

Boletín de Coyuntura Energética en Aragón

Año 2017. Edición SEPTIEMBRE 2018. Nº 31



 **GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Economía,
Industria y Empleo

EDITA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y EMPLEO

DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS
SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

ELABORACIÓN TÉCNICA

SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

ASESORES TÉCNICOS

SERGIO BRETO ASENSIO
JUAN CARLOS URIEL VELILLA
ALBERTO OLMO GRACIA
PILAR GASCÓN ZARAGOZA
MARÍA CARMEN LLENA BAFALUY
SUSANA VELA TELLO
M^a JESÚS HUERTA IBAÑEZ

FOTOS PORTADA

- Construcción del PARQUE EÓLICO "LAS MAJAS III", de 33 MW de potencia, con 9 aerogeneradores, de 3,8 MW de potencia unitaria ubicado en el término municipal de Azuara, provincia de Zaragoza.
 - Puesta en funcionamiento prevista segundo semestre 2019.
 - Promotor: IDESAMGAR
- Ensayos de hinca y pullout del PARQUE FOTOVOLTAICO "IGNIS SOLAR UNO", de 49,876 MW, con 151.140 módulos de 330 Wp de potencia unitaria ubicado en el término municipal de Escatrón, provincia de Zaragoza.
 - Puesta en funcionamiento prevista: septiembre de 2019.
 - Promotor: Grupo Cobra (ACS)
- Construcción del PARQUE EÓLICO "EL LLANO", de 49,95 MW de potencia, con 14 aerogeneradores (11 de 3,6 MW y 3 de 3,45 MW) ubicado en el término municipal de rueda de jalón, provincia de Zaragoza.
 - Puesta en funcionamiento prevista: noviembre de 2018.
 - Promotor: Molinos del Ebro, S.A.
- INICIO DE LOS TRABAJOS DE MONTAJE DE LOS AEROGENERADORES EN EL PARQUE EÓLICO "EL LLANO"
- PARQUE EÓLICO "RIO GÁLLEGO", de 36 MW, ubicado en el término municipal de Gurrea de Gállego, provincia de Huesca."

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN

PILAR GASCÓN ZARAGOZA

AGRADECIMIENTOS

GOBIERNO DE ARAGÓN
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.
ENDESA
REDEXISGAS ARAGÓN, S.A.
IBERDROLA, S.A.
GRUPO E.ON
CASTELNOU ENERGÍA, S.L.
GLOBAL 3 COMBIO, S.L.U.
ACCIONA
ELECTRA DEL MAESTRAZGO, S.A.
NATURGY
REPSOL BUTANO, S.A.
GRUPO CEPSA
VITOGAS
PRIMAGAS ENERGÍA, S.A.
CLH AVIACIÓN, S.A.
BIOTERUEL
BIODIÉSEL DE ARAGÓN
ZOILO RÍOS, S.A.
COOPERATIVA ARENTO
ÁGREDÁ AUTOMÓVIL, S.A.
URBANOS DE ZARAGOZA, S.A.
AFPURNA, S.L.
DESHIDRATADORA DE SAN MATEO, S.L.
TAIM WESER, S.A.
TORRASPAPEL, S.A.
UTISA TABLEROS DEL MEDITERRANEO, S.L.U.
SARRIMAD, S.L.
CENTRAL DE RESIDUOS PRODUCCIÓN DE BIOGÁS
CTRU LOPEZ SORIANO
SAICA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LA ALMOZARA
ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE HUESCA
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC).
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS
IENER
ENDEF ENGINEERING
DOLMEN INGENIERIA

Índice boletín 31

1. METODOLOGÍA	4
2. ESTRUCTURA ENERGÉTICA NACIONAL (pendiente publicación por parte del Ministerio)	7
3. ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ARAGÓN	7
3.1. ENERGÍA PRIMARIA.....	7
3.1.1. <i>ENERGÍAS RENOVABLES</i>	8
3.1.1.1. <i>ENERGÍA SOLAR</i>	8
3.1.1.2. <i>BIOCARBURANTES</i>	9
3.1.1.3. <i>OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO</i>	9
3.2. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA.....	10
3.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	12
3.3.1. <i>CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES</i>	12
3.3.2. <i>CENTRALES DE CICLO COMBINADO</i>	13
3.3.3. <i>CENTRALES DE COGENERACIÓN</i>	14
3.3.4. <i>CENTRALES HIDROELÉCTRICAS</i>	15
3.3.5. <i>CENTRALES EÓLICAS</i>	16
3.3.6. <i>CENTRALES SOLAR FOTOVOLTAICA</i>	17
3.3.7. <i>RESUMEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA</i>	18
3.3.8. <i>INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</i>	20
3.4. ENERGÍA FINAL.....	21
3.4.1. <i>CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA</i>	21
3.4.2. <i>CONSUMO DE GAS NATURAL</i>	23
3.4.3. <i>CONSUMO DE GLP</i>	24
3.4.4. <i>CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS</i>	25
3.4.5. <i>CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES</i>	27
3.4.5.1. <i>CONSUMO DE BIOMASA. USOS FINALES</i>	27
3.4.5.2. <i>CONSUMO DE BIOCARBURANTES</i>	27
3.4.5.3. <i>CONSUMO DE HIDRÓGENO</i>	27
3.4.5.4. <i>OTROS CONSUMOS DE BIOMASA</i>	28
3.4.5.5. <i>ENERGÍA SOLAR TÉRMICA</i>	28
3.4.6. <i>RESUMEN DE CONSUMOS FINALES</i>	29
3.5. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA.....	31
4. EMISIONES ASOCIADAS A LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN ARAGÓN	33
4.1. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA FINAL.....	33
4.2. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	35
4.3. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA.....	37
5. ARTÍCULO TÉCNICO	38
6. PROYECTOS EJEMPLARIZANTES	42
7. BALANCES ENERGÉTICOS	49

1.- Metodología



Instalación fotovoltaica para cuidado de ganado (Huesca)

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

CARBÓN: (tep/Tm)

Generación eléctrica:

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

Coquerías:

Hulla 0,6915

Otros usos:

Hulla 0,6095
Coque metalúrgico 0,7050

PRODUCTOS PETROLÍFEROS (tep/Tm)

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

Carbón:

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

Petróleo:

Comprende:

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

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

Biomasa:

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

Biocarburantes:

Biodiesel

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

PCI = 8.750 kcal/kg. Densidad (a 15°C) = 0,875 gr/cm³
En España, regulado por el RD 61/2006 de 31 de enero.

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

1 tonelada de biodiesel = 0,9 tep.

Bioetanol

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

1 tonelada de bioetanol = 0,645 tep.

Gas:

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

Energía Hidroeléctrica:

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

Energía Solar:

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

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

Energía Eólica:

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

Energía Nuclear:

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

Hidrógeno:

1 kg 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
	Otros derivados 3.069
Sólidos	Antracita 4.111
	Coque de carbón 3.957
	Lignito 4.233
Gaseosos	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%.

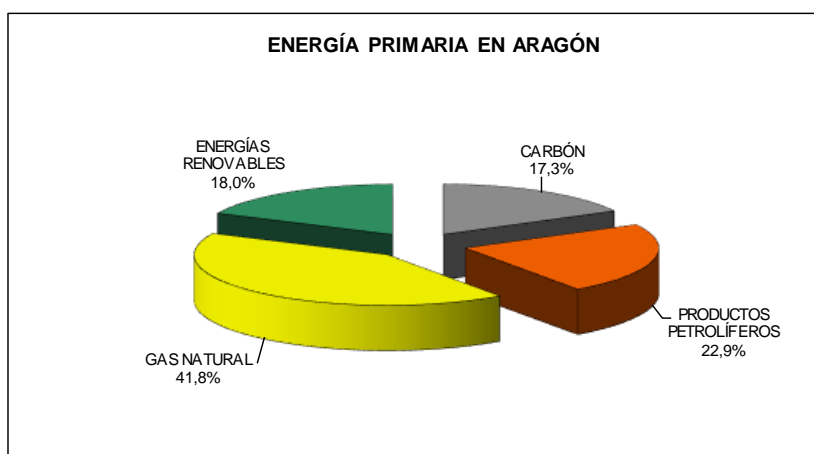
Para la confección de las tablas y gráficas que se presentan en este Boletín se ha contado con la colaboración de numerosos organismos, administraciones, empresas y centenares de usuarios. Con objeto de identificar las distintas fuentes, a continuación se relacionan todas ellas anteceditas con un número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

1. Gobierno de Aragón
2. Ministerio para la Transición Ecológica
3. Red Eléctrica de España, S.A.
4. Grupo ENEL
5. Grupo E.on
6. Castelnou Energía, S.L.
7. Global 3 Combi, S.L.U.
8. Acciona
9. Iberdrola, S.A.
10. Electra del Maestrazgo, S.A.
11. Naturgy
12. Repsol Butano, S.A.
13. Grupo Cepsa
14. Vitogas
15. Primagas Energía, S.A.
16. CLH Aviación, S.A.
17. Bioteruel
18. Biodiesel de Aragón
19. Zoilo Ríos, S.A.
20. Cooperativa Arento
21. Ágreda Automóvil, S.A.
22. Urbanos de Zaragoza, S.A.
23. Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno
24. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).
25. Redexisgas Aragón, S.A.

3.- Estructura Energética en Aragón

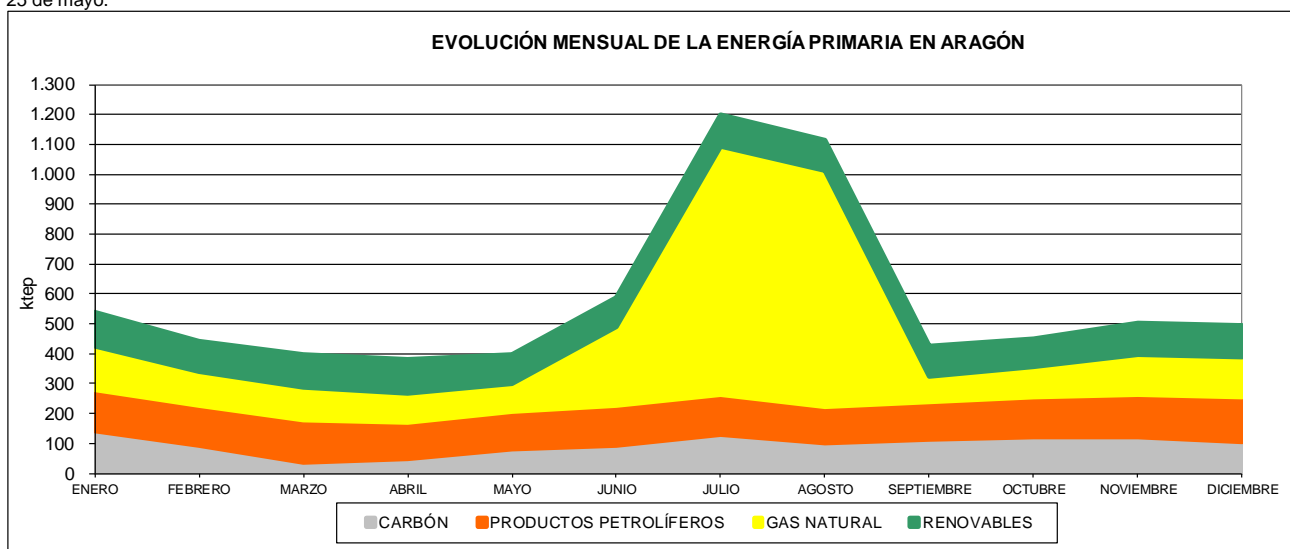
3.1.- Energía primaria

ktep	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	18	403	242	261	923
TERUEL	600	578	236	158	117	1.688
ZARAGOZA	0	0	948	2.495	871	4.314
ARAGÓN	600	595	1.587	2.895	1.248	6.926



ktep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
CARBÓN	141	95	38	48	82	94	132	101	115	122	122	106	1.195
PRODUCTOS PETROLÍFEROS	139	131	142	121	122	132	131	123	124	131	141	149	1.587
GAS NATURAL	145	114	107	98	95	263	829	789	85	105	133	133	2.895
RENOVABLES	113	102	109	113	97	99	109	102	100	92	106	105	1.248
ARAGÓN	538	442	395	380	396	588	1.201	1.114	424	450	502	494	6.926

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



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

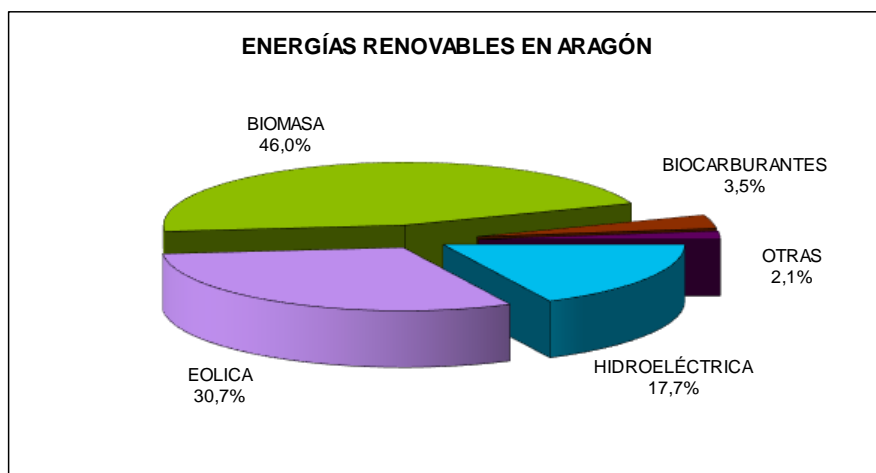
Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Elaboración: Propia

3.1.1- Energías Renovables

tep	RENOVABLES					TOTAL
	HIDROELÉCTRICA	EOLICA	BIOMASA	BIOCARBURANTES	OTRAS	
HUESCA	172.783	53.777	16.856	10.676	6.764	260.856
TERUEL	1.002	33.922	70.567	5.703	5.440	116.634
ZARAGOZA	47.596	294.957	486.771	27.304	14.120	870.748
ARAGÓN	221.381	382.656	574.194	43.683	26.325	1.248.239

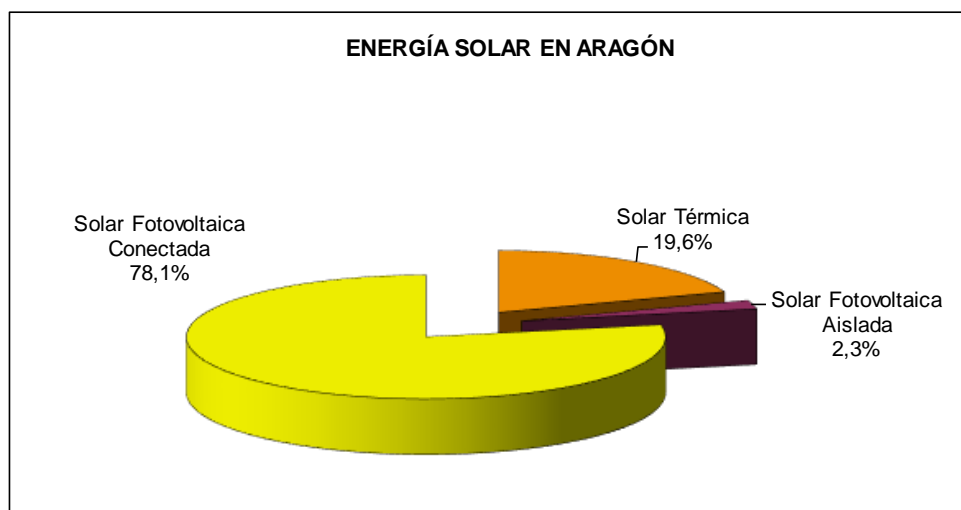
Nota: El apartado de OTRAS incluye la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno. En BIOMASA se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007, 25 de mayo.



3.1.1.1- Energía solar

tep	Solar Térmica	Solar Fotovoltaica Aislada	Solar Fotovoltaica Conectada
Aragón	5.043	584	20.081

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



3.1.1.2- Biocarburantes

tep	Producido	Importado	Consumido
Biodiesel	40.598	- 1.394	39.204
Bioetanol	-	4.479	4.479
Total Aragón	40.598	3.085	43.683

Producción (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	3.035	2.742	3.784	3.763	3.955	3.604	3.597	3.028	3.381	3.229	3.284	3.196	40.598

Consumo (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	3.640	3.640	3.640	3.640	3.640	3.640	3.640	3.640	3.640	3.640	3.640	3.640	43.683

3.1.1.3- Obtención de hidrógeno

Producción (kg)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	-	-	-	1	2	0	13	-	0	0	3	2	21



Infraestructura para Hidrógeno. (Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno, Huesca)

3.2.- Potencia Eléctrica Instalada

TERMOELÉCTRICA CONVENCIONAL	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (M W)
	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	1.101
	ZARAGOZA	0	0
	TOTAL	1	1.101

COGENERACIÓN	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (M W)
	HUESCA	14	121,93
	TERUEL	4	50,82
	ZARAGOZA	20	350,67
	TOTAL	38	523

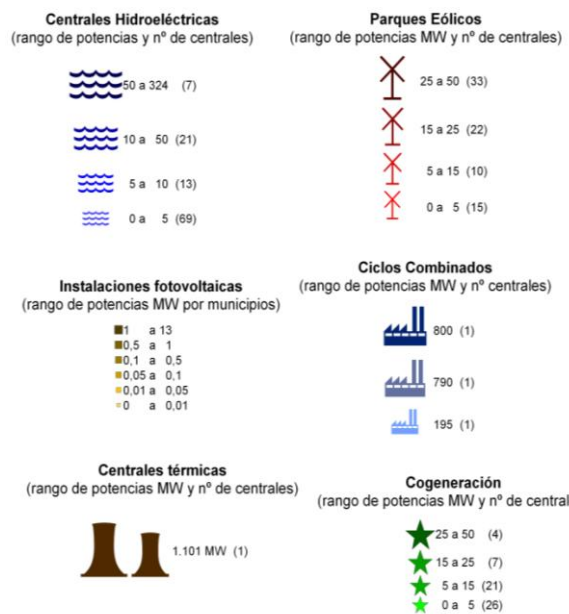
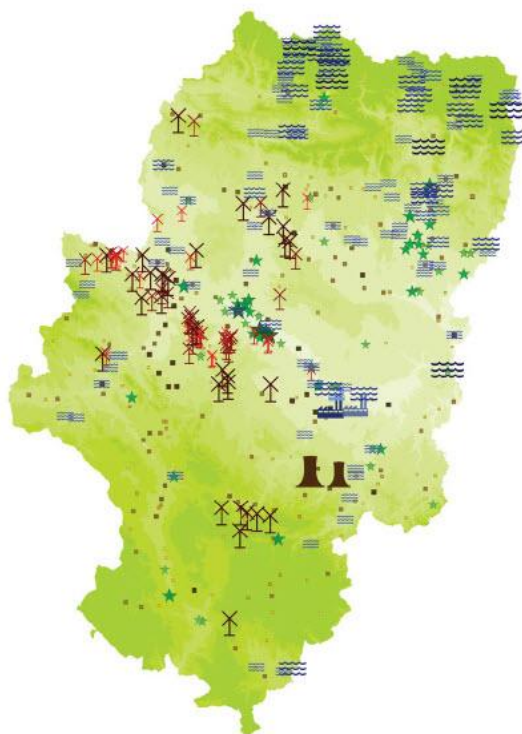
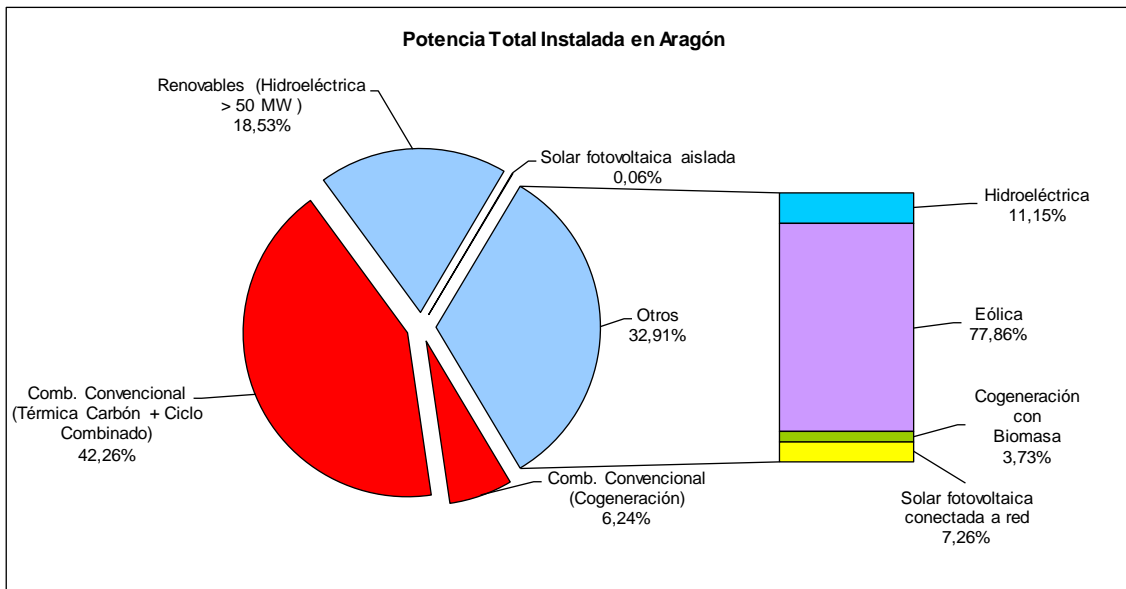
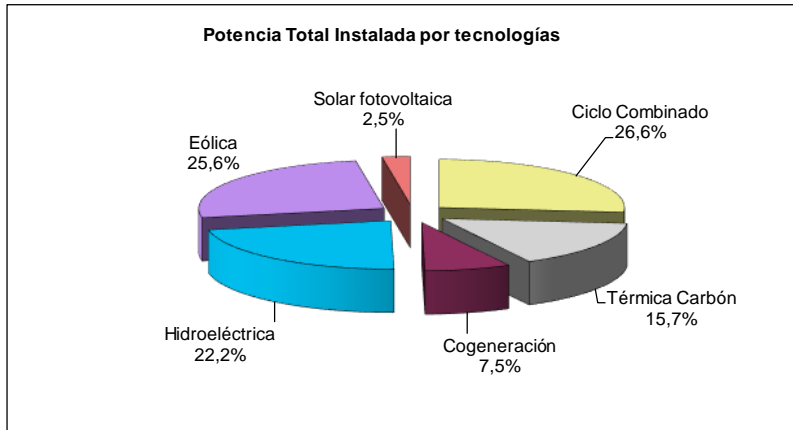
CICLO COMBINADO	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (M W)
	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	791
	ZARAGOZA	2	1.072
	TOTAL	3	1.863

HIDROELÉCTRICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (M W)
	HUESCA	78	1.136
	TERUEL	9	26
	ZARAGOZA	20	395
	TOTAL	107	1.557

EÓLICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (M W)
	HUESCA	10	246
	TERUEL	6	181
	ZARAGOZA	74	1.376
	TOTAL	90	1.803

SOLAR FOTOVOLTAICA	PROVINCIA	POTENCIA (kW)	CONECTADA A RED		AISLADA
			Nº CENT	POT (kW)	POTENCIA
	HUESCA	32.085	414	31.219	867
	TERUEL	28.495	412	27.765	730
	ZARAGOZA	111.471	982	108.536	2.934
	TOTAL	172.050	1.808	167.519	4.531

	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (M W)
POTENCIA TOTAL INSTALADA (en funcionamiento)	2.047	7.020,00



Distribución de las instalaciones de generación eléctrica en funcionamiento en Aragón 7.020 MW

Fuentes: 1

Elaboración: Propia

3.3.- Producción de Energía Eléctrica

3.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	609.920	405.889	156.053	200.296	347.600	394.958	557.939	425.206	485.516	522.647	523.166	453.886	5.083.075
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ARAGÓN	609.920	405.889	156.053	200.296	347.600	394.958	557.939	425.206	485.516	522.647	523.166	453.886	5.083.075

Consumo por centrales

CENTRAL	TERUEL
MWh producidos	5.083.075
Tep carbón nacional	600.019
Tep carbón importación	577.878
Tep otros consumibles	11.782
Total Tep consumidos	1.189.680
Ratio MWh / Tep	4,27



Central térmica Teruel (Andorra, Teruel)

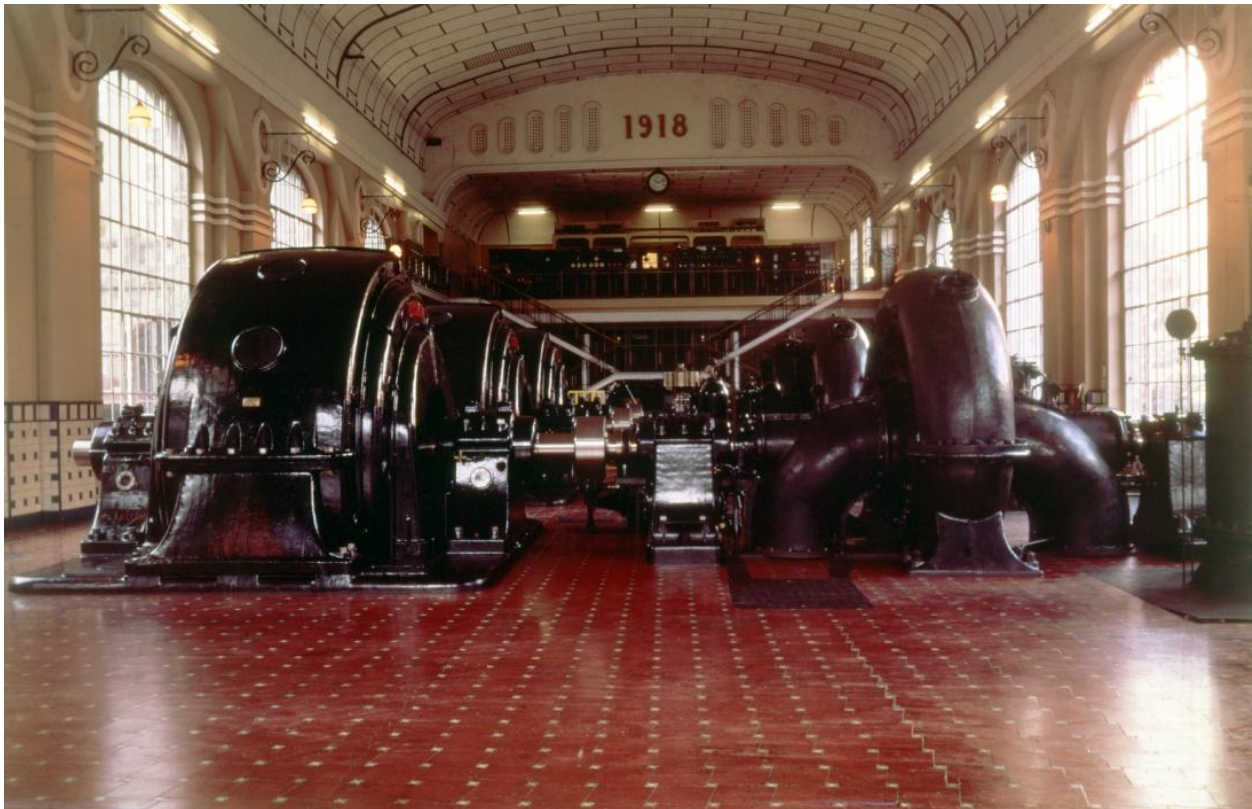
3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	47.608	0	0	0	0	0	10.397	0	0	24.320	68.922	22.363	173.610
ZARAGOZA	0	0	0	0	48	100.477	433.049	411.102	2	2.578	1.659	1.146	950.062
TOTAL ARAGÓN	47.608	0	0	0	48	100.477	443.446	411.102	2	26.898	70.581	23.509	1.123.672

Consumo por centrales

CENTRAL	CASTELNOU	ESCATRON	PEAKER
MWh producidos	173.610	944.139	5.923
Tep gas natural	31.754	1.619.401	1.708
Tep otros combustibles			
Total Tep consumidos	31.754	1.619.401	1.708
Ratio MWh / Tep	5,47	0,58	3,47

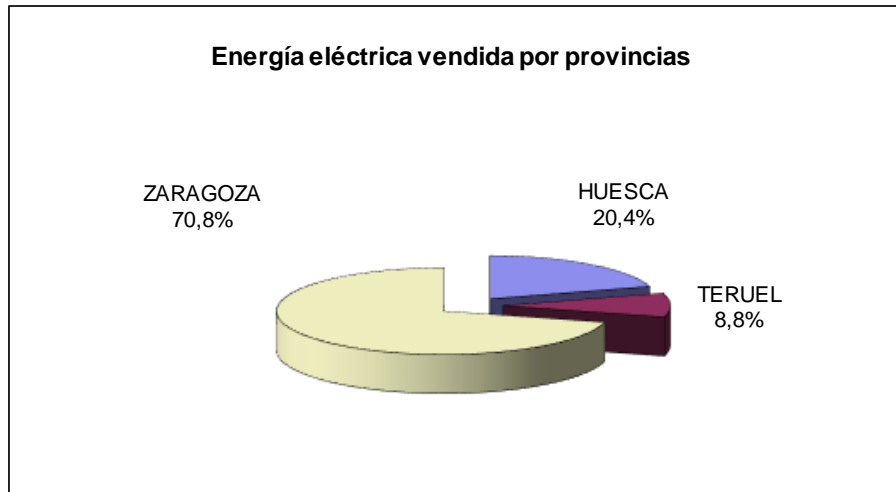


Central hidroeléctrica de Seira (Huesca)

3.3.3.- Centrales de Cogeneración

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	61.404	50.652	61.514	56.222	51.562	56.902	61.057	59.281	61.536	60.883	58.630	57.331	696.974
TERUEL	12.079	16.009	16.641	20.793	26.063	29.638	29.429	30.746	26.659	30.393	32.489	31.779	302.717
ZARAGOZA	220.701	199.975	186.958	206.771	206.063	206.469	209.820	195.947	181.202	210.434	210.908	189.352	2.424.599
ARAGÓN	294.183	266.635	265.113	283.786	283.687	293.009	300.307	285.975	269.397	301.710	302.026	278.462	3.424.290



Energía solar fotovoltaica en el Refugio de Biadós (Huesca)

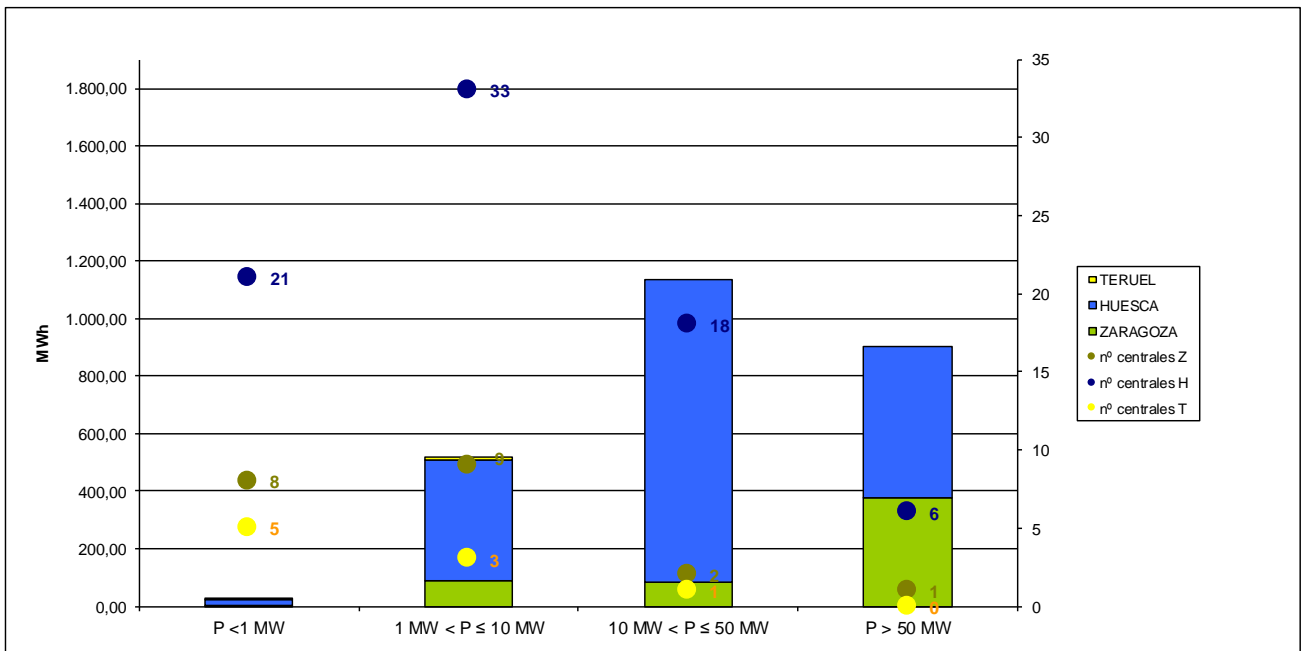
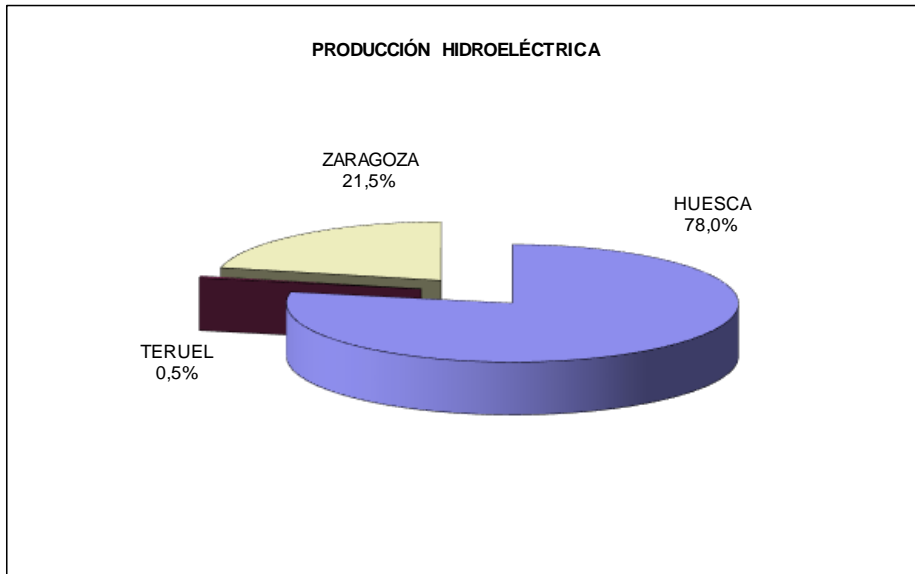
Fuentes: 1

Elaboración: Propia

3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

Energía eléctrica vendida

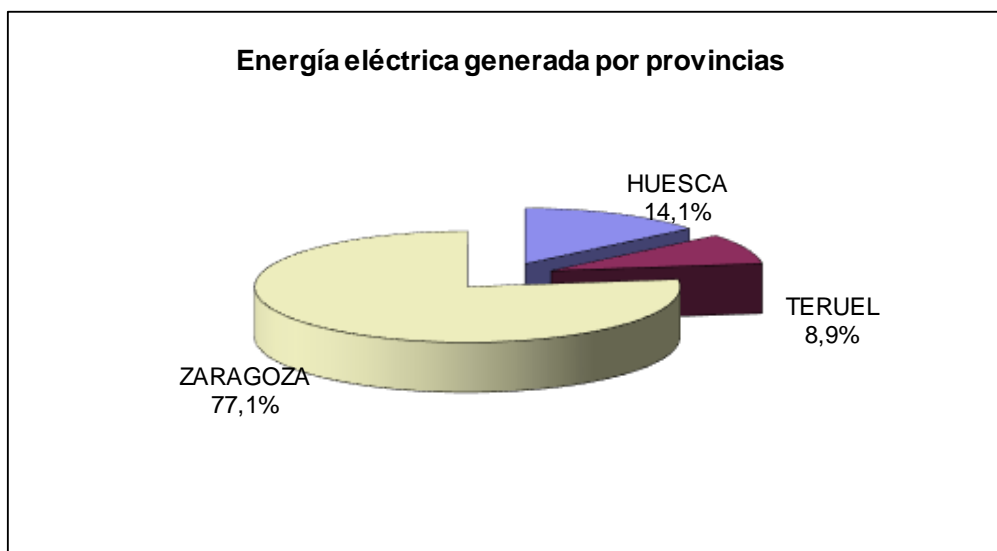
MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	127.887	139.722	250.125	263.125	300.030	249.272	207.560	154.943	90.895	82.045	75.776	67.729	2.009.109
TERUEL	149	145	1.458	1.820	1.843	1.483	1.685	1.466	982	348	129	139	11.647
ZARAGOZA	86.900	94.795	98.671	98.907	30.645	26.644	29.740	26.652	22.064	23.484	29.736	45.204	553.442
ARAGÓN	214.936	234.662	350.254	303.852	332.517	277.399	238.985	183.061	113.941	105.877	105.640	113.071	2.574.197



3.3.5.- Centrales Eólicas

Energía eléctrica vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	65.514	49.975	49.845	46.860	44.503	38.505	55.398	52.472	50.837	43.776	68.935	58.689	625.311
TERUEL	45.904	45.471	37.069	22.470	29.179	23.681	29.078	31.564	17.420	19.563	42.315	50.732	394.445
ZARAGOZA	426.572	261.780	240.068	311.897	160.639	165.926	292.343	271.460	239.397	264.375	384.376	410.903	3.429.734
ARAGÓN	537.990	357.226	326.981	381.227	234.321	228.112	376.819	355.496	307.654	327.714	495.626	520.324	4.449.490



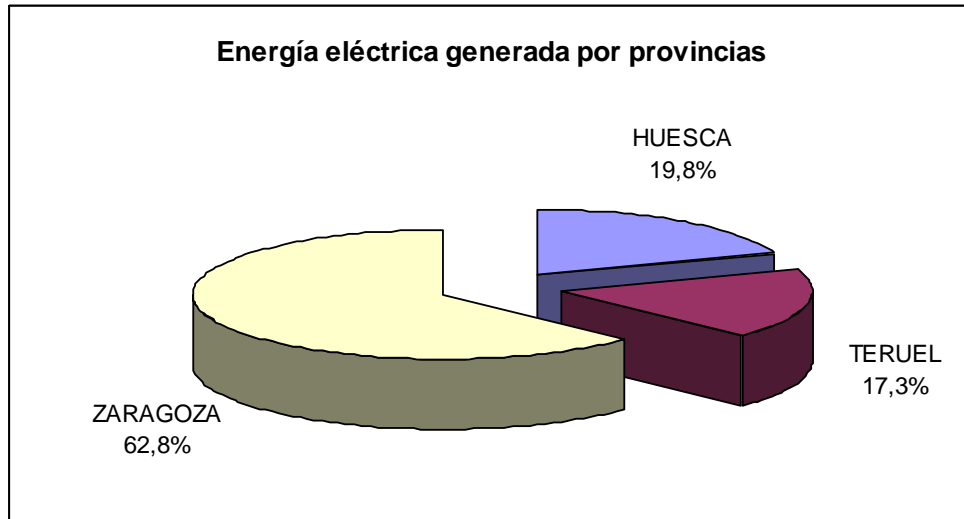
Parque eólico en "La Plana" (Zaragoza)

3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

Energía eléctrica vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	3.420	3.416	5.549	6.848	6.928	6.940	7.070	6.240	5.637	5.280	4.030	2.709	64.067
TERUEL	2.514	2.993	4.829	5.560	5.717	5.512	5.845	5.153	4.727	4.416	3.190	2.371	52.828
ZARAGOZA	9.718	9.718	9.718	9.718	9.718	9.718	9.718	9.718	9.718	9.718	9.718	9.718	116.610
ARAGÓN	15.651	16.127	20.096	22.126	22.362	22.170	22.632	21.111	20.081	19.414	16.938	14.798	233.505

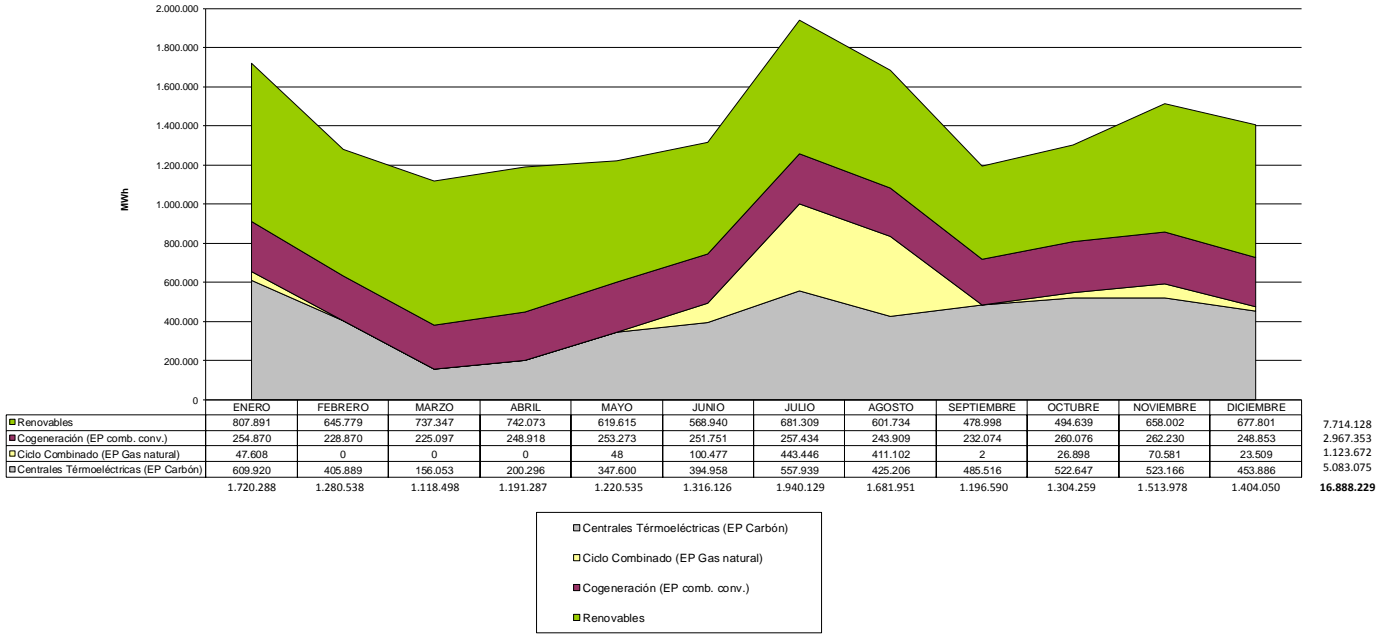
NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.



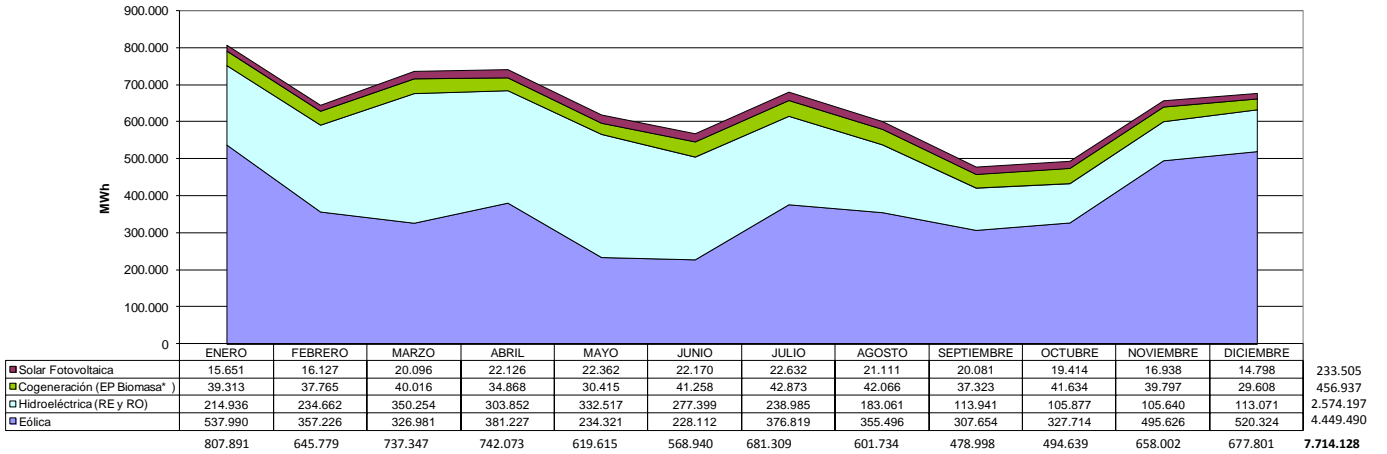
Instalación solar fotovoltaica en el renovado Refugio de Góriz (Parque Nacional de Ordesa, Huesca)

3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

Evolución mensual de la energía eléctrica vendida en Aragón



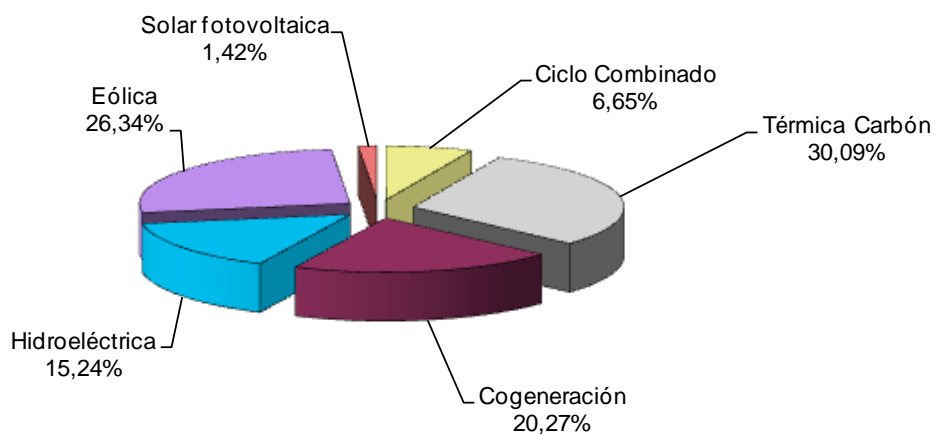
Evolución mensual de la energía eléctrica vendida por Energías Renovables en Aragón



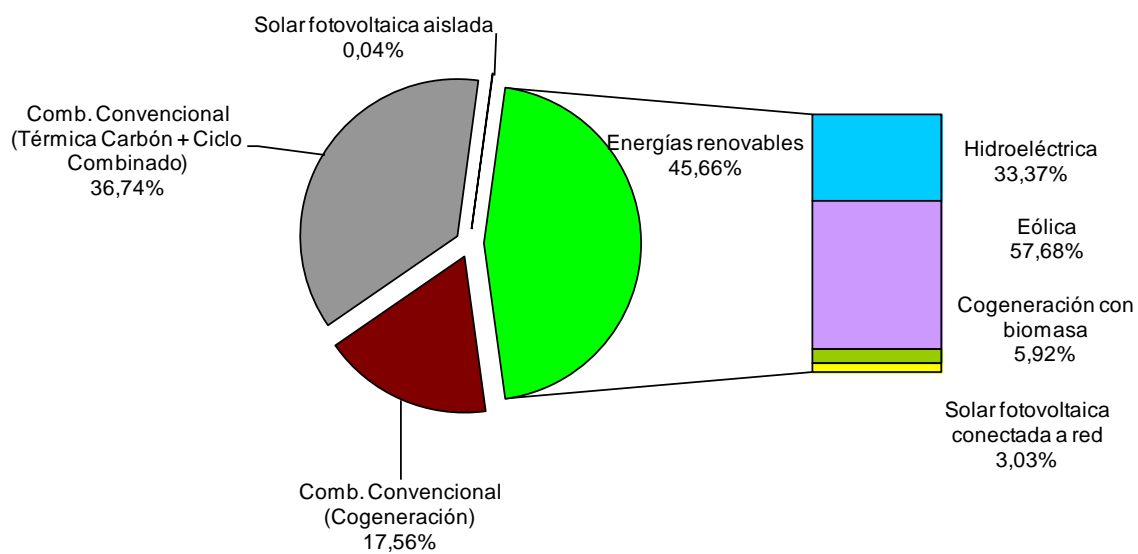
* Como EP Biomasa se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007

Elaboración: Propia

Energía eléctrica vendida total por tecnologías



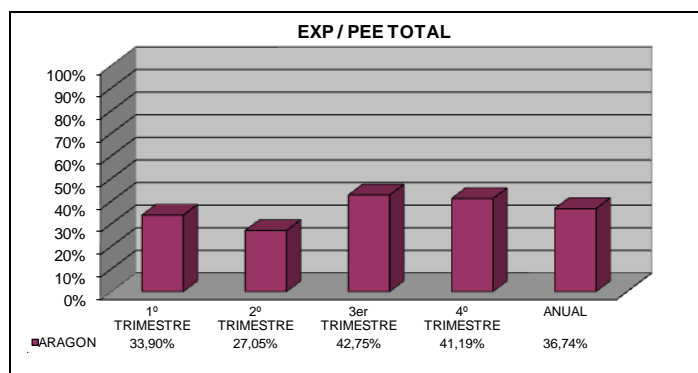
Energía eléctrica vendida en Aragón



Elaboración: Propia

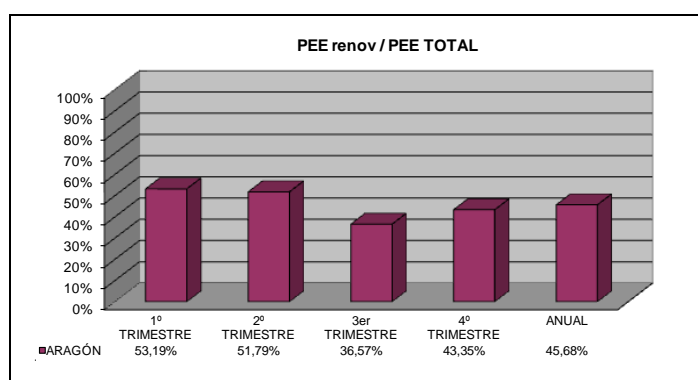
3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

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



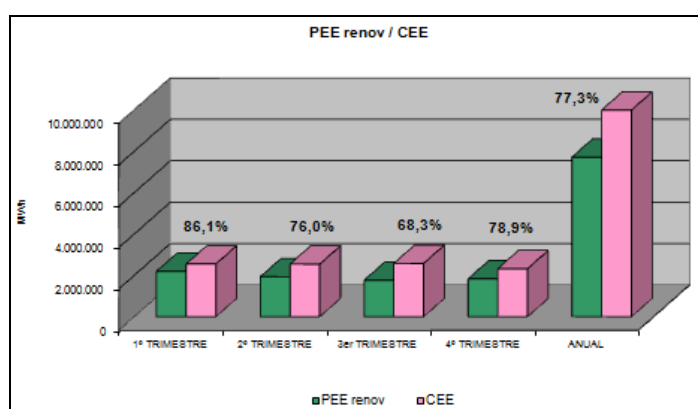
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	1.396.600	4.119.324
2º TRIMESTRE	1.008.232	3.727.948
3er TRIMESTRE	2.060.054	4.818.670
4º TRIMESTRE	1.739.322	4.222.288
ANUAL	6.204.208	16.888.229

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



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	2.191.017	4.119.324
2º TRIMESTRE	1.930.628	3.727.948
3er TRIMESTRE	1.762.041	4.818.670
4º TRIMESTRE	1.830.442	4.222.288
ANUAL	7.714.128	16.888.229

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



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Consumo Energía Eléctrica (CEE)
1er TRIMESTRE	2.191.017	2.544.713
2º TRIMESTRE	1.930.628	2.541.902
3er TRIMESTRE	1.762.041	2.578.256
4º TRIMESTRE	1.830.442	2.320.640
ANUAL	7.714.128	9.985.511

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

Elaboración: Propia

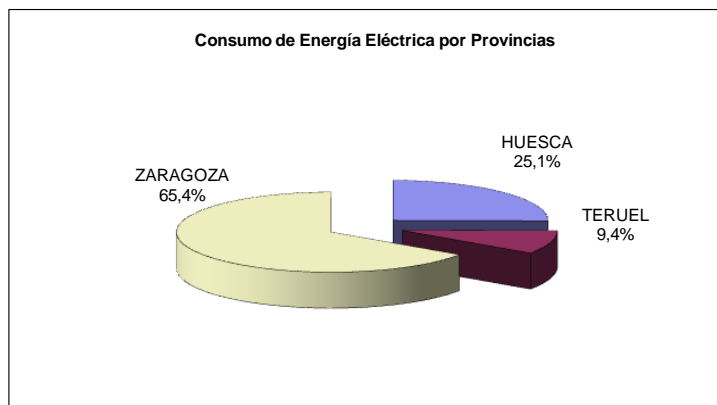
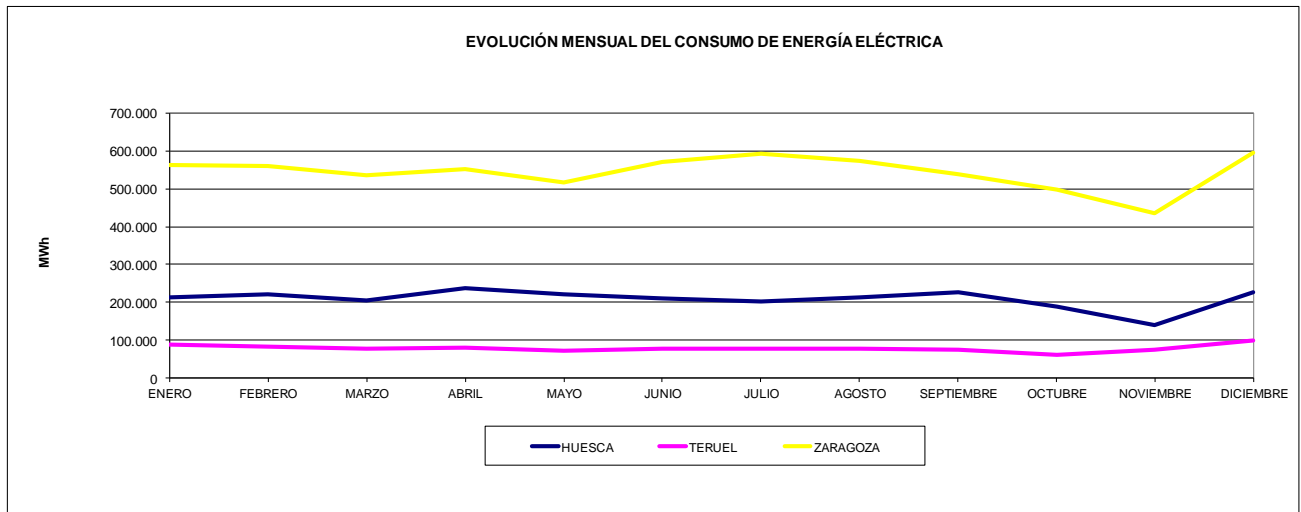
3.4.- Energía Final

3.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica

Consumo de energía eléctrica por meses y provincias

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	213.947	221.577	205.064	238.698	221.386	211.147	201.010	213.973	226.909	189.702	140.426	226.605	2.510.443
TERUEL	87.420	82.121	77.252	78.949	73.338	77.095	77.305	77.851	74.048	60.506	75.020	100.322	941.227
ZARAGOZA	563.181	559.191	534.960	551.811	517.284	572.194	593.666	574.776	538.719	496.739	435.475	595.844	6.533.841
ARAGÓN	864.548	862.889	817.276	869.459	812.008	860.435	871.980	866.599	839.677	746.948	650.921	922.772	9.985.511

Se incluye el autoconsumo de electricidad en las centrales de cogeneración



Montaje de la grúa para aerogeneradores en el Parque eólico "El llano" de 49,95 MW (Zaragoza)

Fuentes: 1, 4, 9, 10

Elaboración: Propia

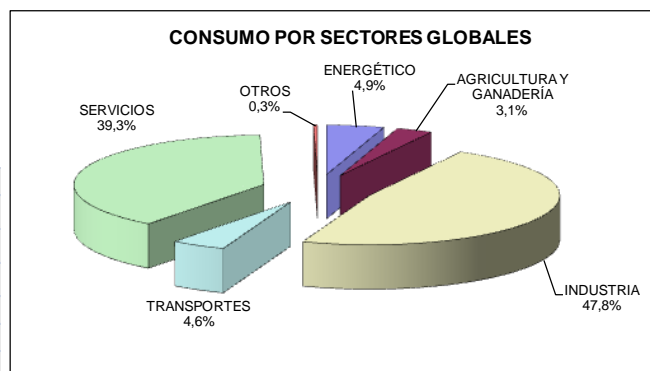
Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

MWh	CNAE	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN
Agricultura y Ganadería	01, 02	95.004	19.495	189.589	308.187
Extracción de Carbón	05	186	10.985	56	11.228
Extracción de Petróleos	061	43	-	123	164
Combustibles Nucleares	2446, 3517	10	-	20	30
Refinerías de Petróleo	192	13	-	13.389	13.405
Coquerías	191	-	-	28.301	28.301
Producción/Distribución Electricidad	351	278.019	14.744	137.029	430.592
Sector de Gas	062, 091, 352	1.804	63	1.275	2.941
Minería y Canteras	07, 08	1.266	4.553	12.743	18.562
Siderurgia y Fundición	241-2453	403.981	117.235	374.948	896.164
Metalurgia no férrea	2454	22.211	47.985	60.026	131.022
Vidrio	231	-	656	84.583	85.233
Cementos, Cales y Yesos	235	84	10.397	74.021	85.302
Otros materiales construcción	236	1.742	16.819	23.713	44.272
Química y Petroquímica	20	479.194	36.133	171.756	687.082
Maq. y Transformación Metalúrgica	24, 25, 28	52.556	11.087	245.235	308.877
Construcción Naval	301	-	-	12	12
Construcción de automóviles y bicicletas	29	4.759	332	264.901	269.993
Construcción otros medios transp.	30	9	-	346	354
Alimentación	10, 11, 12	158.941	75.930	325.789	560.660
Industria Textil, Cuero y Calzado	13, 14, 15	84.325	1.132	20.669	106.126
Industria de Madera y Corcho	16	2.967	88.208	24.736	115.911
Pasta de Papel y Cartón	17	49.784	6.978	989.524	1.037.286
Gráficas	18	508	102	14.776	15.384
Caucho y Plásticos y otras	22	10.526	5.257	161.084	177.467
Construcción	41, 42, 43, 1623, 2361, 2362, 251, 2892, 4613	7.753	2.725	23.494	33.972
Ferrocarril	491, 492	15.810	2.629	136.084	154.522
Otras empresas de transporte	493, 494, 495, 51	80.785	8.278	217.842	307.905
Hostelería	55, 56	95.027	37.596	203.919	301.228
Comercio y Servicios	45, 46, 47, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96	164.006	76.487	663.920	904.423
Administración Servicio Público	84, 85, 86, 87, 88	129.186	70.398	545.636	745.020
Alumbrado Público	---	-	-	-	-
Uso Doméstico	97, 98	345.219	262.076	1.367.237	1.974.532
No clasificados	---	5.013	3.319	24.534	32.866
Autoconsumo Cogeneración	---	49.512	8.927	149.248	198.687
TOTAL		2.916.443	941.227	6.533.941	9.985.611

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	485.662
AGRICULTURA Y GANADERÍA	308.187
INDUSTRIA	4.771.166
TRANSPORTES	462.427
SERVICIOS	3.925.202
OTROS	32.866
TOTAL	9.985.511

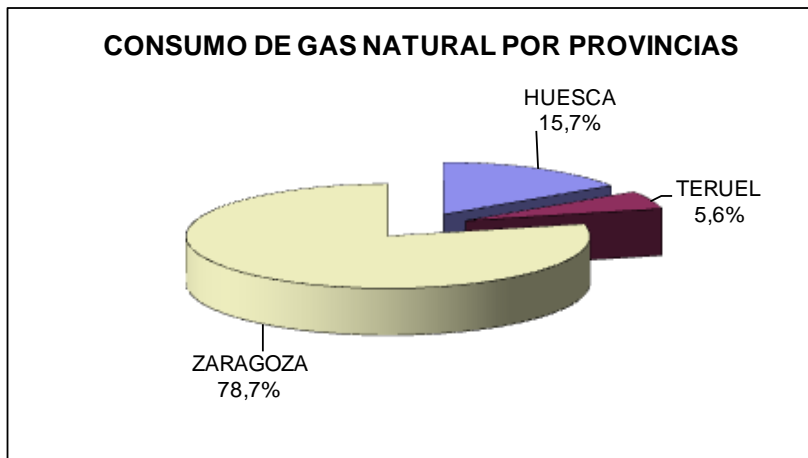
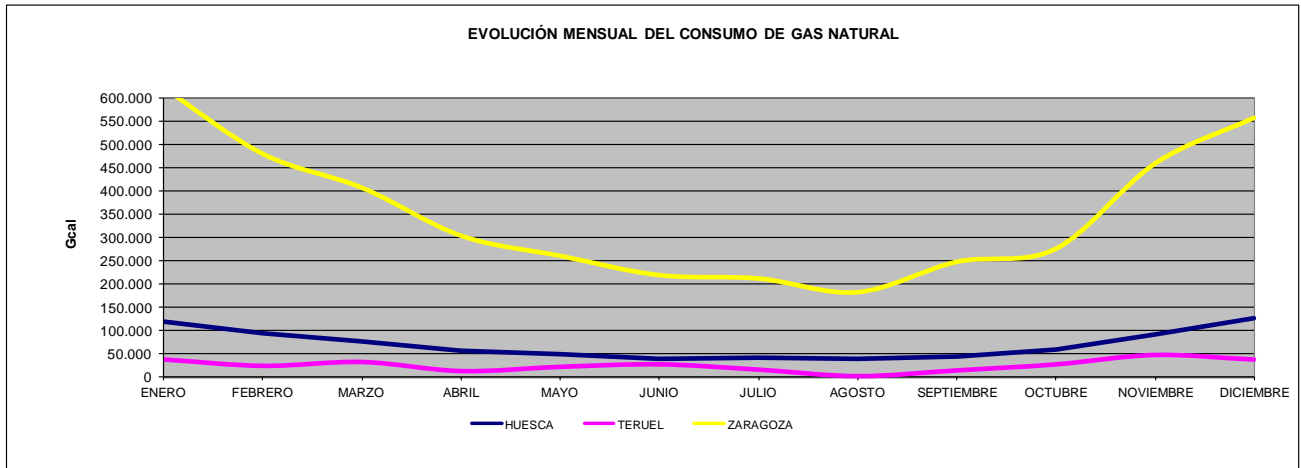


3.4.2.- Consumo de Gas Natural

Consumo de gas natural por meses y provincias

Gcal	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	120.566	95.302	77.870	57.740	50.159	38.591	40.899	40.284	45.462	58.170	90.957	126.849	842.849
TERUEL	37.896	24.123	32.466	12.805	21.987	27.407	15.915	1.789	14.248	27.273	47.665	37.753	301.327
ZARAGOZA	622.708	480.482	407.604	304.089	260.757	219.150	211.984	182.422	247.838	275.982	459.678	558.632	4.231.326
ARAGÓN	781.170	599.907	517.939	374.635	332.904	285.148	268.798	224.495	307.547	361.424	598.300	723.234	5.375.501

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



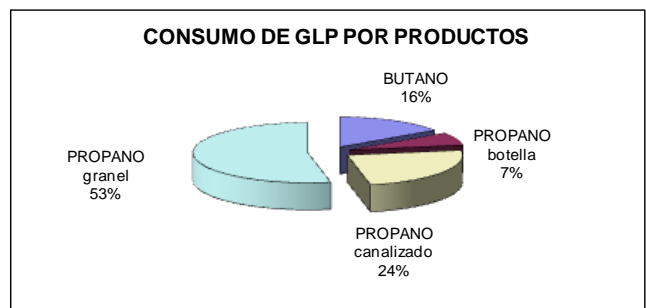
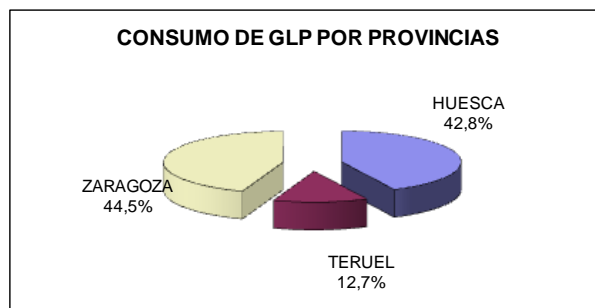
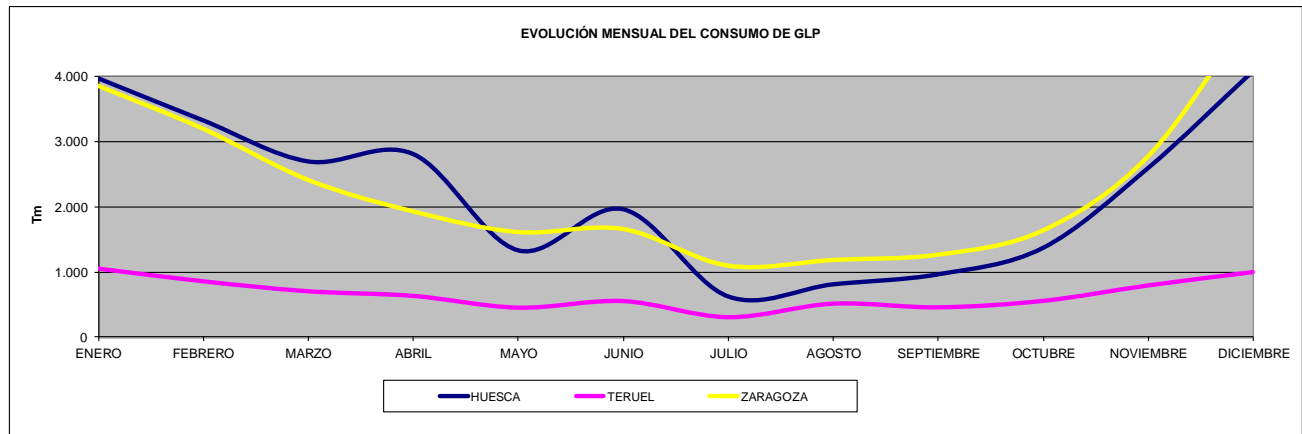
3.4.3.- Consumo de GLP

Consumo de GLP por meses y provincias

Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	3.974	3.328	2.698	2.812	1.333	1.964	626	810	964	1.369	2.593	4.081	26.552
TERUEL	1.057	861	707	636	454	556	307	516	459	559	797	1.003	7.910
ZARAGOZA	3.861	3.201	2.416	1.932	1.615	1.662	1.099	1.186	1.267	1.639	2.774	4.987	27.639
ARAGÓN	8.892	7.390	5.822	5.380	3.402	4.181	2.032	2.512	2.690	3.566	6.163	10.070	62.101

Consumo de GLP por productos

Tm	BUTANO			PROPANO			TOTAL
	Botella	Botella 11 Kg	Botella 35 Kg	Botella	Canalizado	Granel	
Huesca	1.077	313	0	313	7.177	17.984	26.552
Teruel	1.908	600	0	600	1.512	3.891	7.910
Zaragoza	6.633	3.379	0	3.379	6.461	11.166	27.639
ARAGÓN	9.618	4.292	0	4.292	15.149	33.042	62.101



3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

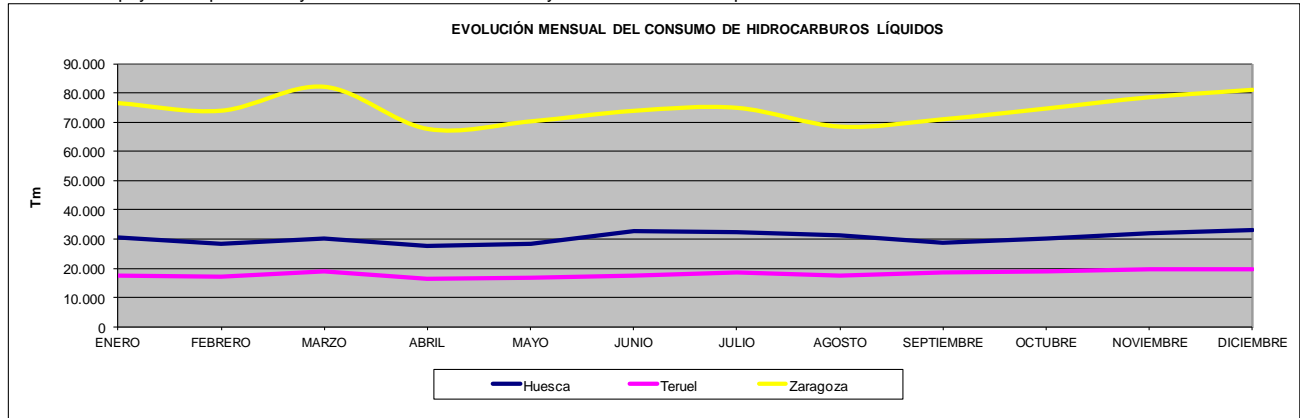
	Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Gasolina	Huesca	2.012	2.177	2.662	2.962	2.692	2.974	3.670	4.323	3.318	2.909	2.635	2.928	35.262
	Teruel	911	929	1.120	1.370	1.268	1.370	1.575	1.904	1.513	1.388	1.154	1.269	15.770
	Zaragoza	6.287	6.358	7.533	7.541	7.303	8.013	8.275	8.381	7.813	7.681	7.151	7.828	90.163
	ARAGÓN	9.210	9.464	11.314	11.872	11.263	12.358	13.519	14.608	12.644	11.978	10.939	12.026	141.195
Gasóleo	Huesca	28.372	26.081	27.542	24.542	25.618	29.676	28.741	26.987	25.149	27.064	29.267	30.258	329.297
	Teruel	16.353	15.995	17.769	15.003	15.280	15.936	16.914	15.346	16.821	17.483	18.306	18.426	199.630
	Zaragoza	67.556	64.282	70.272	56.034	58.787	62.092	62.554	55.577	58.629	62.015	66.938	69.556	754.292
	ARAGÓN	112.280	106.359	115.582	95.579	99.685	107.704	108.210	97.909	100.599	106.562	114.511	118.240	1.283.219
Fuelóleo	Huesca	23	80	86	119	91	66	117	0	105	159	129	25	999
	Teruel	178	99	218	156	245	130	217	129	179	210	230	80	2.073
	Zaragoza	42	32	6	111	65	59	53	32	16	42	91	6	555
	ARAGÓN	243	212	310	386	402	255	387	161	299	411	450	112	3.627
Queroseno	Huesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Teruel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zaragoza	2.663	3.315	4.249	4.157	4.226	3.780	4.073	4.622	4.643	4.988	4.352	3.653	48.720
	ARAGÓN	2.663	3.315	4.249	4.157	4.226	3.780	4.073	4.622	4.643	4.988	4.352	3.653	48.720
TOTAL	Huesca	30.406	28.339	30.290	27.623	28.401	32.716	32.528	31.309	28.572	30.131	32.031	33.212	365.558
	Teruel	17.442	17.024	19.107	16.528	16.793	17.436	18.706	17.379	18.513	19.081	19.690	19.775	217.473
	Zaragoza	76.547	73.987	82.060	67.843	70.382	73.944	74.955	68.612	71.100	74.726	78.532	81.044	893.730
	ARAGÓN	124.395	119.349	131.456	111.994	115.576	124.096	126.189	117.300	118.185	123.938	130.252	134.031	1.476.761

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 Monflorte en Huesca

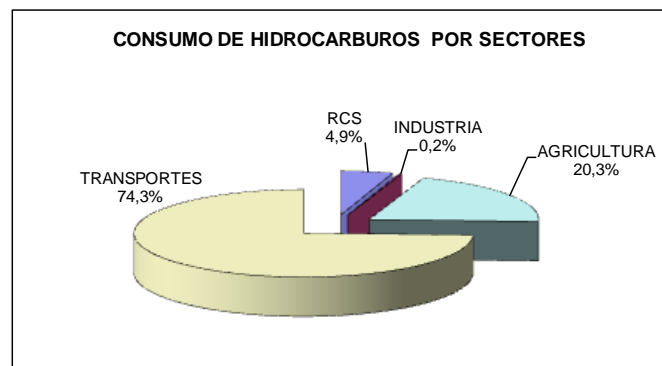
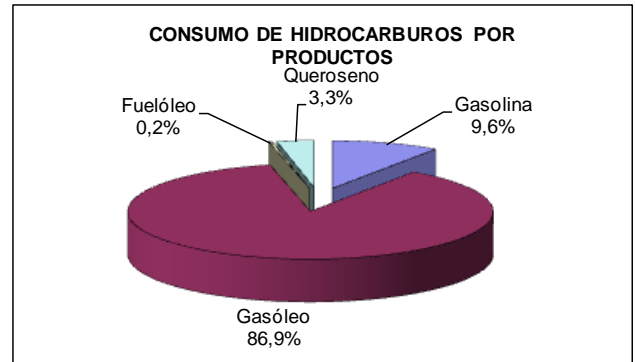
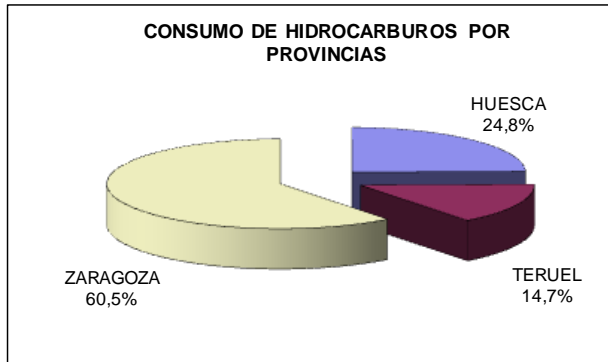
Los datos de consumo de gasolina y de gasóleo A incluyen la cantidad de biocarburantes estipulado en el artículo 41 de la Ley 11/2013, de 26 de julio, de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo.



Estación de energía Solar Fotovoltaica para repetidor en el Turbón (Huesca)

Consumo de hidrocarburos líquidos por producto

Tm	GASOLINAS		GASÓLEOS			FUELÓLEOS	QUEROSENO	TOTAL ANUAL
PROVINCIA	95	98	A	B	C	BIA		
HUESCA	33.412	1.850	221.116	98.949	9.232	999	0	365.558
TERUEL	14.566	1.204	120.383	70.002	9.245	2.073	0	217.473
ZARAGOZA	85.183	4.980	565.540	134.170	54.582	555	48.720	893.730
ARAGÓN	133.161	8.033	907.039	303.121	73.059	3.627	48.720	1.476.761
TOTAL			TOTAL			TOTAL		



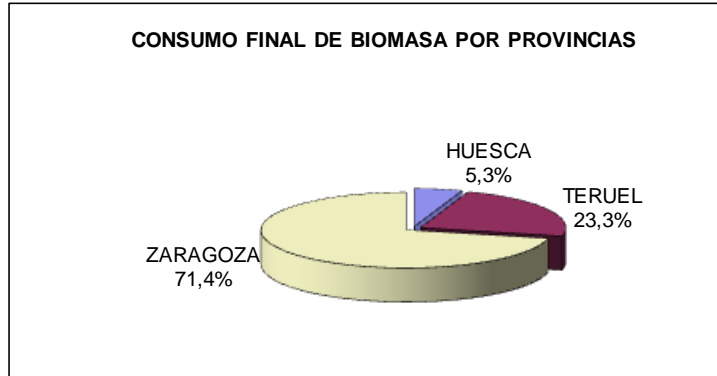
Línea 220 kV de entrada y salida a PLAZA de la L/ Entrerrios – Montetorrero (Zaragoza).

3.4.5.- Consumo de Energías Renovables

3.4.5.1- Consumo de Biomasa. Usos Finales

Usos Finales

TEP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	1.317	1.357	1.315	1.325	1.350	1.338	1.344	1.341	1.354	1.380	1.383	1.352	16.157
TERUEL	5.832	5.500	5.696	5.743	6.527	6.293	5.842	3.803	6.876	6.678	6.958	4.818	70.567
ZARAGOZA	10.663	15.077	11.099	22.217	13.736	18.243	19.572	20.639	26.604	19.537	16.692	22.408	216.488
ARAGÓN	17.812	21.935	18.110	29.285	21.613	25.875	26.759	25.783	34.833	27.595	25.033	28.578	303.212



3.4.5.2- Consumo de Biocarburantes

Usos Finales

	Tm	tep
HUESCA	12.353	10.676
TERUEL	6.557	5.703
ZARAGOZA	31.594	27.304
ARAGÓN	50.504	43.683

3.4.5.3- Consumo de Hidrógeno

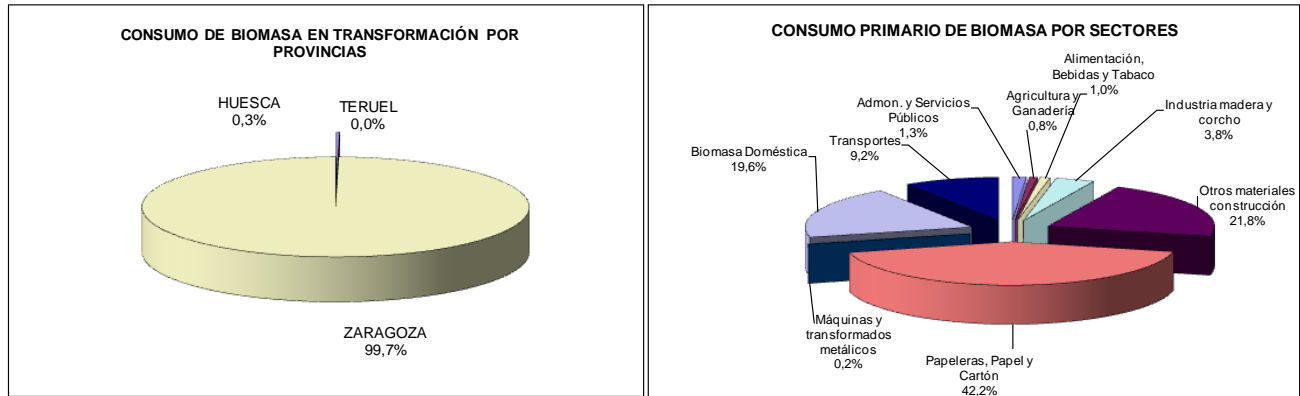
Usos Finales

	Kg	tep
HUESCA	21	0,059
TERUEL	0	0,000
ZARAGOZA	0	0,000
ARAGÓN	21	0,059

3.4.5.4- Otros consumos de Biomasa

Transformación (cogeneración)

TEP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	77	51	78	72	56	63	60	62	54	37	35	55	700
TERUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZARAGOZA	24.470	23.829	27.041	19.137	20.703	23.761	22.844	23.463	23.090	21.324	23.999	16.621	270.282
ARAGÓN	24.547	23.881	27.119	19.209	20.759	23.824	22.904	23.524	23.144	21.361	24.034	16.676	270.982



3.4.5.5- Energía Solar Térmica

	m ²	tep
HUESCA	11.054	855
TERUEL	6.426	497
ZARAGOZA	47.760	3.692
ARAGÓN	65.240	5.043

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.



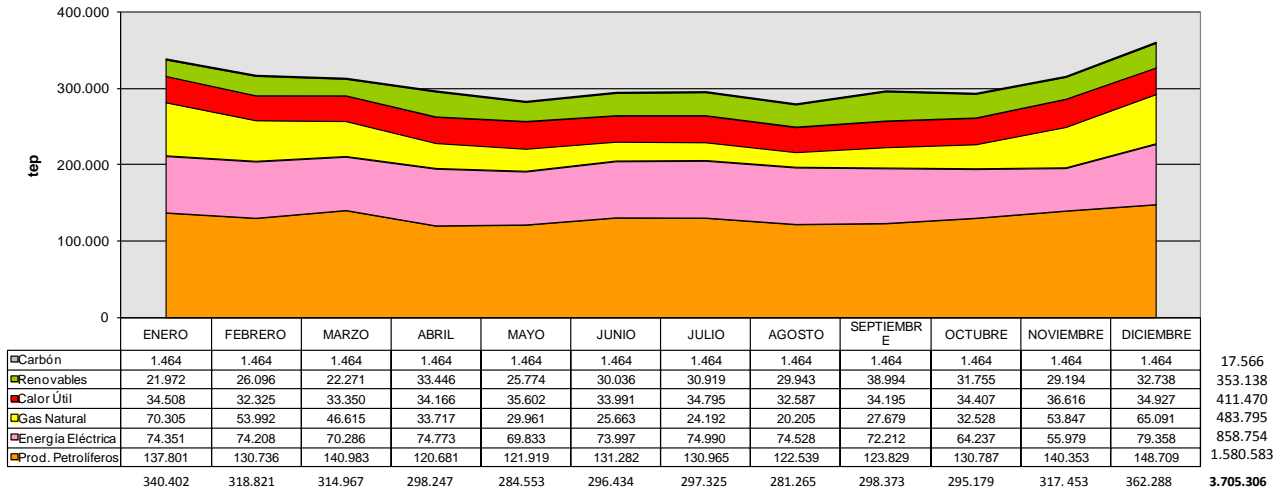
Instalación solar térmica en parque de bomberos N° 1 (Zaragoza)

Fuentes: 1

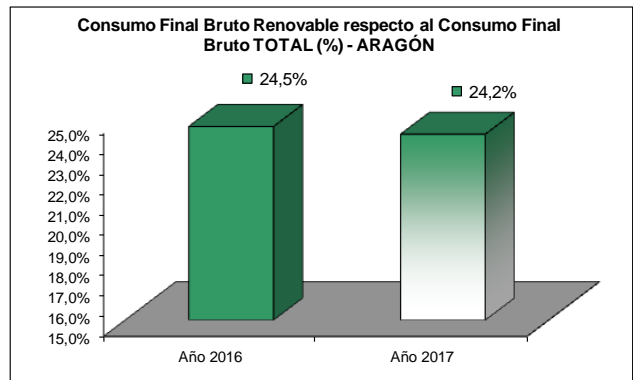
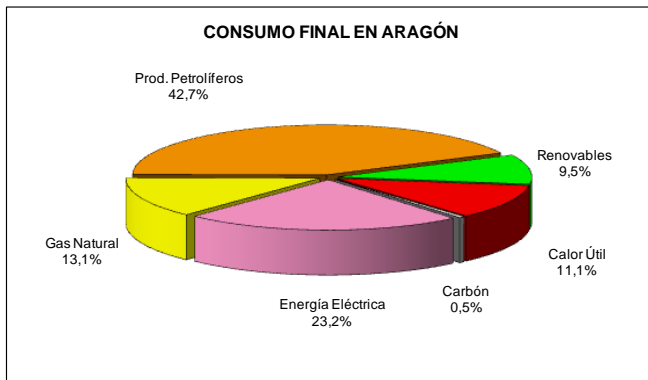
Elaboración: Propia

3.4.6.- Resumen de Consumos Finales

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO FINAL EN ARAGÓN



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

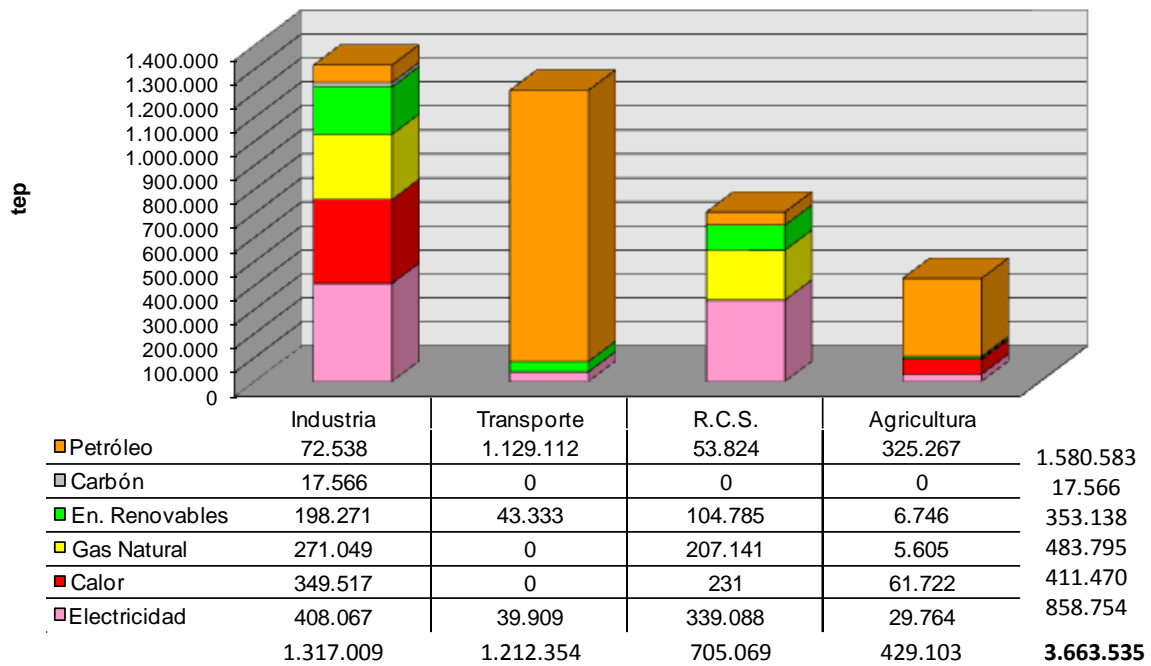


	CFB TOTAL	CFB renov	CFB renov / CFB TOTAL
Año 2016	3.791.896	930.748	24,5%
Año 2017	3.805.840	919.668	24,2%

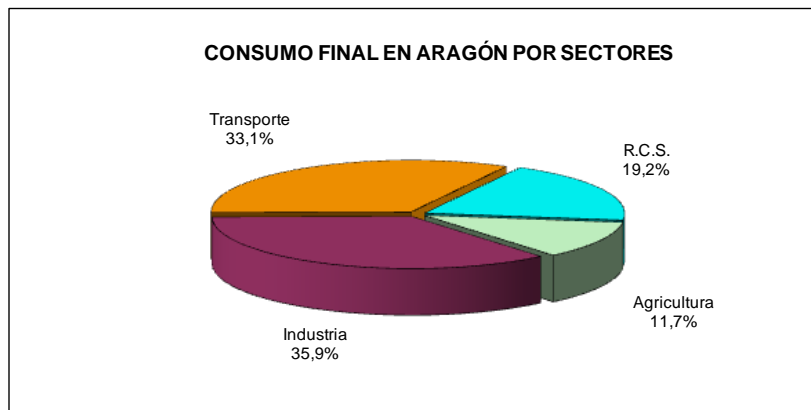
Fuentes: 1

Elaboración: Propia

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN POR SECTORES



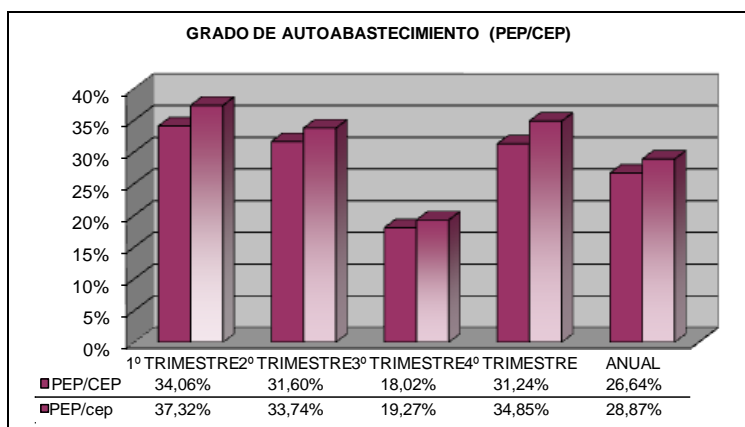
NOTA: No se incluye el consumo de energía de las industrias energéticas



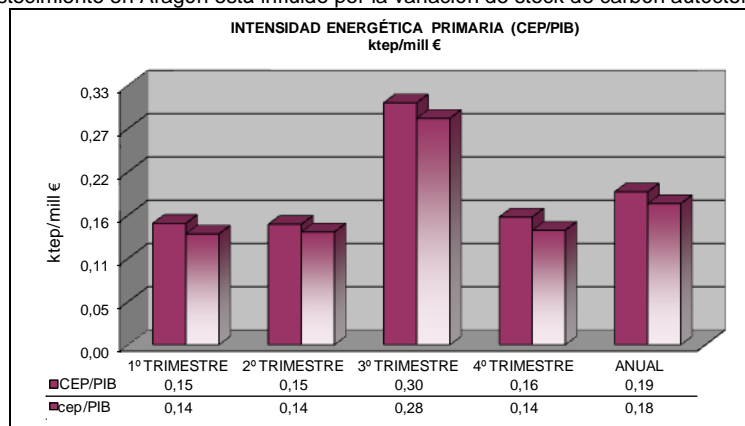
3.5.- Análisis de la Estructura Energética

Energía Primaria

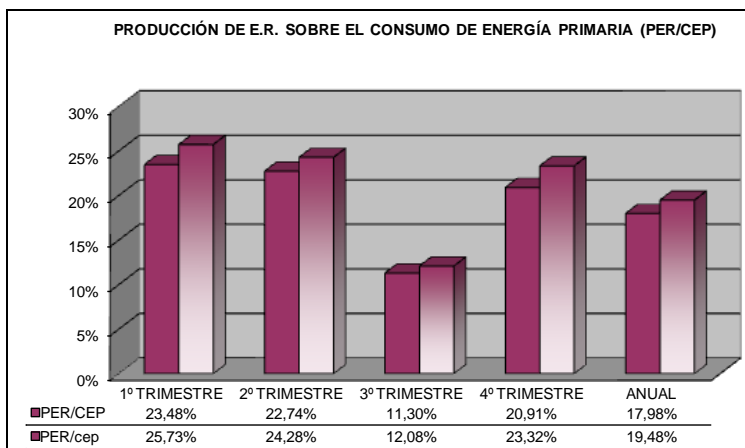
ARAGÓN (ktep)	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) - Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1er TRIMESTRE	1.375	1.255	468	323
2º TRIMESTRE	1.365	1.278	431	310
3er TRIMESTRE	2.739	2.562	494	310
4º TRIMESTRE	1.447	1.297	452	302
ANUAL	6.926	6.392	1.845	1.245



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

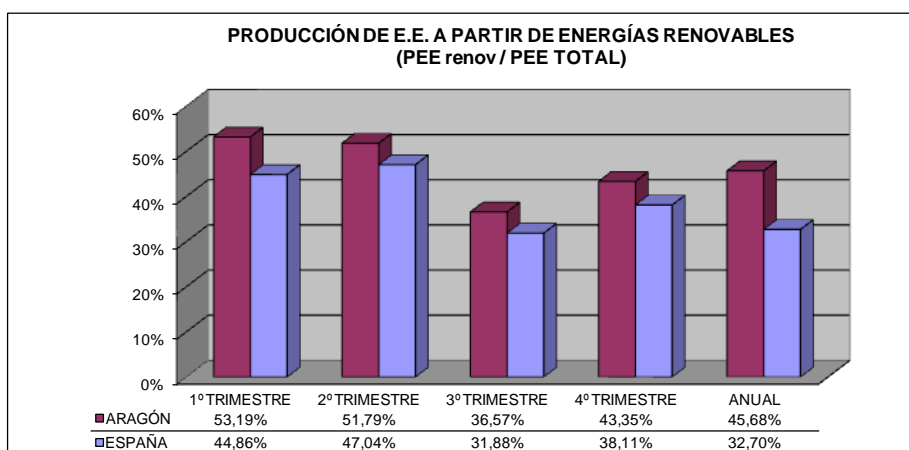
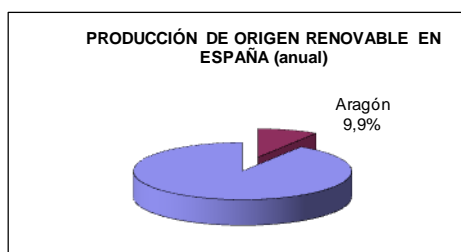
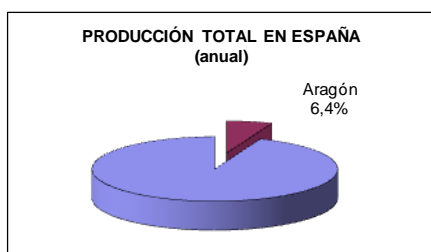


Nota: Para el cálculo de la intensidad energética primaria en Aragón se ha tomado un valor de PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).



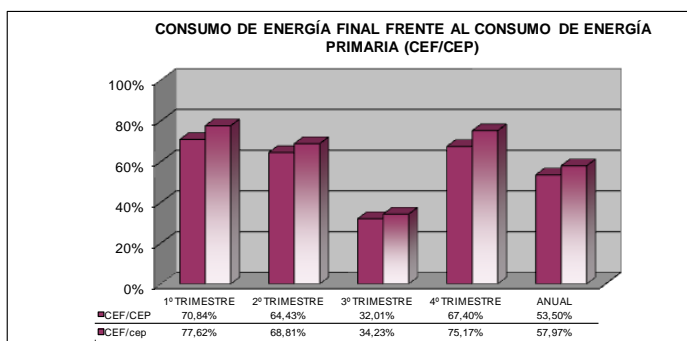
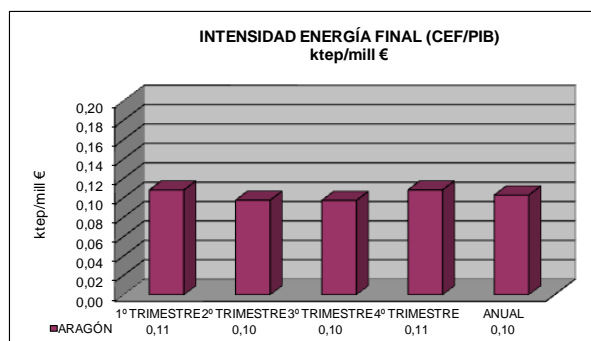
Producción de energía eléctrica

MWh	1º TRIMESTRE (ARAGÓN)	2º TRIMESTRE (ARAGÓN)	3º TRIMESTRE (ARAGÓN)	4º TRIMESTRE (ARAGÓN)	ANUAL		
					ARAGÓN	ESPAÑA	%
CENTRALES TERMICAS CONVENCIONALES	1.171.861	942.854	1.468.661	1.499.699	5.083.075	45.196.268	11,2%
CENTRALES DE CICLO COMBINADO	47.608	100.526	854.551	120.988	1.123.672	44.307.558	2,5%
CENTRALES DE COGENERACIÓN	825.932	860.482	855.678	882.198	3.424.290	31.655.116	10,8%
Cogeneración con combustible convencional	708.837	753.941	733.416	771.159	2.967.353		
Cogeneración con biomasa como energía primaria	117.094	106.541	122.262	111.039	456.937		
NUCLEAR	0	0	0	0	0	55.608.922	0,0%
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	799.852	913.769	535.987	324.589	2.574.197	20.612.776	12,5%
CENTRALES EÓLICAS	1.222.198	843.660	1.039.969	1.343.663	4.449.490	47.917.409	9,3%
OTRAS RENOVABLES	51.873	66.657	63.824	51.150	233.505	17.347.088	1,3%
PEE TOTAL	4.119.324	3.727.948	4.818.670	4.222.288	16.888.229	262.645.137	6,4%



Energía final

ARAGÓN (ktep)	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	ANUAL
Consumo de Energía Final (CEF)	974	879	877	975	3.705
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)	219	219	222	200	859

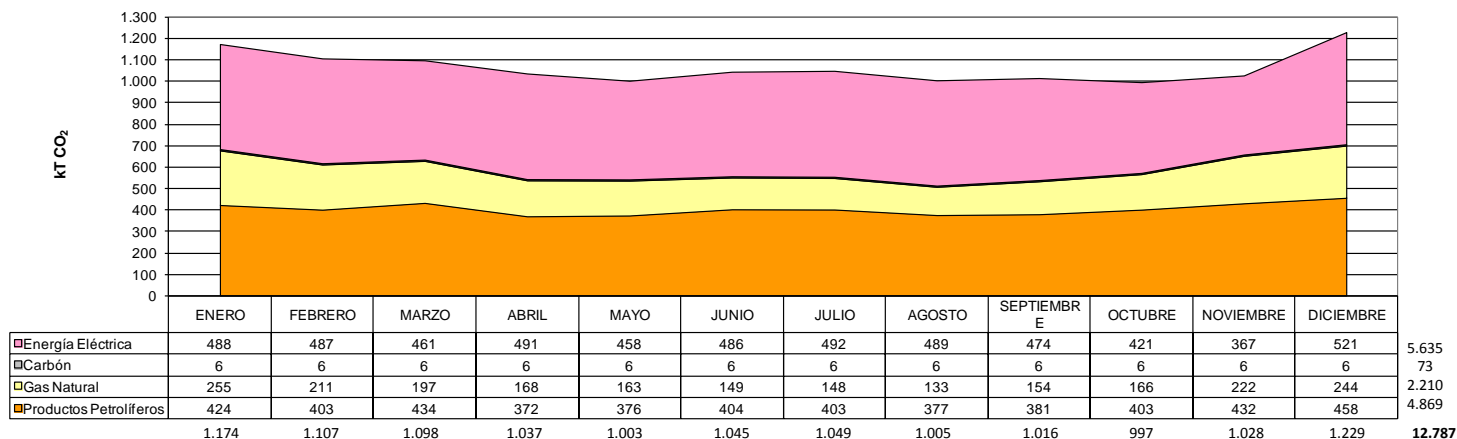


NOTA: Para el cálculo de la intensidad energética final se ha tomado un valor del PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros). **NOTA:** En el caso de Aragón, el consumo de energía final (CEF) incluye: biomasa térmica, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

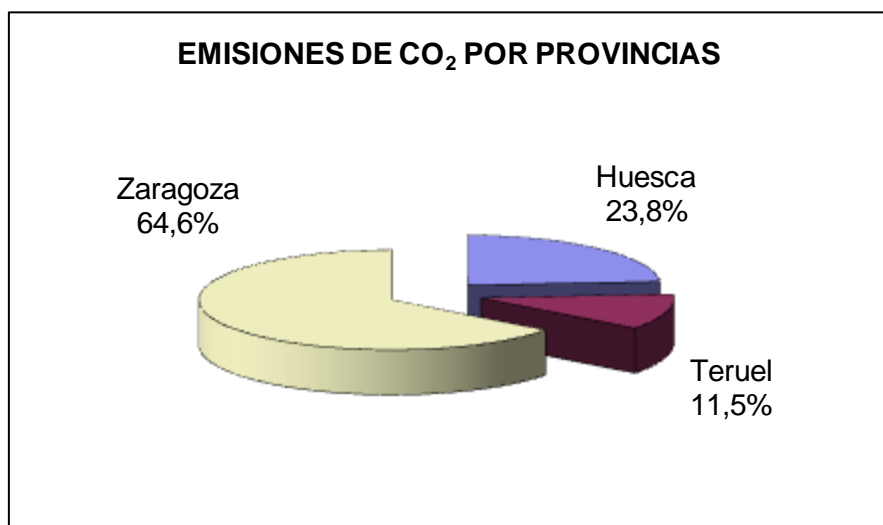
4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

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

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS

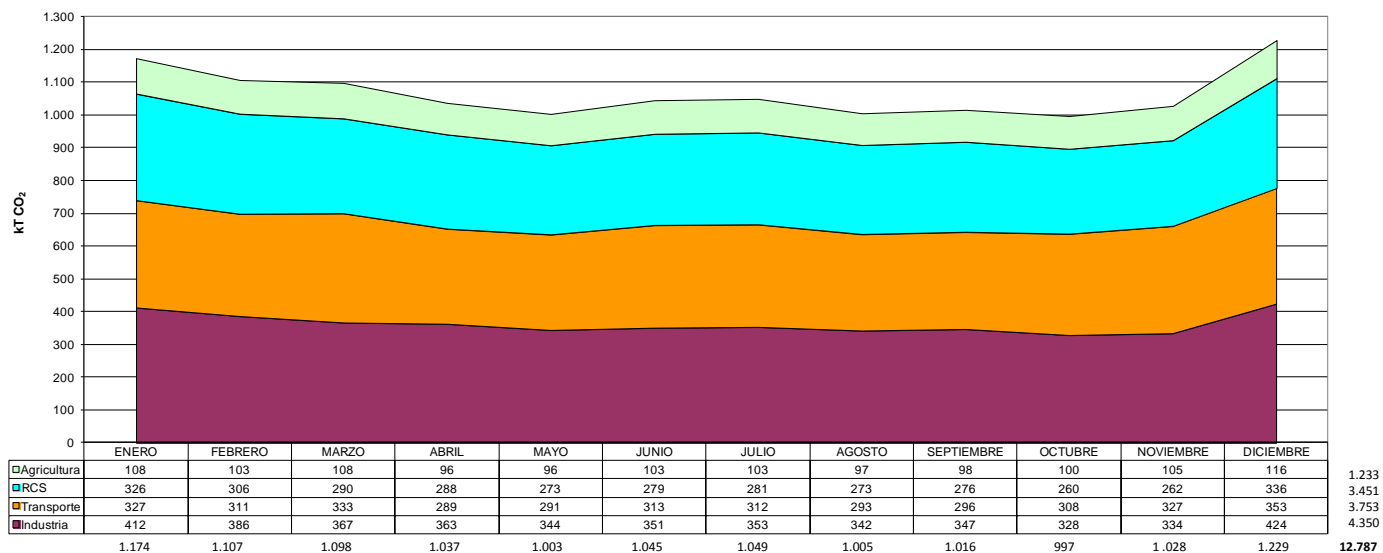


KT CO ₂	TOTAL
Huesca	3.045
Teruel	1.477
Zaragoza	8.265
TOTAL	12.787

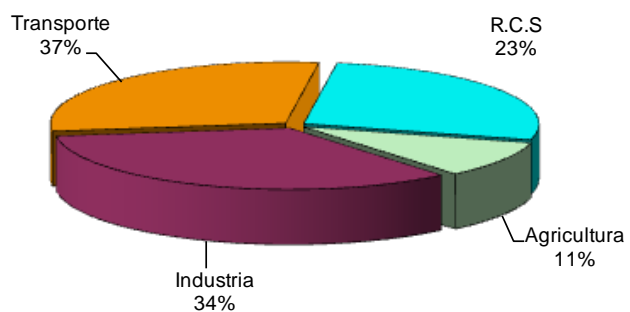


Elaboración: Propia

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR SECTORES



EMISIONES CO₂ POR SECTORES ASOCIADAS A CEF

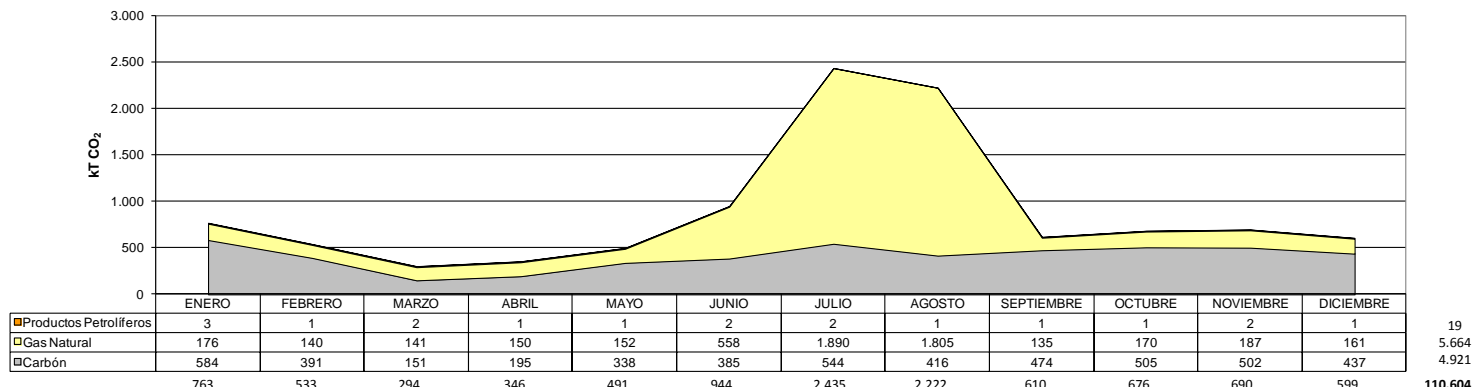


(kTCO ₂)	TOTAL
Emisiones asociadas al CEF Industria	4.350
Emisiones asociadas al CEF Transporte	3.753
Emisiones asociadas al CEF R.C.S.	3.451
Emisiones asociadas al CEF Agricultura	1.233
TOTAL	12.787

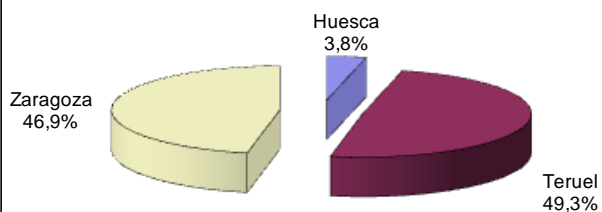
Elaboración: Propia

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')

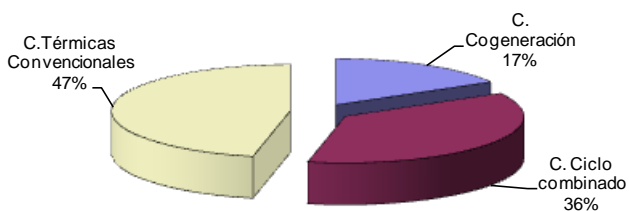


EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP'



KT CO ₂	TOTAL
Huesca	399
Teruel	5.230
Zaragoza	4.974
TOTAL	10.604

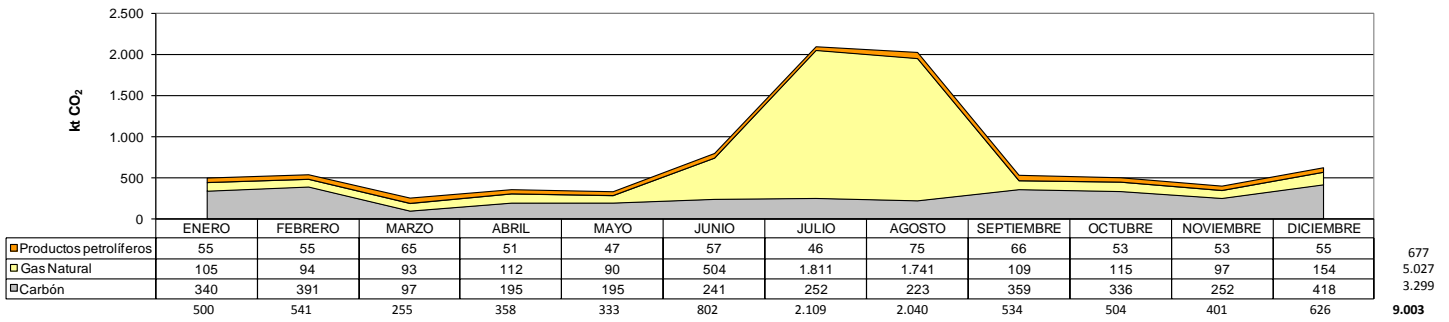
EMISIONES DE CO₂ POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP'



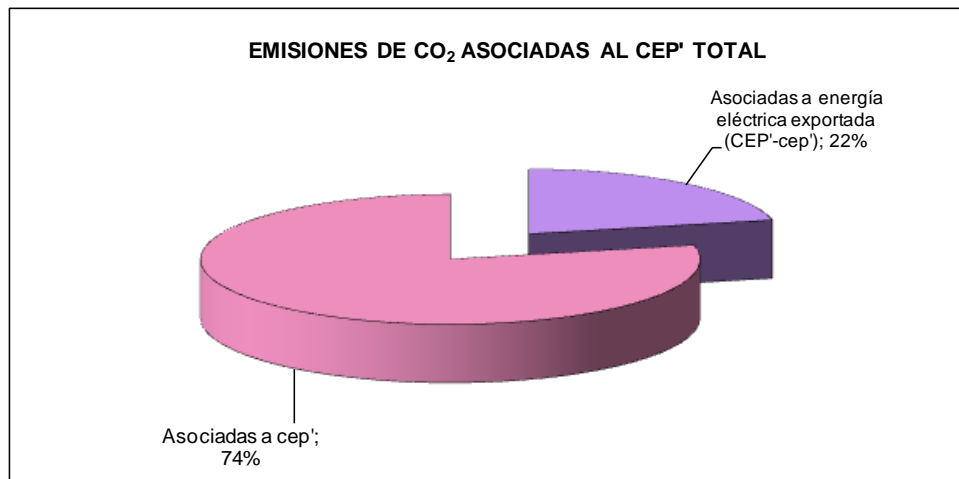
KT CO ₂	TOTAL
C. Cogeneración	1.772
C. Ciclo combinado	3.882
C. Térmicas Convencionales	4.948
TOTAL	10.602

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)



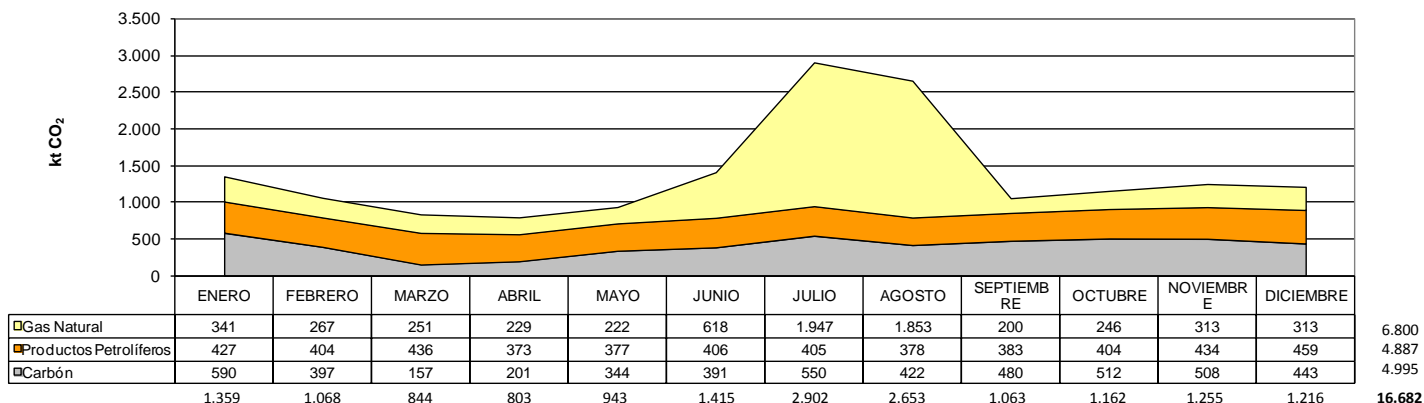
KT CO ₂	TOTAL
Asociadas a energía eléctrica exportada (CEP'-cep')	2.475
Asociadas a cep'	9.003
Asociadas a CEP' TOTAL	11.478



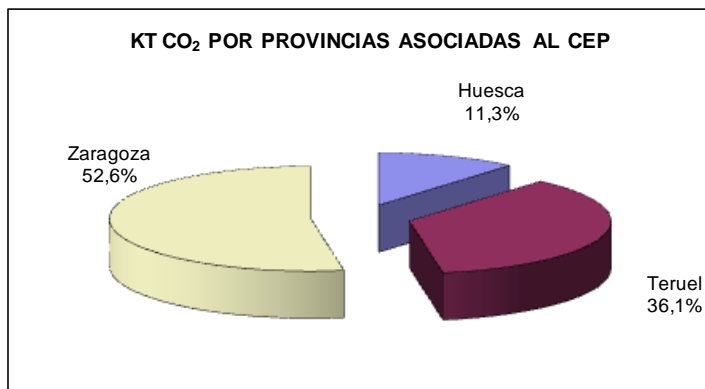
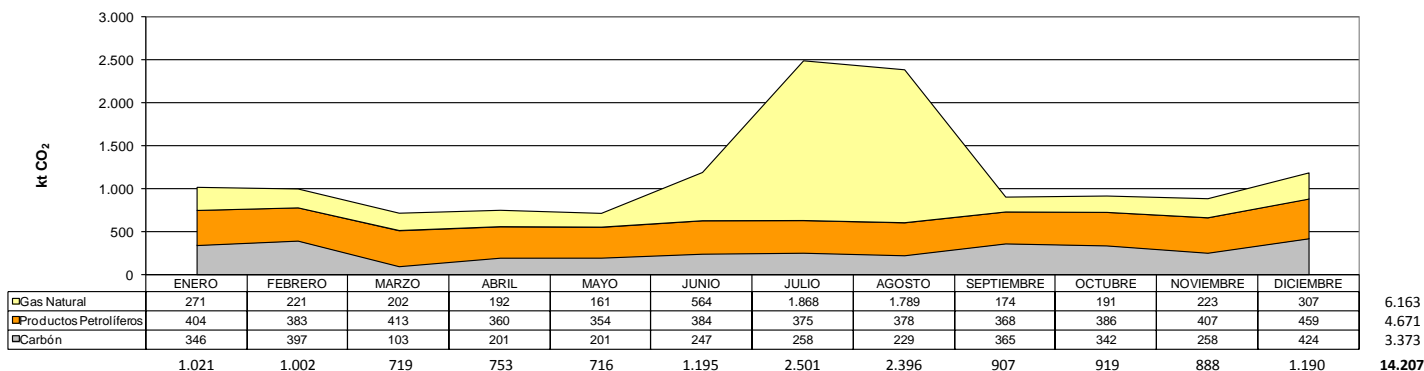
Elaboración: Propia

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)



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

5.- Artículo técnico.

LA ASOCIACIÓN CLÚSTER DE ENERGÍA DE ARAGÓN



Logotipo del clúster

Históricamente la Comunidad Autónoma de Aragón ha tenido un potencial geoestratégico que todavía debería explotarse mucho más. Nuestra ubicación geográfica, nuestros recursos autóctonos y las nuevas empresas punteras en el sector de la energía dentro del panorama nacional, han hecho que Aragón pueda encontrarse entre las comunidades que mayor porcentaje aporta al cómputo nacional energético y que cuenta con un autoconsumo superior a la media española, acercándose a la media Europea.

A esta excelente situación geográfica e industrial presente en la región hay que añadir, además, el magnífico panorama esperado en la implantación de energía renovables. Esta situación es debida a la instalación de un gran número de los megavatios incluidos en las últimas subastas que el Gobierno ha realizado en los pasados años 2016 y 2017.

Las principales empresas ganadoras de estas subastas han identificado Aragón como territorio donde implantar casi el 80 % del total de megavatios procedentes de dichas subastas, lo que confiere a la región un potencial del sector de la energía nunca antes visto y, probablemente, nunca antes reunido en una sola región.

En especial, y debido a la excelente combinación de recursos, superficie disponible para su implantación y entorno industrial y tecnológico potente, parece existir una oportunidad de impulsar el sector.

Teniendo esta visión general, son muchas las empresas y entidades públicas que han visto adecuada la creación de una Asociación de la Energía que combine a los principales actores de esta transformación y aúne esfuerzos para aprovechar al máximo este nuevo panorama energético de la Comunidad Autónoma.

Por ello, se constituyó el Clúster de la Energía en Aragón (CLENAR) con el convencimiento que el sector energético en Aragón va a ser referente nacional en cuanto a la implantación, gestión y producción de energía, ya no solo eólica y fotovoltaica, sino de todas las diversas fuentes de producción con las que cuenta la región (hidroeléctricas, biomasa, carbón, etc.).

El principal objetivo del Clúster es favorecer la innovación y cooperación de las empresas aragonesas del sector de la energía para mejorar su competitividad nacional e internacional y dinamizar la cooperación entre los miembros y facilitar la relación público-privada.

Repasando su breve pero ya intensa historia, la iniciativa en la creación de este Clúster fué tomada por el Consejo Aragonés de Cámaras de Comercio. El consejo es una Corporación de Derecho Público en el que se integran las Cámaras de Comercio de Zaragoza, Huesca y Teruel.

A través de la Comisión de Industria y Energía de la Cámara de Comercio de Zaragoza, en colaboración con otros agentes público y privados del tejido aragonés, se promovieron acciones para la creación y fomento de una Asociación Aragonesa de la Energía que permitiera afianzar la estabilidad y fortaleza del sector de la en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Como resultado de todas estas acciones y tras las entrevistas con un gran número de agentes del sector (tanto privados como públicos), se alcanzó, en septiembre de 2017 la participación de 37 entidades fundadoras de la asociación.

La constitución se realizó en un acto público celebrado el 11 de septiembre en el Gobierno de Aragón, presidiendo el acto la Consejera de Economía, Industria y Empleo del Gobierno de Aragón.

Posteriormente, CLENAR solicitó y obtuvo el registro como Agrupación Empresarial Innovadora (AEI), lo que supone el primer paso para la consecución del objetivo principal que es el favorecer la innovación y cooperación de las empresas aragonesas del sector de la energía para mejorar su competitividad nacional e internacional.

Los principales requisitos que la asociación tuvo que cumplir han sido:

- *Representar un sector cuya facturación alcance al menos un 1% del PIB en el ámbito geográfico en el que está implantada.*

En este caso, en el momento de la constitución se superaba este valor. A día de hoy, con las nuevas incorporaciones de socios, este valor se duplica.

- *Concentrar el 30% de la facturación del sector en el ámbito geográfico en el que está implantada la AEI.*

Al igual que en el punto anterior, a día de hoy la unión de todos los socios hace que también se duplique este valor.

- *Estar integrado por entidades proveedoras de conocimiento y/o tecnología y empresas, siendo como mínimo un 40% de estas últimas PYMES*

En el clúster se contó desde el principio con la participación de la Universidad de Zaragoza, la Fundación CIRCE (Centro de investigación de recursos y consumos energéticos) y la Fundación para el Desarrollo de Nuevas Tecnologías del Hidrógeno. Así mismo, el 82% de las empresas pertenecientes al clúster tienen la consideración de PYME's.

- *Tener representación tanto de empresas como de las entidades proveedoras de conocimiento y/o tecnología en los órganos de gobierno.*

Cargo	Entidad
Presidente	Atalaya Generación Eólica S.L.
Vicepresidente	Compañía Energética Aragonesa de Renovables S.L.
Tesorero	Zalux S.A
Secretario	Aragón Exterior
Vocal	Enerland 2007 Fotovoltaica S.L.
Vocal	Universidad de Zaragoza
Vocal	Cerney S.A
Vocal	Sistemas Urbanos de energía Renovables S.L.
Vocal	Cooperativa Autotaxis Zaragoza
Vocal	Veal Global
Vocal	Maetel
Vocal	Redexisgas S.A.
Vocal	REE
Vocal	DGA
Vocal	Asociación Aragón Energética
Vocal	Forestalia Renovables S.L.

Composición de la estructura de gobierno y gestión.

La estructura de gobierno y gestión de la asociación sin ánimo de lucro está alineada para la consecución de los objetivos de la asociación, confiriéndole un funcionamiento ágil y sencillo y en los cuales están representadas las diferentes entidades que componen la asociación.

En la actualidad se cuenta con un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero y 12 vocalías.

En los órganos de gobierno hay representación tanto del sector público, como del privado así como representantes de las entidades proveedoras de conocimiento y/o tecnología.

El cumplimiento de todas estas condiciones y la buena acogida que está teniendo la asociación entre el mundo empresarial y las instituciones ha conseguido que hoy es clúster cuente ya con 45 socios y se espera llegar al medio centenar a finales de año, pues son ya 3 más los que se incorporarán a finales del mes de septiembre.

En la siguiente figura se muestran los logotipos de todas las entidades socias del clúster, así como de los colaboradores.



Las áreas definidas por el clúster como principales áreas de actuación son las que se muestran a continuación.



Energía eólica



Energía solar y termoelectrica



Otras energías renovables



Redes eléctricas



Eficiencia energética



Gas



Vehículos eléctricos,
de hidrógeno y gas



Almacenamiento de energía

Desde cada una de estas áreas se trabajará para:

- “Posicionar la marca “energía Aragón” ante las administraciones y sociedad en general”
- “Generar intercambio de experiencias y divulgar conocimiento entre los socios del Clúster”
- “Desarrollar proyectos y servicios de alto valor para los socios del Clúster”
- “Impulsar la cooperación externa con otros organismos relacionados con la misión del Clúster”

Los asociados constituyen el eje central de los valores del clúster que se definen como:

- Excelencia: el clúster trabajará siempre con la máxima calidad para la obtención de los logros marcados como objetivos haciendo un uso eficiente de sus recursos
- Liderazgo: satisfacer las necesidades de todos los socios haciendo especial esfuerzo en modelar el sector energético en Aragón buscando mejores condiciones de mercado.
- Compromiso y promoción: el clúster promocionará la marca “Energía de Aragón” mejorando la relación público-privada y dinamizando la cooperación entre los socios
- Independencia: el clúster trabajará para el fomento y mejora del sector energético en su conjunto, para todas las formas de producción, generación, distribución y transporte, comercialización y actividades anexas, sin favorecer intereses particulares.
- Integridad: el clúster mostrará siempre la máxima transparencia en todas sus actuaciones abriéndolas a la sociedad y dando publicidad y comunicación de todos sus actos.
- Compromiso medioambiental

En definitiva, el Clúster de la Energía de Aragón pretende ser un referente regional, nacional e internacional caracterizado por la oferta de soluciones para atender de forma eficiente toda la cadena de valor del sector energético aragonés. El clúster creará sinergias entre sus actores para promover el desarrollo de iniciativas innovadoras y de alto valor que permitan su puesta en marcha así como nuevas oportunidades de negocio.

6.- Proyectos ejemplarizantes

6.1.- Instalación de paneles solares híbridos en el Parque de Bomberos de Zaragoza Nº 1

El principal parque de bomberos de la ciudad de Zaragoza tiene un gran consumo de agua caliente sanitaria. Este hecho sumado al evidente poco espacio disponible en la cubierta del edificio principal, pusieron de relieve su idoneidad para que se convirtiera en la primera instalación solar híbrida en régimen de autoconsumo instalada en un edificio público en España.

Normalmente la producción de calor y electricidad mediante energía solar se lleva a cabo mediante distintas tecnologías de paneles solares: térmicos y fotovoltaicos, respectivamente. Con la utilización de paneles solares híbridos se consigue la producción simultánea de energía eléctrica y térmica en un único panel. Esta tecnología permite la reducción de la superficie de captación hasta un 40%, triplica la producción de energía térmica a altas temperaturas y aumenta hasta en un 15% la producción de energía eléctrica respecto a un panel fotovoltaico convencional por el efecto de refrigeración de las células. Estos paneles son especialmente beneficiosos en lugares con limitaciones de espacio en cubierta (centros urbanos) y/o edificios con altos consumos térmicos.

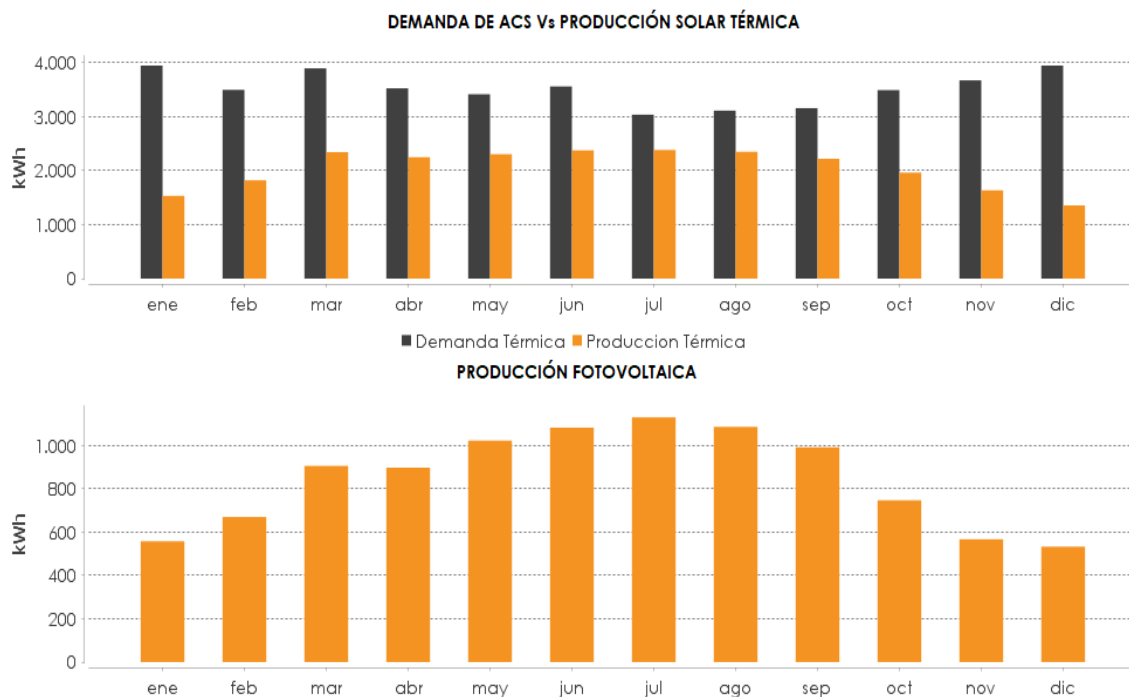


Figura 1. Demanda de ACS VS producción solar térmica (arriba) y producción fotovoltaica (abajo).

La instalación consta de 28 captadores solares híbridos del modelo ECOMESH, con una superficie de captación unitaria de 1,56 m² y una potencia nominal de 270 W. Manteniendo el criterio de máxima producción, los paneles se han instalado con orientación sur y una inclinación de 45° respecto a la horizontal.

Para completar la instalación hidráulica se ha instalado en el cuarto de calderas un volumen de acumulación solar de 3000 l, lo que cumple las especificaciones dadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

En la siguiente tabla se muestran las estimaciones en términos de producción térmica y eléctrica, desglosados mensualmente, así como el resultado total anual.

Mes	Radiación superficie horizontal	Radiación superficie inclinada	Demanda térmica	Producción térmica	Cobertura solar térmica	Producción eléctrica ECOMESH
Enero	2.758 kWh	5.009 kWh	3.937 kWh	1.529 kWh	39 %	557 kWh
Febrero	3.901 kWh	6.086 kWh	3.488 kWh	1.817 kWh	52 %	669 kWh
Marzo	6.270 kWh	7.991 kWh	3.886 kWh	2.338 kWh	60 %	905 kWh
Abril	7.578 kWh	7.844 kWh	3.517 kWh	2.244 kWh	64 %	897 kWh
Mayo	9.081 kWh	8.234 kWh	3.407 kWh	2.299 kWh	67 %	1.022 kWh
Junio	9.843 kWh	8.370 kWh	3.551 kWh	2.370 kWh	67 %	1.082 kWh
Julio	10.440 kWh	9.103 kWh	3.029 kWh	2.377 kWh	78 %	1.129 kWh
Agosto	8.933 kWh	8.788 kWh	3.104 kWh	2.344 kWh	76 %	1.085 kWh
Septiembre	6.835 kWh	8.051 kWh	3.151 kWh	2.214 kWh	70 %	991 kWh
Octubre	4.736 kWh	6.735 kWh	3.483 kWh	1.959 kWh	56 %	746 kWh
Noviembre	3.060 kWh	5.398 kWh	3.664 kWh	1.631 kWh	45 %	567 kWh
Diciembre	2.408 kWh	4.426 kWh	3.937 kWh	1.353 kWh	34 %	533 kWh
Anual	75.844 kWh	86.036 kWh	42.154 kWh	24.476 kWh	58 %	10.183 kWh

Tabla 1. Estimaciones en términos de producción de energía térmica y eléctrica.

La instalación ha sido inaugurada el pasado mes de enero de 2018, por lo que aún no se tienen registrados datos de su actividad. Sin embargo, se estima que dada la irradiación solar media de Zaragoza esta instalación supondrá un ahorro anual de 24.476 kWh en el consumo de energía térmica (más de un 58% de cobertura del edificio, cumpliendo con el CTE) y 10.183 kWh en electricidad. En términos de ahorro económico, la estimación prevista es de 960 € y 2500 € anuales respectivamente, y una disminución de emisiones de CO₂ de 18,6 T/año.

Pese a que esta novedosa tecnología ya ha sido instalada anteriormente en otro tipo de construcciones como hoteles o viviendas, todavía no había sido utilizada en edificios de carácter público. La consecución de este proyecto se enmarca dentro de un plan municipal, donde se contempla la futura ampliación de la parte fotovoltaica de la instalación en las otras dos cubiertas desocupadas del parque de bomberos. Actualmente, la instalación híbrida ya está completada y produciendo energía limpia y eficiente.

La instalación ha sido realizada íntegramente por empresas aragonesas: el proyecto técnico ha sido elaborado por DOLMEN INGENIERÍA y ejecutado por ENDEF, primera entidad española en fabricar e instalar paneles solares híbridos (ECOMESH).

INSTALACIÓN SOLAR HÍBRIDA EN EL PARQUE DE BOMBEROS DE ZARAGOZA Nº 1:



Titular: Ayuntamiento de Zaragoza

Denominación: Instalación de paneles solares híbridos en Parque de Bomberos nº1

Potencia fotovoltaica: 7,56 kW

Superficie de captación: 43,68 m²

Producción térmica: 24.476 kWh

Producción eléctrica: 10.183 kWh

Inversión: 41.989,97 Euros

Situación: Parque de Bomberos, Calle Valle de Broto, 16, 50015 Zaragoza

6.2.- Hospital “0 emisiones” y abastecido 100% por energías renovables: El Hospital San Juan de Dios

En la actualidad el Hospital San Juan de Dios Zaragoza, HSJD, forma parte de la red de hospitales que dan servicio a la sanidad pública aragonesa. Resulta un hospital con un estilo e identidad propia, atención integral de calidad y con los tradicionales altos valores de la Orden Hospitalaria.

El HSJD cuenta con 184 camas y su actividad asistencial destaca en geriatría, rehabilitación, hemodiálisis, cuidados especiales y salud bucodental para niños con discapacidad. Tiene una superficie de 13.862 m² de superficie construida y 10.512 m² de suelo.

Hasta el año 2015 sus instalaciones de climatización consistían en enfriadoras agua-agua y calderas de gas natural para calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) con unos consumos de 4.000 MWh/año.

De 2006 a 2008 se proyectó una nueva central térmica que abastece los consumos de calefacción y ACS mediante dos calderas de gas natural de 1.000 kW y 360 kW. Y para los consumo de refrigeración se instalaron dos enfriadoras agua-agua de 517 kW.

Durante cuatro años (2006 a 2010) se realizó un seguimiento de los consumos para el establecimiento de una línea de base (consumo medio) del HSJD, resultando unos consumos de 1.583.457 kWh de gas natural al año.

El HSJD desde 2011 de manera progresiva ha ido implementando medidas de ahorro energético. En el año 2012 se realiza la reconversión de las enfriadoras a bombas de calor, consiguiendo reducir notablemente el consumo de gas natural gracias a la geotermia. Los consumos en el año 2013 pasan a ser de 1.648.198 kWh/año de electricidad y 592.754 kWh/año de gas natural, siendo el aporte geotérmico de 623.396 kWh/año.



Enfriadoras/bombas de calor geotérmicas del HSJD.

En el año 2014 se instalan radiadores de baja temperatura y el aporte de calefacción se realiza exclusivamente a través de energía geotérmica.

Es en el año 2017 cuando se extiende la instalación de geotermia y se instala un nuevo prototipo, resultando un sistema de trigeneración y laminación de cargas mediante pilar de energía. Opera como una bomba de calor agua-agua extrayendo el calor del agua del freático.



Central térmica del HSJD.

Mediante trabajo mecánico se eleva la temperatura del agua hasta el límite técnico de las enfriadoras (55-58° C) para ACS y calefacción, estas máquinas poseen un COP de 6,36, rendimiento que se mejora con la implementación de otras medidas: Mediante la modificación del circuito hidráulico y las enfriadoras se posibilita la recuperación de calor y la modificación del sistema de gestión, programando nuevos algoritmos de regulación (consiguiendo un rendimiento 2,6 veces superior al gas natural). Además, se instala un nuevo equipo de alta temperatura (prototipo especial, pionero en su género, con diseño e ingeniería propia ajustada a las necesidades del HSJD) que interactuando (precalentamiento y recalentamiento) con los depósitos de ACS permite conseguir agua a más alta temperatura (60-70° C), consiguiendo la desgasificación de la planta.

En definitiva, tenemos un consumo eléctrico de 1.938.052 kWh/año, 102.478 kWh/año de gas natural y 1.152.838 kWh/año aportados mediante energía geotérmica. De este modo, teniendo en cuenta la línea base establecida de consumo, el ahorro energético (en términos de gas natural) asciende a 1.993.530 kWh/año (95%). Los ahorros económicos conseguidos son del orden de 100.000 €/año. Como intangibles, el valor añadido para el HSJD de convertirse en el primer hospital "0 emisiones" 100% sostenible.

El proyecto estableció como objetivos una política de sucesivas mejoras, de forma que se asegurase el éxito del proyecto. Ejecutado además en un entorno de crisis y vulnerabilidad económica, la financiación del proyecto fue cubierta íntegramente mediante los ahorros generados y a coste 0 € para el HSJD. La instalación fue realizada por la empresa IENER.

Resultados Económicos	Año 2015	Año 2016	Año 2017
Factura energética HSJD SIN geotermia a consumos energía año 2010 y precios reales para cada anualidad (€ IVA Incluido)	366.046 €	332.448 €	312.726 €
Factura energética HSJD CON geotermia a precios y consumos reales para cada anualidad (€ IVA Incluido)	262.970 €	248.301 €	214.532 €
Ahorro anual mediante gestión energética y geotermia frente a gas natural (€ IVA Incluido)	103.076 €	84.147 €	98.194 €
Ahorro acumulado con la gestión energética (€ IVA Incluido)	103.076 €	187.223 €	285.417 €

Resultados económicos

De esta manera, el 100% de la energía consumida por HSJD procede de fuentes energéticas renovables y etiquetada con la más elevada calificación medioambiental: la geotermia. Galardonado con el Sello de Oro a la Excelencia Empresarial. HSJD ha sido además premiado con el Premio a la Responsabilidad Social Aragonesa y este proyecto, finalista en el Premio al Emprendimiento Social por su impacto social y beneficio medioambiental.

LAVANGUARDIA | Vida

Al Mínutu Internacional Política Opinión Vida Deportes Economía Local Gente Cultura Sucesos

Temas

Vida Natural Big Vang Tecnología Salud Qué estudiar Gente con alma Junior Report Bienestar Más

El Hospital San Juan de Dios de Zaragoza es el primero de España cien por cien sostenible

El Hospital San Juan de Dios de Zaragoza es el primero de España cien por cien sostenible tras implantar el pasado 24 de febrero un nuevo sistema de refrigeración y climatización le permite ser pionero en la mejora medioambiental y eficiencia energética con cero emisiones de CO2.

Comparte en Facebook

Comparte en Twitter

23/03/2017 12:07

ZARAGOZA, 23 (EUROPA PRESS)

El Hospital San Juan de Dios de Zaragoza es el primero de España cien por cien sostenible tras implantar el pasado 24 de febrero un nuevo sistema de refrigeración y climatización le permite ser pionero en la mejora medioambiental y eficiencia energética con cero emisiones de CO2.

El San Juan de Dios, el primer hospital 100 % sostenible

Noticia en prensa

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:



Titular: Hospital San Juan de Dios Zaragoza

Denominación: Hospital "0 Emisiones" y abastecido al 100% mediante energías renovables

Potencia: 2.360 Kwh Calefacción y 1.034 Kwh en Refrigeración

Producción: 1.152.838 Kwh/año energías renovables

Inversión: 390.000 € (Amortizado al 100% mediante ahorros)

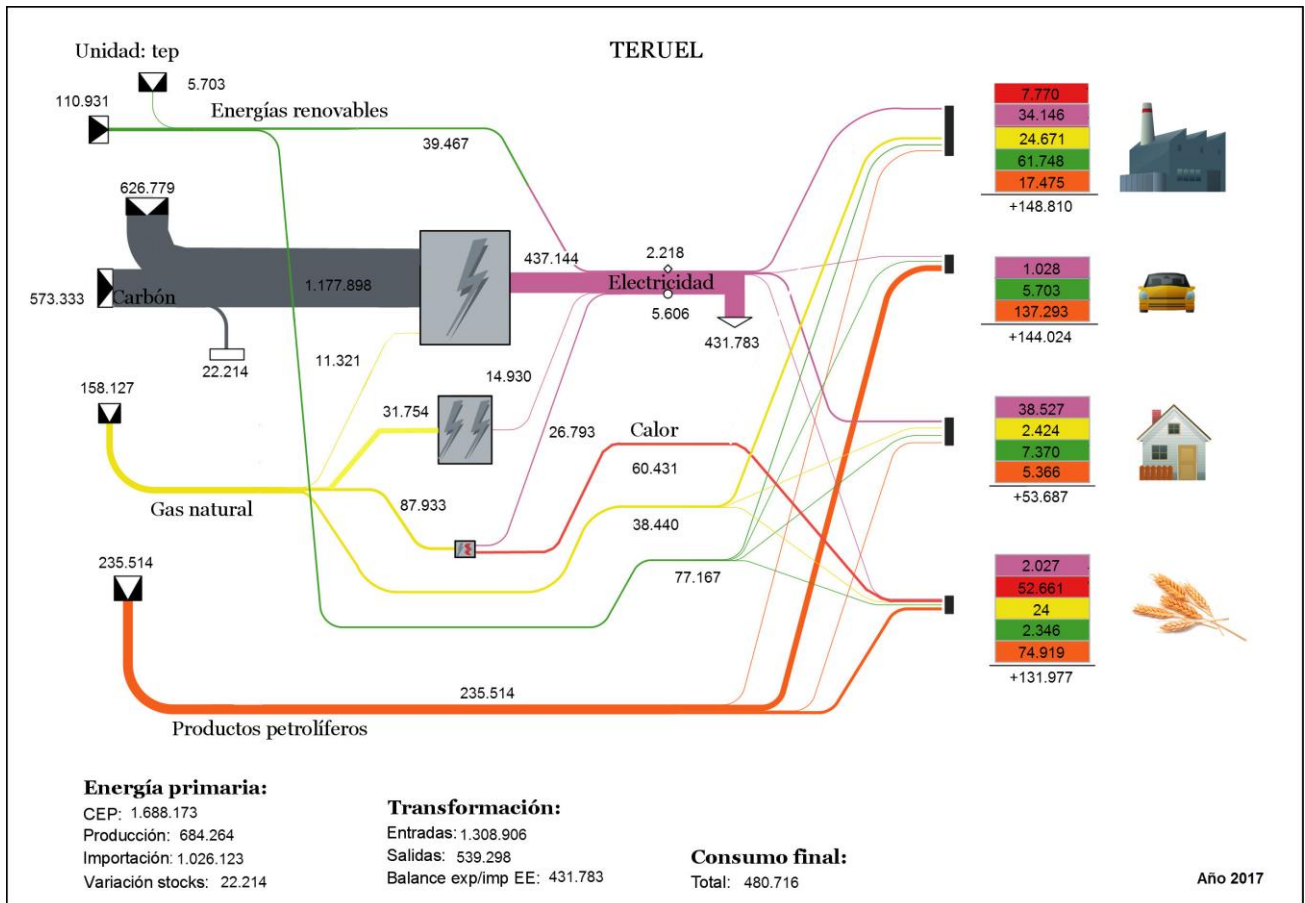
Situación: Paseo Colón, 14, 50006 Zaragoza

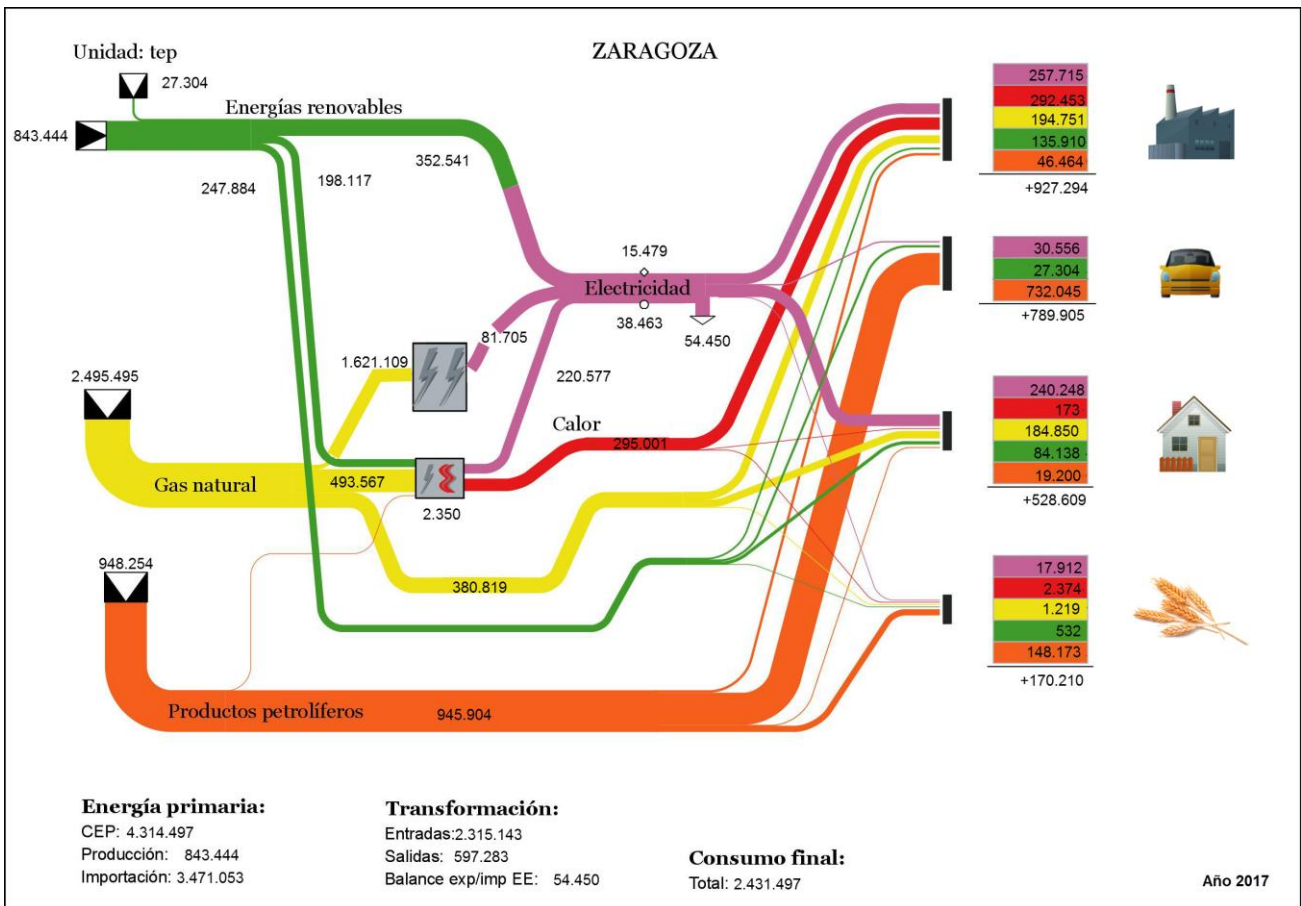
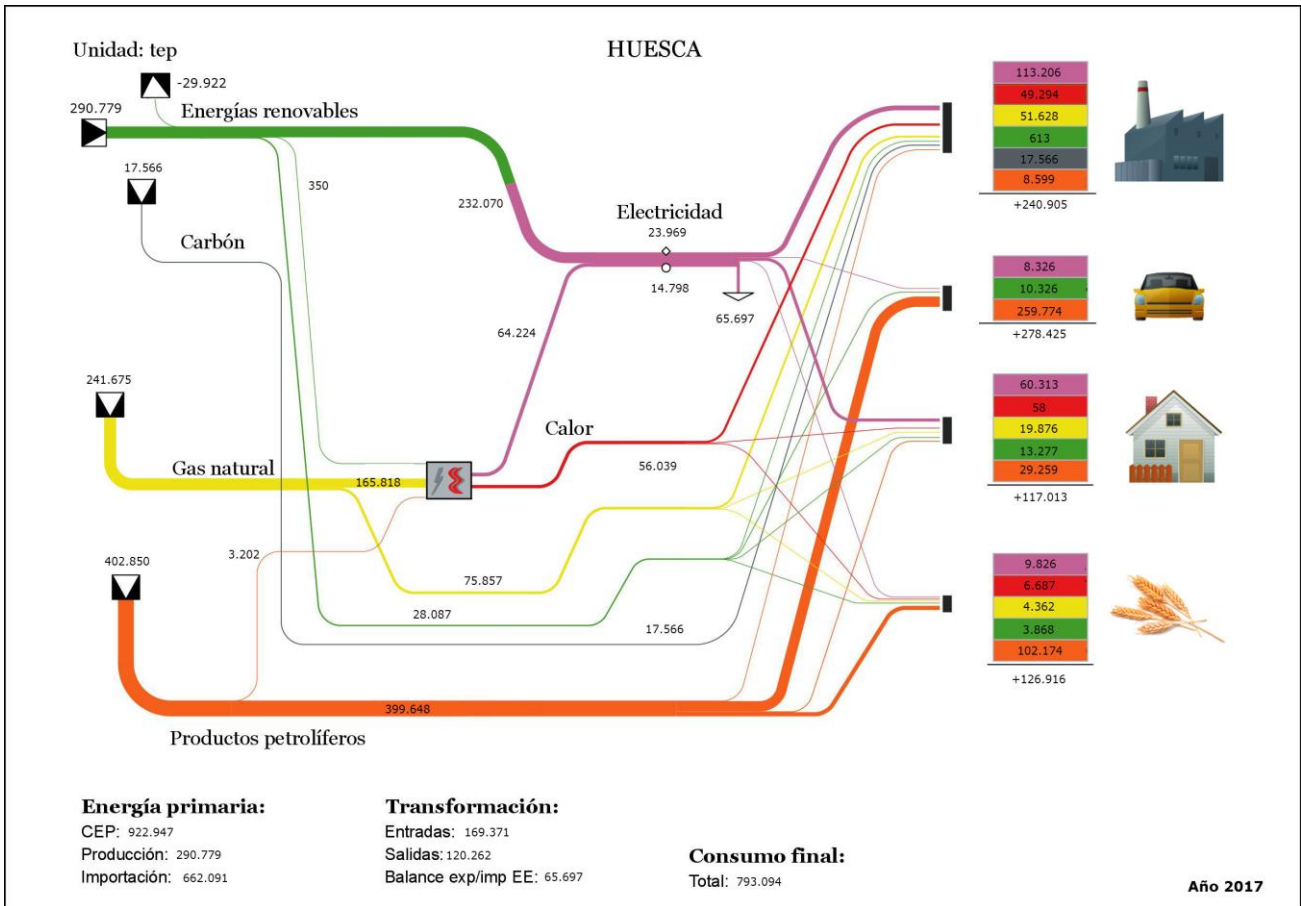
7.- Balances Energéticos

Leyenda:



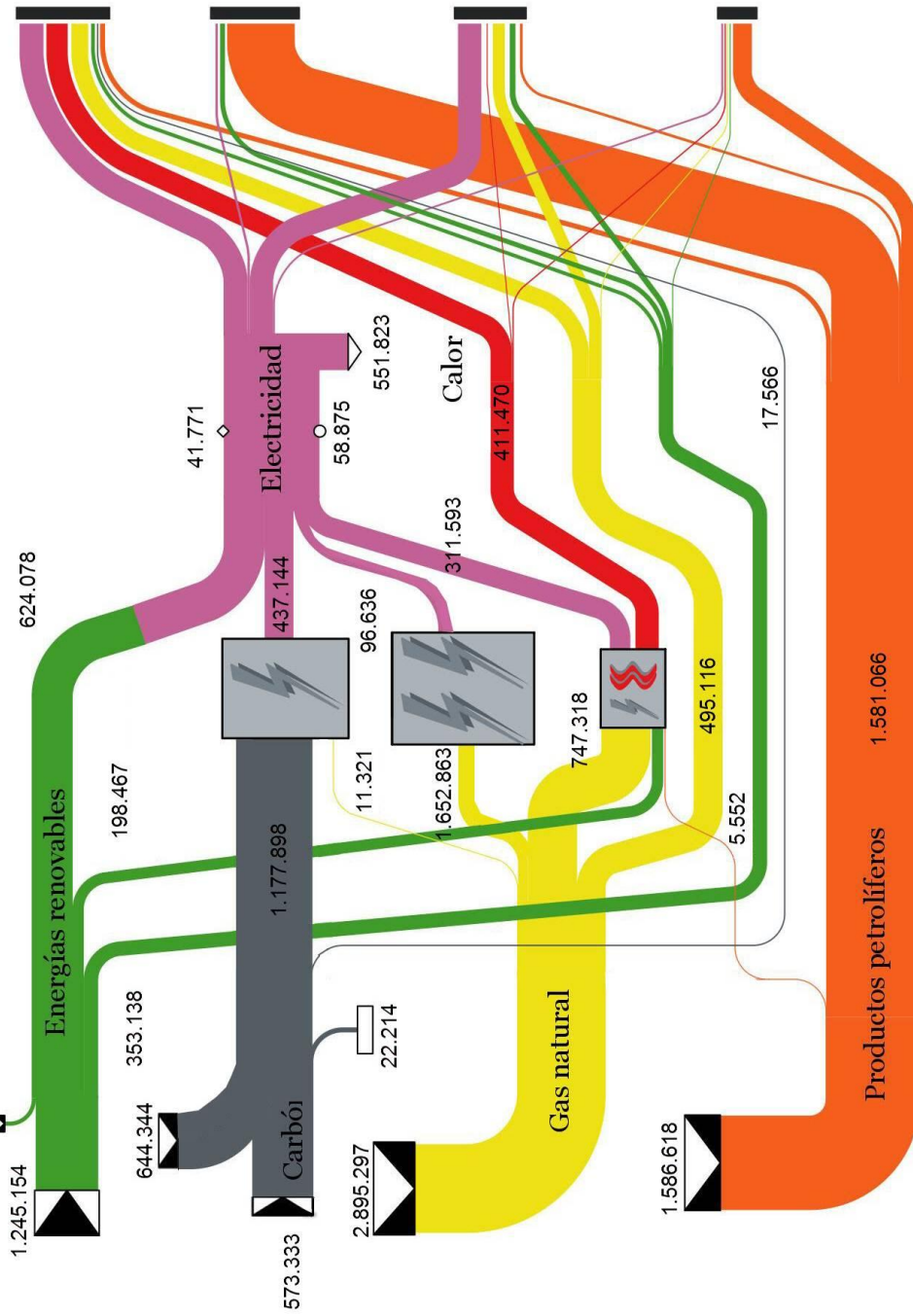
Año 2017:





ARAGÓN

Unidad: tep
3.085



Energía primaria:

CEP: 6.925.617
Producción: 1.818.487
Importación: 5.129.345
Variación stocks: 22.214

Transformación:

Entradas: 3.793.419
Salidas: 1.256.843
Balance exp/imp EE: 551.823

Consumo final:

Total: 3.705.306

Año 2017

