1.452.425 |

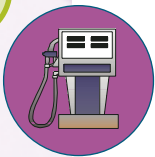
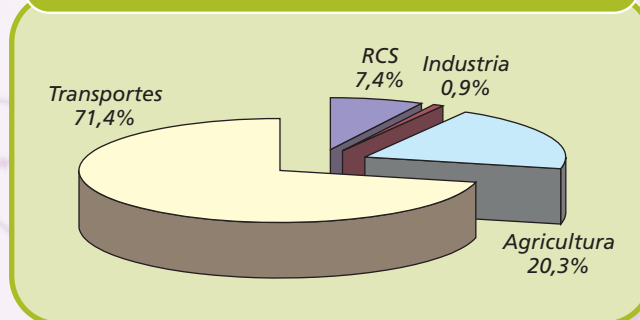
CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR PROVINCIAS



CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR PRODUCTOS



CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR SECTORES



Ecobus. TUZSA (Zaragoza)

Fuentes: 2, 16

Elaboración: Propia

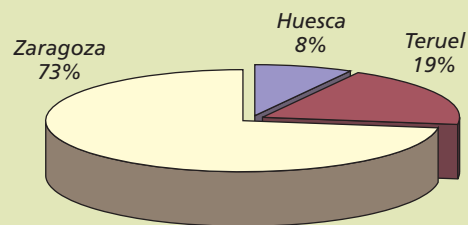
3.4.5.- Consumo de Energías Renovables

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 |
|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| HUESCA | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 1.041 | 12.498 |
| TERUEL | 2.574 | 2.351 | 2.546 | 2.380 | 2.583 | 2.354 | 2.539 | 1.945 | 2.602 | 2.357 | 2.563 | 2.409 | 29.202 |
| ZARAGOZA | 8.934 | 9.000 | 9.449 | 9.166 | 9.824 | 9.684 | 9.578 | 9.029 | 9.477 | 9.560 | 8.942 | 8.736 | 111.378 |
| ARAGÓN | 12.549 | 12.392 | 13.036 | 12.588 | 13.448 | 13.079 | 13.159 | 12.016 | 13.120 | 12.958 | 12.547 | 12.187 | 153.078 |

CONSUMO FINAL DE BIOMASA POR PROVINCIAS



3.4.5.2.- Consumo de Biocarburantes

Usos finales

| | Tm | tep |
|----------|--------|--------|
| HUESCA | 16.343 | 14.100 |
| TERUEL | 9.078 | 7.869 |
| ZARAGOZA | 45.886 | 39.556 |
| ARAGÓN | 71.308 | 61.526 |

3.4.5.3.- Consumo de Hidrógeno

Usos finales

| | kg | tep |
|----------|-----|-------|
| HUESCA | 50 | 0,143 |
| TERUEL | 0 | 0,000 |
| ZARAGOZA | 72 | 0,206 |
| ARAGÓN | 122 | 0,350 |

Fuente: 1

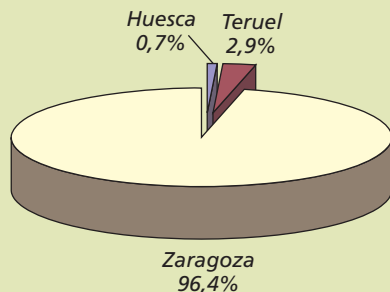
Elaboración: Propia

3.4.5.4.- Otros consumos de Biomasa

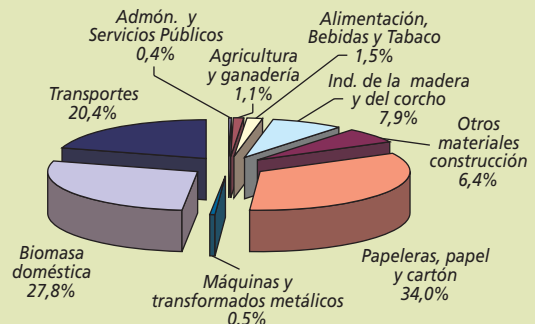
Transformación (cogeneración)

| tep | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO | JULIO | AGOSTO | SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE | DICEMBRE | TOTAL |
|----------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|----------|--------|
| HUESCA | 63 | 52 | 49 | 53 | 62 | 58 | 49 | 47 | 48 | 50 | 48 | 51 | 632 |
| TERUEL | 226 | 223 | 251 | 194 | 242 | 220 | 229 | 104 | 214 | 217 | 231 | 165 | 2.515 |
| ZARAGOZA | 7.218 | 6.309 | 7.393 | 7.026 | 7.014 | 5.070 | 7.325 | 7.303 | 7.129 | 7.458 | 7.280 | 6.778 | 83.304 |
| ARAGÓN | 7.506 | 6.584 | 7.694 | 7.274 | 7.319 | 5.348 | 7.603 | 7.453 | 7.391 | 7.726 | 7.559 | 6.994 | 86.451 |

CONSUMO DE BIOMASA EN TRANSFORMACIÓN POR PROVINCIAS



CONSUMO PRIMARIO DE BIOMASA POR SECTORES



3.4.5.5.- Energía Solar Térmica

| | m ² | tep |
|----------|----------------|-------|
| HUESCA | 9.159 | 599 |
| TERUEL | 4.806 | 350 |
| ZARAGOZA | 39.128 | 2.631 |
| ARAGÓN | 53.093 | 3.580 |

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.



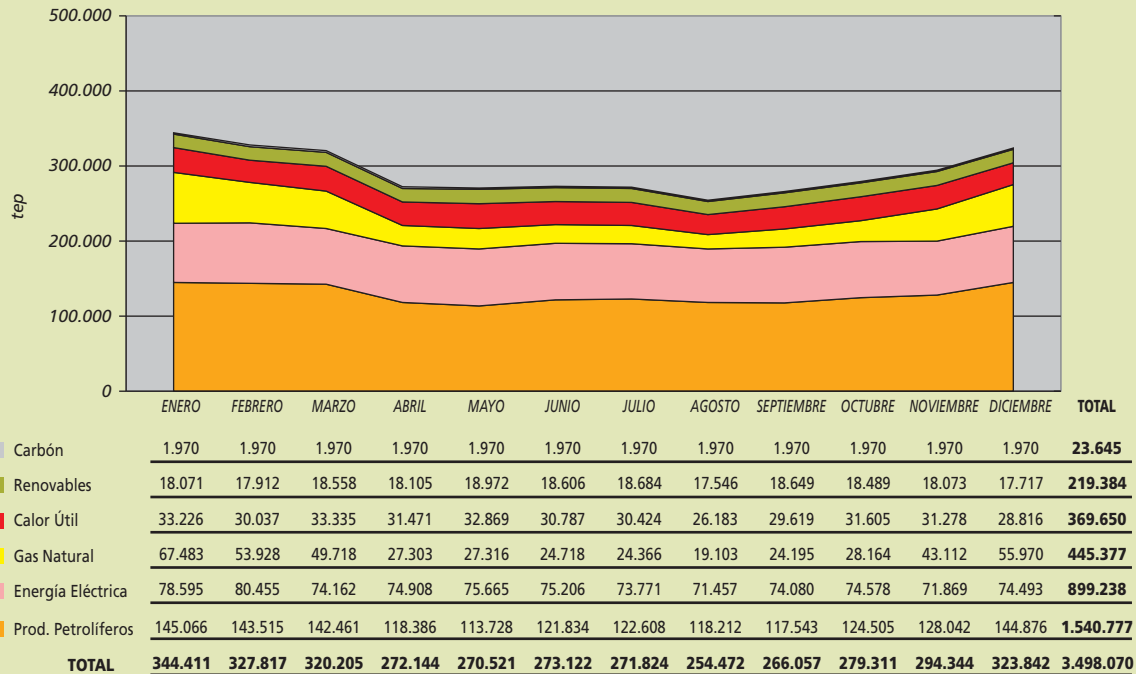
Cogeneración con residuos de madera. La Montañanesa, S.A. (Zaragoza)

Fuente: 1

Elaboración: Propia

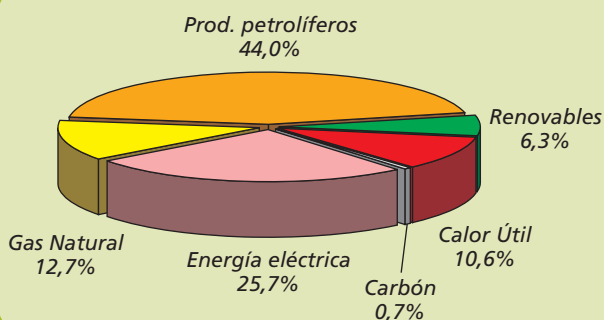
3.4.6.- Resumen de Consumos Finales

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO FINAL EN ARAGÓN

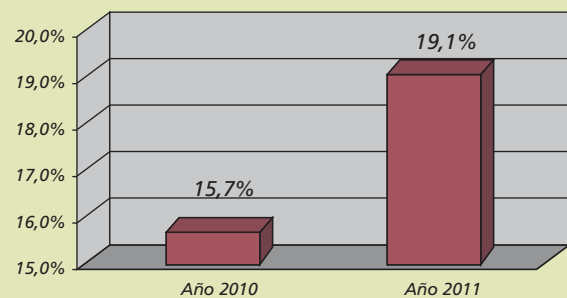


NOTA: En el caso de la biomasa se ha considerado la destinada a usos térmicos. En el apartado de Productos Petrolíferos se han incluido el coque de petróleo, el petróleo crudo y aceites usados consumidos en el sector industrial. El carbón incluye también la antracita y el coque de carbón consumido en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

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN



CONSUMO FINAL BRUTO RENOVABLE RESPECTO AL CONSUMO FINAL BRUTO TOTAL (%) - ARAGÓN



| | CFB TOTAL | CFB renov | CFB renov/ CFB TOTAL |
|----------|-----------|-----------|-------------------------|
| Año 2010 | 4.089.346 | 641.811 | 15,7% |
| Año 2011 | 3.559.688 | 680.784 | 19,1% |

Fuente: 1

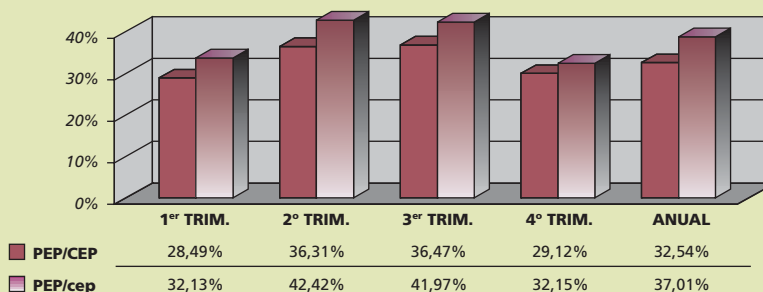
Elaboración: Propia

3.5.- Análisis de la Estructura Energética

Energía Primaria

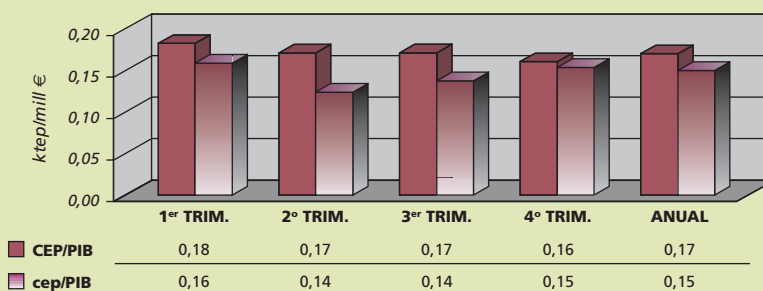
| ARAGÓN ktep | Consumo de Energía Primaria (CEP) | Consumo de Energía Primaria (CEP) – Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP) | Producción de Energía Primaria (PEP) | Producción de Energías Renovables (PER) |
|---------------------------|--------------------------------------|--|--|---|
| 1 ^{er} TRIMESTRE | 1.465 | 1.299 | 417 | 234 |
| 2 ^o TRIMESTRE | 1.355 | 1.160 | 492 | 245 |
| 3 ^{er} TRIMESTRE | 1.361 | 1.182 | 496 | 204 |
| 4 ^o TRIMESTRE | 1.317 | 1.193 | 383 | 196 |
| ANUAL | 5.497 | 4.834 | 1.789 | 879 |

GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO (PEP/CEP)



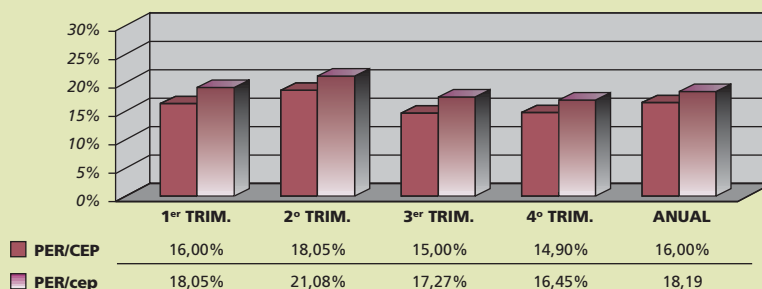
NOTA: El grado de autoabastecimiento en Aragón está influido por la variación de stock de carbón autóctono.

INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA (CEP/PIB)



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)

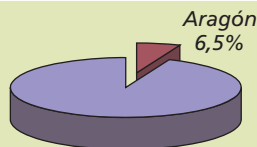
PRODUCCIÓN DE E.R. SOBRE EL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (PER/CEP)



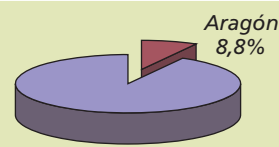
Producción de energía eléctrica

| MWh | 1 ^{er} TRIMESTRE | 2 ^o TRIMESTRE | 3 ^{er} TRIMESTRE | 4 ^o TRIMESTRE | ANUAL | | |
|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------------|-------------|-------|
| | ARAGÓN | ARAGÓN | ARAGÓN | ARAGÓN | ARAGÓN | ESPAÑA | % |
| CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES | 1.338.993 | 1.798.476 | 2.148.499 | 1.394.741 | 6.680.709 | 57.823.000 | 11,6% |
| CENTRALES DE CICLO COMBINADO | 610.831 | 263.713 | 265.013 | 366.421 | 1.505.978 | 51.357.000 | 2,9% |
| CENTRALES DE COGENERACIÓN | 936.763 | 928.219 | 833.295 | 933.727 | 3.632.003 | 35.251.000 | 10,3% |
| Cogeneración con combustible convencional | 895.141 | 894.302 | 794.798 | 890.575 | 3.474.816 | | |
| Cogeneración con biomasa como energía primaria | 41.622 | 33.917 | 38.497 | 43.151 | 157.188 | | |
| NUCLEAR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57.649.000 | 0,0% |
| CENTRALES HIDROELÉCTRICAS | 736.780 | 1.066.141 | 610.700 | 388.963 | 2.802.585 | 32.907.000 | 8,5% |
| CENTRALES EÓLICAS | 1.148.876 | 929.195 | 852.259 | 1.056.009 | 3.986.339 | 42.373.000 | 9,4% |
| OTRAS RENOVABLES | 51.676 | 87.617 | 90.061 | 46.895 | 276.249 | 13.634.000 | 2,0% |
| PEE TOTAL | 4.823.919 | 5.073.361 | 4.799.827 | 4.186.757 | 18.883.864 | 290.994.000 | 6,5% |

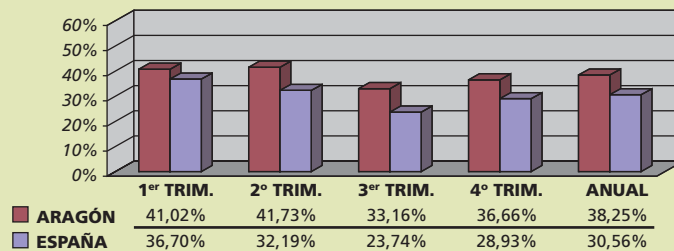
PRODUCCIÓN TOTAL EN ESPAÑA (anual)



PRODUCCIÓN DE ORIGEN RENOVABLE EN ESPAÑA (anual)



PRODUCCIÓN DE EE A PARTIR DE ENERGÍAS RENOVABLES (PEErenov/PEEtotal)



Energía final

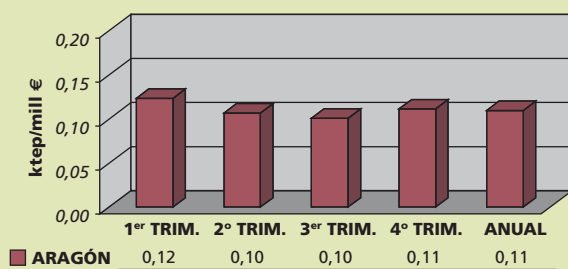
ARAGÓN
ktep

Consumo de Energía Final (CEF)

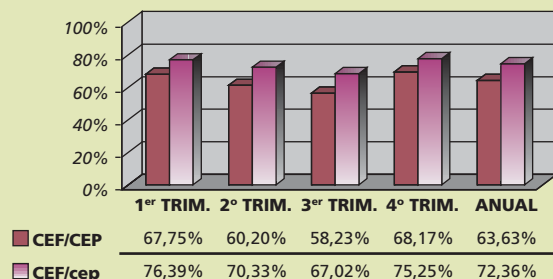
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)

| | 1 ^{er} TRIMESTRE | 2 ^o TRIMESTRE | 3 ^{er} TRIMESTRE | 4 ^o TRIMESTRE | ANUAL |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-------|
| Consumo de Energía Final (CEF) | 992 | 816 | 792 | 897 | 3.498 |
| Consumo de Energía Eléctrica (CEE) | 233 | 226 | 219 | 221 | 899 |

INTENSIDAD ENERGÍA FINAL (CEF/PIB)



CONSUMO DE ENERGÍA FINAL FRENTE AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEF/CEP)



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: energías renovables, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS (CIRCE)



CIRCE es una entidad sin ánimo de lucro, constituida en el año 1993 por la Universidad de Zaragoza, el Grupo Endesa y el Gobierno de Aragón; actualmente también forma parte del patronato el grupo SAMCA, Taim Weser y Tervalis.

La misión de CIRCE es impulsar la mejora de la **eficiencia energética** y el despliegue de **energías renovables** mediante el desarrollo de actividades de I+D+i y acciones formativas, contribuyendo a un desarrollo sostenible.

Desde su fundación el objetivo ha sido la cooperación con las empresas y la I+D+i aplicada. Gracias a esta estrategia, CIRCE ha mantenido un alto ritmo

de crecimiento y en la actualidad cuenta con una plantilla de alrededor de 200 personas.

Las actividades de I+D+i de CIRCE se centran en los siguientes campos:

- Tecnologías de combustión (cocombustión, oxicomcombustión, lechos fluidos, gasificación).
- Modelado y simulación de sistemas térmicos.
- Evaluación de recursos naturales y energéticos (eólico, solar, biomasa, agua...).
- Ecología industrial e integración de procesos industriales.
- Ecoeficiencia y eficiencia energética en productos, procesos y servicios. Análisis de ciclo de vida.
- Caracterización energética de sectores industriales de actividad. Eco-innovación y sistemas de medición
- Estudios y Análisis Socioeconómicos, Energéticos y Medioambientales
- Integración de energías renovables: impacto en la red y sistemas de potencia.
- Diseño óptimo de sistemas eléctricos de carga y almacenamiento de energía.
- Vehículo eléctrico: sistemas de gestión energética y de recarga inalámbrica.
- Redes inteligentes y subestaciones eléctricas transformadoras.
- Automatización de la red y protecciones eléctricas.
- Auditoría de funcionamiento de parques eólicos. Análisis de calidad de suministro eléctrico.

CIRCE dispone de una red de instalaciones y laboratorios de última generación para el desarrollo de sus actividades de innovación.

Asimismo, CIRCE promueve e imparte ocho títulos propios de postgrado de la Universidad de Zaragoza (UZ), todos ellos especializados en energía. Un ejemplo es el Máster en Energías Renovables que fue el primer Máster impartido en España en esta temática en 1999. Además, este estudio es el único impartido en España en el marco del programa para postgraduados de la agencia EUREC (European Association of Renewable Energy Research Centres).

CIRCE es Centro de Innovación Tecnológica e Instituto Universitario de Investigación de la Universidad de Zaragoza.



Calle Mariano Esquillor Gómez, 15 (Campus Rio Ebro). 50018 Zaragoza (España)

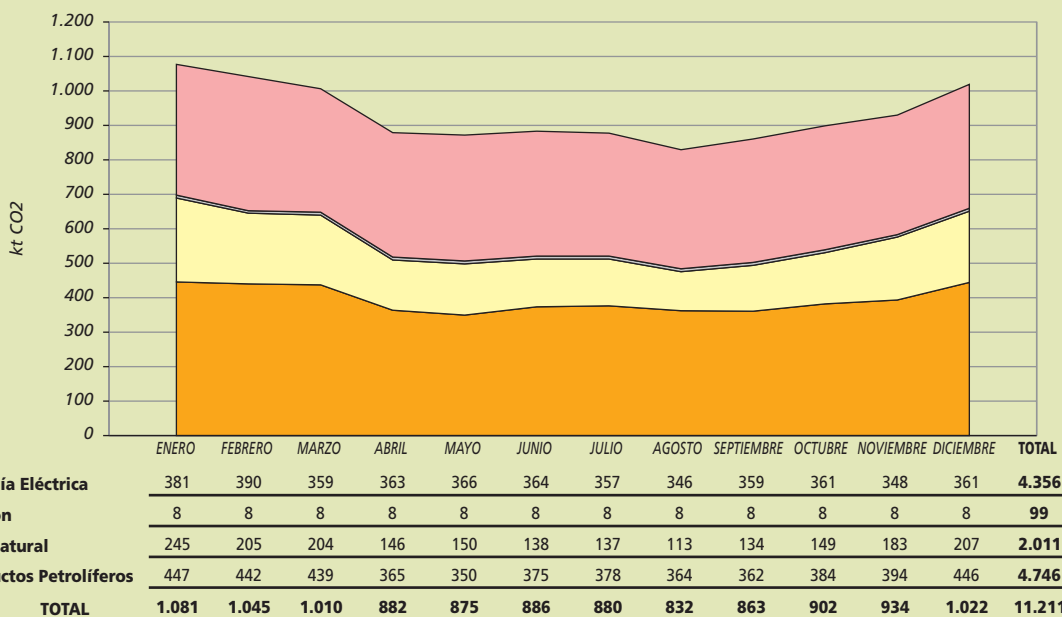
Tfno.: +34 976 761 863 - Fax: +34 976 732 078

www.fcirce.es

4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

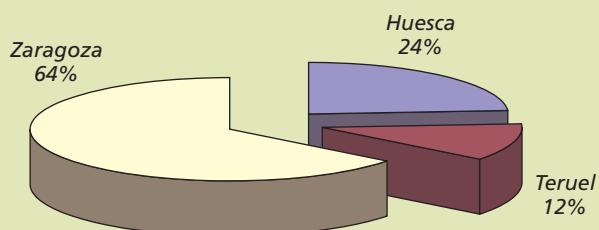
4.1.- Emisiones de CO₂ asociadas a consumo de Energía Final

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS



| kt CO ₂ | TOTAL |
|--------------------|---------------|
| Huesca | 2.693 |
| Teruel | 1.293 |
| Zaragoza | 7.224 |
| TOTAL | 11.211 |

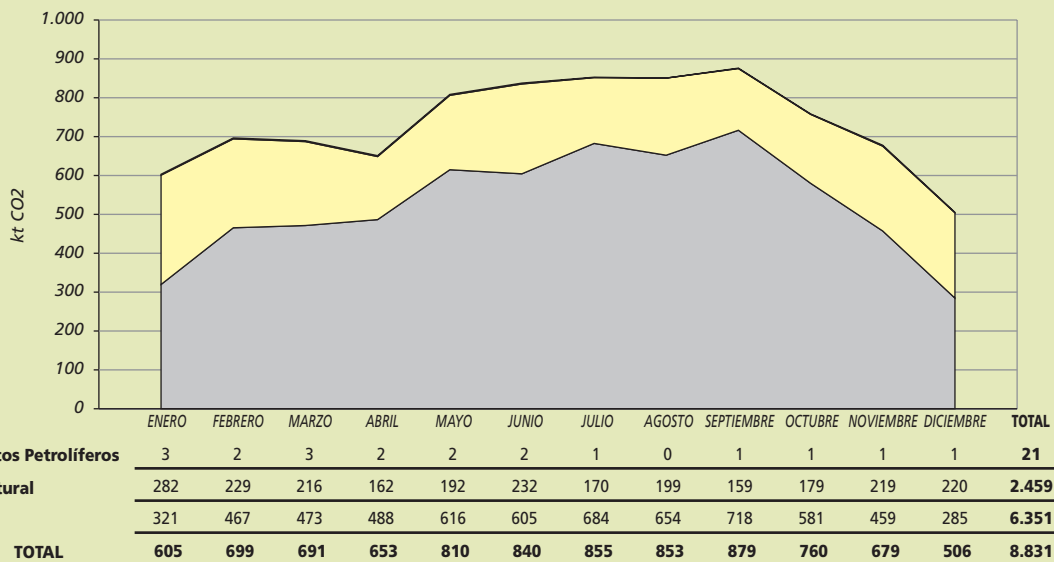
EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS



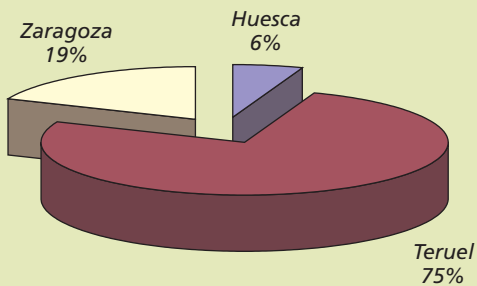
Elaboración: Propia

4.2.- Emisiones de CO₂ asociadas a transformación de Energía Eléctrica

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A GENERACIÓN ELÉCTRICA (CEP')

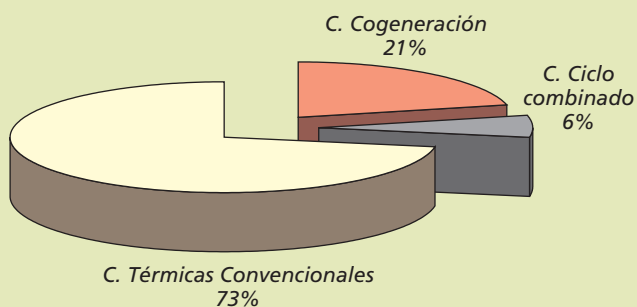


EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP'



| kt CO ₂ | TOTAL |
|--------------------|--------------|
| Huesca | 487 |
| Teruel | 6.696 |
| Zaragoza | 1.648 |
| TOTAL | 8.831 |

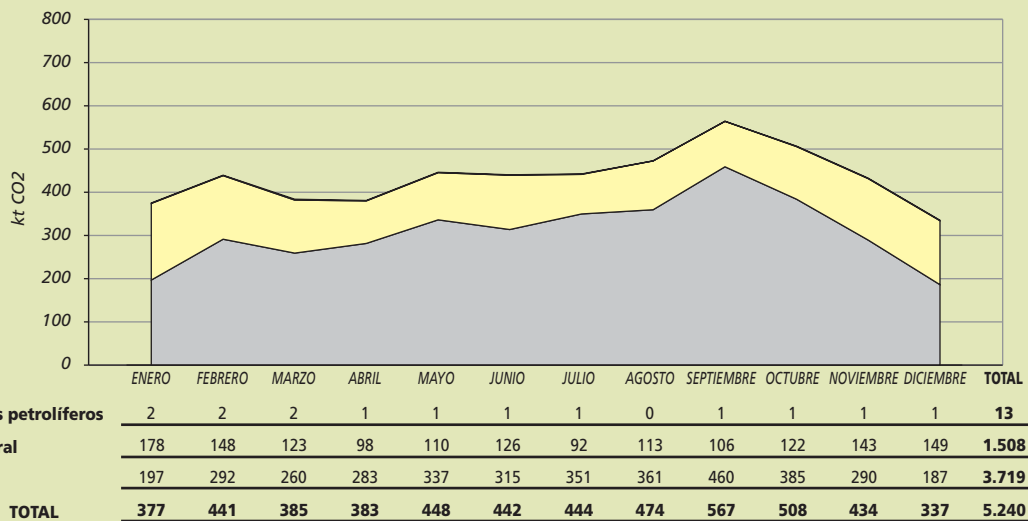
EMISIONES DE CO₂ POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP'



| kt CO ₂ | TOTAL |
|----------------------------|--------------|
| C. Cogeneración | 1.893 |
| C. Ciclo combinado | 564 |
| C. Térmicas Convencionales | 6.374 |
| TOTAL | 8.831 |

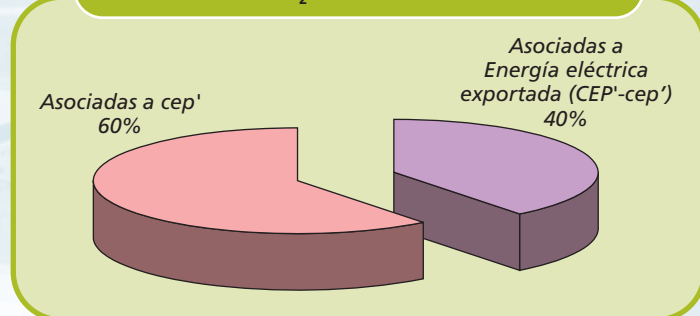
Elaboración: Propia

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A GENERACIÓN ELÉCTRICA QUE ES CONSUMIDA EN ARAGÓN (cep')



| kt CO ₂ | TOTAL |
|---|--------------|
| Asociadas a energía eléctrica exportada (CEP'-cep') | 3.591 |
| Asociadas a cep' | 5.240 |
| Asociadas a CEP' TOTAL | 8.831 |

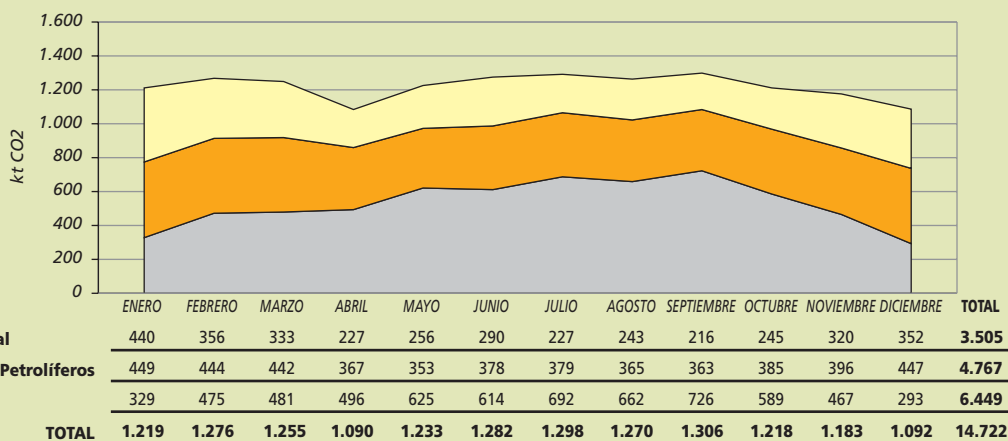
EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS AL CEP' TOTAL



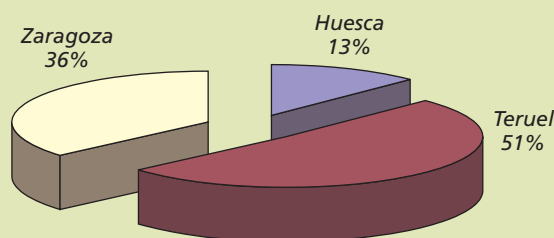
Elaboración: Propia

4.3.- Emisiones de CO₂ asociadas al consumo de Energía Primaria

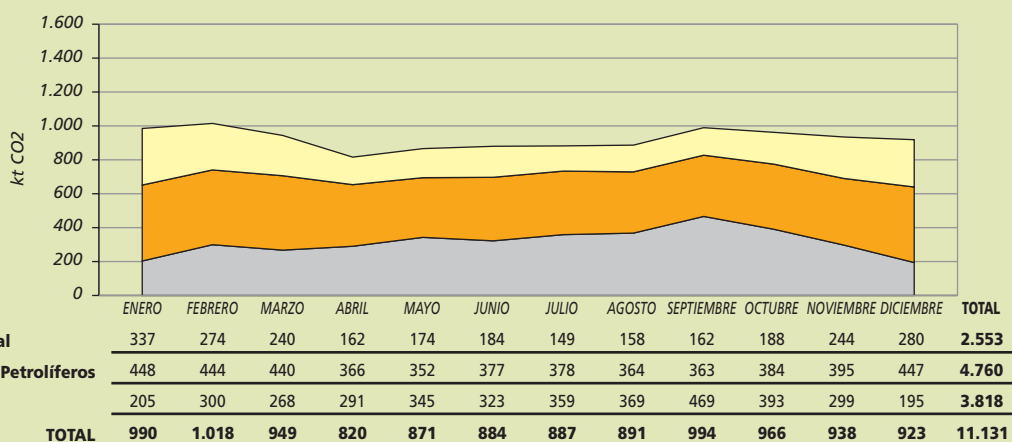
EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEP)



kt CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP



EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ 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.

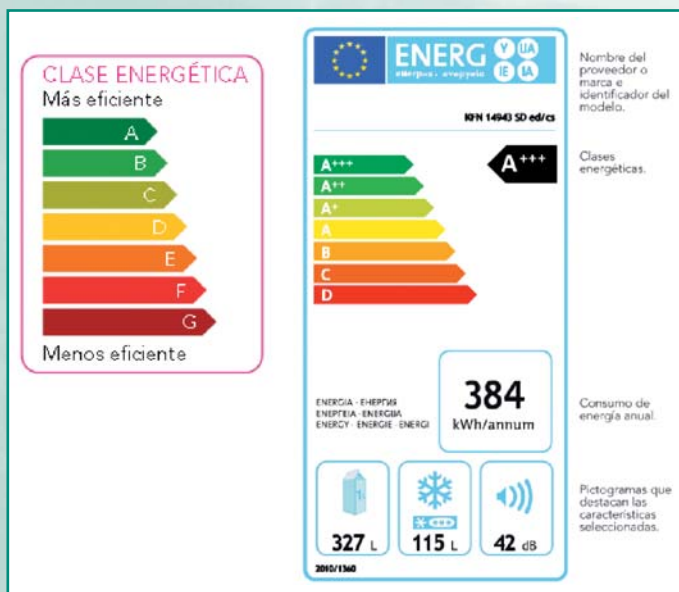
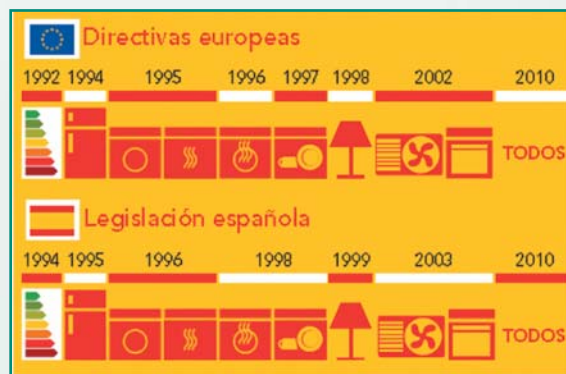
CEP' - cep': Consumo de energía primaria asociado a la energía eléctrica exportada.

Elaboración: Propia

5.- Artículos técnicos

5.1.- Plan Renove de Electrodomésticos

Desde mediados de los años 90, en concreto desde 1994, existe la exigencia de un etiquetado energético de los electrodomésticos más comunes y de lámparas destinadas al uso doméstico. Dicho etiquetado está regulado a nivel europeo por una amplia normativa compuesta por diversas Directivas y Reglamentos Europeos. En España, estas Directivas Europeas han dado lugar a diferentes Reales Decretos que regulan la obligatoriedad legal de la etiqueta para los distintos tipos de electrodomésticos que se pongan a la venta.



Existen 7 clases de eficiencia identificadas por un código de colores y letras que van desde el color verde y la letra A para los equipos más eficientes, hasta el color rojo y la letra G para los equipos menos eficientes. En los últimos años, esta escala ha crecido hacia arriba con A+, A++ y A+++, haciendo desaparecer las clases inferiores. De esta forma, el etiquetado energético cumple una función fundamental de cara a la información del consumidor, que puede determinar su elección bajo los criterios de consumo y eficiencia energética, teniendo en cuenta que la presumible diferencia de precio entre un electrodoméstico

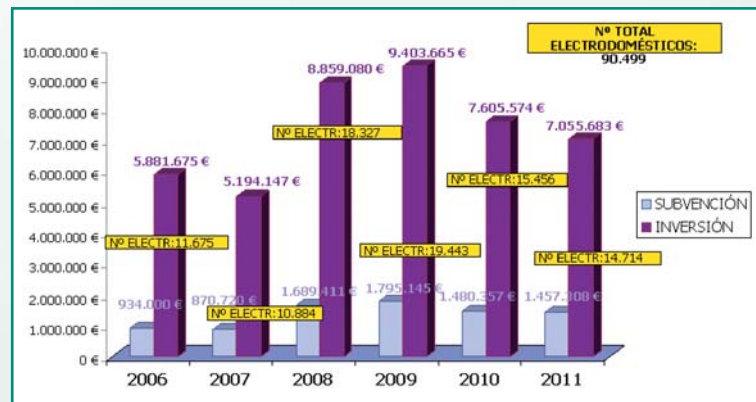
más eficiente y otro menos eficiente se suele amortizar claramente a lo largo de la vida útil del mismo. El método para establecer tales niveles de eficiencia fue el de calcular una media anual de consumo para cada una de las líneas de electrodomésticos afectados. Cada letra que baja en la escala supone un incremento del consumo energético sobre un 10% más que la letra anterior.

Para alcanzar los objetivos de ahorro y uso eficiente de la energía previstos en el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (PAE4+) elaborado por el Gobierno de España, se suscriben convenios con el IDAE por parte de la Comunidad Autónoma en los que se incluyen medidas de acción en sectores como los de la industria, transporte, edificación, servicios públicos, agricultura y pesca, transformación de la energía y equipamiento residencial y ofimático, que es donde se enmarca el Plan Renove.

Para la ejecución del mismo en nuestra comunidad, desde el año 2006 se llevan realizando, anualmente, Convenios de Colaboración entre el Gobierno de Aragón y el Consejo Aragonés de Cámaras Oficiales de Comercio e Industria, las Grandes Superficies de Aragón (ANGED) y la

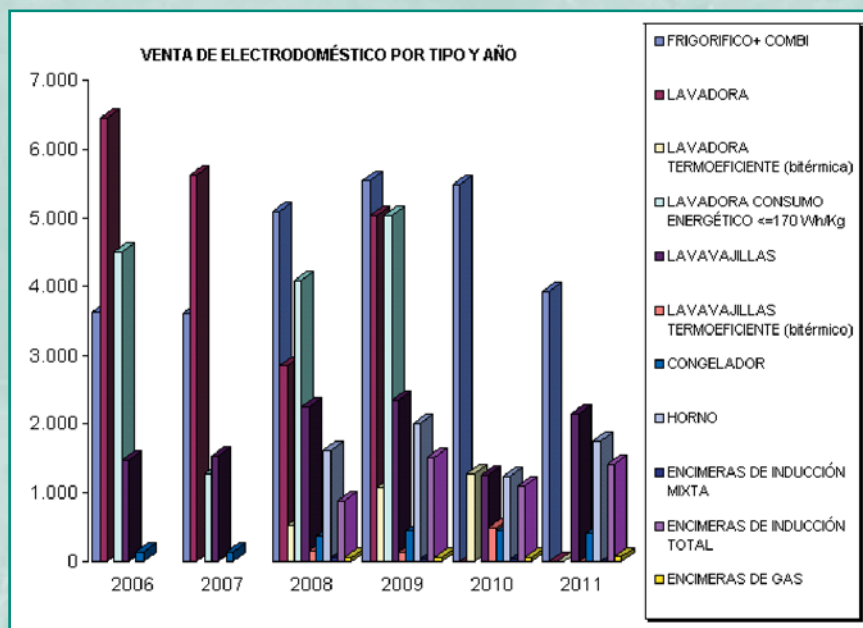
Confederación de Empresarios de Comercio de Aragón (CEMCA) que se materializan, en ORDENES ANUALES del Departamento de Industria e Innovación, por la que aprueban las bases reguladoras y se convoca el Plan Renove de Electrodomésticos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En las seis ediciones que lleva el Plan, se ha alcanzado un rotundo éxito ya que con los 8,2 millones de euros de ayudas aportados por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), se han conseguido sustituir más de 90.000 electrodomésticos, lo que ha supuesto una inversión de 40 millones de euros.



Otra de las claves del buen funcionamiento de esta iniciativa ha sido la progresiva adhesión de pequeñas, medianas y grandes empresas del sector comercial hasta una cifra que ahora sobrepasa las 400, ya que son ellas quienes tienen un papel clave en la operación de sustitución de electrodomésticos por otros de mayor eficiencia. Los comercios que deseen adherirse en el futuro pueden hacerlo cumplimentando la documentación oportuna que figura como anexo en la Orden correspondiente y entregándola en las organizaciones ANGED o CEMCA.

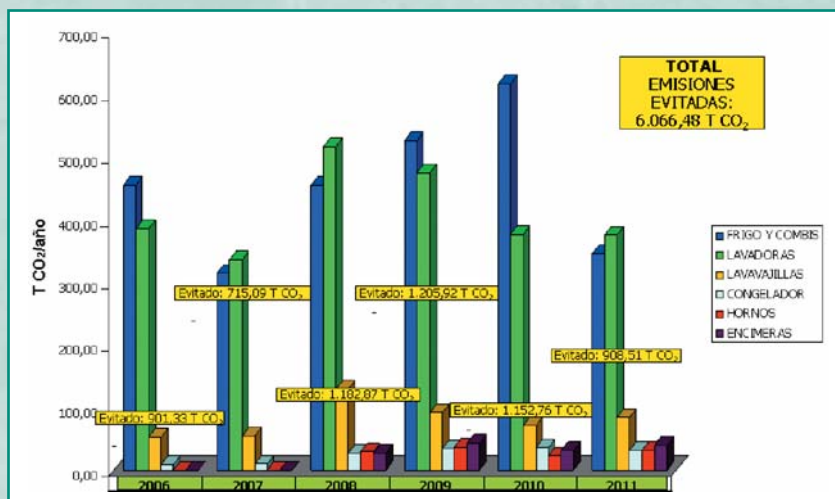
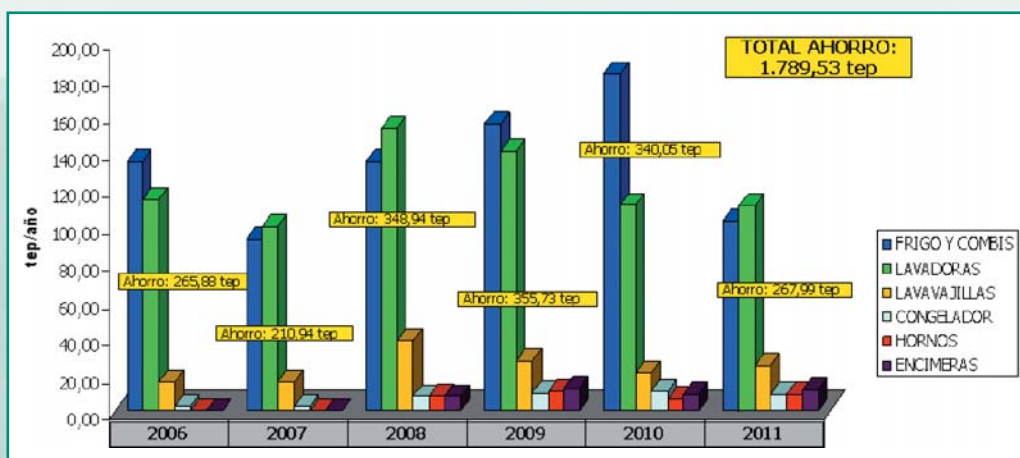
Para que los comercios adheridos al Plan puedan llevar su gestión y formalizar sus ventas, existe una web <http://www.electrorenovearagon.com/> en la que además de incorporar las ventas susceptibles de recibir ayuda, se puede obtener información de datos de ventas y de ahorros por tipos de electrodomésticos y comercios, por territorios, disponibilidad de fondos, etc...



El objetivo de este plan, es incentivar mediante ayudas directas la adquisición de electrodomésticos de la clase energética A o superior (A+, A++ y A+++ o de encimeras de inducción y de gas, con la correspondiente sustitución de los aparatos eléctricos antiguos que tengan la misma función.

Así, el comprador de uno de estos aparatos obtiene entre 50 y 145 euros de ayuda por cada electrodoméstico que adquiere, contando además con la sustitución, recogida y tratamiento de los aparatos antiguos. La retirada del electrodoméstico antiguo –que no podrá reutilizarse– y su entrega a un gestor autorizado de residuos para su correcto tratamiento son requisito imprescindible para la concesión de la ayuda y corren por cuenta de los comercios adheridos al plan. Así, los consumidores reciben el descuento de la ayuda que corresponda al electrodoméstico que compren en el mismo momento de formalizar la adquisición, sin tener que realizar trámite alguno con posterioridad. Destacar que sólo es subvencionable la compra cuando la recogida del aparato usado y la entrega e instalación del nuevo tengan lugar en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Con la adquisición de estos electrodomésticos a lo largo de los seis años, se han conseguido unos ahorros energéticos de 1.800 toneladas equivalentes de petróleo y una reducción total de emisiones de unas 6.000 toneladas de CO₂.



5.2.- Plan Específico de Impulso de las Empresas de Servicios Energéticos-Plan 2000 ESE

En el Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, como transposición de la Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos, y concretamente en el artículo 19.3, se previó la aprobación de un Plan Específico de Impulso de las Empresas de Servicios Energéticos (ESE). "Se entiende por empresa de servicios energéticos a los efectos de este real decreto-ley aquella persona física o jurídica que pueda proporcionar servicios energéticos, en la forma definida en el párrafo siguiente, en las instalaciones o locales de un usuario y afronte cierto grado de riesgo económico al hacerlo. Todo ello, siempre que el pago de los servicios prestados se base, ya sea en parte o totalmente, en la obtención de ahorros de energía por introducción de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos.

El servicio energético prestado por la empresa de servicios energéticos consistirá en un conjunto de prestaciones incluyendo la realización de inversiones inmateriales, de obras o de suministros necesarios para optimizar la calidad y la reducción de los costes energéticos. Esta actuación podrá comprender además de la construcción, instalación o transformación de obras, equipos y sistemas, su mantenimiento, actualización o renovación, su explotación o su gestión derivados de la incorporación de tecnologías eficientes. El servicio energético así definido deberá prestarse basándose en un contrato que deberá llevar asociado un ahorro de energía verificable, medible o estimable".

Dentro de este Plan, se contemplaba un Programa específico para las Administraciones Públicas (Plan 2000 ESE) en el Sector Público con un Subprograma Administración Autónoma y Local (1.000 CCE) y un Subprograma Administración General del Estado (1.000 CCE). Dicho Plan, que fue aprobado por **Consejo de Ministros el 16 de julio de 2010**, se enmarca dentro del Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, para cuya ejecución el Gobierno de Aragón ha firmado con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) un Convenio de Colaboración.

Entre los principales objetivos de este Plan, denominado **Plan 2000 ESE**, está ahorrar energía en **Centros Consumidores de Energía (CCE)** e introducir las energías renovables en los mismos. Con las actuaciones a desarrollar para conseguir esto, se quiere dinamizar el mercado de servicios energéticos, incrementando la oferta y demanda, creando empleo e introduciendo la cultura de la eficiencia energética y del aprovechamiento de las energías renovables.

Así, se entiende por CCE una unidad de actuación energética dentro del Plan que cuenta con un potencial de ahorro energético o de aprovechamiento de energías renovables, realizable a través de la ejecución de medidas de fomento del ahorro, la eficiencia energética y las energías renovables bajo un "contrato de servicios energéticos" a cargo de una **Empresa de Servicios Energéticos (ESE)**. Una empresa de Servicios Energéticos optimiza la gestión e instalaciones energéticas del cliente, recuperando las inversiones a desembolsar por la ESE a través de los ahorros conseguidos en el medio-largo plazo.

Las ESEs realizan tanto el proyecto como la inversión necesaria para lograr el ahorro energético y obtienen sus ingresos de parte del ahorro de energía que logra para el cliente. El período estimado de recuperación de la inversión por parte de la ESE es de varios años. De esta forma, ambos salen beneficiados:



CLIENTE: No tiene que hacer desembolso. En el corto plazo disfruta sólo de una parte del ahorro de energía y, a más a largo plazo, una vez que la ESE ha recuperado su inversión y ha finalizado su contrato de explotación, se beneficiará totalmente del ahorro energético que logran las instalaciones reformadas.

ESE: Amortiza su inversión y obtiene beneficios durante toda la vida del contrato con un porcentaje del ahorro de energía que ha logrado en las instalaciones del cliente.

Destacar también que los CCE que integran este Plan se han seleccionado de acuerdo con los criterios que siguen:

- Propiedad de la Administración Autonómica o Local o de sus Organismos y sociedades dependientes.
- Facturación energética+mantenimiento de instalaciones consumidoras de energía > 200.000 €/año (agrupación de edificios e instalaciones de alumbrado en CCEs por titular si fuera necesario para lograr esa dimensión mínima requerida).
- No pueden ser seleccionados a efectos de la aplicación de este Plan aquellos edificios que integren un centro de consumo y que se encuentren en alguna de las siguientes situaciones:
 - Los edificios en arrendamiento;
 - Los edificios situados en el extranjero;
 - Los edificios provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 5 años.
 - Los edificios que vayan a acometer rehabilitaciones integrales en un plazo igual o inferior a 3 años.
 - Los edificios que tengan prevista su venta en un plazo inferior a 5 años.

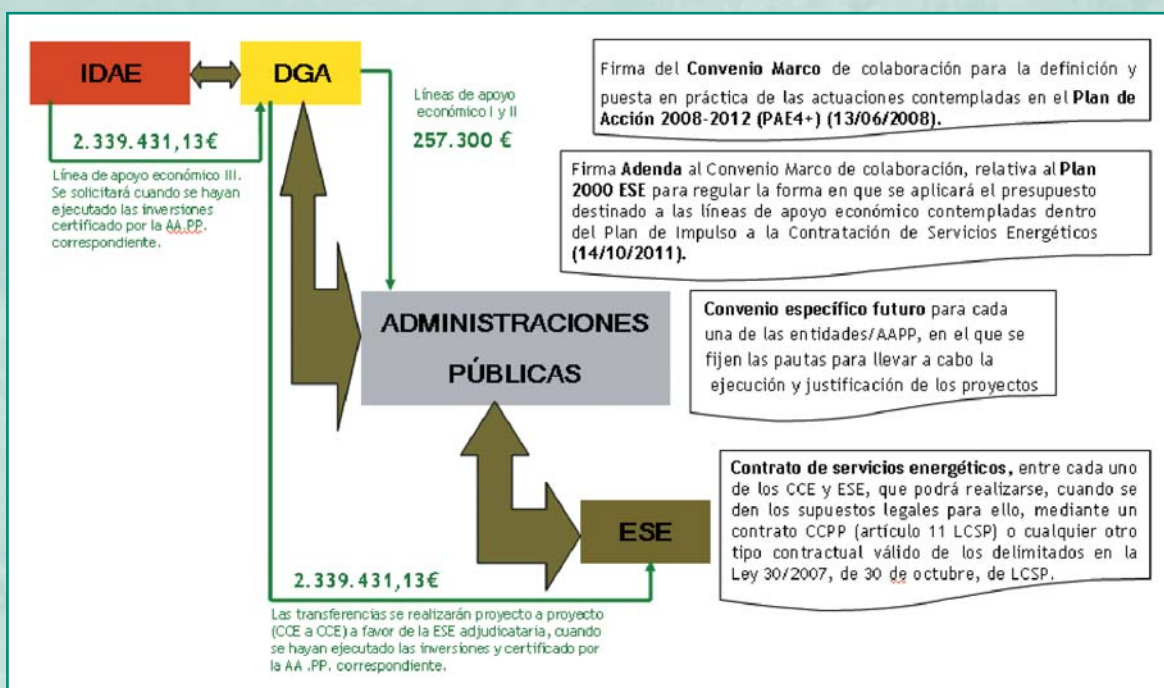
En el caso de la C.A. de Aragón para poder identificar los CCE, que cumpliendo los requisitos expuestos anteriormente, tenían interés en participar en el Plan, las Dirección General de Administración Local y la de Energía y Minas coordinaron sus medios para realizar un sondeo en los municipios con población de al menos 5.000 habitantes, municipios cabeceras de comarca y Comarcas. Para ello se les solicitaba información técnica y económica sobre sus posibles CCE y los plazos previsibles para la licitación del contrato a celebrar con la ESE. Para que nuestra comunidad autónoma llegara a tiempo de poder adherirse al Plan 2000 ESE del Gobierno Central, desde la Dirección General de Energía y Minas se hizo un trabajo exhaustivo para recopilar la información necesaria y poder identificar y justificar la selección de los proyectos en centros de consumo ener-

| CCE | Administración | Superficie (m2) | Potencia Alumbrado (kW) | Gasto Total (€/año) | Coste Total (€) | Coste Elegible Ahorro y Eficiencia (€) | Coste Elegible Renovables (€) | 15 % Apoyo Económico PAEE (€) |
|---|----------------|-------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| ALUMBRADO PÚBLICO ALCAÑIZ | Ayuntamiento | 0,00 | 645,00 | 567.640,00 | 3.265.470,00 | 3.265.470,00 | 0,00 | 469.620,50 |
| ALUMBRADO PÚBLICO SABIÑÁNIGO-CALATAYUD-MARÍA DE HUERVA | Ayuntamiento | 0,00 | 844,00 | 345.472,88 | 176.690,00 | 176.690,00 | 0,00 | 26.503,50 |
| DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA - EDIFICIO PIGNATELLI | CCAA | 51.545,00 | 0,00 | 937.149,27 | 1.019.300,00 | 1.019.300,00 | 0,00 | 152.895,00 |
| DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA - ZONA 1 | CCAA | 11.913,00 | 0,00 | 212.227,00 | 549.907,00 | 496.177,00 | 53.730,00 | 82.466,05 |
| DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA - ZONA 2 | CCAA | 15.800,00 | 0,00 | 408.050,80 | 775.295,00 | 696.448,00 | 78.847,00 | 116.294,25 |
| DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA - ZONA 3 | CCAA | 25.050,00 | 0,00 | 618.585,07 | 716.479,00 | 716.479,00 | 0,00 | 107.471,85 |
| AYUNTAMIENTO DE JACA - PISCINA CUBIERTA Y COMPLEJO TERMAL | Ayuntamiento | 3.600,00 | 0,00 | 251.000,00 | 483.800,00 | 483.800,00 | 0,00 | 72.570,00 |
| UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA - COLEGIOS MAYORES UNIVERSITARIOS-EDIFICIO INTERFACULTADES-INSTITUTO CORONA DE ARAGÓN | CCAA | 48.325,00 | 0,00 | 724.009,00 | 1.543.196,00 | 1.543.196,00 | 0,00 | 231.479,40 |
| UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA - EDIFICIOS DE LA SALUD | CCAA | 24.763,00 | 0,00 | 292.734,00 | 960.655,00 | 960.655,00 | 0,00 | 144.096,25 |
| UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA - EDIFICIOS DE VETERINARIA | CCAA | 16.801,00 | 0,00 | 212.598,00 | 863.775,00 | 863.775,00 | 0,00 | 129.556,25 |
| UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA - FACULTADES DE MATEMÁTICAS Y GEOLÓGICAS | CCAA | 16.833,00 | 0,00 | 297.018,00 | 704.718,00 | 704.718,00 | 0,00 | 105.707,70 |
| WALÇA | CCAA | 16.777,00 | 180,00 | 394.317,76 | 356.971,50 | 356.971,50 | 0,00 | 53.545,73 |
| ZONA 1 AYTO. DE TERUEL - CASA CONSISTORIAL, 1 PABELLÓN Y 5 COLEGIOS | Ayuntamiento | 30.863,00 | 0,00 | 245.327,00 | 1.167.534,00 | 858.365,00 | 309.169,00 | 175.130,10 |
| SERVICIO ARAGONES DE SALUD - 7 CENTROS DE SALUD Y ESPECIALIDADES | CCAA | 17.303,00 | 0,00 | 395.205,89 | 496.082,00 | 496.082,00 | 0,00 | 74.412,30 |
| ZONA 1 AYTO. DE ZARAGOZA - MARGEN IZQUIERDA | Ayuntamiento | 39.841,00 | 0,00 | 839.860,15 | 695.937,00 | 647.134,00 | 48.803,00 | 104.390,55 |
| ZONA 2 AYTO. DE ZARAGOZA - MARGEN DERECHA | Ayuntamiento | 47.145,00 | 0,00 | 563.871,00 | 694.805,00 | 622.505,00 | 72.300,00 | 104.220,75 |
| ZONA 3 AYTO. DE ZARAGOZA - MARGEN DERECHA | Ayuntamiento | 24.960,00 | 0,00 | 362.517,00 | 1.125.593,00 | 1.125.593,00 | 0,00 | 168.838,95 |
| ARAGÓN | | 391.519,00 | 1.669,00 | 7.667.590,82 | 15.596.207,50 | 15.033.358,50 | 562.849,00 | 2.339.431,13 |

géticos municipales y autonómicos de Aragón, que pudieran licitarse en los plazos previstos. Hay que destacar que la agrupación de dichos centros, para conseguir la dimensión mínima requerida, se hizo por titular (dentro de lo posible) y según los criterios de los mismos. Finalmente, el 14 de Octubre de 2011 se firmó la Adenda al convenio de colaboración entre la Comunidad Autónoma de Aragón y el IDAE, para la definición y puesta en práctica de las actuaciones contempladas en el Plan de acción 2008-2012 (PAE4+) de la estrategia de ahorro y eficiencia energética en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón, en la cual estaba incorporado el listado definitivo de CCE aprobados para Aragón, junto con el apoyo económico para la inversión destinado a cada uno de ellos. El listado de CCE incluidos en el Plan en la C. A. de Aragón aparecen en la tabla anterior.

Ha sido preciso agregar en algunos casos edificios de distintos titulares en un mismo CCE. Ello implica la celebración de un único contrato con una sola ESE de acuerdo a alguna de las modalidades de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público. Existe la posibilidad de que, si existiese otro proyecto alternativo que cumpla los requisitos del Plan, pueda sustituirse el proyecto de eficiencia energética y/o aprovechamiento de energías renovables, o CCE original, por otro proyecto de esas características, o CCE alternativo. Entre los requisitos exigidos para la inclusión, y para que el proyecto pueda resultar finalmente beneficiado por las ayudas previstas en el Plan 2000 ESE, está la publicación en el diario oficial correspondiente de la licitación del contrato público con anterioridad al 30 de junio de 2012.

Finalmente el Plan está dotado, a nivel nacional, con 80 millones de euros, de los cuales 2.339.431,13 € estarían asignados a los CCE de la C.A. de Aragón. Este presupuesto se aplicaría como ayuda económica a las Empresas de Servicios Energéticos seleccionadas mediante un procedimiento de contratación pública, con una intensidad de la ayuda del 15% sobre la inversión elegible. Aparte de esta línea de apoyo económico dirigido a las ESEs que resultan adjudicatarias de los concursos para la realización de inversiones en medidas de ahorro y eficiencia energética, existen otras dos líneas de ayuda más, una para la contratación de una asistencia técnica (que puede comprender los hitos de Diagnóstico previo, Asesoramiento a los órganos de contratación y Seguimiento de la ejecución), y la otra como prima o compensación dirigida a las dos ESEs finalistas que participen en aquellos procedimientos de contratación que incluyan la fase de diálogo competitivo. El desarrollo del Plan se muestra en el siguiente esquema:



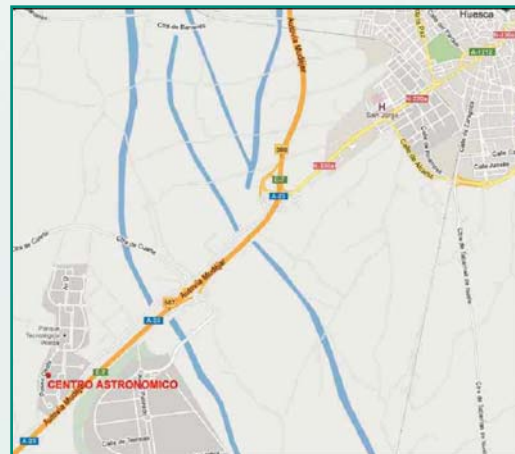
6.- Proyectos ejemplarizantes

6.1.- Integración de varias fuentes energéticas renovables para climatización y ACS en Planetario de Huesca

El Centro Astronómico Aragonés, ubicado en el Parque tecnológico Walqa de Huesca, se acabó de construir en junio de 2011.

El planetario es un edificio singular, energéticamente positivo, y que cuenta con una instalación de climatización y ACS mediante energía geotérmica y colectores solares. Además se ubican también placas fotovoltaicas para el suministro eléctrico. Por ello se trata de un buen ejemplo de integración de varias fuentes energéticas renovables.

Así, se ha instalado un sistema de energía solar térmica con aplicación de calefacción y refrigeración que da servicio al sistema de climatización del edificio. El campo solar está formado por colectores planos de alta eficiencia, que elevarán la temperatura de un fluido mediante la captación de energía calorífica



procedente del sol, y calentará el agua destinada al sistema de calefacción por suelo radiante en invierno y en verano constituirá la fuente de calor que permita el arranque y operación de la máquina enfriadora por ciclo de absorción LiBr.

Para cubrir las demandas de punta para los circuitos de refrigeración y calefacción en los días que no sea suficiente con la energía solar, se cuenta con una bomba de calor agua-agua de intercambio geotérmico.

Para minimizar en todo lo posible el gasto energético del edificio, se instalan también paneles fotovoltaicos que se utilizan para el funcionamiento de los equipos eléctricos de bajo consumo y mayores horas de funcionamiento (bombas de circulación de



agua y/o iluminación permanente) en operación normal y se ocupan de la iluminación de emergencia en caso de fallo de red.

Titular: INSTITUTO ARAGONÉS DE FOMENTO

Domicilio del titular: Calle Teniente Coronel Valenzuela, nº 9. 50004 Zaragoza

Denominación: INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PLANETARIO DE HUESCA

Potencia: 150 kW

Generación: 19,35 tep/año

Inversión: 189.233,57 €, con una subvención de 47.308,39 € (línea DGA-I.D.A.E. (E4-PER))

Denominación: INSTALACIÓN GEOTERMIA PARA PLANETARIO DE HUESCA

Potencia: 86,00 kW

Generación: 11,09 tep/año

Inversión: 90.787,79 €, con una subvención de 12.192,80 € (línea DGA-I.D.A.E. (E4-PER))

Denominación: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA PLANETARIO DE HUESCA

Potencia: 6,25 kW

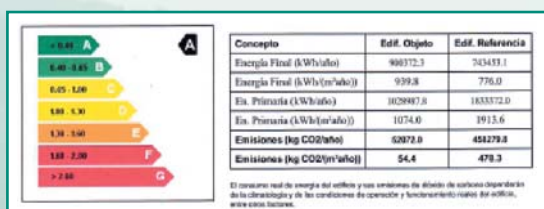
Generación: 0,806 tep/año

Inversión: 31.484,51 €, con una subvención de 9.130,51 € (línea DGA-I.D.A.E. (E4-PER))

6.2.- Caldera de biomasa en hotel

VISIT HOTEL es una realidad empresarial ubicada en Caspe. Este proyecto supone una apuesta por nuevas fórmulas energéticas eficientes que aprovechan los recursos endógenos. En este sentido, se ha abandonado el uso de recursos fósiles apostando por la energía obtenida de biomasa.

También se ha pensado en la eficiencia y el ahorro de energía mediante la reducción del consumo, así, en el diseño del edificio se han tenido en cuenta determinadas características que permiten un mejor aprovechamiento de energía, como el incremento de las dimensiones de los aislamientos de cerramiento y cubiertas, una carpintería exterior con rotura de puente térmico y calefacción mediante suelo radiante.



Prueba de ello es que ha logrado calificación A, en su etiqueta energética, el valor máximo que se puede obtener utilizando el programa CALENERGT promovido por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, y por el Ministerio de Fomento.

La calefacción que se empleará en todo el edificio consta de dos calderas de biomasa de 65 kW situadas en la planta -1. El sistema se compone de las calderas, un depósito de inercia de 2.000 litros y un silo con capacidad para 30 metros cúbicos de biomasa vegetal, que garantiza la autonomía energética para cuatro meses.

Una de las mayores ventajas de las calderas de biomasa instaladas, es la variedad de productos que pueden utilizarse como material combustible. En este caso, se van a aprovechar los más abundantes y cercanos al entorno de Caspe, hueso de oliva, cáscara de almendra y restos de poda. Se trata de unas materias primas de bajo coste que proporcionan un aporte calorífico muy interesante. Por cada kilogramo quemado se generan aproximadamente 4,5 kWh.



Denominación: Caldera de Biomasa en Visit Hotel de Caspe
 Titular: Ros Frío y Calor, S.L
 Domicilio del titular: Calle Diputación, s/n. 50700 Caspe (Zaragoza)
 Puesta en marcha: año 2011
 Potencia: 117 kW
 Generación: 13,22 tep/año
 Emisiones evitadas: 34 Tm/año de CO₂
 Inversión: 78.294,58 €, con una subvención de 16.050,39 € (línea DGA-I.D.A.E). (E4-PER)

6.3.- Medidas de ahorro y eficiencia energética en el sector industrial: Fribin, S.A.T.

Fribin, S.A.T. es una industria cárnica con líneas de sacrificio y despiece para vacuno y porcino, y elaboración de embutidos y jamones.

El objetivo de la empresa ha sido dotar a sus instalaciones de una mayor eficiencia energética, que al final implique una disminución del consumo total de energía, por lo que se han ejecutado, a lo largo de los años, varias mejoras relacionadas con el ahorro energético. Dentro de estas mejoras se pueden destacar: la optimización de una cámara de oreo vacuno, la optimización energética de la instalación de vapor y la optimización energética de la sala de compresores. En el año 2011, han seguido en la misma línea de mejoras energéticas y han llevado a cabo dos proyectos:



1. Mejora del rendimiento energético del sistema de depuración

Lo que se ha realizado con el presente proyecto es substituir el anterior sistema de aireación, para mejorar la capacidad productiva del tanque de homogeneización, y a la vez aumentar la eficiencia de depuración del sistema. El proyecto ha consistido en instalar dos unidades de aireación en el homogeneizador capaces de aportar entre 400 y 500 kg. de oxígeno al día, con un consumo eléctrico de 13.5 kWh, cada una. **El consumo energético final se reduce del orden del 15%.**

2. Optimización energética del sistema de gestión de subproductos



Se ha implantado un sistema de gestión de subproductos centralizado, que permite reducir el consumo energético asociado al sistema, substituyendo el uso de las carretillas por un sistema centralizado de aire comprimido, y evitar posibles cruces de productos. Este nuevo sistema de transporte incluye 5 líneas; cada línea incluye un cañón o bomba de impulsión con 4-6 bares de aire comprimido, una tubería de transporte, un ciclón para la recepción del subproducto en

el punto de destino, un sistema de escurrido o prensado en su caso, y un sistema de transportadores por tornillo sinfín para distribución homogénea en la caja del camión de transporte a la empresa gestora en su caso. Todo el sistema está controlado de forma electro-neumática para su optimización energética, de forma que nunca trabajen dos líneas simultáneamente. **El consumo energético final se reduce del orden del 73%.**

Titular: FRIBIN SAT Nº 1269 RL
Domicilio del titular: Partida chubera, s/n. 22500 Binéfar (Huesca)
Denominación: MEJORA DEL RENDIMIENTO ENERGÉTICO DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN
Ahorro energético: 132.495 kWh/año
Ahorro económico: 9.274,65 €
Inversión: 55.000 €, con una subvención de 12.100 € (línea DGA-I.D.A.E. (E4-PER))
Denominación: OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SUBPRODUCTOS
Ahorro energético: 92.585,47 kWh/año
Ahorro económico: 13.039,38 €
Inversión: 125.000 €, con una subvención de 27.500 € (línea DGA-I.D.A.E. (E4-PER))

7.- Balances energéticos

Leyenda:



Año: 2011

