

Boletín de Coyuntura Energética en Aragón

Año 2013 · Edición SEPTIEMBRE 2014. Nº 27



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 BRIO AVIÑO
PILAR IZQUIERDO FORTEA
PILAR GASCÓN ZARAGOZA

FOTOS PORTADA

Molinos en las Planas de María de Huerva (Zaragoza)
Calderas de biomasa 3 x 500 kW (Alagón, Zaragoza)
Planta de bioenergía Afpurna (Ansó, Huesca)
Instalación térmica mediante geotermia para hotel (Murillo de Gállego, Huesca)

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN

SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

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 COMBIO, S.L.U.
ACCIONA
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
ÁGREDA AUTOMÓVIL, S.A.
URBANOS DE ZARAGOZA, S.A.
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO
ESTACIÓN HIDROGENERA VALDESPARTERA
COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA
COMPETENCIA.
COMUNIDAD GENERAL DE REGANTES DEL CANAL
IMPERIAL DE ARAGÓN
DOLMEN INGENIERIA
APLICACIONES DE INDUSTRIAS RENOVABLES, S.A
(APLIR)

Índice boletín 27

1. METODOLOGÍA.....	4
2. ESTRUCTURA ENERGÉTICA NACIONAL.....	7
3. ESTRUCTURA ENERGÉTICA EN ARAGÓN.....	8
3.1. ENERGÍA PRIMARIA.....	8
3.1.1. ENERGÍAS RENOVABLES.....	9
3.1.1.1. ENERGÍA SOLAR.....	9
3.1.1.2. BIOCARBURANTES.....	10
3.1.1.3. OBTENCIÓN DE HIDRÓGENO.....	10
3.2. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA.....	11
3.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	13
3.3.1. CENTRALES TÉRMICAS CONVENCIONALES.....	13
3.3.2. CENTRALES DE CICLO COMBINADO.....	14
3.3.3. CENTRALES DE COGENERACIÓN.....	15
3.3.4. CENTRALES HIDROELÉCTRICAS.....	17
3.3.5. CENTRALES EÓLICAS.....	18
3.3.6. CENTRALES SOLAR FOTOVOLTAICA.....	19
3.3.7. RESUMEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA.....	20
3.3.8. INDICADORES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	22
3.4. ENERGÍA FINAL.....	23
3.4.1. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	23
3.4.2. CONSUMO DE GAS NATURAL.....	25
3.4.3. CONSUMO DE GLP.....	26
3.4.4. CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS.....	27
3.4.5. CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES.....	29
3.4.5.1. CONSUMO DE BIOMASA. USOS FINALES.....	29
3.4.5.2. CONSUMO DE BIOCARBURANTES.....	29
3.4.5.3. CONSUMO DE HIDRÓGENO.....	29
3.4.5.4. OTROS CONSUMOS DE BIOMASA.....	30
3.4.5.5. ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.....	30
3.4.6. RESUMEN DE CONSUMOS FINALES.....	31
3.5. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ENERGÉTICA.....	33
4. EMISIONES ASOCIADAS A LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS EN ARAGÓN.....	35
4.1. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA FINAL.....	36
4.2. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	37
4.3. EMISIONES DE CO ₂ ASOCIADAS A CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA.....	39
5. ARTÍCULO TÉCNICO.....	40
6. PROYECTOS EJEMPLARIZANTES.....	50
7. BALANCES ENERGÉTICOS.....	54

1.- Metodología



Transformador en subestación eléctrica de 20 MVA (Valderrobres, Teruel)

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:

Biodiésel

Los esteres 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
	Otros derivados 3.069
	Antracita 4.111
	Coque de carbón 3.957
Sólidos	Lignito 4.233
	Gas Natural 2.349
Gaseosos	

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

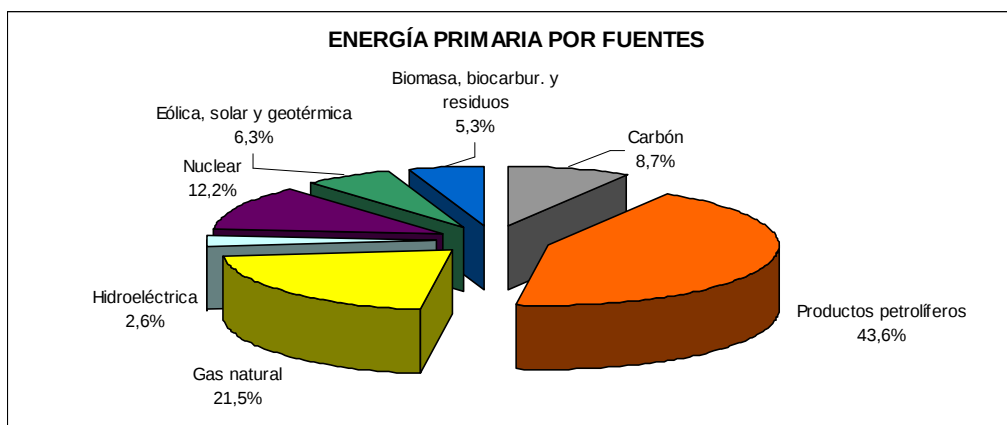
17. Bioteruel
18. Biodiesel de Aragón
19. Zoilo Ríos, S.A.
20. Cooperativa Arento
21. Ágreda Automóvil, S.A.
22. Urbanos de Zaragoza, S.A.
23. Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno
24. Estación Hidrogenera de Valdespartera
25. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.
26. Comunidad General de Regantes del Canal Imperial de Aragón
27. Dolmen Ingeniería
28. Aplicaciones de Industrias Renovables, S.A (APLIR).

2.- Estructura Energética Nacional

Energía Primaria en España

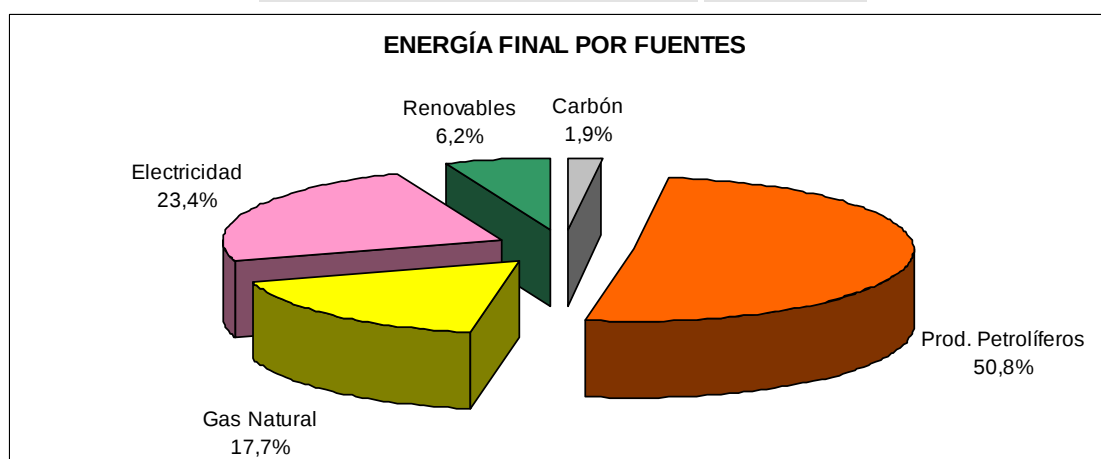
ktep	Nacional	Importación	Total
Carbón	1.688	8.843	10.531
Productos petrolíferos	385	52.549	52.934
Gas natural	50	26.027	26.077
Hidroeléctrica	3.163	0	3.163
Nuclear	14.785	0	14.785
Eólica, solar y geotérmica	7.663	0	7.663
Biomasa, biocarbur. y residuos	6.014	369	6.383
Saldo		-579	-579
Total	33.748	87.210	120.958

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



Energía Final en España

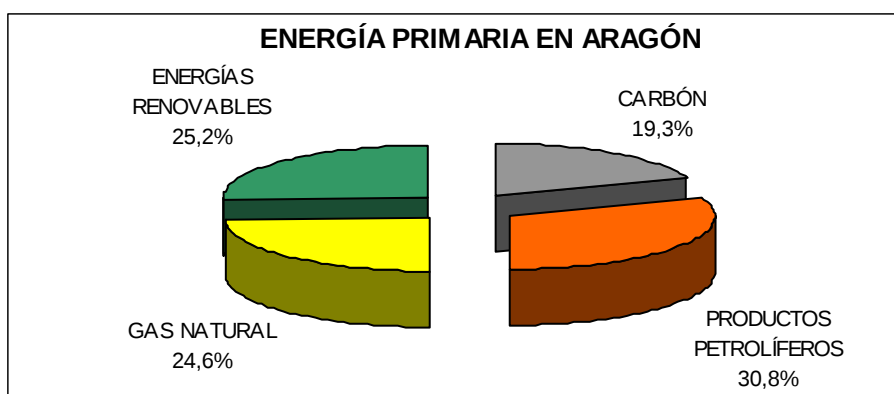
ktep	Nacional
Carbón	1.633
Prod. Petrolíferos	43.419
Gas Natural	15.104
Electricidad	19.952
Renovables	5.329
Total	85.437



3.- Estructura Energética en Aragón

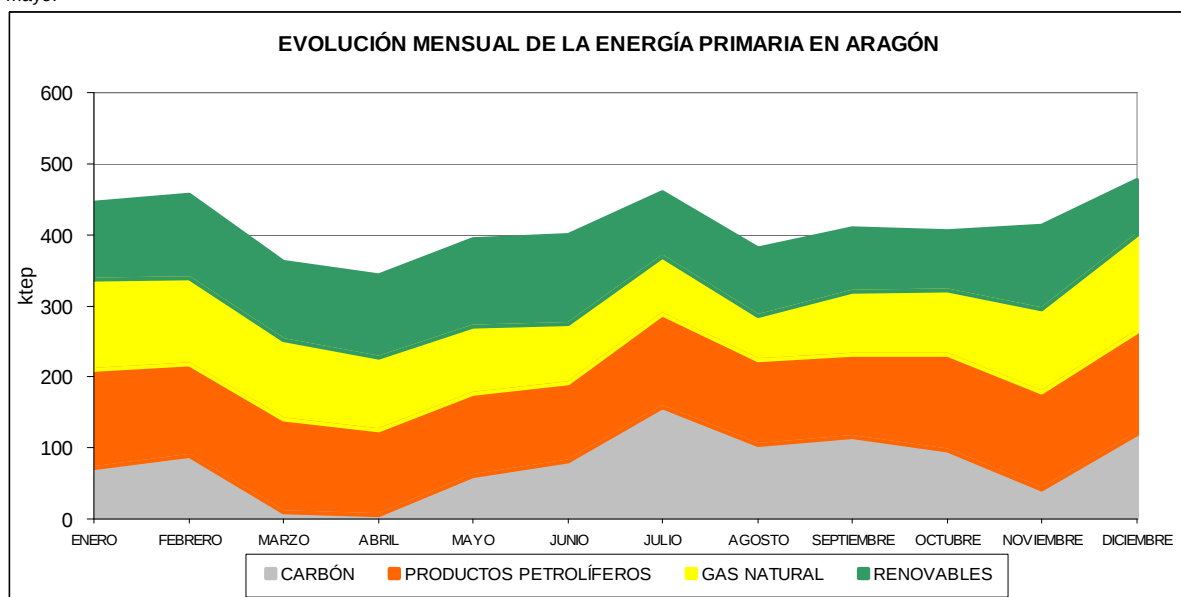
3.1.- Energía primaria

ktep	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	23	360	190	352	925
TERUEL	563	368	217	151	88	1.387
ZARAGOZA	0	0	946	877	806	2.630
ARAGÓN	563	390	1.523	1.218	1.247	4.941



ktep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
CARBÓN	73	88	10	6	60	81	157	104	116	96	42	119	954
PRODUCTOS PETROLÍFEROS	137	130	130	119	116	111	130	119	115	135	136	145	1.523
GAS NATURAL	127	122	112	101	95	83	82	63	89	91	117	135	1.218
RENOVABLES	108	117	109	116	123	124	91	95	89	82	116	78	1.247
ARAGÓN	446	456	361	342	394	399	460	381	410	405	412	477	4.941

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.

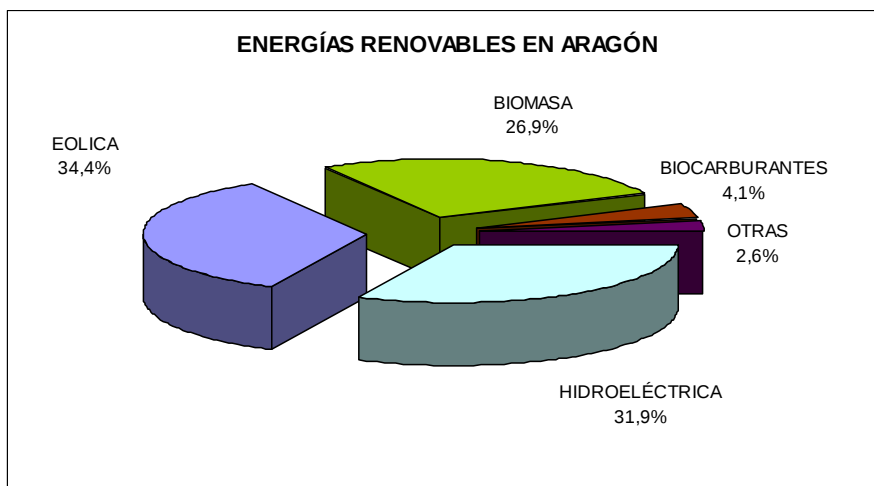
Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Elaboración: Propia

3.1.1- Energías Renovables

tep	RENOVABLES					
	HIDROELÉCTRICA	EOLICA	BIOMASA	BIOCARBURANTES	OTRAS	TOTAL
HUESCA	277.679	41.982	13.480	11.513	7.682	352.336
TERUEL	4.350	44.806	27.138	6.353	5.795	88.443
ZARAGOZA	115.568	342.657	295.123	33.645	19.453	806.446
ARAGÓN	397.597	429.446	335.741	51.511	32.931	1.247.225

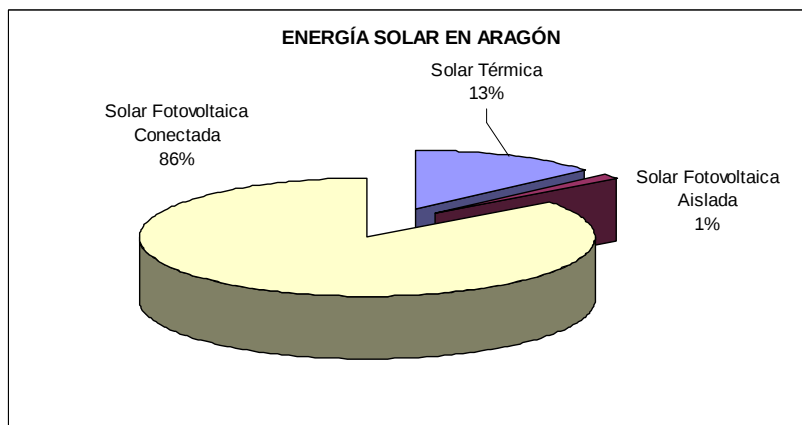
Nota: El apartado de OTRAS incluye la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno. En BIOMASA se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007, 25 de mayo.



3.1.1.1- Energía solar

tep	Solar Térmica	Solar Fotovoltaica Aislada	Solar Fotovoltaica Conectada
Aragón	4.189	455	27.085

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.



Etiqueta de Calificación Energética de Edificio Existente

3.1.1.2- Biocarburantes

tep	Producido	Importado	Consumido
Biodiesel	9.429	36.952	46.381
Bioetanol	-	5.129	5.129
Total Aragón	9.429	42.082	51.511

Producción (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	1.407	1.782	61	953	391	759	932	458	952	39	620	1.075	9.429

Consumo (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	4.286	4.291	4.288	4.290	4.296	4.304	4.292	4.295	4.283	4.305	4.291	4.291	51.511

3.1.1.3- Obtención de hidrógeno

Producción (kg)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	6	6	63	19	6	6	6	6	69	29	6	6	227



Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno (Parque Tecnológico WALQA, Huesca)

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	156
	TERUEL	4	57
	ZARAGOZA	25	388
	TOTAL	47	601

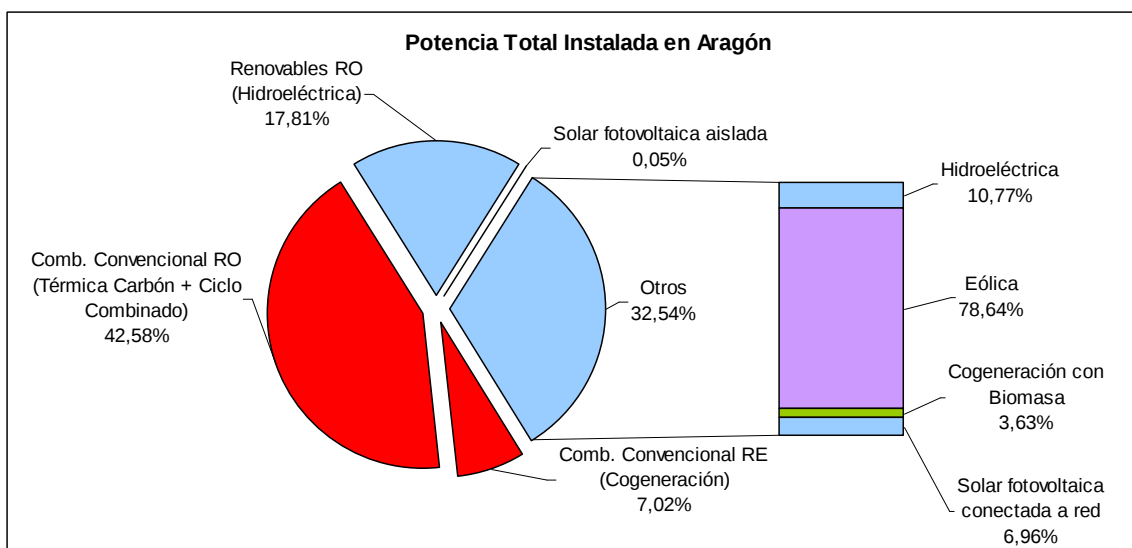
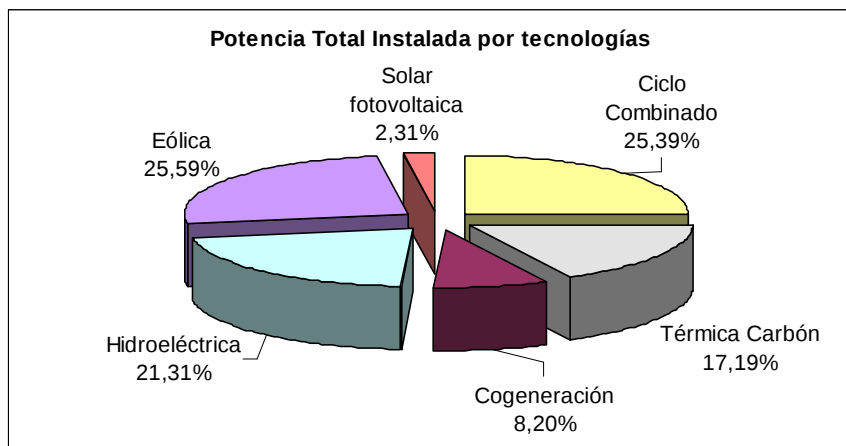
CICLO COMBINADO	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	0	0
	TERUEL	1	791
	ZARAGOZA	2	1.072
	TOTAL	3	1.863

HIDROELÉCTRICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)	Régimen Especial (RE)		Régimen Ordinario (RO)	
				Nº CENT	POT (MW)	Nº CENT	POT (MW)
	HUESCA	73	1.125	41	177	32	948
	TERUEL	11	29	8	9	3	21
	ZARAGOZA	27	410	17	72	10	338
	TOTAL	111	1.564	66	257	45	1.307

EÓLICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	8	267
	TERUEL	7	226
	ZARAGOZA	66	1.385
	TOTAL	81	1.878

SOLAR FOTOVOLTAICA	PROVINCIA	POTENCIA (MW)	CONECTADA A RED		AISLADA
			Nº CENT	POT (kW)	POTENCIA
	HUESCA	31.735	403	31.058	677
	TERUEL	28.305	414	27.749	556
	ZARAGOZA	109.627	998	107.329	2.298
	TOTAL	169.666	1.815	166.135	3.531

	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (MW)
POTENCIA TOTAL INSTALADA (en funcionamiento)	2.059	7.336



Motores de central de trigeneración de 1 MW (Mallén, Zaragoza)

Fuentes: 1,

Elaboración: Propia

3.3.- Producción de Energía Eléctrica

3.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales

Energía Eléctrica Generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	215.581	177.310	36.009	19.087	254.411	347.070	679.482	443.667	497.881	413.406	177.194	516.066	3.777.163
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ARAGÓN	215.581	177.310	36.009	19.087	254.411	347.070	679.482	443.667	497.881	413.406	177.194	516.066	3.777.163

Consumo por centrales

CENTRAL	ESCUCHA	TERUEL
MWh producidos	0	3.777.163
Tep carbón nacional	0	563.077
Tep carbón importación	22.262	345.546
Tep otros consumibles	0	7.652
Total Tep consumidos	22.262	916.275
Ratio MWh / Tep	0,00	4,12



Mantenimiento en Central Térmica (Andorra, Teruel)

3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

Energía Eléctrica Generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	1.437	172	11.018	6.306	0	0	307	0	3.195	15.103	29.905	23.242	90.685
ZARAGOZA	1.510	1.044	946	2.319	93	0	147	2.931	3	203	0	1.779	10.975
TOTAL ARAGÓN	2.947	1.216	11.964	8.625	93	0	454	2.931	3.198	15.306	29.905	25.021	101.659

Consumo por centrales

CENTRAL	CASTELNOU	ESCATRON	PEAKER
MWh producidos	90.685	2.931	8.044
Tep gas natural	19.905	599	2.193
Tep otros combustibles			
Total Tep consumidos	19.905	599	2.193
Ratio MWh / Tep	4,56	4,89	3,67

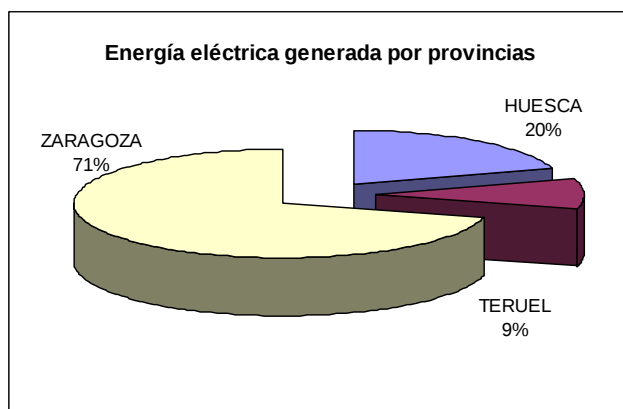


Mantenimiento en Central de Ciclo Combinado (Castelnou, Teruel)

3.3.3.- Centrales de Cogeneración

Energía Eléctrica Generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	70.930	63.500	70.305	67.591	70.022	65.094	66.179	40.086	59.306	62.510	60.818	59.003	755.343
TERUEL	29.664	25.326	29.448	28.611	28.959	26.617	29.189	16.509	28.322	29.929	28.210	29.294	330.077
ZARAGOZA	233.207	224.198	242.868	232.375	220.169	225.228	210.599	197.221	195.959	215.946	232.665	205.165	2.635.600
ARAGON	333.801	313.023	342.621	328.577	319.149	316.939	305.966	253.816	283.587	308.385	321.692	293.462	3.721.019



Central de trigeneración de 1 MW (Mallén, Zaragoza)

Datos pertenecientes al año 2013

Análisis energéticos. Centrales de cogeneración

MWh	CNAE	Tecnología	Nº centrales	Potencia (MW)	Consumo de Energía Primaria (Q)						Calor (Utl) 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, MACI+TVC	10	75,22	944.910	0	28.787	0	0	973.697	220.465	0	12.283	0	0	232.748	401.203	0	12.460	0	0	413.664
Alimentación, bebidas y tabaco	10.11.12	MACI, TGCS	6	62,14	757.400	0	0	0	0	757.400	351.128	0	0	0	0	351.128	279.837	0	0	0	0	279.837
Cementos, Cales y Yesos	235, 236	MACI	1	1,59	12.394	0	0	0	0	12.394	0	0	0	0	0	0	4.988	0	0	0	0	4.988
Comercio, Servicios y otros	3519, 3600, 45, 46, 47	MACI	5	20,07	330.481	0	0	19.330	10.557	360.368	123.976	0	0	3.188	2.033	129.197	120.011	0	0	6.499	2.799	129.309
Construcción de automóviles y bicicletas	29, 30	TGTVC	1	21,50	268.616	0	0	0	0	268.616	107.116	0	0	0	0	107.116	96.151	0	0	0	0	96.151
Extracción y aglomeración de carbones	05	MACI	1	2,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industria de Madera y Corcho	0220, 16	TGTVCC	1	24,90	480.162	0	0	28.649	0	508.811	144.415	0	0	8.616	0	153.031	199.225	0	0	11.887	0	211.112
Industria del caucho, materias plásticas y otros	22	MACI	1	1,00	3.573	0	0	0	0	3.573	937	0	0	0	0	937	1.448	0	0	0	0	1.448
Industria Textil, Cuero y Calzado	13,14,15	---	---	---	---	---	---	---	---	0	---	---	---	---	---	0	---	---	---	---	---	0
Maq. y Transformación Metalúrgica	24,25,28	MACI	1	0,61	0	0	0	3.219	0	3.219	0	0	0	0	0	0	0	0	566	0	0	566
Minas y canteras (no energéticas)	07,08	MACI	2	21,92	124.299	14.162	0	0	0	138.461	55.748	3.224	0	0	0	58.972	53.683	6.017	0	0	0	59.700
Otros materiales construcción	236	MACI	2	11,07	83.719	0	0	0	0	83.719	21.321	0	0	0	0	21.321	32.287	0	0	0	0	32.287
Pasta de Papel y Cartón	17	MACI, TGCS, TVC, TGTVC	10	308,51	5.356.010	0	0	965.075	1.105.049	7.426.134	2.500.687	0	0	500.615	17.022	3.018.323	1.890.119	0	0	122.141	321.325	2.333.585
Química y Petroquímica	20	MACI, TGTVCC	5	44,91	376.171	0	0	0	0	376.171	118.746	0	0	0	0	118.746	137.983	0	0	0	0	137.983
Recogida y tratamiento de residuos no peligrosos	38	MACI	1	5,40	0	0	0	0	95.333	95.333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20.390	0	20.390
TOTAL			47	601	8.737.735	14.162	28.787	1.016.273	1.210.939	11.007.896	3.644.539	3.224	12.283	512.419	19.054	4.191.519	3.216.937	6.017	12.460	141.093	344.513	3.721.019

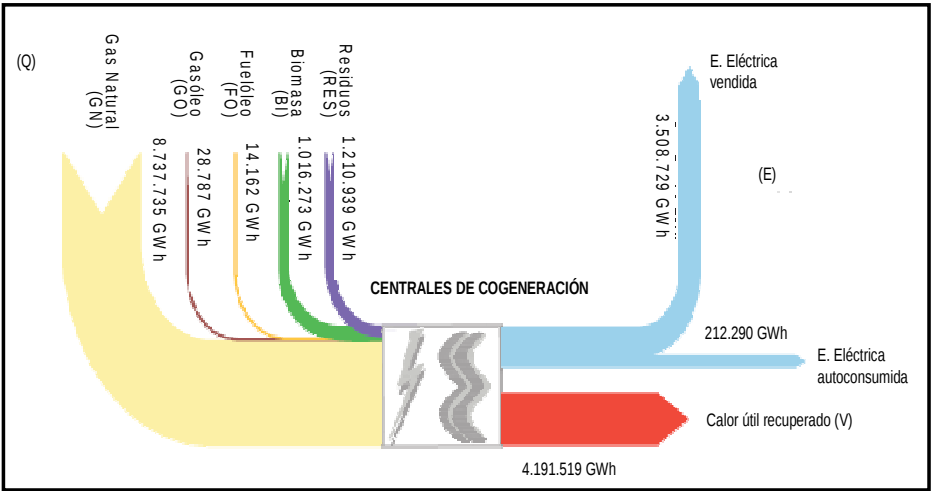
MWh	EE vendida	autoconsumida
Agricultura y Ganadería	377.991	35.673
Alimentación, bebidas y tabaco	266.149	13.688
Cementos, Cales y Yesos	4.300	688
Comercio, Servicios y otros	114.770	14.539
Construcción de automóviles y bicicletas	93.254	2.897
Extracción y aglomeración de carbones	0	0
Industria de Madera y Corcho	203.265	7.847
Industria del caucho, materias plásticas y otros	0	1.448
Industria Textil, Cuero y Calzado	---	---
Maq. y Transformación Metalúrgica	382	184
Minas y canteras (no energéticas)	58.177	1.523
Otros materiales construcción	30.351	1.936
Pasta de Papel y Cartón	2.217.378	116.207
Química y Petroquímica	123.309	14.674
Recogida y tratamiento de residuos no peligrosos	19.403	987
TOTAL	3.508.729	212.290

Leyenda combustibles:

GN: Gas Natural
FO: Fuel Oil
GO: Gas Oil
BI: 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).
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



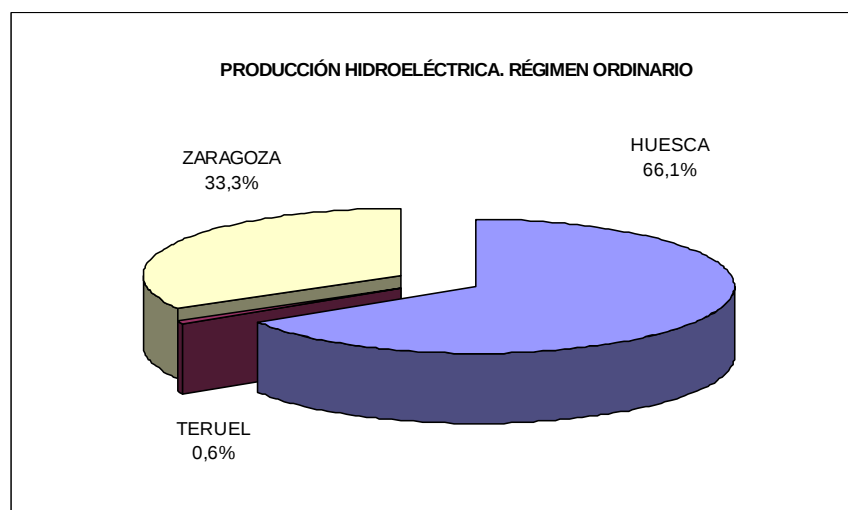
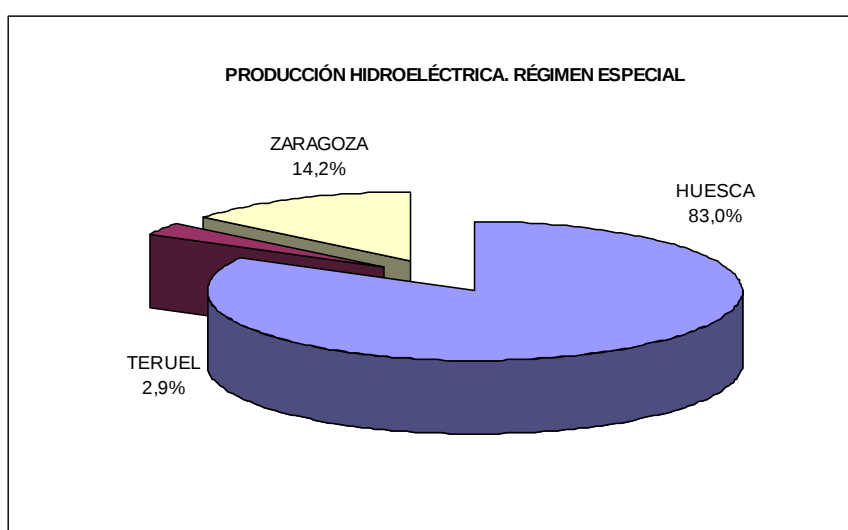
3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Especial

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	54.526	54.752	80.420	98.590	114.452	110.142	100.862	68.290	58.780	44.748	29.541	39.691	854.793
TERUEL	461	1.371	526	2.536	3.469	6.082	4.475	5.925	2.584	1.563	193	188	29.374
ZARAGOZA	15.393	9.661	15.715	15.850	17.514	14.606	14.490	11.814	10.287	5.732	6.800	8.221	146.083
ARAGÓN	70.381	65.784	96.661	116.975	135.434	130.830	119.827	86.030	71.650	52.043	36.534	48.100	1.030.250

Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Ordinario

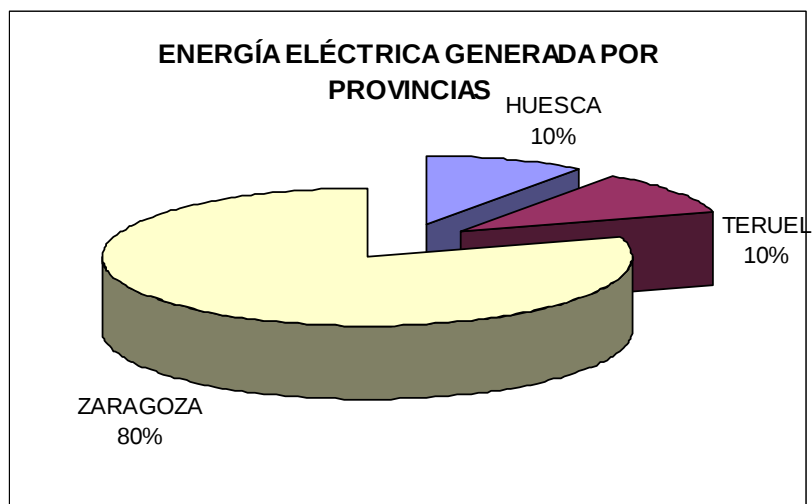
MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	127.477	132.895	166.841	261.537	312.663	314.889	292.076	208.348	170.188	135.521	128.317	123.281	2.374.032
TERUEL	1.020	637	2.170	2.090	1.387	1.251	2.691	2.203	2.096	1.950	1.852	1.861	21.207
ZARAGOZA	121.985	180.730	188.914	139.686	117.768	165.473	45.451	22.882	34.245	30.755	69.112	80.734	1.197.737
ARAGÓN	250.482	314.262	357.925	403.312	431.818	481.613	340.218	233.434	206.529	168.225	199.280	205.876	3.592.975



3.3.5.- Centrales Eólicas

Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	56.402	68.408	35.309	29.893	51.785	37.383	23.338	33.087	34.091	33.082	62.214	23.175	488.168
TERUEL	71.228	68.292	66.027	35.479	37.676	25.505	23.935	23.590	23.646	38.122	65.818	41.681	520.999
ZARAGOZA	383.267	421.165	289.947	328.774	382.919	338.419	139.841	312.995	308.172	256.830	569.345	252.713	3.984.386
ARAGÓN	510.897	557.865	391.283	394.146	472.379	401.308	187.114	369.672	365.909	328.034	697.376	317.569	4.993.553



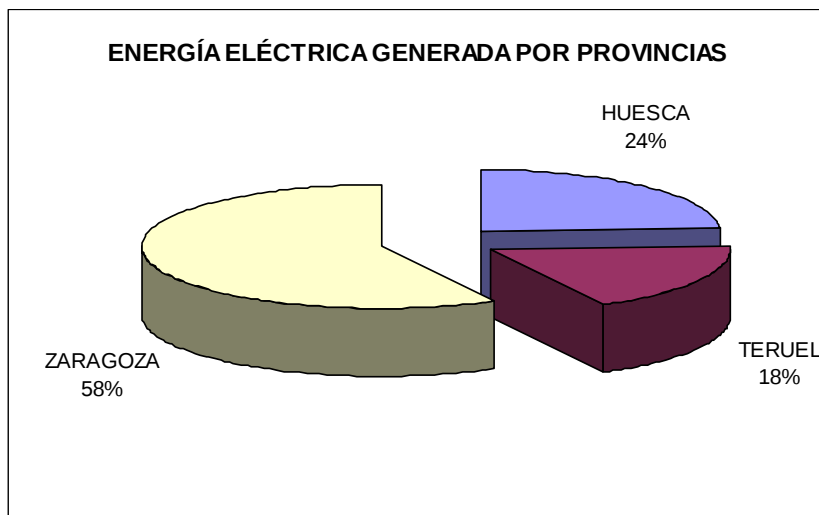
Parque eólico de 44,8 MW (Albarite de San Juan, Zaragoza)

3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	4.177	4.760	5.882	6.658	8.189	8.459	8.945	8.333	7.153	5.825	4.320	3.016	75.715
TERUEL	3.213	3.122	4.197	5.092	6.002	6.497	6.637	6.154	5.511	4.720	2.985	2.692	56.823
ZARAGOZA	9.714	10.203	13.490	17.276	18.994	21.277	21.913	21.304	18.161	13.503	9.031	7.539	182.403
ARAGÓN	17.104	18.085	23.569	29.026	33.184	36.233	37.494	35.791	30.825	24.048	16.336	13.246	314.941

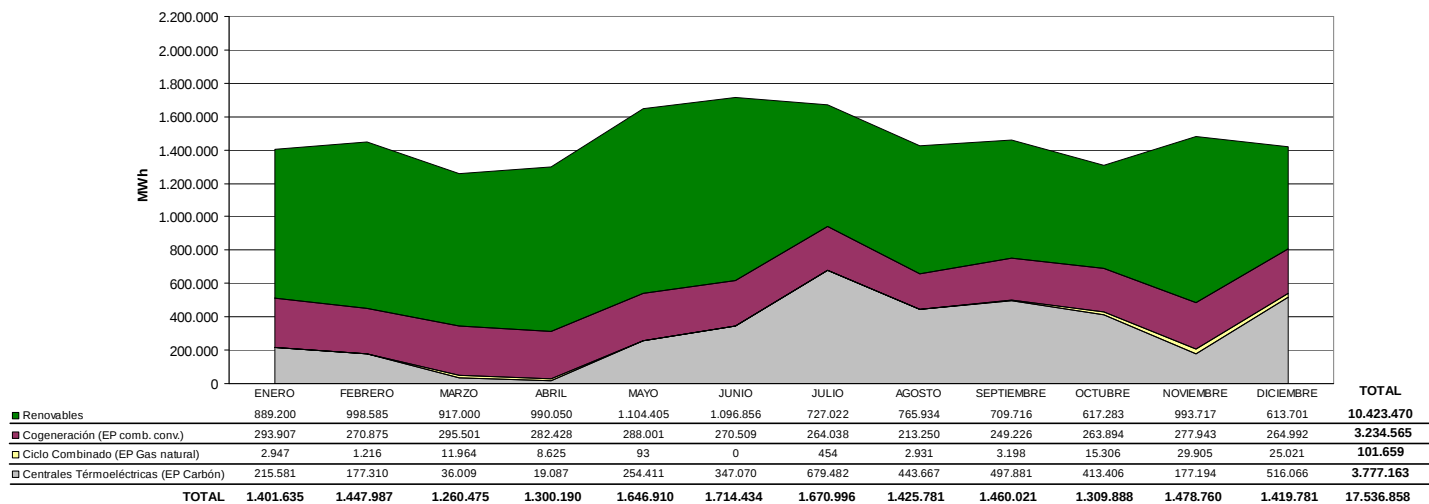
NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.



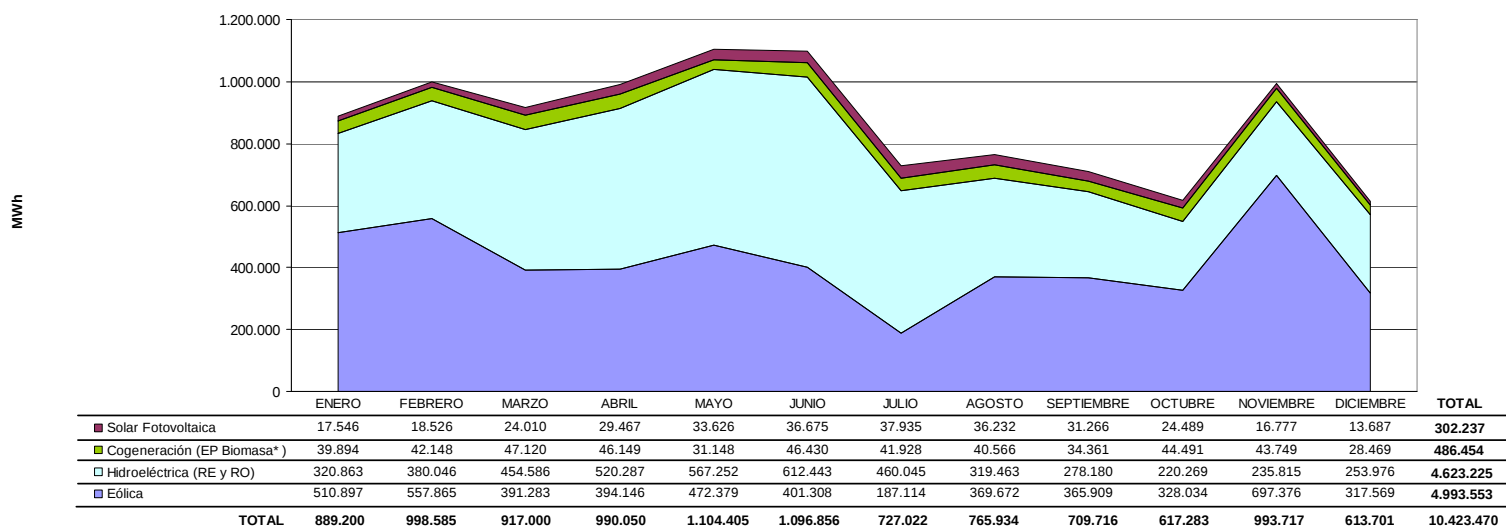
Instalación solar fotovoltaica para abastecimiento de agua de 14,2 kW (Villar de los Navarros, Zaragoza)

3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA EN ARAGÓN

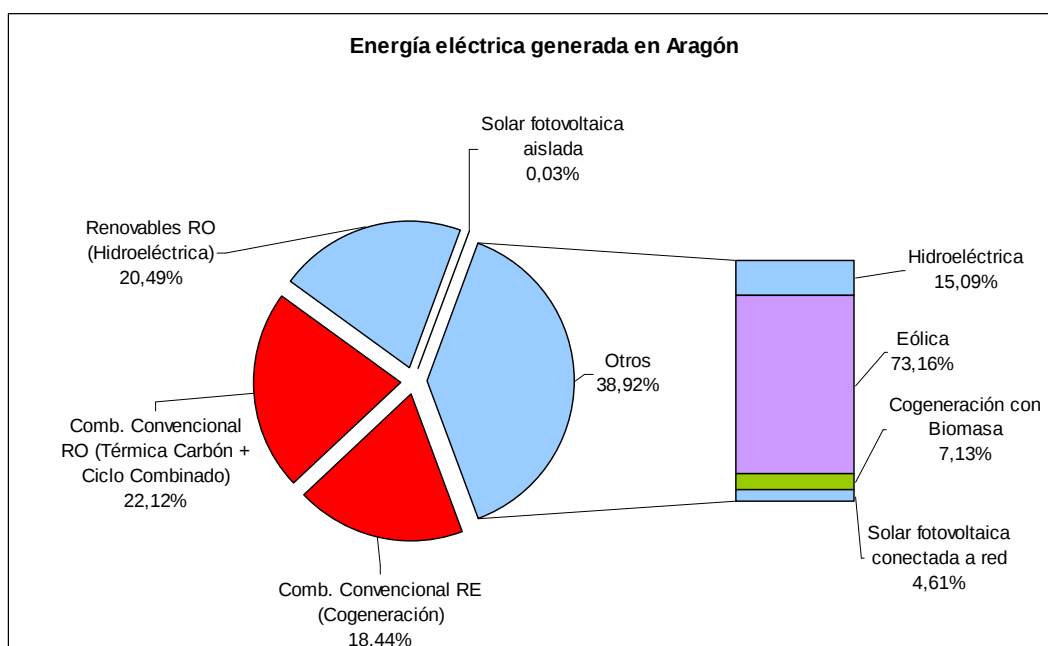
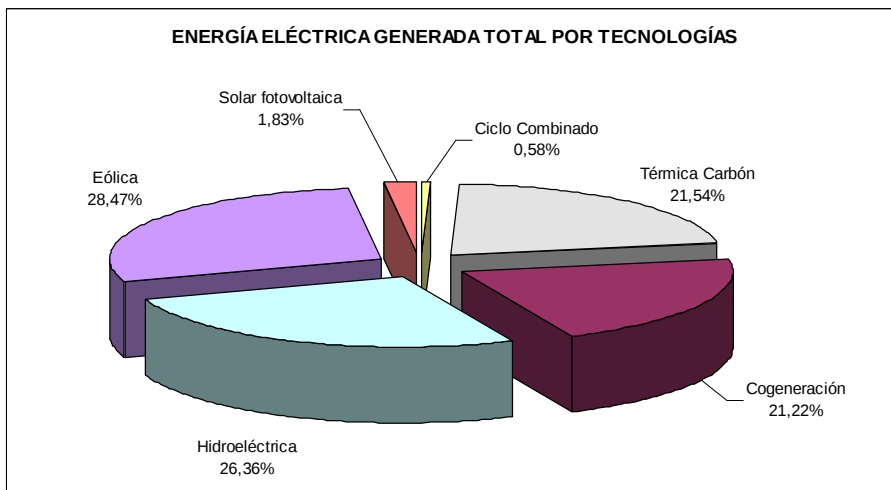


EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN



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

Elaboración: Propia

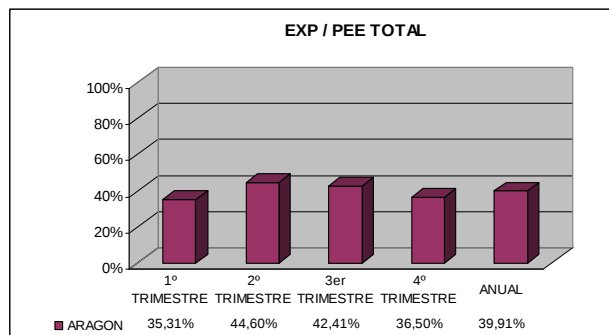


Fabricación de pellets AFPURNA (Ansó, Huesca)

Elaboración: Propia

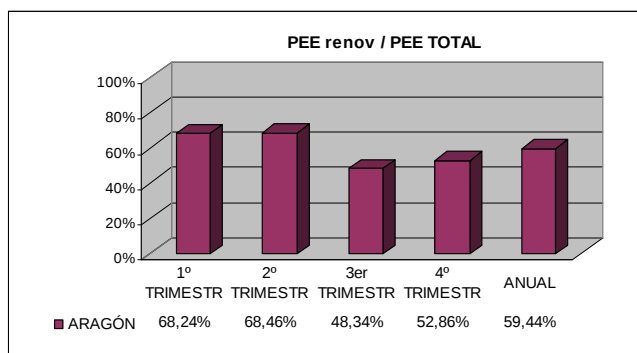
3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

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



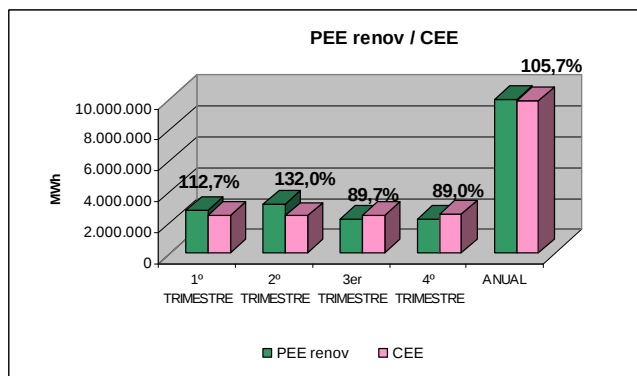
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	1.451.430	4.110.097
2º TRIMESTRE	2.078.999	4.661.535
3er TRIMESTRE	1.932.569	4.556.798
4º TRIMESTRE	1.536.100	4.208.428
ANUAL	6.999.098	17.536.858

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	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	2.804.785	4.110.097
2º TRIMESTRE	3.191.311	4.661.535
3er TRIMESTRE	2.202.672	4.556.798
4º TRIMESTRE	2.224.702	4.208.428
ANUAL	10.423.470	17.536.858

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	Consumo Energía Eléctrica (CEE)
1er TRIMESTRE	2.804.785	2.488.738
2º TRIMESTRE	3.191.311	2.417.058
3er TRIMESTRE	2.202.672	2.455.977
4º TRIMESTRE	2.224.702	2.500.835
ANUAL	10.423.470	9.862.609

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

Elaboración: Propia

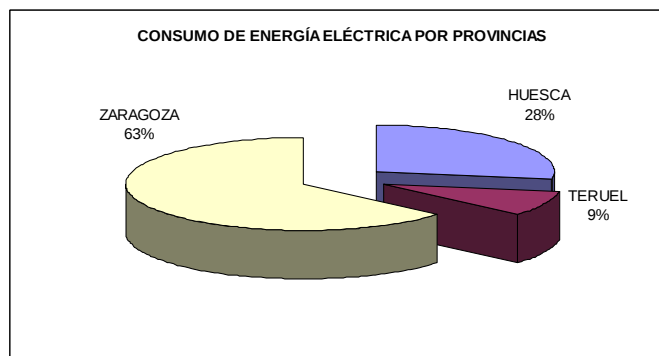
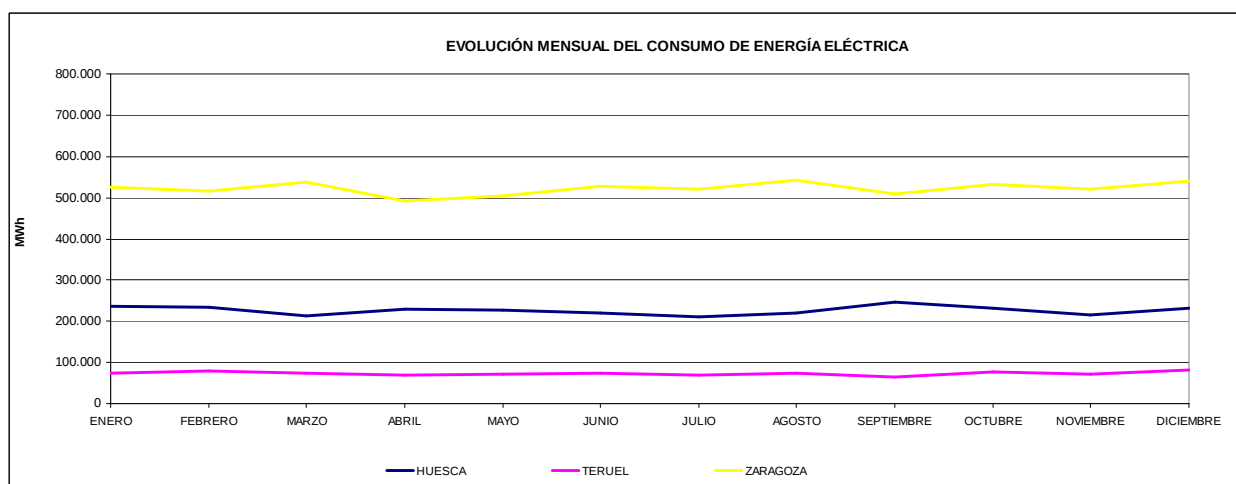
3.4.- Energía Final

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	237.040	234.981	213.470	230.142	227.311	220.744	209.627	220.574	245.204	230.633	215.620	231.646	2.716.992
TERUEL	74.022	78.450	74.040	70.241	70.789	74.861	68.848	74.656	64.480	75.364	72.306	81.164	879.221
ZARAGOZA	524.527	515.727	536.482	492.763	502.775	527.431	520.433	542.487	509.668	531.784	521.453	540.864	6.266.395
ARAGÓN	835.589	829.158	823.991	793.146	800.875	823.036	798.908	837.717	819.352	837.781	809.379	853.674	9.862.609

Se incluye el autoconsumo de electricidad en las centrales de cogeneración



Proceso productivo (Figueroles, Zaragoza)

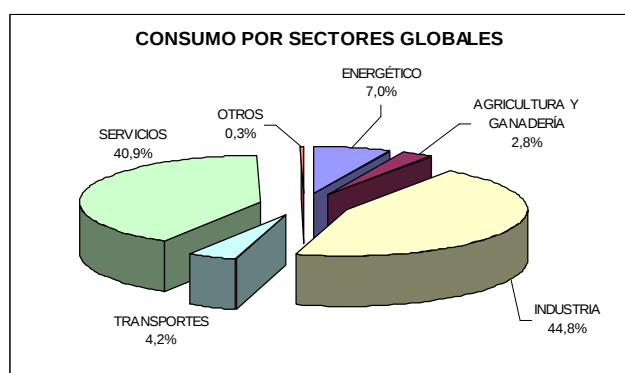
Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

MWh	CNAE	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN
Agricultura y Ganadería	01, 02	92.601	17.256	162.966	272.824
Extracción de Carbón	05	237	17.488	372	17.908
Extracción de Petróleos	061	46	-	117	163
Combustibles Nucleares	2446, 3517	19	-	23	42
Refinerías de Petróleo	192	18	-	18.008	18.026
Coquerías	191	98.751	20	23.384	113.156
Producción/Distribución Electricidad	351	399.443	17.571	119.929	536.943
Sector de Gas	062, 091, 352	1.344	67	2.070	3.481
Minería y Canteras	07, 08	1.706	5.804	11.319	18.829
Siderurgia y Fundición	241-2453	375.498	123.295	333.531	832.326
Metalurgia no férrea	2454	16.016	35.644	51.905	104.165
Vidrio	231	-	647	81.723	82.370
Cementos, Cales y Yesos	235	92	9.741	74.020	83.852
Otros materiales construcción	236	5.329	15.033	20.664	41.026
Química y Petroquímica	20	467.292	29.010	148.063	644.364
Maq. y Transformación Metalúrgica	24, 25, 28	49.176	10.681	209.440	269.297
Construcción Naval	301	-	-	4	4
Construcción de automóviles y bicicletas	29	3.365	147	214.365	217.897
Construcción otros medios transp.	30	2	-	253	255
Alimentación	10, 11, 12	139.371	59.399	284.526	483.296
Industria Textil, Cuero y Calzado	13, 14, 15	87.188	2.112	17.779	107.079
Industria de Madera y Corcho	16	2.035	68.326	17.480	87.850
Pasta de Papel y Cartón	17	62.988	5.132	963.567	1.031.707
Gráficas	18	501	128	14.060	14.689
Caucho y Plásticos y otras	22	7.011	3.722	144.155	155.488
Construcción	2361, 2362, 251, 2892, 4613	6.631	1.980	19.897	28.508
Ferrocarril	491, 492	15.072	3.016	153.329	172.217
Otras empresas de transporte	493, 494, 495, 51	71.056	7.943	166.734	245.735
Hostelería	55, 56	57.343	36.911	212.586	306.840
Comercio y Servicios	45, 46, 47, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91, 92, 93,	149.104	69.474	711.253	929.831
Administración Servicio Público	84, 85, 86, 87, 88	132.780	74.399	550.792	757.971
Alumbrado Público	---	-	-	-	-
Uso Doméstico	97, 98	417.839	245.167	1.375.861	2.039.867
No clasificados	---	8.625	3.165	25.443	33.174
Autoconsumo Cogeneración	---	59.014	16.002	136.774	212.290
TOTAL		2.716.992	879.221	6.266.395	9.862.609

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	689.807
AGRICULTURA Y GANADERÍA	272.824
INDUSTRIA	4.415.343
TRANSPORTES	417.952
SERVICIOS	4.033.509
OTROS	33.174
TOTAL	9.862.609

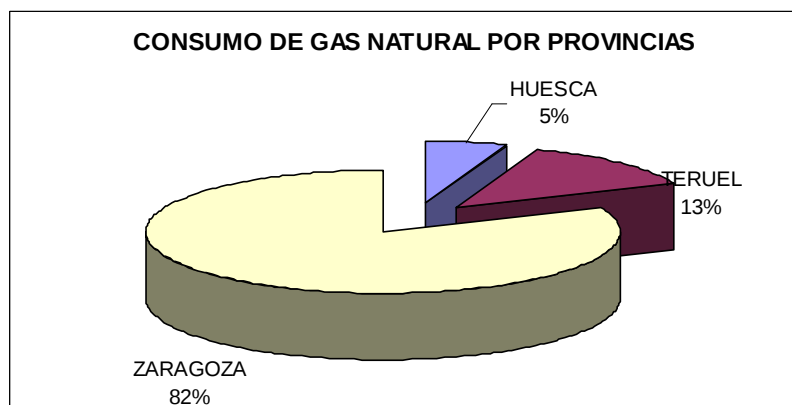
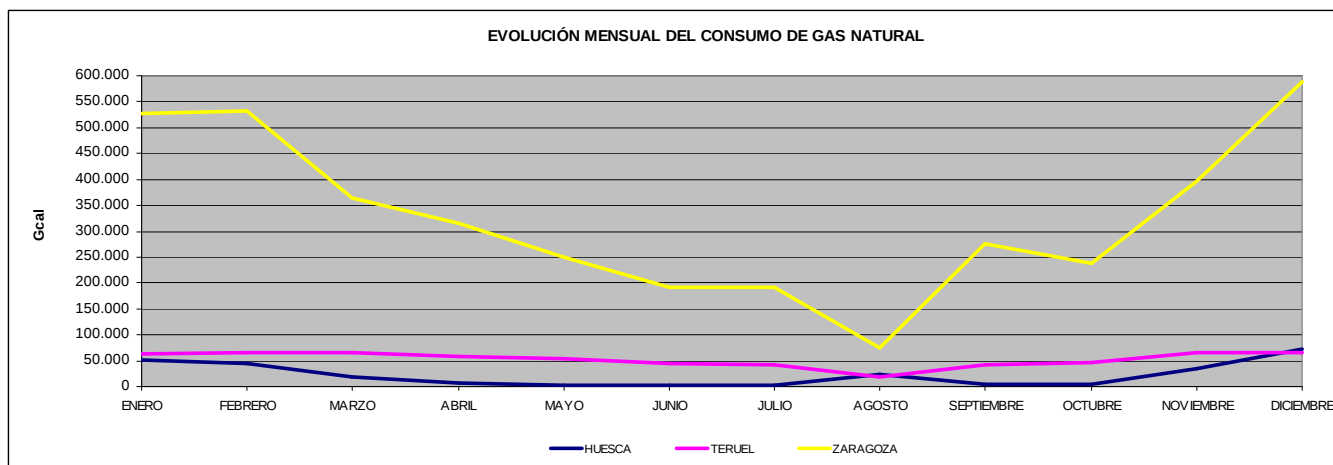


3.4.2.- Consumo de Gas Natural

Consumo de gas natural por meses y provincias

Gcal	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	50.340	43.550	18.210	5.937	2.202	2.056	1.773	23.537	4.569	4.199	35.506	71.928	263.807
TERUEL	63.121	65.284	65.777	58.012	54.144	44.614	42.974	18.700	43.135	46.453	65.152	66.020	633.388
ZARAGOZA	526.542	532.704	365.281	314.066	249.744	191.095	190.915	74.115	276.384	239.248	397.698	588.399	3.946.191
ARAGÓN	640.003	641.539	449.269	378.015	306.090	237.765	235.662	116.352	324.088	289.900	498.357	726.347	4.843.386

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



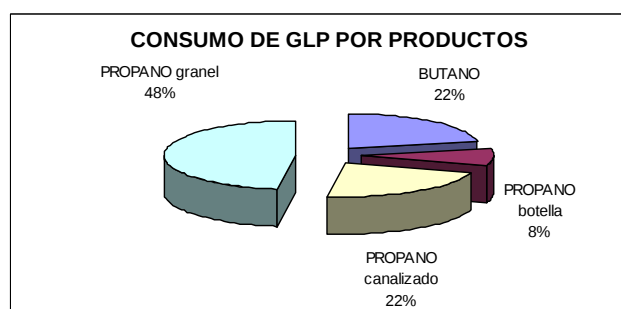
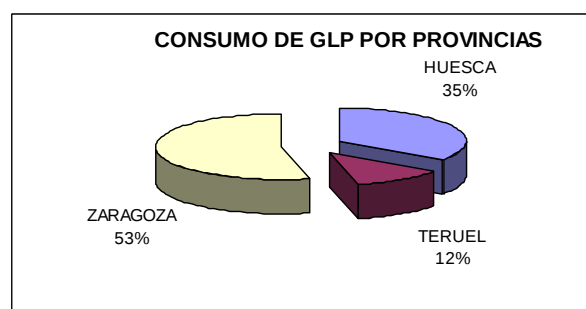
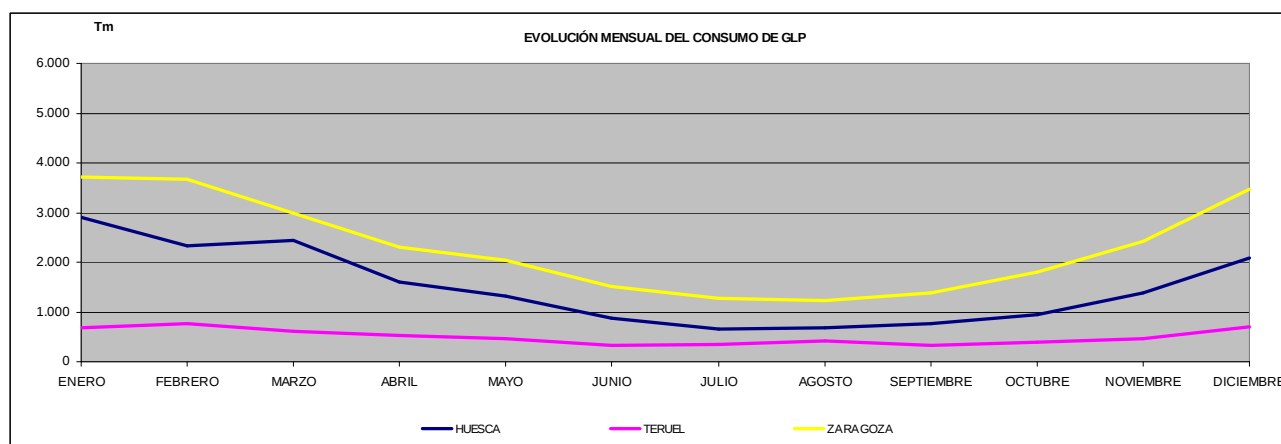
3.4.3.- Consumo de GLP

Consumo de GLP por meses y provincias

Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	2.901	2.325	2.449	1.597	1.317	877	656	673	779	943	1.376	2.086	17.978
TERUEL	683	759	606	527	454	332	359	422	322	405	451	700	6.020
ZARAGOZA	3.723	3.677	2.998	2.317	2.052	1.524	1.268	1.234	1.393	1.792	2.427	3.462	27.867
ARAGÓN	7.307	6.762	6.053	4.442	3.822	2.732	2.283	2.329	2.494	3.139	4.254	6.248	51.866

Consumo de GLP por productos

Tm	BUTANO Botella	PROPANO				TOTAL
		Botella 11 Kg	Botella 35 Kg	Botella	Canalizado	
Huesca	1.106	311	0	311	7.490	17.978
Teruel	2.148	570	0	570	931	6.020
Zaragoza	7.953	3.420	0	3.420	3.192	27.867
ARAGÓN	11.207	4.301	0	4.301	11.613	51.866



3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

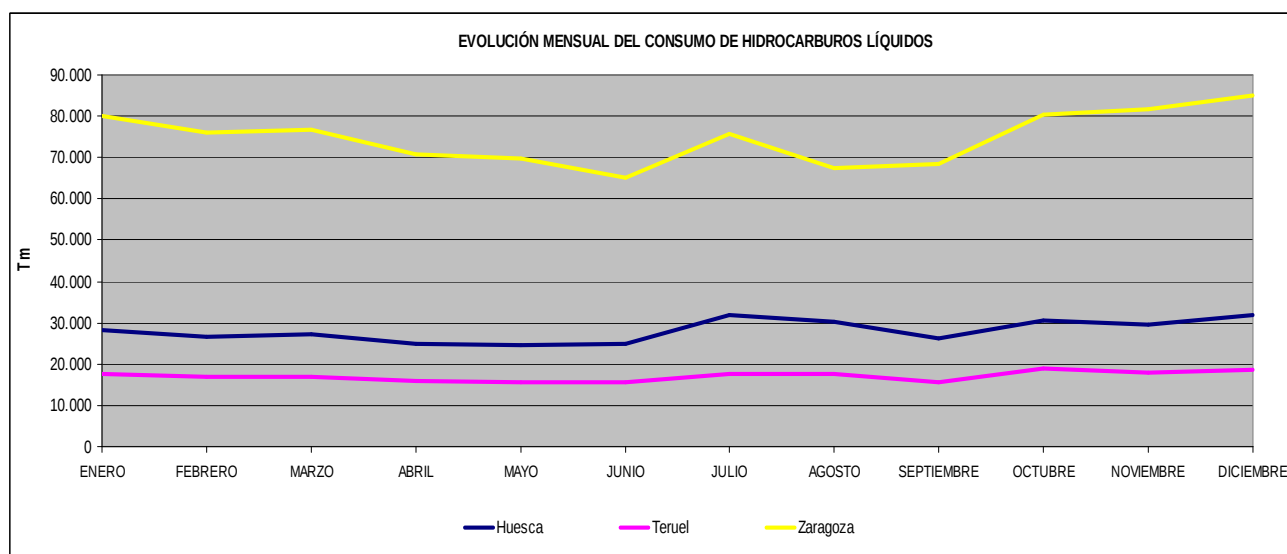
	Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Gasolina	Huesca	2.182	2.032	2.605	2.400	2.426	2.491	3.293	3.889	2.648	2.478	2.251	2.515	31.211
	Teruel	981	977	1.242	1.319	1.222	1.242	1.639	2.029	1.431	1.325	1.178	1.094	15.678
	Zaragoza	6.374	6.279	7.292	7.231	7.201	7.059	8.344	8.232	7.079	7.597	6.929	7.369	86.986
	ARAGÓN	9.537	9.288	11.140	10.950	10.849	10.792	13.276	14.151	11.158	11.400	10.357	10.978	133.875
Gasóleo	Huesca	26.048	24.430	24.660	22.287	22.148	22.349	28.228	26.148	23.371	27.661	26.944	29.072	303.346
	Teruel	16.488	15.793	15.599	14.446	14.086	14.208	15.699	15.263	14.092	17.120	16.493	17.331	186.618
	Zaragoza	69.177	66.408	65.759	59.671	59.519	54.592	63.867	55.086	56.887	68.085	70.784	74.615	764.450
	ARAGÓN	111.713	106.631	106.018	96.404	95.752	91.150	107.794	96.497	94.350	112.865	114.221	121.018	1.254.414
Fuelóleo	Huesca	85	15	53	62	82	128	207	99	248	299	217	132	1.628
	Teruel	47	87	46	193	168	269	124	143	173	331	200	192	1.974
	Zaragoza	165	69	232	283	200	241	163	178	233	160	174	81	2.179
	ARAGÓN	297	172	331	538	449	639	495	420	654	790	591	405	5.781
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	4.431	3.253	3.378	3.520	2.896	3.130	3.464	3.853	4.287	4.362	3.686	2.949	43.210
	ARAGÓN	4.431	3.253	3.378	3.520	2.896	3.130	3.464	3.853	4.287	4.362	3.686	2.949	43.210
TOTAL	Huesca	28.315	26.477	27.318	24.749	24.656	24.969	31.729	30.136	26.267	30.438	29.412	31.719	336.185
	Teruel	17.515	16.857	16.887	15.958	15.475	15.719	17.463	17.435	15.696	18.776	17.871	18.617	204.270
	Zaragoza	80.147	76.010	76.661	70.705	69.816	65.022	75.838	67.349	68.486	80.204	81.573	85.014	896.824
	ARAGÓN	125.978	119.344	120.866	111.412	109.947	105.711	125.029	114.921	110.449	129.417	128.856	135.350	1.437.279

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

Los datos de queroseno incluyen la gasolina de aviación.

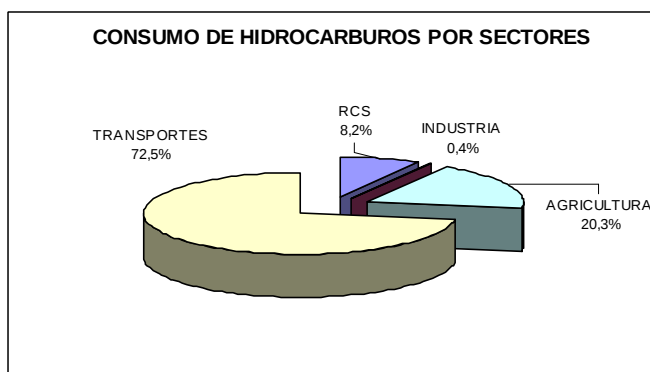
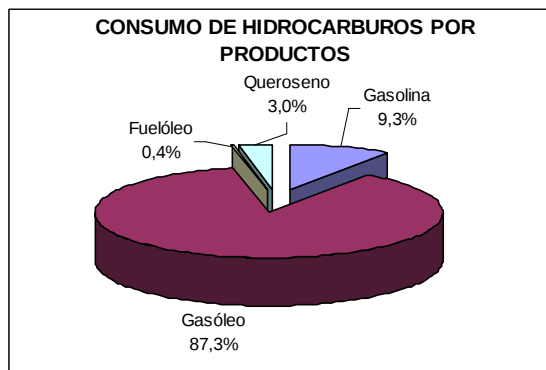
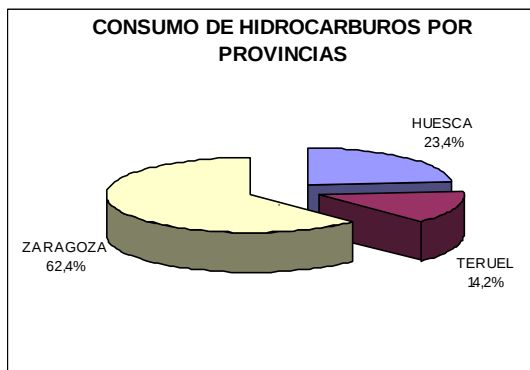
Los datos del aeropuerto de Zaragoza incluyen los del aeropuerto de Monflorit en Huesca

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



Consumo de hidrocarburos líquidos por producto

Tm	GASOLINAS		GASÓLEOS			FUELÓLEOS	QUEROSENO	TOTAL ANUAL
PROVINCIA	95	98	A	B	C	BIA		
HUESCA	29.684	1.527	197.299	88.466	17.581	1.628	0	336.185
TERUEL	14.755	923	110.012	62.265	14.341	1.974	0	204.270
ZARAGOZA	83.217	3.769	556.924	121.323	86.203	2.179	43.210	896.824
ARAGÓN	127.655	6.220	864.234	272.054	118.125	5.781	43.210	1.437.279



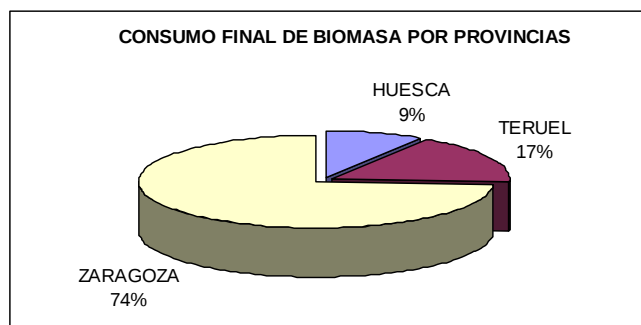
Estación de autobuses (Zaragoza)

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	1.078	1.078	1.078	1.078	1.078	1.078	1.078	1.078	1.078	1.078	1.079	1.079	12.939
TERUEL	2.140	2.085	1.999	2.025	2.021	2.074	1.992	2.145	2.038	2.046	2.043	2.067	24.674
ZARAGOZA	8.185	8.424	9.363	9.178	9.065	8.593	8.672	9.004	9.053	9.799	9.823	7.427	106.587
ARAGÓN	11.403	11.587	12.440	12.282	12.164	11.745	11.742	12.228	12.169	12.924	12.945	10.572	144.201



3.4.5.2- Consumo de Biocarburantes

Usos Finales

	tm	tep
HUESCA	13.317	11.513
TERUEL	7.323	6.353
ZARAGOZA	38.885	33.645
ARAGÓN	59.525	51.511

3.4.5.3- Consumo de Hidrógeno

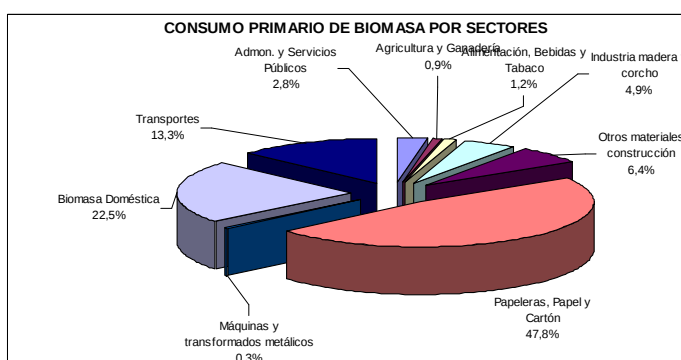
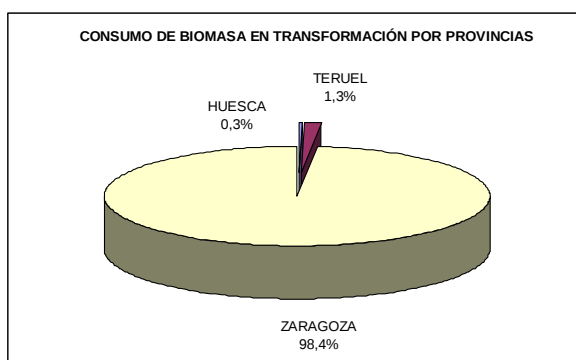
Usos Finales

	Kg	tep
HUESCA	155	0,445
TERUEL	0	0,000
ZARAGOZA	72	0,206
ARAGÓN	227	0,652

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	47	37	49	45	46	48	40	49	46	47	45	42	541
TERUEL	122	160	271	235	257	197	265	92	231	233	233	167	2.464
ZARAGOZA	19.121	17.813	16.912	17.242	13.024	16.539	14.888	15.538	14.217	14.948	16.496	11.796	188.535
ARAGÓN	19.291	18.011	17.231	17.523	13.327	16.783	15.193	15.679	14.495	15.227	16.774	12.005	191.540



3.4.5.5- Energía Solar Térmica

	m ²	tep
HUESCA	10.447	683
TERUEL	6.006	437
ZARAGOZA	45.645	3.070
ARAGÓN	62.098	4.189

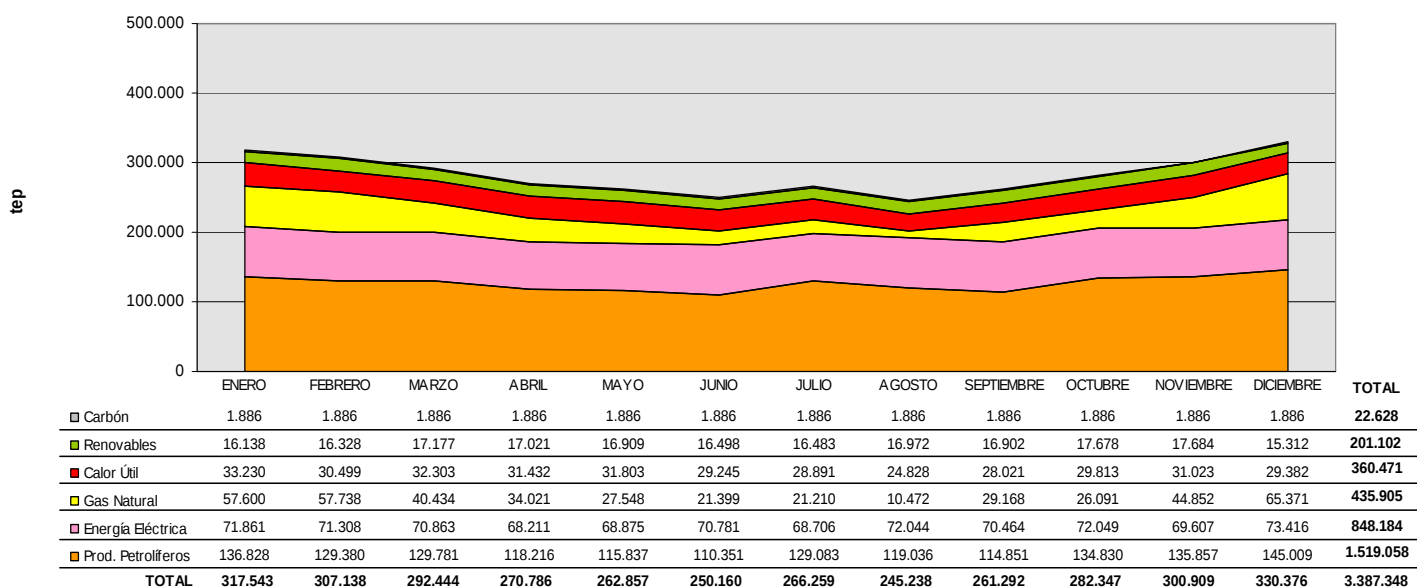
NOTA: El valor de la superficie instalada para instalaciones solares térmicas se ha actualizado conforme al seguimiento de implantación de este tipo de tecnología llevado a cabo desde la entrada en vigor del CTE.



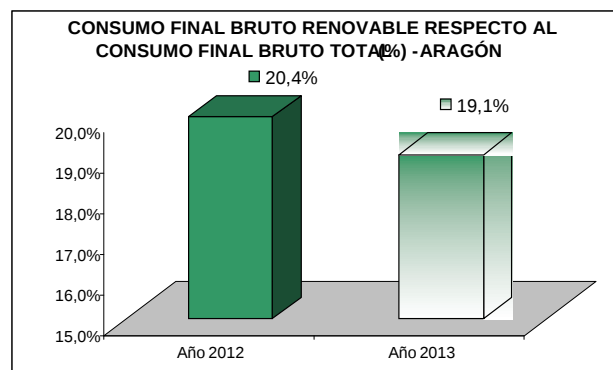
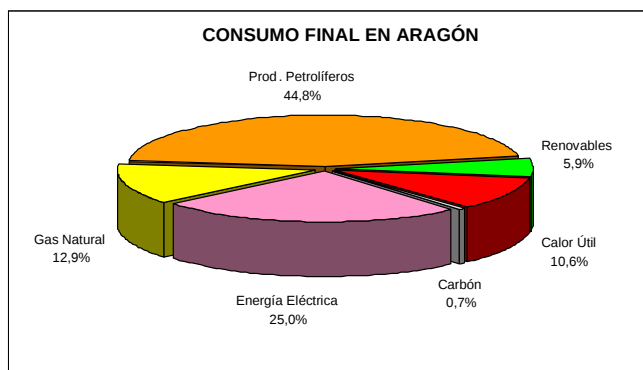
Caldera de biomasa de 400 kW (Belchite, Zaragoza)

3.4.6.- Resumen de Consumos Finales

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO FINAL EN ARAGÓN

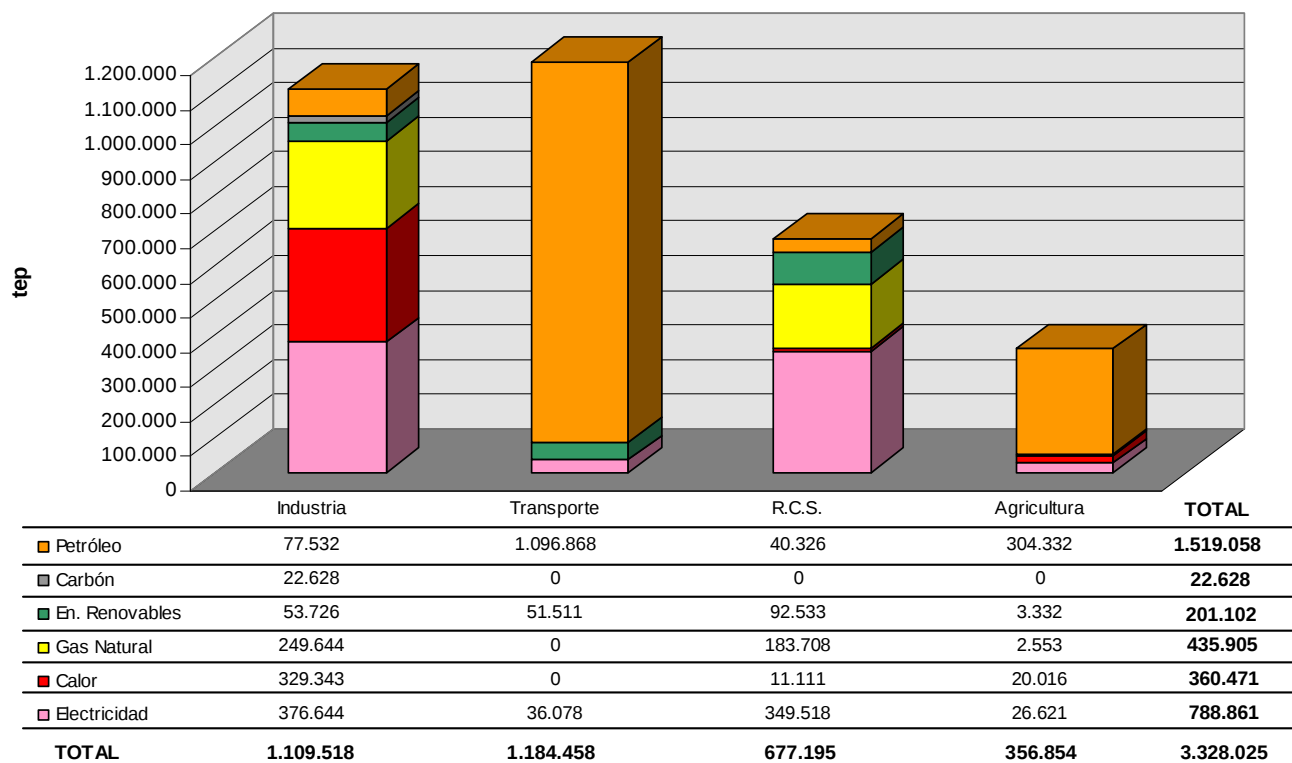


Nota: En el caso de la biomasa se ha considerado la destinada a usos térmicos. En el apartado de Productos Petrolíferos se han incluido el coque de petróleo, el petróleo crudo y aceites usados consumidos en el sector industrial. El carbón incluye también la antracita y el coque de carbón consumido en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



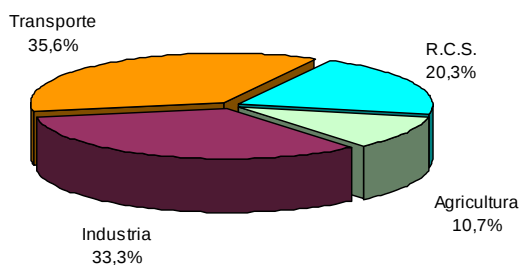
	CFB TOTAL	CFB renov	CFB renov / CFB TOTAL
Año 2012	3.502.364	714.816	20,4%
Año 2013	3.445.411	657.252	19,1%

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN POR SECTORES



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

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN POR SECTORES



Línea de producción.Industrie Carterie Tronchetti Ibérica S.L.
(El Burgo de Ebro, Zaragoza).

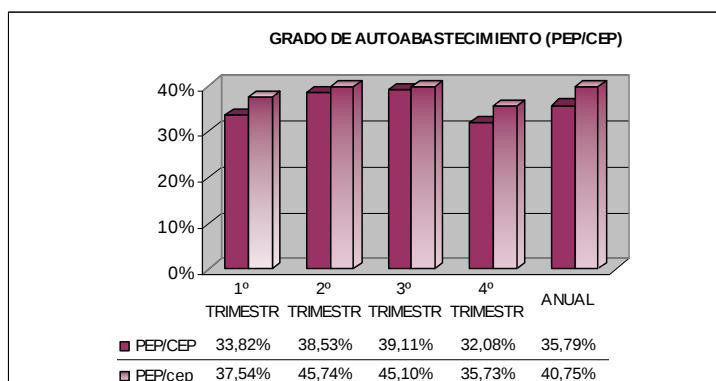
Fuente

Elaboración: Propia

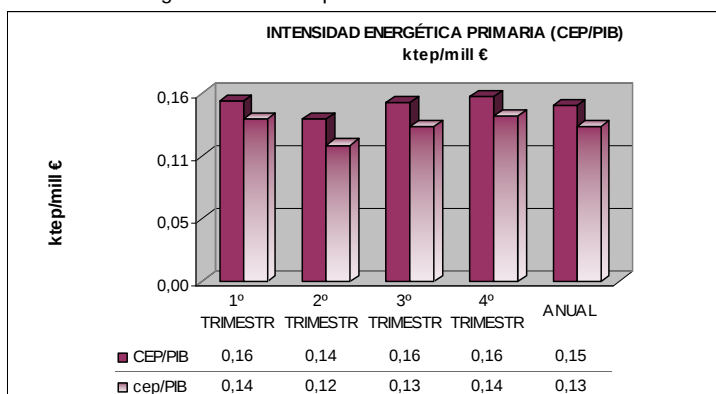
3.5.- Análisis de la Estructura Energética

Energía Primaria

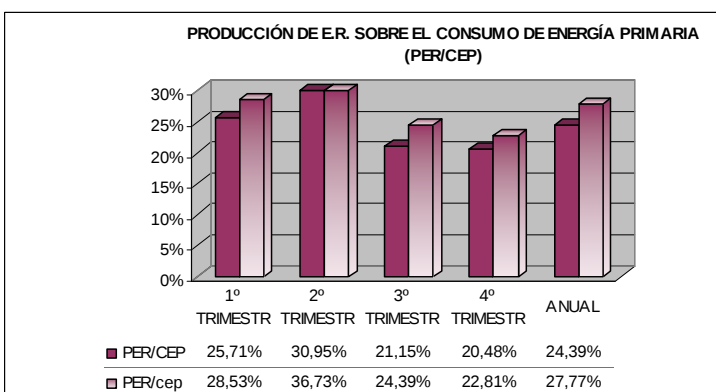
ARAGÓN (ktep)	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) - Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1er TRIMESTRE	1.263	1.138	427	325
2º TRIMESTRE	1.135	956	437	351
3er TRIMESTRE	1.251	1.085	489	265
4º TRIMESTRE	1.293	1.161	415	265
ANUAL	4.941	4.339	1.768	1.205



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

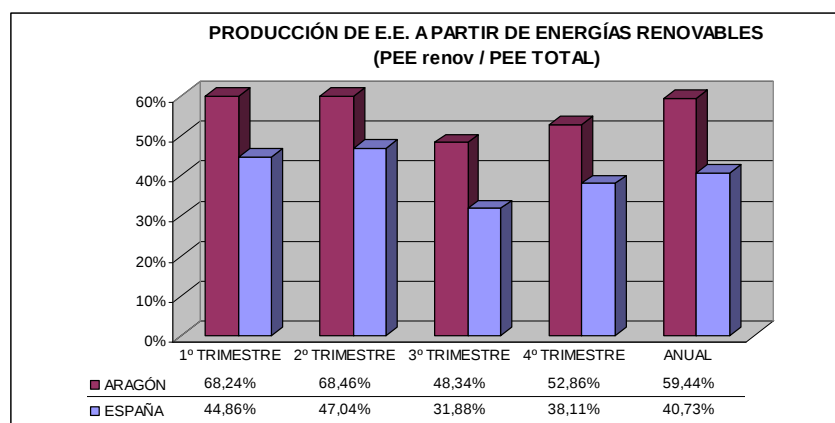
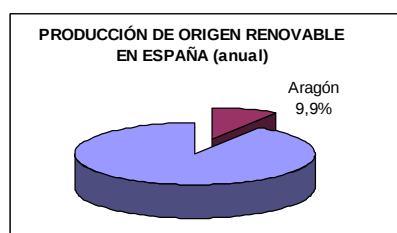
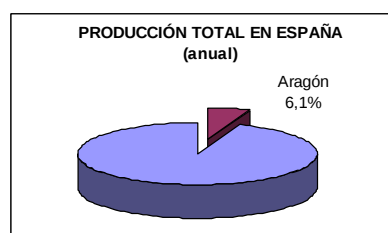


Nota: Para el cálculo de la intensidad energética primaria en Aragón se ha tomado un valor de PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).



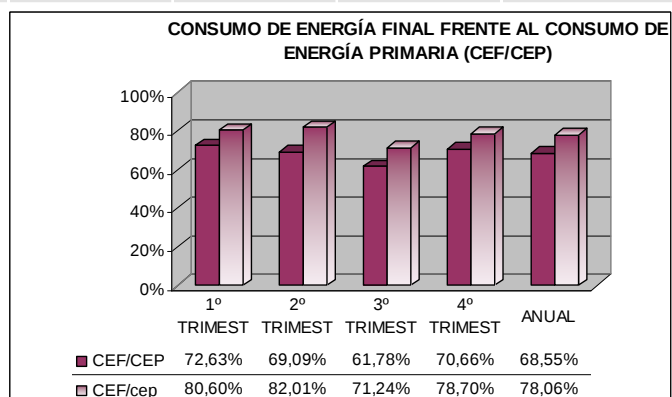
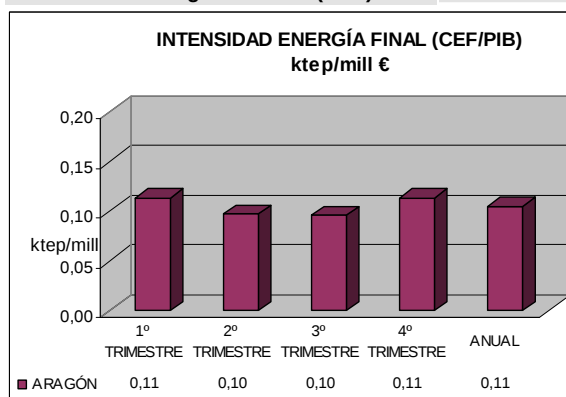
Producción de energía eléctrica

MWh	1º TRIMESTRE (ARAGÓN)	2º TRIMESTRE (ARAGÓN)	3º TRIMESTRE (ARAGÓN)	4º TRIMESTRE (ARAGÓN)	ANUAL		
					ARAGÓN	ESPAÑA	%
CENTRALES TERMICAS CONVENCIONALES	428.900	620.568	1.621.030	1.106.666	3.777.163	52.705.262	7,2%
CENTRALES DE CICLO COMBINADO	16.128	8.718	6.582	70.231	101.659	26.038.187	0,4%
CENTRALES DE COGENERACIÓN	989.445	964.665	843.370	923.539	3.721.019	33.654.422	11,1%
Cogeneración con combustible convencional	860.283	840.938	726.514	806.830	3.234.565		
Cogeneración con biomasa como energía primaria	129.162	123.727	116.856	116.709	486.454		
NUCLEAR	0	0	0	0	0	56.731.333	0,0%
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	1.155.495	1.699.983	1.057.688	710.059	4.623.225	41.071.000	11,3%
CENTRALES EÓLICAS	1.460.045	1.267.834	922.695	1.342.980	4.993.553	55.767.000	9,0%
OTRAS RENOVABLES	60.082	99.768	105.434	54.954	320.237	19.400.533	1,7%
PEE TOTAL	4.110.097	4.661.535	4.556.798	4.208.428	17.536.858	285.367.738	6,1%



Energía final

ARAGÓN (ktep)	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	ANUAL
Consumo de Energía Final (CEF)	917	784	773	914	3.387
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)	214	208	211	215	848

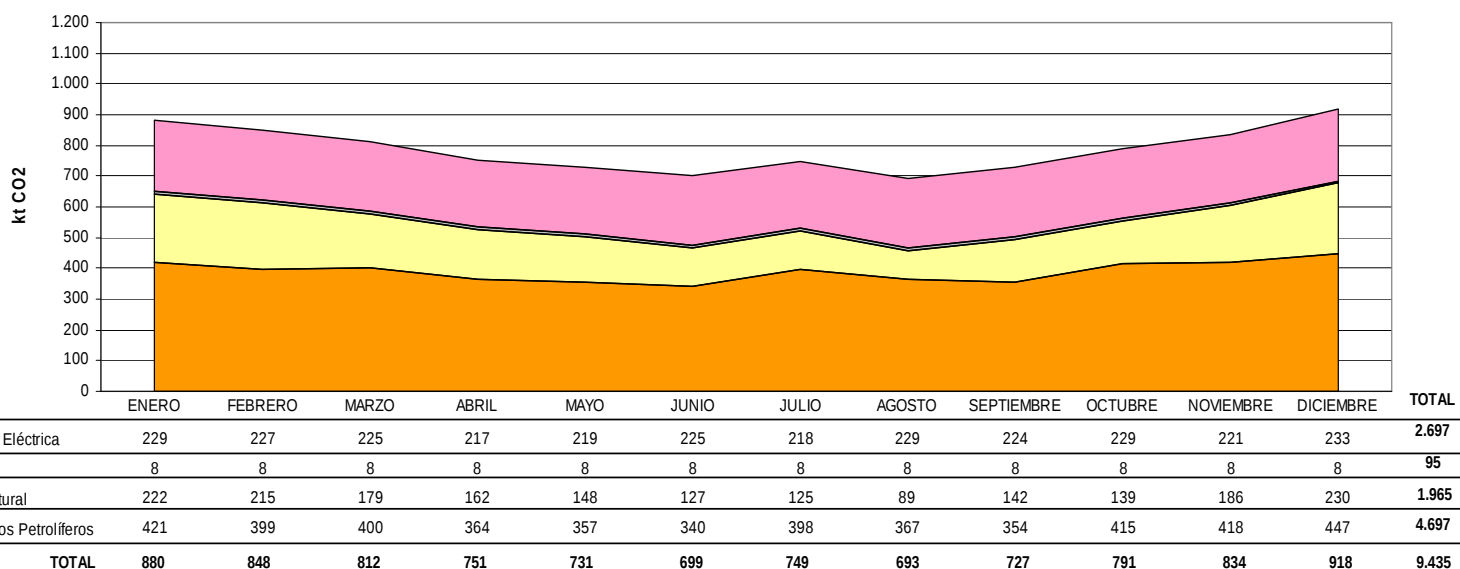


NOTA: Para el cálculo de la intensidad energética final se ha tomado un valor del PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).
NOTA: En el caso de Aragón, el consumo de energía final (CEF) incluye: biomasa térmica, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

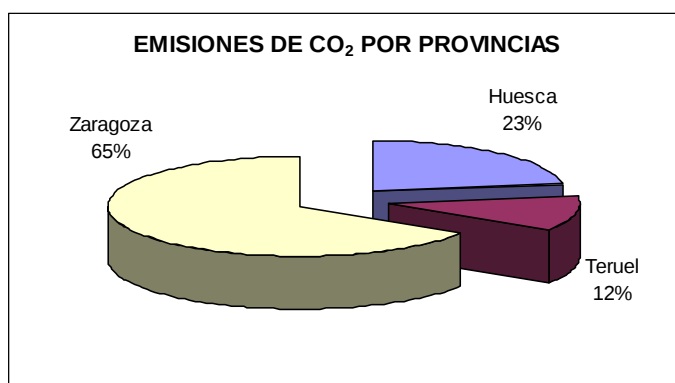
4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

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

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS

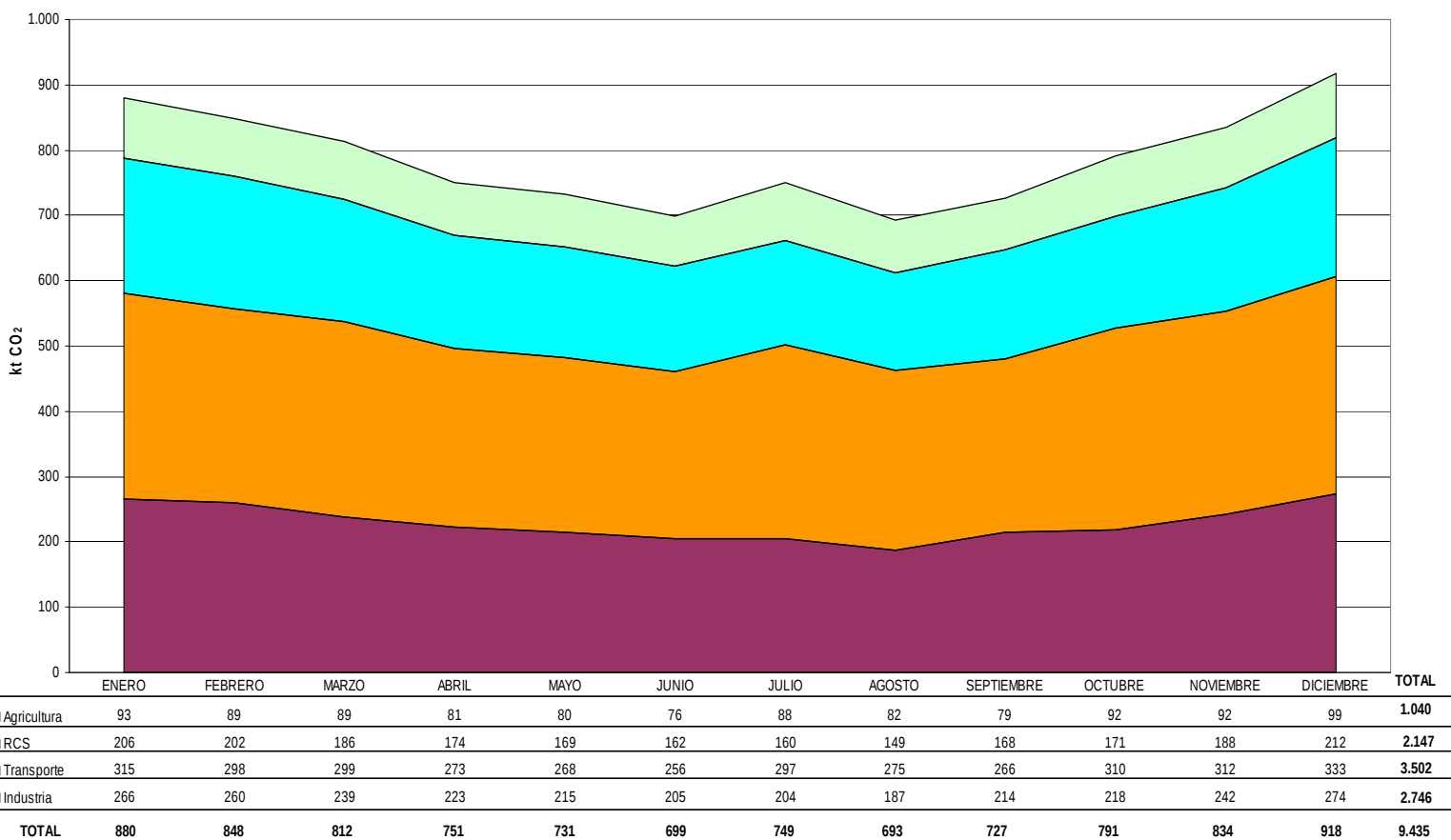


kt CO ₂	TOTAL
Huesca	2.141
Teruel	1.094
Zaragoza	6.200
TOTAL	9.435

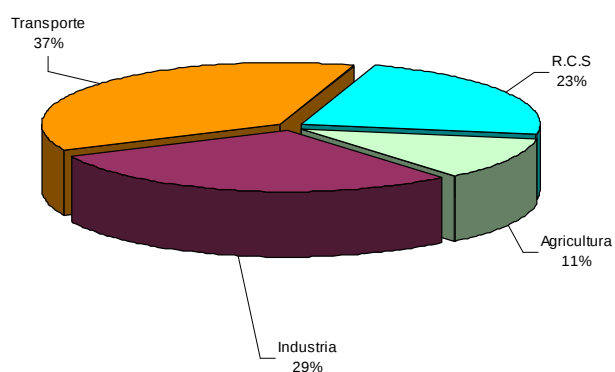


Elaboración: Propia

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR SECTORES



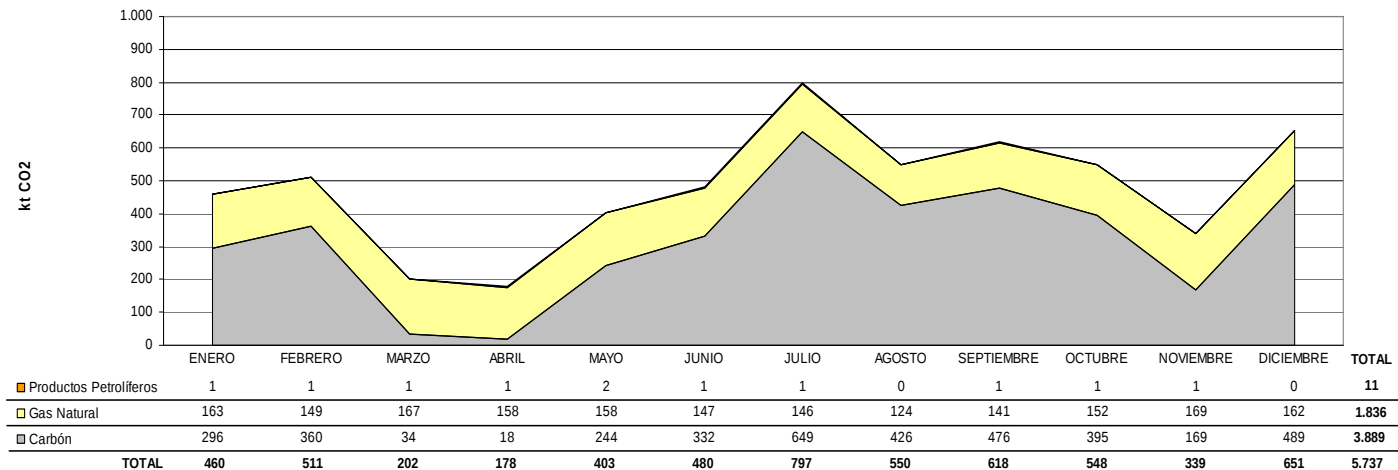
EMISIONES CO₂ POR SECTORES ASOCIADAS A CEF
2013



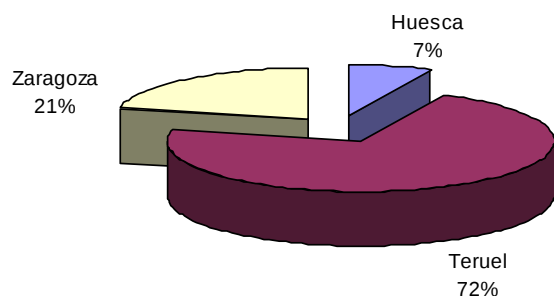
(kt CO ₂)	TOTAL
Emisiones asociadas al CEF Industria	2.746
Emisiones asociadas al CEF Transporte	3.502
Emisiones asociadas al CEF R.C.S.	2.147
Emisiones asociadas al CEF Agricultura	1.040
TOTAL	9.435

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')

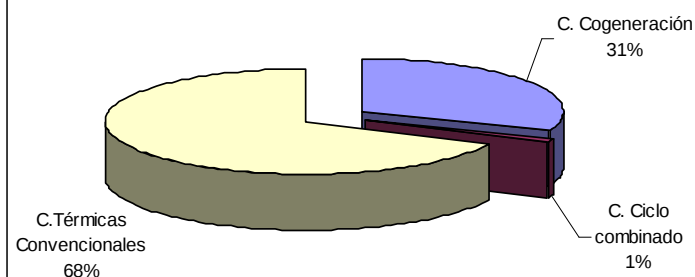


EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP'



kt CO ₂	TOTAL
Huesca	397
Teruel	4.110
Zaragoza	1.230
TOTAL	5.737

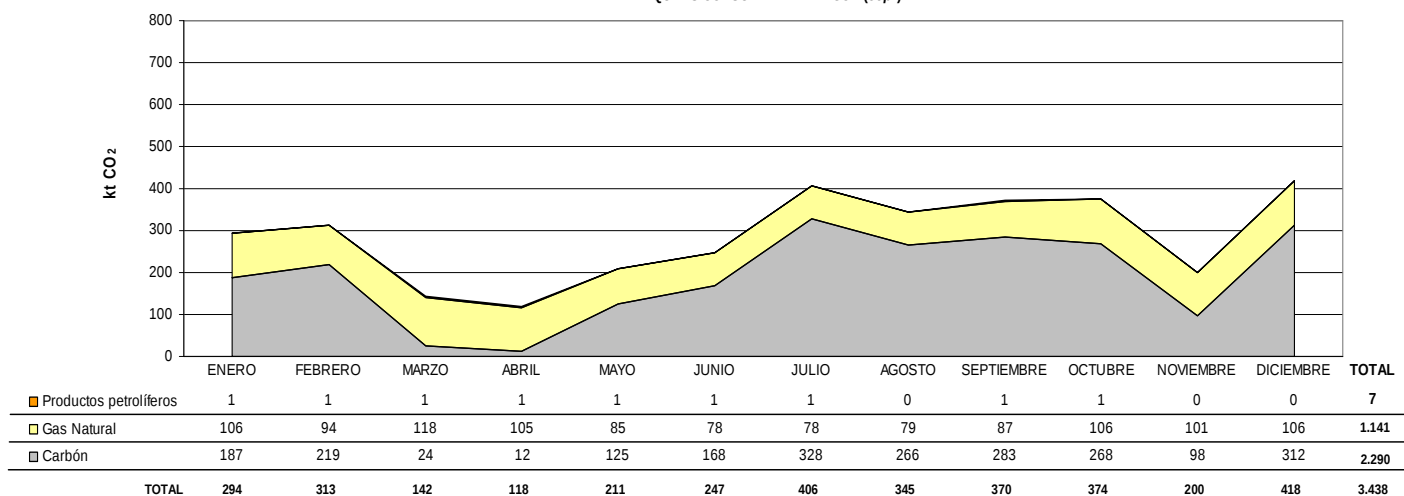
EMISIONES DE CO₂ POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP'



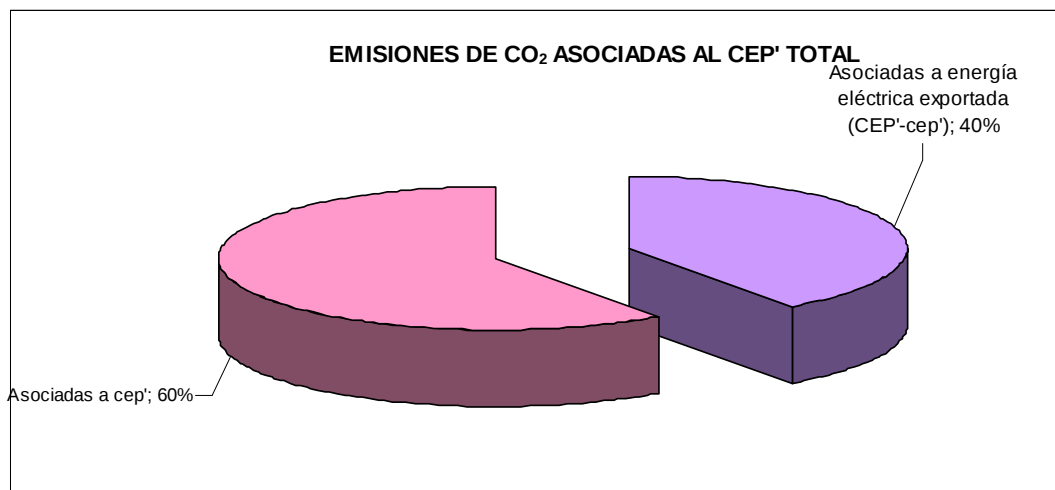
kt CO ₂	TOTAL
C. Cogeneración	1.776
C. Ciclo combinado	53
C. Térmicas Convencionales	3.907
TOTAL	5.737

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')



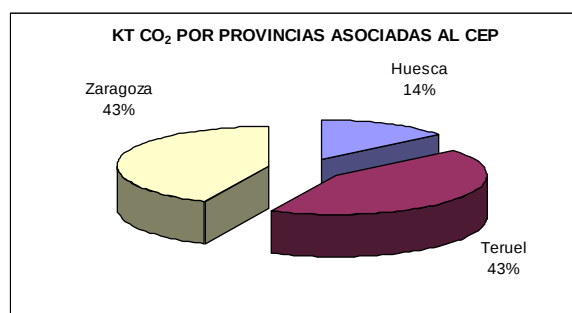
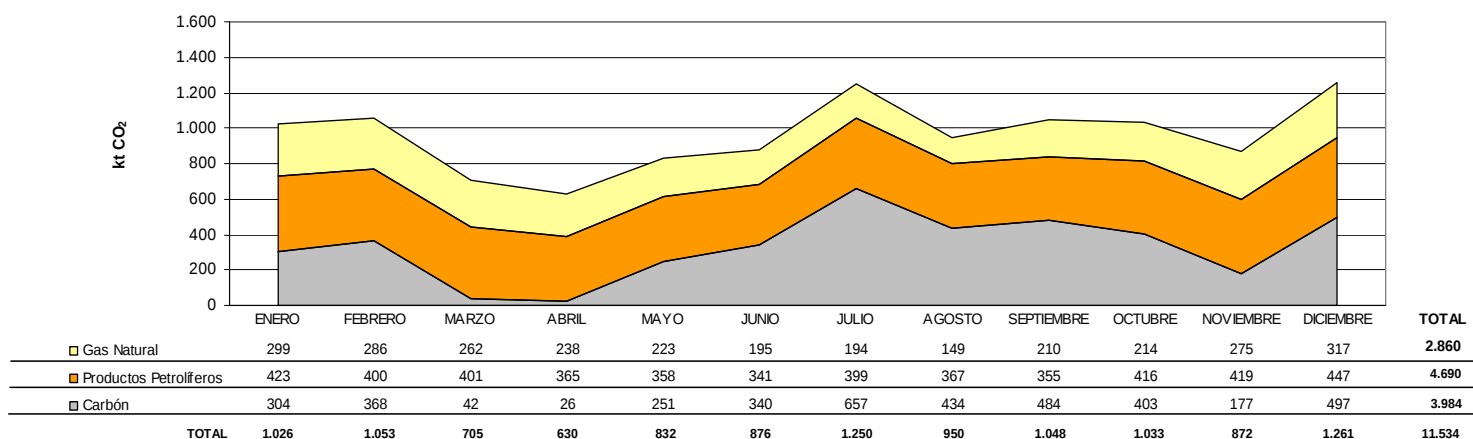
kt CO ₂	TOTAL
Asociadas a energía eléctrica exportada (CEP'-cep')	2.298
Asociadas a cep'	3.438
Asociadas a CEP' TOTAL	5.737



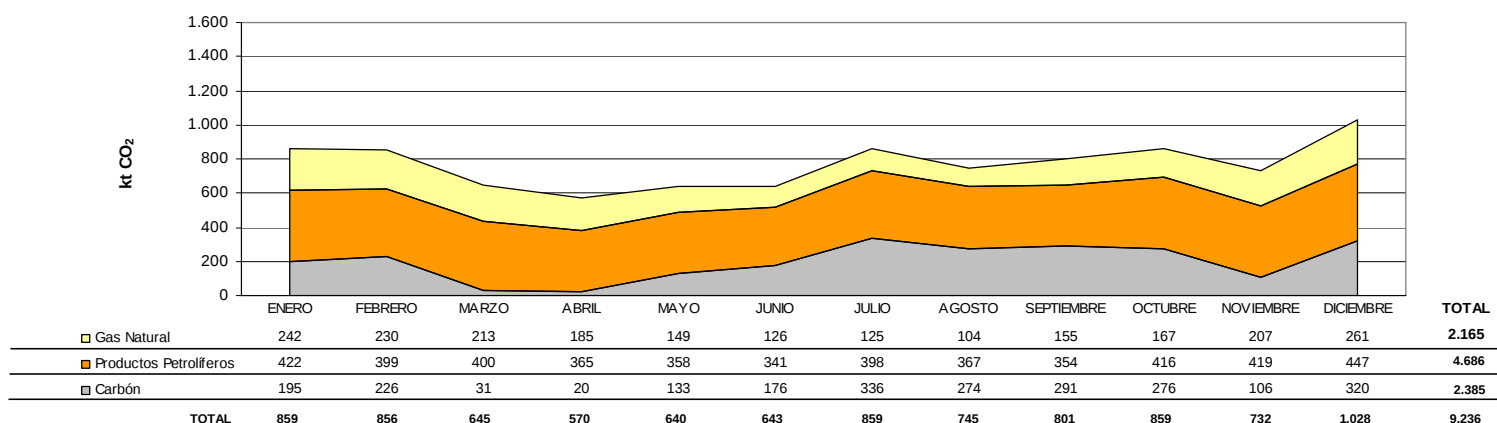
Elaboración: Propia

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.

Plan Energético de Aragón 2013-2020: Retos y oportunidades

En el artículo técnico del pasado Boletín de Coyuntura Energética en Aragón nº26 (publicado en junio de 2013), se detallaban la metodología y las estrategias prioritarias de la nueva planificación “Plan Energético de Aragón 2013-2020”. Asimismo se detallaban las tres líneas diferenciadas pero evidentemente imbricadas entre sí, en las que se ha fundamentado la elaboración del Plan Energético de Aragón 2013-2020: la elaboración técnica del Plan Energético, el procedimiento a la Evaluación de Planes y Programas sometidos a evaluación ambiental que establece la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón y el procedimiento de Participación Ciudadana.

Ahora, una vez finalizada su elaboración, se publicó en el Boletín Oficial de Aragón del 22 de mayo de 2014 mediante la “ORDEN de 14 de mayo 2014, del Consejero de Industria e Innovación, por la que se acuerda la publicación del Plan Energético de Aragón 2013-2020 y del Acuerdo de 15 de abril de 2014, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el citado Plan”, el presente artículo recoge un resumen de los principales hitos realizados en esta compleja tarea, en la que han participado muchas y diversas entidades y organizaciones, así como sus objetivos y perspectivas durante los años que dura la planificación.

Así, a cronología de la elaboración del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 se detalla en la consecución de los hitos siguientes:

- La Orden del 31 de enero de 2012, del Departamento de Industria e Innovación, por la que se dispone el inicio del procedimiento de elaboración del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020, y se encomienda a la Dirección General de Energía y Minas los trabajos de coordinación y seguimiento de dicho procedimiento.
- En enero de 2012 se elabora el documento de inicio del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
- En marzo de 2012, la Dirección General de Energía y Minas remitió al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de Aragón el documento de inicio del Plan Energético de Aragón 2012 – 2020.
- En abril de 2012, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de Aragón procedió a la apertura del expediente, estableciendo un plazo de 3 meses para la resolución del procedimiento.
- En abril de 2012, el Consejo del Gobierno de Aragón en su sesión del 3 de abril de 2012 adopta, entre otros, el siguiente acuerdo:
 - 1º Tomar conocimiento del documento de inicio para la elaboración del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 en el marco de la Ley 7/2006, de Protección Ambiental de Aragón.
 - 2º Incorporar en la nueva planificación los principales ejes y actuaciones en materia de energías renovables, generación eléctrica, ahorro y eficiencia energética, infraestructuras e innovación.

- 3º Someter a proceso de participación ciudadana el borrador del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020, en colaboración con la Dirección General de Participación Ciudadana, Acción Exterior y Cooperación del Gobierno de Aragón.
- En julio de 2012, El Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de Aragón remitió la Resolución del 23 de julio de 2012 por la que se notifica el resultado de las consultas previas y se da traslado del documento de referencia para la elaboración del Informe de Sostenibilidad Ambiental del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
- En febrero de 2013 se consulta a los Departamentos del Gobierno de Aragón sobre el primer documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
- En abril de 2013, el Consejo del Gobierno de Aragón en su sesión del 2 de abril de 2013 toma conocimiento de las propuestas de desarrollo de las redes de transporte de energía eléctrica en la planificación de las redes de transporte de electricidad 2014 – 2020.
- En mayo de 2013 se finaliza la elaboración del primer documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
- En mayo de 2013 se elabora el Informe de Sostenibilidad Ambiental.
- En mayo de 2013 se presenta el primer documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 en la Sala de la Corona del edificio Pignatelli en Zaragoza.
- En junio de 2013, la Dirección General de Energía y Minas somete a información pública, el primer documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 y su Informe de Sostenibilidad Ambiental, durante un plazo de dos meses a contar desde el día siguiente al de la publicación del anuncio en el “Boletín Oficial de Aragón” (BOA nº 112, 10/06/2013).
- En junio y julio de 2013 comienza el proceso de participación ciudadana y se celebran la sesión informativa y los cuatro talleres participativos:
 - Sesión informativa, celebrada el 12 de junio de 2013.
 - Cuatro talleres: energías renovables y generación eléctrica celebrado el 19 de junio de 2013; ahorro y eficiencia energética celebrado el 26 de junio de 2013; infraestructuras celebrado el 3 de julio de 2013; I+D+i celebrado el 10 de julio de 2013.
- En julio de 2013 se produce la entrada del informe preceptivo de la Comisión Permanente del Consejo de Industria de Aragón sobre el primer documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 y su Informe de Sostenibilidad Ambiental.
- En julio de 2013 se produce la entrada del informe preceptivo del Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón sobre el primer documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 y su Informe de Sostenibilidad Ambiental.
- En septiembre de 2013 se celebra la sesión de retorno del proceso de participación ciudadana.
- En octubre de 2013 se finaliza la elaboración del segundo documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
- En octubre de 2013 finaliza la elaboración del Informe de Sostenibilidad Ambiental.

- En octubre de 2013 se remite al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para la elaboración de la memoria ambiental (artículo 18 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón), la siguiente documentación:
 - Memoria que contiene:
 - Memoria referente a las consultas realizadas por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental contenidas en el documento de referencia: Análisis de resultados y aportaciones incorporadas al Informe de Sostenibilidad Ambiental.
 - Acciones de difusión en los medios de comunicación previos a la información pública y la participación ciudadana.
 - Listado de las entidades cuyas consultas se han personalizado según la propuesta del documento de referencia.
 - Memoria referente al proceso de información pública: Análisis de las alegaciones y aportaciones incorporadas al Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
 - Memoria referente al proceso de participación ciudadana: Análisis de los resultados y aportaciones incorporadas al Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
 - Segundo documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
 - Informe de Sostenibilidad Ambiental.
- En febrero de 2014, Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 5 de febrero de 2014, por la que se formula la memoria ambiental del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 promovido por el Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Aragón (BOA 06/03/2014).
- En febrero de 2014 se incorpora al segundo documento del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 las determinaciones que establece la memoria ambiental finalizando la elaboración del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
- En abril de 2014, el Consejo del Gobierno de Aragón en su sesión del 15 de abril de 2014 adopta, entre otros, el siguiente acuerdo:
 - Aprobar el Plan Energético de Aragón 2013 – 2020.
 - Publicar en el Boletín Oficial de Aragón la documentación que establece el artículo 21 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón.
 - Remitir a las Cortes de Aragón el documento “Plan Energético de Aragón 2013 – 2020”.
- En mayo de 2014, se publica en el Boletín Oficial de Aragón, (BOA 22/05/2014) la siguiente documentación:
 - El Plan Energético de Aragón 2013 – 2020 aprobado.
 - Un resumen indicando de qué manera se han integrado en el Plan los aspectos ambientales y cómo se han tomado en consideración el informe de sostenibilidad ambiental, los resultados de las consultas y la memoria ambiental, así como las razones de la elección del Plan aprobado en relación de las alternativas consideradas.
 - Las medidas adoptadas para el seguimiento de los efectos del medio ambiente de la aplicación del Plan.

- Un resumen no técnico de la documentación contenida en los dos apartados anteriores.

Con respecto a los objetivos y prospectivas del Plan, en la siguiente tabla se recoge los datos de potencia instalada y de producción de energía tanto de origen renovable como convencional que teníamos para el año 2012 (año base de la planificación), la prospectiva para 2020 y los incrementos esperados a lo largo del periodo 2013 – 2020. Como puede observarse se ha desglosado la información por cada una de las tecnologías existentes, agrupando los datos en los tres apartados que establece la Directiva 2009/28/CE, es decir usos eléctricos, usos térmicos y transporte.

	MW y tep	2012		Incremento 2013 - 2020		2020 eficiencia	
		Potencia	Generación	Potencia	Generación	Potencia	Generación
USOS ELÉCTRICOS	Térmica de carbón	1.261,40	456.042,17	-73	-77.893	1.188	378.149
	Ciclo Combinado	1.862,62	84.769,16	0	347.731	1.863	432.500
	Cogeneración Convencional	510,94	291.783,90	340	147.300	851	439.084
		3.634,96					
	Hidroeléctrica <1 MW	13,00	3.913,00	4	1.204	17	5.117
	Hidroeléctrica 1<P<10 MW	175,43	33.568,52	30	28.135	205	61.704
	Hidroeléctrica 10<P<50 MW	464,46	89.076,36	80	60.758	544	149.835
	Hidroeléctrica > 50 MW *	910,42	97.671,99	1.110	77.841	2.020	175.513
	Hidroeléctrica de bombeo	329,00	26.879,30	1.000	81.700	1.329	108.579
	TOTAL HIDROELECTRICA	1.563,31	224.229,86	1.224	167.938	2.787	392.168
	Eólica	1.873,07	400.473,17	2.127	425.141	4.000	825.614
	Solar fotovoltaica	168,57	24.904,25	200	19.472	369	44.376
	Plantas Biomasa	0,00	0,00	120	61.920	120	61.920
	Biogás	13,39	3.543,41	17	11.936	30	15.479
	Cogeneración biomasa	70,65	30.012,94	40	17.717	111	47.730
	Gasificación con biomasa	2,61	230,02	12	2.350	15	2.580
	TOTAL BIOMASA USOS ELÉCTRICOS	86,65	33.786,36	189	93.923	276	127.709
	Solar termoeléctrica	0,00	0,00	100	25.800	100	25.800
	Geotérmica	0,00	0,00	5	2.580	5	2.580
Total UE		7.326,55	1.515.988,87	4.112	1.151.992	11.438	2.667.981
USOS TÉRMICOS	Biomasa térmica	741,58	147.174,34	190	37.639	931	164.994
	Solar térmica (m ²)	57.872,93	3.903,79	241.817	15.396	299.689	19.300
	Geotermia; aerotermia y geotermia con bomba de calor	13,35	1.722,00	9	1.102	22	2.824
	Total UT	58.627,85	152.800,13	242.015	54.137	300.643	187.118
TRANSPORTES	Biocarburantes **	170.000	75.736,04	0	106.203	170.000	163.174
	Electricidad procedente de fuentes renovables para transporte por carretera	-	-	-	-	-	3.904
	Electricidad procedente de fuentes renovables para transporte no por carretera	-	-	-	-	-	12.192
	Total TRANSPORTES	170.000	75.736,04	0	106.203	170.000	179.270

Tabla 1. Prospectiva de la potencia instalada y producción de energía. Periodo 2013 – 2020.

*Incluye bombeo. ** La generación se refiere al consumo.

En el texto del Plan Energético de Aragón 2013-2020 se desarrollan detalladamente los análisis, los valores y la evolución de cada una de las tecnologías y usos.

Por otro lado, en relación a la prospectiva del consumo de energía final en el periodo de la planificación, se han analizado la evolución de estos consumos energéticos finales en Aragón durante los últimos años, las previsiones de su evolución en el corto, medio plazo y largo plazo, teniendo además en cuenta las previsiones de desarrollo económico y social, así como los probables escenarios regulatorios energéticos y las señales establecidas por otras planificaciones vinculantes e indicativas.

En la siguiente tabla, se muestra el ahorro acumulado de energía final entre el escenario tendencial y el escenario de eficiencia durante todo el periodo de planificación 2013-2020 por fuentes de energía. El tendencial refleja la evolución prevista estimando un desarrollo de la demanda de energía sin incorporar medidas de ahorro y uso eficiente de la energía, y el escenario de eficiencia en el que sí se tiene en cuenta los efectos sobre la demanda de energía de la puesta en marcha de las medidas de ahorro y eficiencia energética.

AHORRO ACUMULADO POR FUENTES	Consumo escenario tendencial 2013 - 2020 (tep)	Consumo escenario de eficiencia 2013 - 2020 (tep)	Ahorro acumulado 2013 - 2020 (tep)	% Ahorro acumulado
Energía Eléctrica	7.834.924	7.026.837	808.086	10,3%
Gas Natural (gn)	4.554.720	4.084.951	469.769	10,3%
Productos Petrolíferos	12.684.251	11.376.010	1.308.241	10,3%
Carbón	225.387	202.141	23.246	10,3%
Energías Renovables	2.437.653	2.186.236	251.417	10,3%
Calor	4.142.186	4.118.504	23.681	0,6%
Gas Natural (GN=gn+V/0,9)	9.157.149	8.661.067	496.082	5,4%
TOTAL (considerando GN)	32.339.364	29.452.291	2.887.073	8,9%
TOTAL (considerando gn)	31.879.121	28.994.680	2.884.442	9,0%

Tabla 2- Ahorro acumulado de energía final por fuentes de energía. Comparación de escenarios.

En su totalidad, las medidas planteadas en el escenario de eficiencia se traducen en un ahorro acumulado de 2.887.073 tep, que representan un 8.9% del consumo previsto en el escenario tendencial.

Por otro lado, la estructura prevista para el consumo de energía final por sectores de actividad en el periodo de planificación se puede observar en la siguiente tabla:

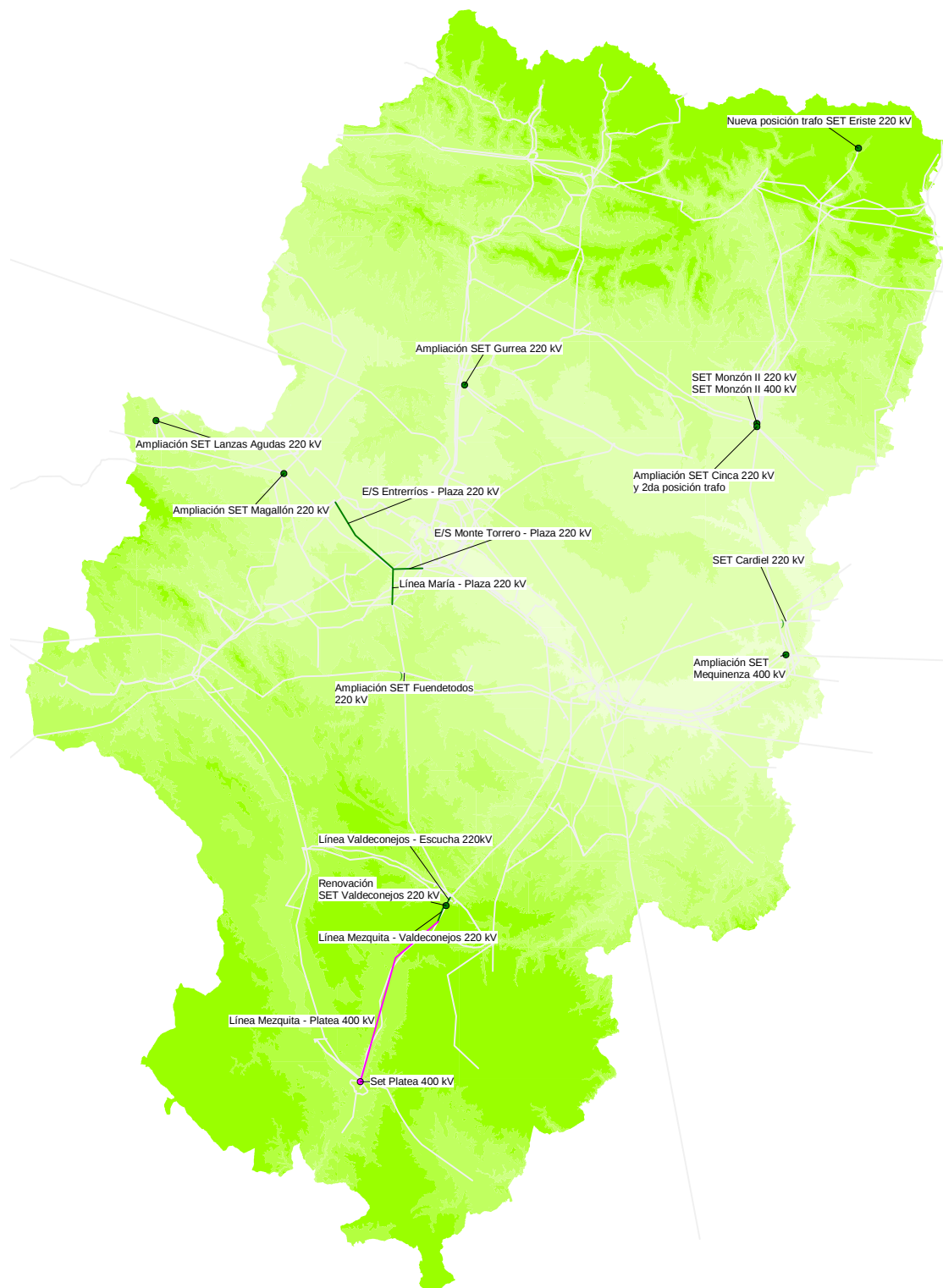
AHORRO ACUMULADO POR SECTORES	Consumo escenario tendencial 2013 - 2020 (tep)	Consumo escenario de eficiencia 2013 - 2020 (tep)	Ahorro acumulado 2013 - 2020 (tep)	% Ahorro acumulado
Industria	11.451.106	10.718.428	732.679	6,4%
Transporte	10.735.616	9.628.355	1.107.261	10,3%
Residencial, Comercial y Servicios	7.034.391	6.308.871	725.520	10,3%
Agricultura	3.118.251	2.796.638	321.613	10,3%
TOTAL (considerando GN)	32.339.364	29.452.291	2.887.073	8,9%

Tabla 3- Ahorro acumulado de energía final por sectores. Comparación de escenarios.

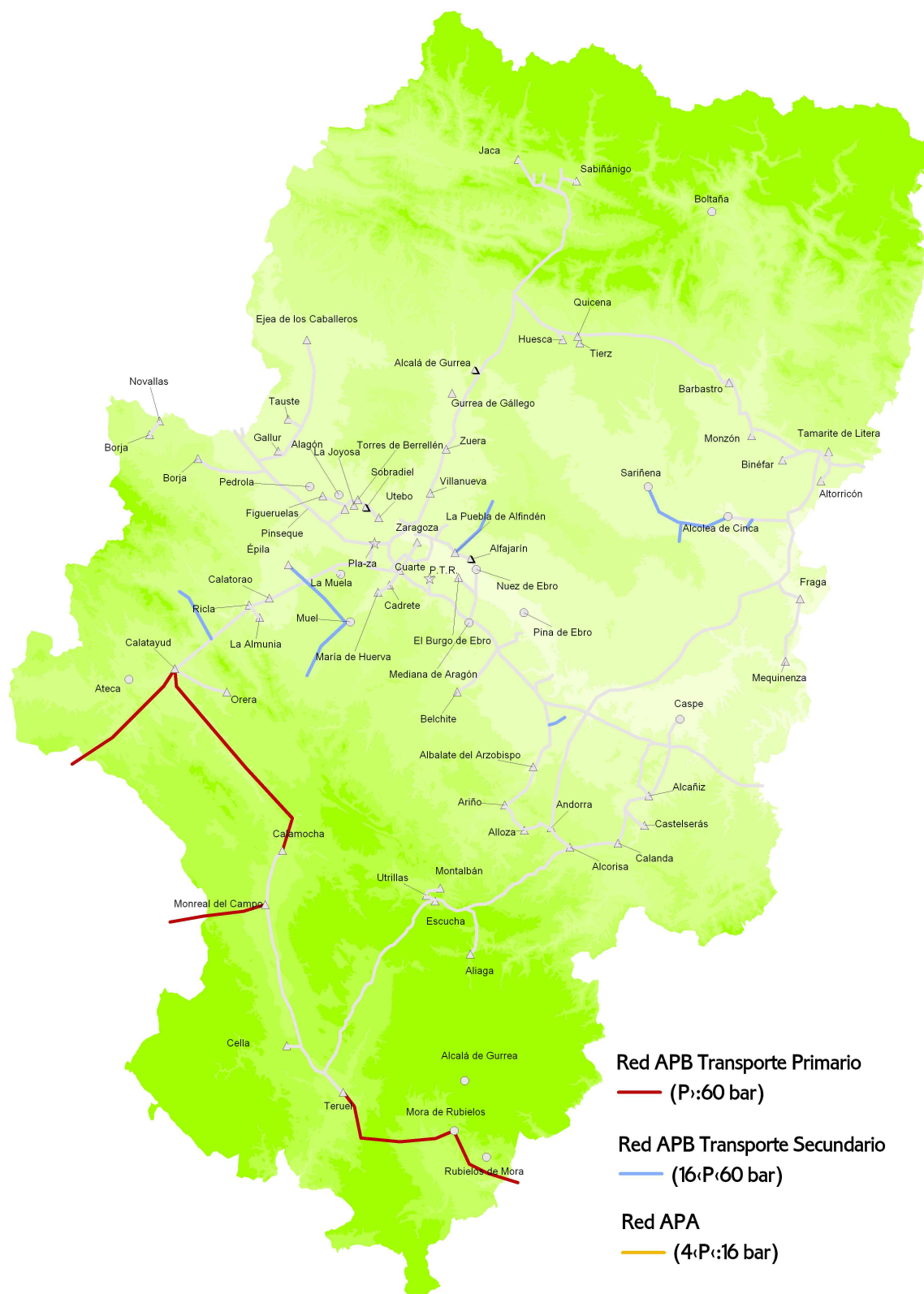
Desatacar, que el escenario de eficiencia planteado no prevé cambios en la estructura energética aragonesa ya que se proponen medidas para todos y cada uno de los sectores de actividad.

Respecto a las infraestructuras energéticas, básicamente las eléctricas y las gasistas, el Plan recoge la propuesta que ha realizado la Comunidad Autónoma de Aragón según establece la Orden IET/2598/2012,

de 29 de noviembre, por la que se inicia el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica (2014-2020):



Y en lo referente a las infraestructuras gasistas, se recoge la propuesta que se efectuó al pasado plan estatal (2012-2020):



Con respecto a las emisiones en la siguiente tabla, se presentan las emisiones evitadas para todo el periodo de la planificación, por la utilización de sistemas y procesos más eficientes, es decir, emisiones evitadas en el consumo de energía final para las diferentes fuentes de energía.

Periodo 2013 - 2020 (kT de CO ₂)	
Energía eléctrica	2.891
Gas natural	1.103
Carbón	97
Productos petrolíferos	4.030
Medidas de ahorro y uso eficiente de la energía	8.121

Tabla 4-. Emisiones evitadas por medidas de ahorro y uso eficiente de la energía sobre el escenario tendencial.

Por otro lado, hay que resaltar, las emisiones de CO₂ evitadas gracias a las distintas actuaciones propuestas en el Plan. La apuesta por las tecnologías de origen renovable, tanto de uso eléctrico como de uso térmico, conllevan una disminución de las emisiones de CO₂ vertidas a la atmósfera.

Así, si se produce la energía eléctrica con tecnologías renovables en lugar de ciclos combinados, se evitaría la emisión de 33.553 kT de CO₂. A su vez también se ha estimado la cantidad de emisiones evitadas gracias a la mejora considerada en el mix de generación cada año por la incorporación de energías renovables, es decir, cuanto se hubiese emitido si de un año al siguiente no se introdujesen energías renovables, y el valor obtenido es 28.931 kT de CO₂. También se calculan las emisiones evitadas gracias al uso de cogeneración de alta eficiencia para la producción del sobreconsumo de energía primaria en ciclos combinados, suponiendo que el combustible ahorrado es gas natural y resultando 3.181 kT de CO₂.

Por otra parte se ha considerado en el caso de usos térmicos, las emisiones evitadas al sustituir el gas natural por biomasa, energía solar térmica y energía geotérmica, obteniendo un valor de 3.196 kT de CO₂ en el escenario de eficiencia. En el caso del transporte se han calculado las emisiones evitadas al sustituir el gasoil por biocarburantes, resultando un total de 2.557 kT de CO₂. En la siguiente tabla se recogen los valores descritos.

Periodo 2013 - 2020 (kT de CO ₂)	Escenario Tendencial		Escenario de eficiencia	
	mix	ciclos combinados	mix	ciclos combinados
Generación eléctrica. Energías renovables	28.931	33.553	28.931	33.553
Centrales de cogeneración		3.181		3.181
	Gasóleo	Gas Natural	Gasóleo	Gas Natural
Usos térmicos. Biomasa térmica, geotermia y solar térmica		3.564		3.196
Usos térmicos. Biocarburantes	2.851		2.557	
Sustitución por gas natural		31,87		28,58

Tabla 5-. Emisiones evitadas por el uso de energías renovables, cogeneración y gas natural. Periodo 2013 – 2020

Finalmente, destacar que la consecución de los objetivos del Plan Energético de Aragón 2013 – 2020, y que hemos indicado anteriormente, requiere unas inversiones equivalentes de 9.406 millones de euros. Estas inversiones corresponden a inversiones realizadas por los agentes privados, así como aquellas llevadas a cabo por el efecto incentivador que tendrán los apoyos gestionados por el sector público, que se estiman en 186 millones de euros.

Los datos desglosados se pueden ver en la tabla siguiente:

ÁREAS DE ACTUACIÓN	2013-2020	
	Millones de €	%
Energías Renovables	6.475	69
Generación eléctrica convencional	478	5
Infraestructuras	1.094	12
Ahorro y Eficiencia Energética	1.107	12
I+D+i	252	3
TOTAL	9.406	100

Tabla 6-. Inversión total prevista por estrategias. Periodo 2013-2020

Se estima que de los 9.406 millones de inversión previstos, 715 millones proceden de las administraciones públicas y los restantes 8.691 millones de la iniciativa privada.

INVERSIÓN TOTAL	2013-2020	
	Millones de €	%
Inversión pública	715	7,6%
Inversión privada	8.691	92,4%
TOTAL	9.406	100,0%

Tabla 7-. Reparto de la inversión total prevista. Periodo 2013-2020

De los 715, se estiman en 186 millones de euros los correspondientes a inversiones llevadas a cabo por el efecto incentivador que tendrán los apoyos gestionados por el sector público, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla:

INVERSIÓN PÚBLICA	2013-2020	
	Millones de €	%
Retribuciones del sistema eléctrico y gasista	529	73,9%
Administraciones Públicas: uso eficiente de la energía y promoción de las EERR	164	22,9%
Administración Comunidad Autónoma de Aragón	22	3,1%
TOTAL	715	100,0%

Tabla 8-. Distribución de la gestión de la inversión pública

Además, estas inversiones se estima que inducirán unos 22.400 empleos, distribuidos en la realización de proyectos, ingeniería, construcción y montaje, y explotación. Estos empleos contemplan actividades directas diversas como la investigación e innovación, la fabricación de bienes de equipo, la creación de empresas de servicios energéticos, instaladores, la obtención de materias primas renovables o el transporte. También, puede haber una importante generación de empleo inducido por las actividades económicas asociadas a la puesta en marcha de las instalaciones energéticas, y finalmente no podemos olvidar el empleo indirecto generado en el sector servicios.

En definitiva, destacar que el Plan Energético 2013 – 2020 tiene un importante y extenso alcance ya que aglutina, al igual que su antecesor, la planificación en materia de energías renovables, de ahorro y uso eficiente de la energía y de las infraestructuras energéticas, así como a la investigación, desarrollo e innovación, es decir, incluye las planificaciones correspondientes a la oferta, la demanda, y las redes eléctricas y gasistas.

Los propósitos de esta planificación indicativa son ambiciosos pero también posibilistas, de tal forma que al alcanzar los objetivos de seguridad de suministro con una energía competitiva y compatible con el medio ambiente, se impulsa la actividad económica, la creación de empleo y la vertebración territorial.

El Plan Energético de Aragón 2013-2020 y el Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) están disponibles en la web del Gobierno de Aragón en el enlace

[PLAN ENERGÉTICO DE ARAGÓN 2013-2020](#)

6.- Proyectos ejemplarizantes

6.1.- Centrales hidroeléctricas en el Canal Imperial

El Canal Imperial de Aragón, con más de 225 años de historia, constituye un ejemplo de infraestructura Hidráulica en el que conviven, la infraestructura ejecutada por D. Ramón Pignatelli, con las instalaciones que las nuevas técnicas han desarrollado en función de las necesidades que se le han demandado al Canal Imperial.

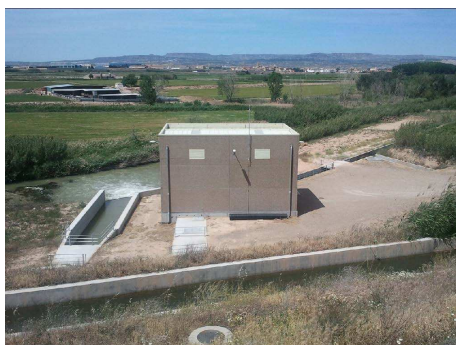
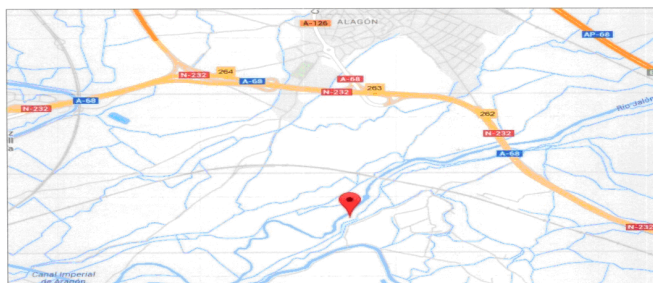
La navegación, en su origen, el regadío, el abastecimiento a poblaciones e industrias, son usos que han convivido en dicho Canal y a las que en los últimos años se han sumado las Minicentrales.

Desde el 2005 que se inauguró la Central Hidroeléctrica de Gallur, se ha trabajado en los nuevos proyectos de la Central Hidroeléctrica del Jalón (Alagón 2013) y Central Hidroeléctrica de Valdegurriana (Zaragoza 2014), que turbinan caudales que posteriormente se utilizan para regar o que son sobrantes del propio Canal Imperial.

El futuro de las energías renovables, es reforzado en actuaciones como las que ejemplarizando, suponen un aprovechamiento integral del recurso, una garantía para el regadío y una actuación y mejora técnica y económica para el Canal Imperial que, aún manteniendo su valor histórico, es la base a estos nuevos aprovechamientos.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA DEL JALON:

C.H.JALON EN EL CANAL IMPERIAL



Titular: Comunidad General de Usuarios del Canal Imperial de Aragón.
Domicilio del Titular: Avda. América 50007.
Denominación: Central Hidroeléctrica del Jalón.
Potencia: 550 Kw.
Producción: 4.000.000 Kwh.
Inversión: 2.399.691 Euros.
Situación: p.k. 56'3 del Canal Imperial termino municipal de Alagón.
Altura máximo: 16'40 m.
Caudal máximo: 6'5 m3/sg.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE VALDEGURRIANA.

C.H. VALDEGURRIANA EN EL CANAL IMPERIAL



Titular: Comunidad General de Usuarios del Canal Imperial de Aragón.
Domicilio del Titular: Avda. América 50007.
Denominación: Central Hidroeléctrica de Valdegurriana.
Potencia: 356 Kw.
Producción: 2.800.000 Kwh.
Inversión: 1.625.492 Euros.
Situación: p.k. 89'5 del Canal Imperial termino municipal de Zaragoza.
Altura máximo.: 14'28 m.
Caudal máximo: 3 m3/sg.

6.2.- Instalación fotovoltaica para autoconsumo en Comunidad de Regantes Montesnegros

La Comunidad de Regantes MONTESNEGROS, ha realizado una instalación energética autónoma con placas solares fotovoltaicas para dar servicio a sus sistemas de control de bombeo ubicados junto al Canal de Sástago en La Almolda (Zaragoza). La ejecución de la instalación ha sido realizada por DOLMEN INGENIERIA. El objetivo del proyecto quedó cumplido no solo por el ahorro de energía producido sino por el ahorro de agua que ha implicado el disponer de alimentación a los sistemas de control de riego de forma independiente de la red eléctrica que tantos cortes de suministro ocasionaba.



La instalación está compuesta por una instalación fotovoltaica ubicada en la cubierta del edificio central de bombeo donde se ubicaron 96 módulos fotovoltaicos de 235 Wp y seis casetas independientes que disponen de módulos individuales que dan servicio a los autómatas de riego distribuidos por las proximidades. La instalación central dispone de todo el equipamiento eléctrico en un contenedor prefabricado y alberga dos inversores trifásicos así como tres inversores monofásicos y una batería de acumuladores de 300 Ah, que supone uno de los elementos más importantes de la instalación. El sistema se diseñó con la utilización de baterías que permiten acumular los excedentes de energía durante las horas solares para dar servicio durante la noche. Además, el sistema se encuentra conectado a la red eléctrica general permitiendo su conexión automática ante cualquier fallo de suministro del sistema autónomo. Las seis casetas de control disponen igualmente de un módulo fotovoltaico de 235 Wp cada una, así como los inversores y las baterías necesarias para la acumulación de energía.

El mayor reto fue integrar en un único sistema la obtención de la energía mediante módulos fotovoltaicos y su distribución entre la energía que se requiere durante su captación y la acumulación para su posterior aprovechamiento, optimizando al máximo el aprovechamiento de la energía renovable.

Titular: Comunidad de Regantes Montesnegros. **Año de ejecución:** 2012.

Finalidad: Ahorro energía y agua derivada de fallos de control por cortes en suministro eléctrico.

Potencia nominal Ed. Servicios Generales: 22,56 kWp

Módulos fotovoltaicos: 96 ud x 235 Wp **Potencia nominal Casetas automáticas:** 6 x 235 Wp

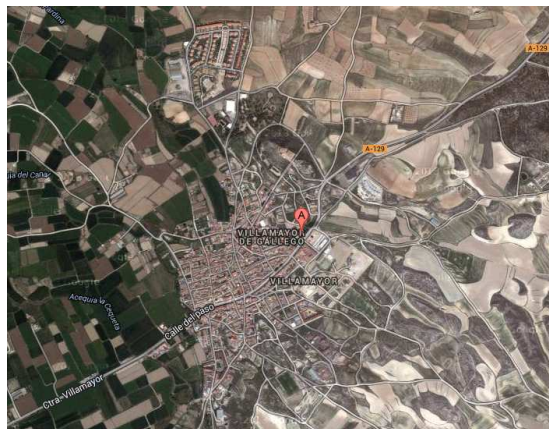
Sistema acumulación energía Servicios Generales: 48 bloques 12 V 3 OPsZ 150

Sistema acumulación energía Casetas Automatas: 6 x 4 bloques 12 V 3 OPsZ 150

Ahorro anual estimado: 50.000 kWh **Inversión total:** 150.000 €

6.3.- Caldera de biomasa para dar servicio a una lavandería, una residencia y un colegio de la Fundación Virgen del Pueyo en Villamayor de Gállego

La Fundación Virgen del Pueyo, en Villamayor de Gállego (Zaragoza), ha instalado una caldera de biomasa que dará servicio a la lavandería industrial, al centro residencial y al colegio de educación especial “los Pueyos” que tienen en la citada localidad zaragozana. La instalación ha sido realizada por Aplicaciones de Industrias Renovables (APLIR).



El objeto del proyecto ha sido la instalación de una caldera de biomasa (astillas de pino/chopo) de 1.395 kW de potencia a 12 bares, que produce 2.000 kg/h de vapor para cubrir las necesidades de vapor de la lavandería y de agua caliente para la calefacción y ACS de la Residencia y el Colegio. La capacidad de producción de agua caliente es de 1.200.000 kcal/h a una temperatura máxima de 180°C. El consumo máximo de biomasa a plena carga es de 410 kg/h y el silo almacén tiene una capacidad de 100 m3 que supone

unas 32 toneladas. El consumo máximo previsto de biomasa es de 1.300/1.500 kg/d.

Hasta la puesta en servicio de la caldera de biomasa la producción de vapor se realizaba con dos calderas de gasoil y la del agua caliente con cuatro calderas de gasoil (dos en la Residencia y otras dos en el Colegio). Todas las calderas de gasoil quedan en disposición de servicio para entrar en funcionamiento ante cualquier fallo de la de biomasa. Las de agua caliente arrancan automáticamente por bajada de la temperatura del agua caliente. Las de vapor hay que arrancarlas de forma manual por necesidad de maniobras en válvulas de los circuitos de vapor.

Desde la nueva sala de la caldera de biomasa se distribuye el vapor y al agua caliente hasta las salas de calderas de gasoil donde se conecta con los circuitos originales de los tres edificios existentes (lavandería, Residencia y Colegio).

Titular: Fundación Virgen del Pueyo Año de ejecución: 2013
Finalidad: Suministrar energía a la lavandería, a la residencia y al colegio mediante el uso de astilla forestal.
Potencia: 1.395 kW
Generación de vapor: 2.000 kg/h
Emisiones evitadas: 620 Tm/año de CO2
Inversión: 700.000 €, con una subvención de la Dirección General de Energía y Minas de 8.090 €

7.- Balances Energéticos

Leyenda:



Año: 2013

