

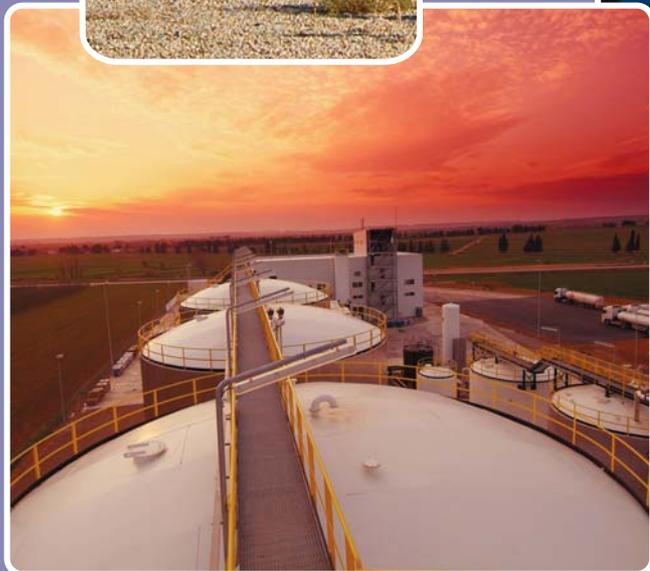
Boletín

de Coyuntura Energética

en Aragón

Año 2011 • Edición SEPTIEMBRE 2012

Nº 25



EDITA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN

DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS
SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

ELABORACIÓN TÉCNICA

SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

ASESORES TÉCNICOS

SERGIO BRETO ASENSIO
JUAN CARLOS URIEL VELILLA
JULIO ULLÓ MUÑOZ
JOSÉ ESTEBAN DEL BRÍO AVIÑO
PILAR IZQUIERDO FORTEA
M^a PILAR GASCÓN ZARAGOZA

FOTOS PORTADA

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

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN

INO REPRODUCCIONES

IMPRIME

INO REPRODUCCIONES
DEPÓSITO LEGAL: Z-3735-99

AGRADECIMIENTOS

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

Índice boletín 25

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

1.- Metodología



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

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

CARBÓN:	(tep/Tm)	PRODUCTOS PETROLÍFEROS	(tep/Tm)
Generación eléctrica:		Petróleo crudo	1,019
Hulla+Antracita	0,4970	Gas natural licuado	1,080
Lignito negro	0,3188	Gas de refinería	1,150
Lignito pardo	0,1762	Fuel de refinería	0,960
Hulla importada	0,5810	G.L.P.	1,130
Coquerías:		Gasolinas	1,070
Hulla	0,6915	Queroseno aviación	1,065
Otros usos:		Queroseno corriente y agrícola	1,045
Hulla	0,6095	Gasóleos	1,035
Coque metalúrgico	0,7050	Fueloil	0,960
		Naftas	1,075
		Coque de petróleo	0,740
		Otros productos	0,960

Carbón:

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

Petróleo:

Comprende:

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

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

Biomasa:

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

Biocarburantes:

Biodiésel

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

PCI = 8.750 kcal/kg. Densidad (a 15°C) = 0,875 gr/cm³

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

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

1 tonelada de biodiésel = 0,9 tep.

Bioetanol

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

1 tonelada de bioetanol = 0,645 tep.

Gas:

En consumo final incluye el gas natural y gas manufacturado procedente de cualquier fuente. En consumo primario incluye únicamente gas natural, consumido directamente o manufacturado.

0,09 tep/Gcal. P.C.S.

Energía Hidroeléctrica:

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

Energía Solar:

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

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

Energía Eólica:

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

Energía Nuclear:

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

Hidrógeno:

1 kg H₂ = 33,33 kWh

Electricidad:

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

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

Cálculo de Emisiones:

Para el cálculo de las emisiones de CO₂, principal gas de efecto invernadero (GEI), se ha seguido la metodología planteada por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), edición 2006, que plantea un factor de emisión en términos de intensidad de emisión en toneladas de CO₂ por kilotep (tCO₂/ktep) para cada fuente de energía.

Factores de Emisión		tCO₂/ktep
Líquidos	Petróleo crudo	3.069
	Gasolina	2.897
	Queroseno de aviación	3.006
	Gasóleo	3.098
	Fuelóleo	3.236
	GLP	2.638
	Coque de petróleo	4.082
Sólidos	Otros derivados	3.069
	Antracita	4.111
	Coque de carbón	3.957
Gaseosos	Lignito	4.233
	Gas Natural	2.349

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

Cálculo de Pérdidas en las Redes Eléctricas:

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

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

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

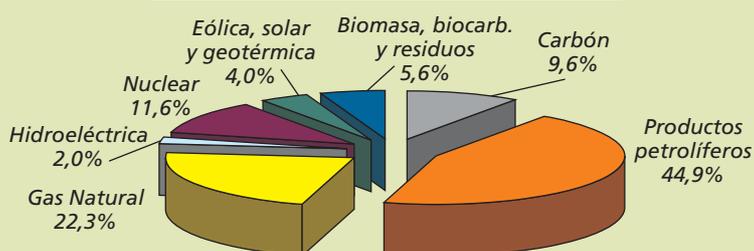
2.- Estructura Energética Nacional

Energía Primaria en España

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

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

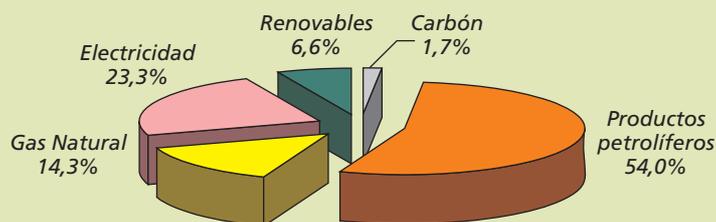
ENERGÍA PRIMARIA POR FUENTES



Energía Final en España

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

ENERGÍA FINAL POR FUENTES



Fuentes: 2

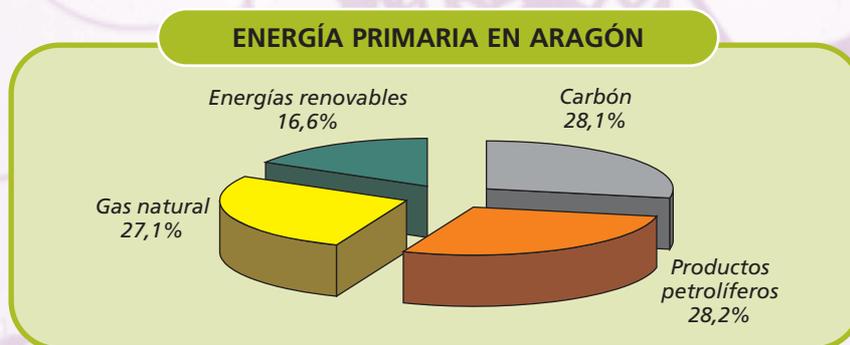
Elaboración: Propia

3.- Estructura Energética en Aragón

3.1.- Energía Primaria

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

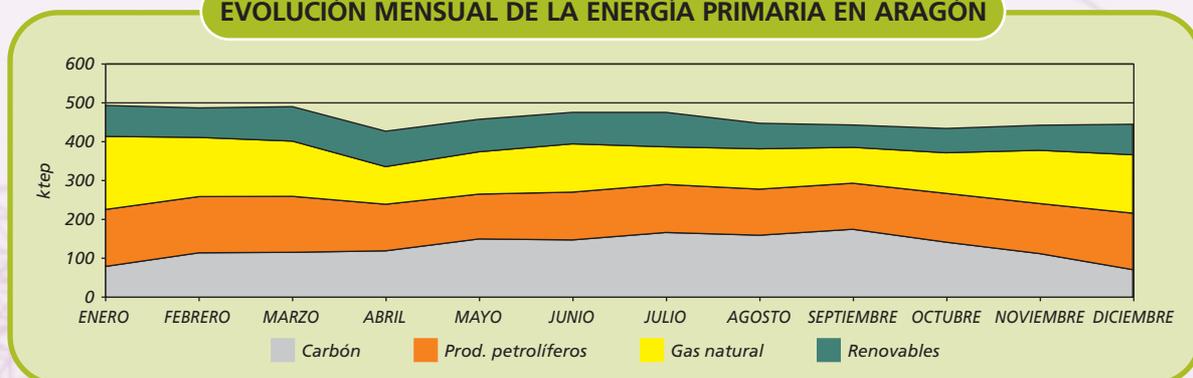
ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN



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

NOTA: En el caso de energías renovables no se dispone, por diversos motivos, de los datos desagregados mensualmente de la energía solar térmica, solar fotovoltaica aislada y geotérmica. Por ello, el dato global correspondiente al año se ha supuesto distribuido por igual para los doce meses.

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA PRIMARIA EN ARAGÓN



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

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

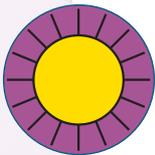
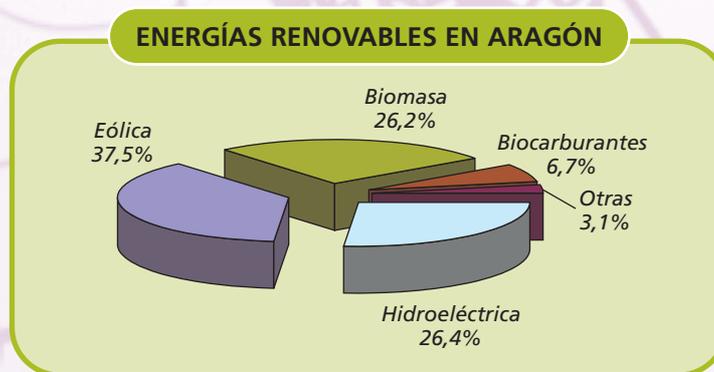
Elaboración: Propia

3.1.1.- Energías Renovables

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

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

ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN

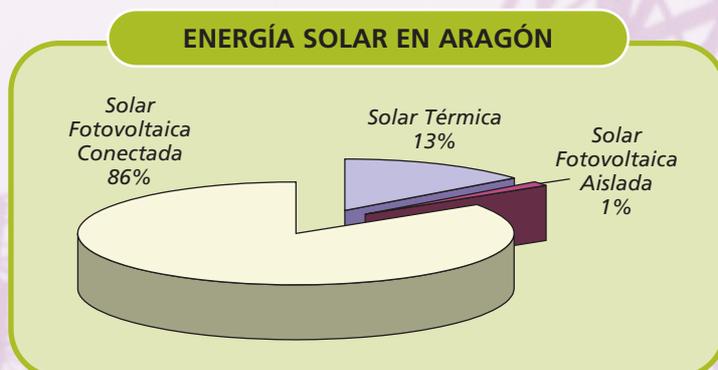


3.1.1.1.- Energía solar

tep	SOLAR TÉRMICA	SOLAR FOTOVOLTAICA	
		AISLADA	CONECTADA
Aragón	3.580	323	23.434

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

ENERGÍA SOLAR EN ARAGÓN



Farola solar en Alcalá de Gurrea (Huesca)

3.1.1.2.- Biocarburantes

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

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

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

3.1.1.3.- Obtención de hidrógeno

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



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

3.2.- Potencia Eléctrica Instalada

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

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

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

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

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

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

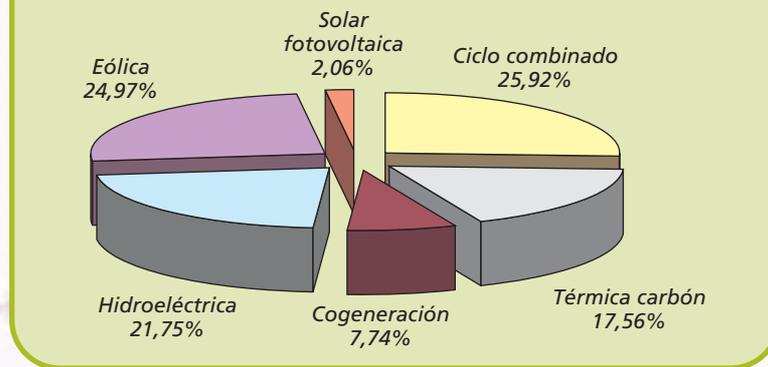
	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (MW)
TOTAL POTENCIA INSTALADA (en funcionamiento)	1.910	7.185

Fuente: 1

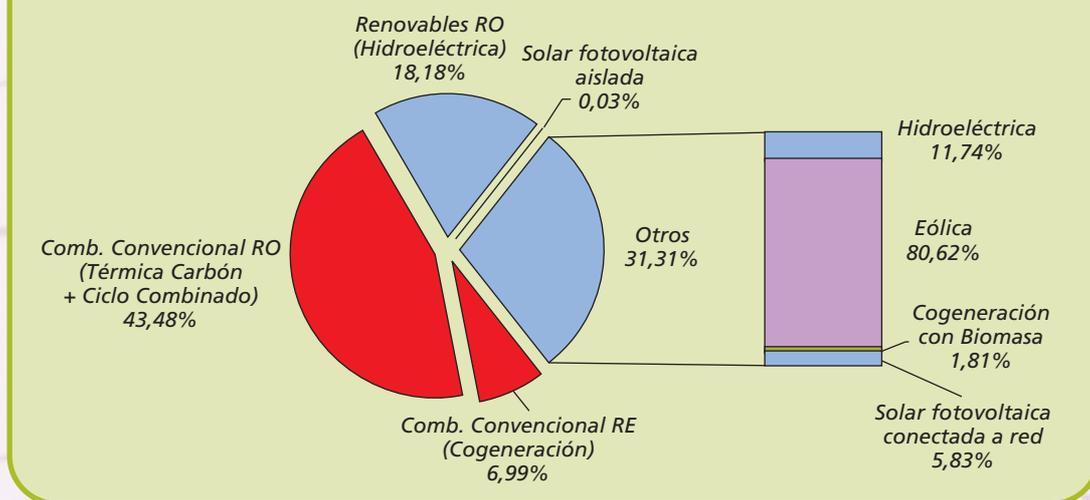
Elaboración: Propia



**POTENCIA TOTAL INSTALADA
POR TECNOLOGÍAS**



**POTENCIA TOTAL INSTALADA
EN ARAGÓN**



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

Fuente: 1

Elaboración: Propia

3.3.- Producción de Energía Eléctrica

3.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales

Energía eléctrica generada

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	342.116	498.531	498.346	517.205	647.691	633.580	714.065	683.641	750.794	610.156	484.028	300.557	6.680.709
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ARAGÓN	342.116	498.531	498.346	517.205	647.691	633.580	714.065	683.641	750.794	610.156	484.028	300.557	6.680.709

Consumos por centrales

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



Central térmica "Teruel" de 1.101 MW

3.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

Energía eléctrica generada

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

Consumos por centrales

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



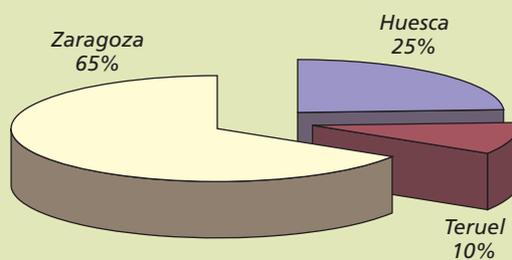
Central de ciclo combinado "Castelnou" de 790 MW

3.3.3.- Centrales de Cogeneración

Energía eléctrica generada

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

ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



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

Fuentes: 1

Elaboración: Propia

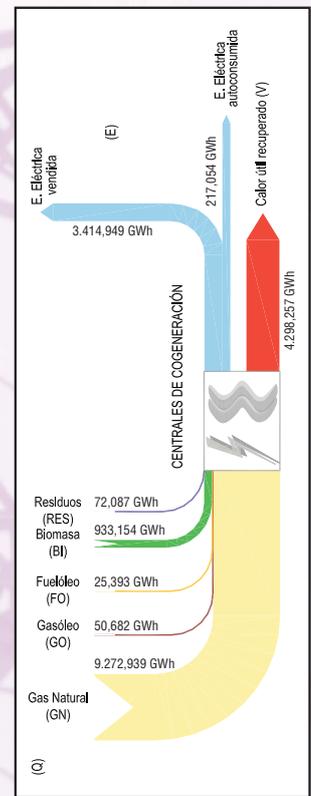
Análisis energéticos. Centrales de cogeneración

Datos pertenecientes al año 2011

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

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

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



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

3.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

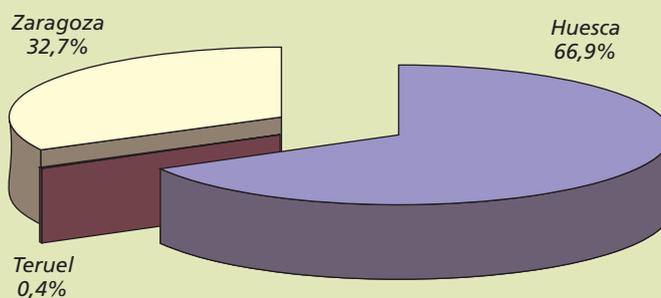
Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Especial

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

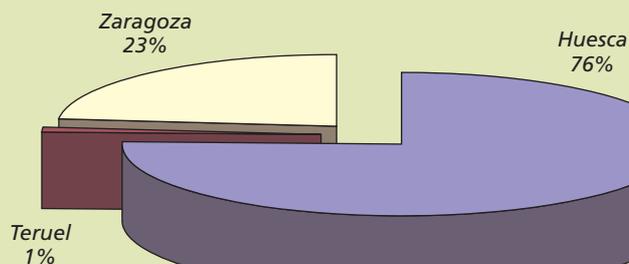
Energía eléctrica generada en centrales de Régimen Ordinario

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

PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA. RÉGIMEN ESPECIAL



PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA. RÉGIMEN ORDINARIO



Fuentes: 1, 3, 4, 8, 9

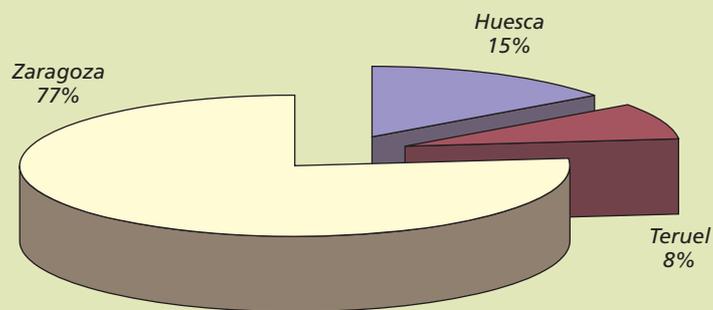
Elaboración: Propia

3.3.5.- Centrales Eólicas

Energía eléctrica generada

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

ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



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

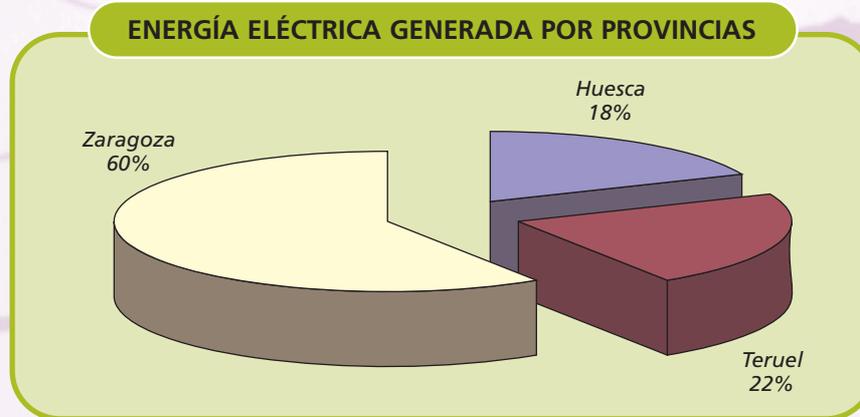
3.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

Energía eléctrica generada

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

NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.

ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR PROVINCIAS



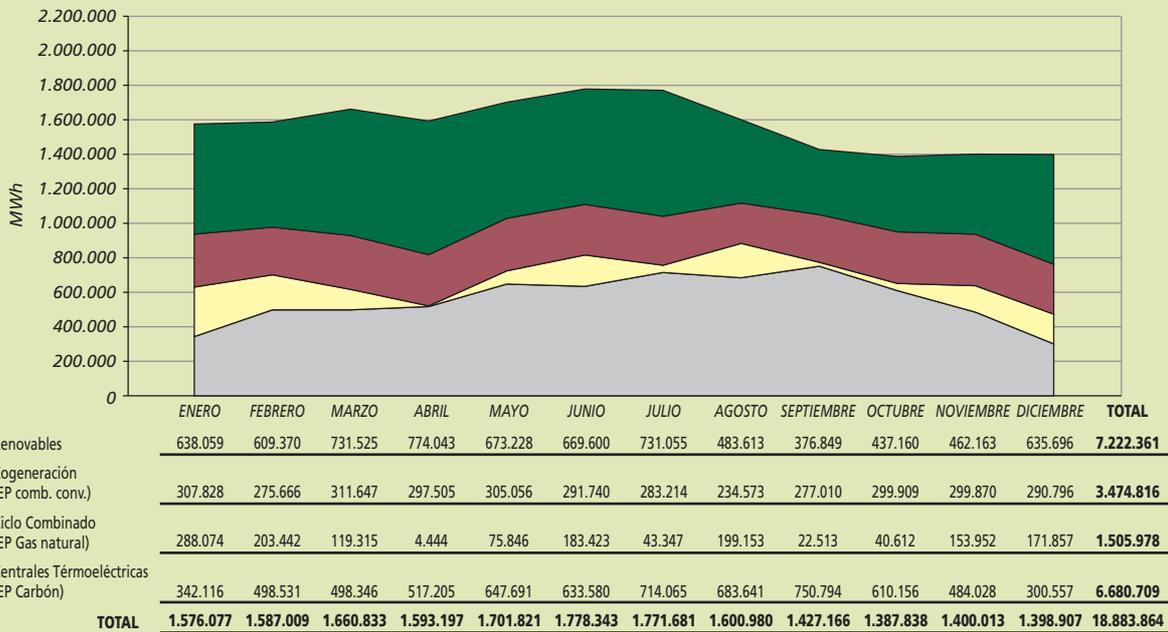
Instalación fotovoltaica conectada a red en cubierta. Hierros Alfonso, S.A. (Zaragoza)

Fuentes: 1, 3

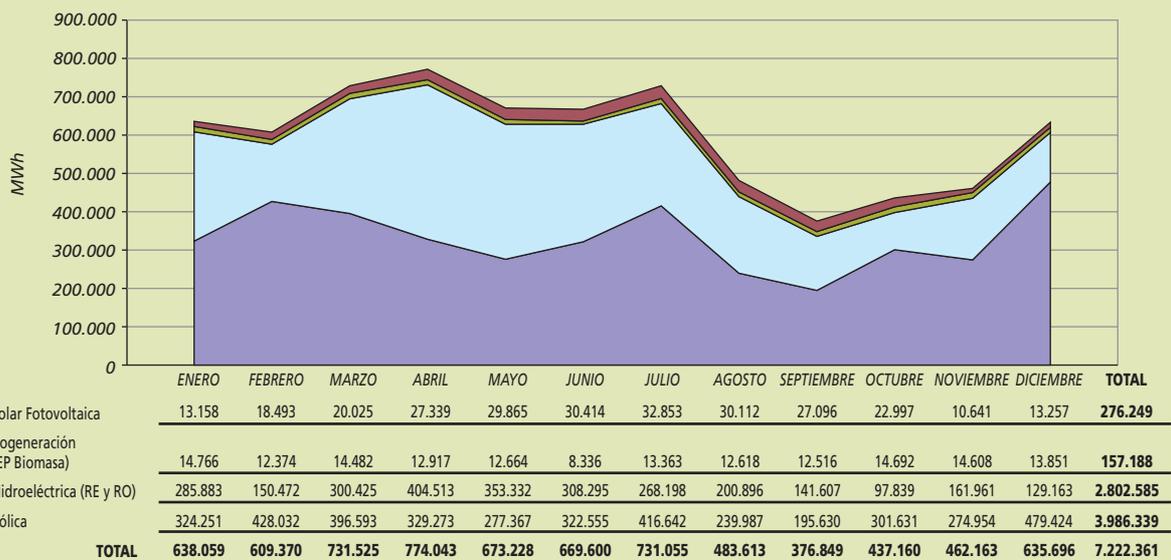
Elaboración: Propia

3.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA EN ARAGÓN

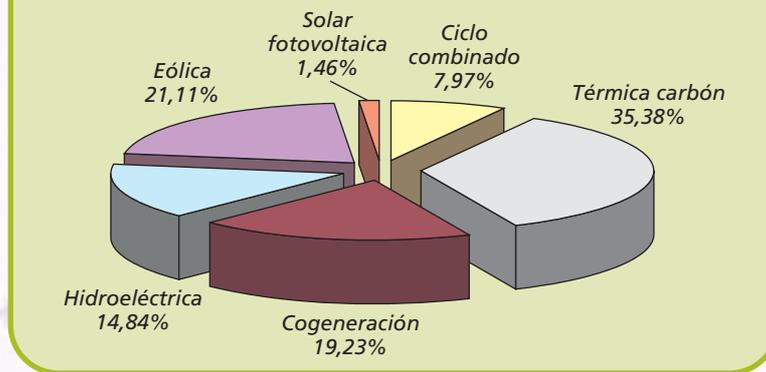


EVOLUCIÓN MENSUAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA POR ENERGÍAS RENOVABLES EN ARAGÓN

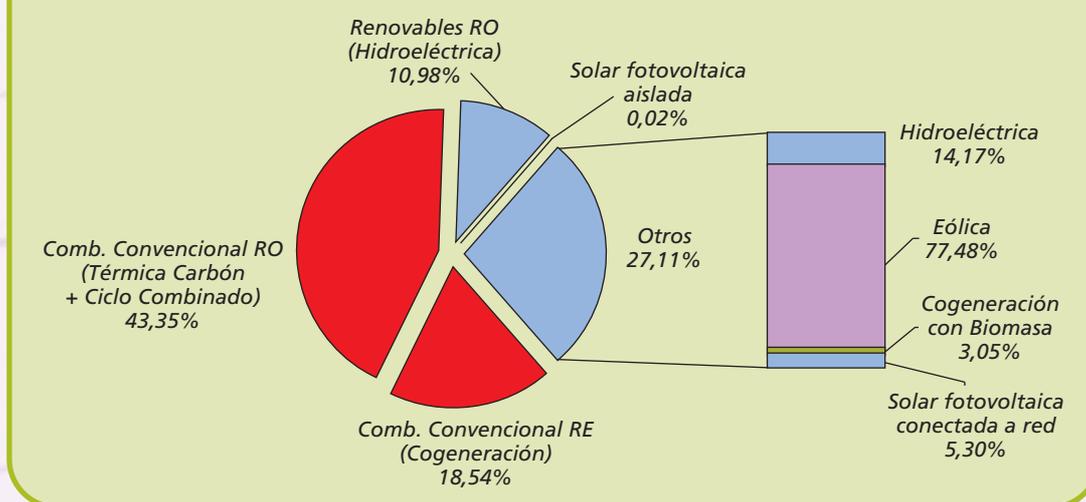


Elaboración: Propia

**ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA TOTAL
POR TECNOLOGÍAS**



**ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA
EN ARAGÓN**

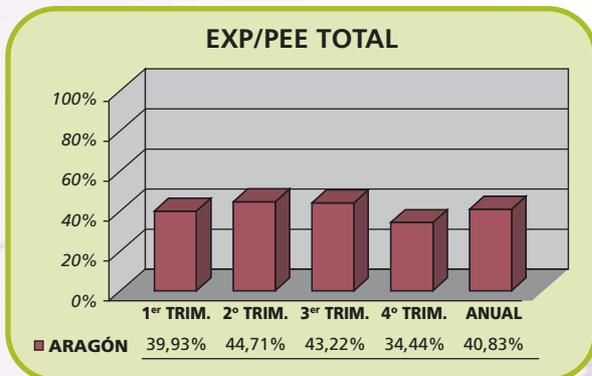


Planta de cogeneración de biogás de 7,50 MW en Saica

Elaboración: Propia

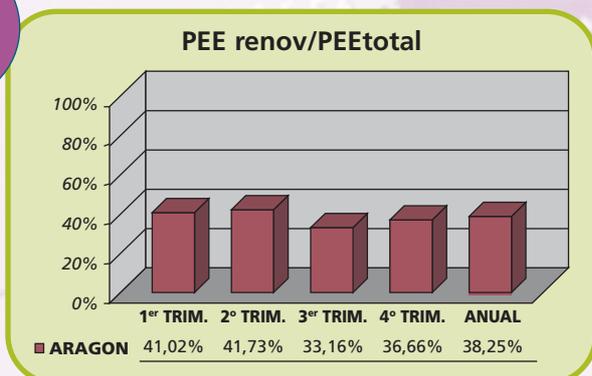
3.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

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



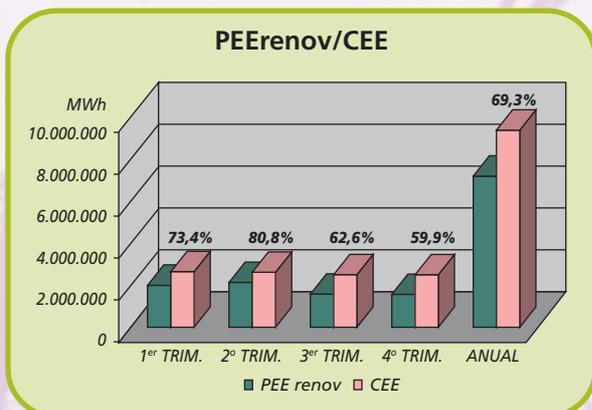
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1º TRIMESTRE	1.926.116	4.823.919
2º TRIMESTRE	2.268.290	5.073.361
3º TRIMESTRE	2.074.610	4.799.827
4º TRIMESTRE	1.442.115	4.186.757
ANUAL	7.711.130	18.883.864

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



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1º TRIMESTRE	1.978.954	4.823.919
2º TRIMESTRE	2.116.871	5.073.361
3º TRIMESTRE	1.591.517	4.799.827
4º TRIMESTRE	1.535.019	4.186.757
ANUAL	7.222.361	18.883.864

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



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Consumo Energía Eléctrica (CEE)
1º TRIMESTRE	1.978.954	2.711.763
2º TRIMESTRE	2.116.871	2.625.341
3º TRIMESTRE	1.591.517	2.550.090
4º TRIMESTRE	1.535.019	2.569.059
ANUAL	7.222.361	10.456.253

Elaboración: Propia

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

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



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

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

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

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

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

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



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

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

3.4.- Energía Final

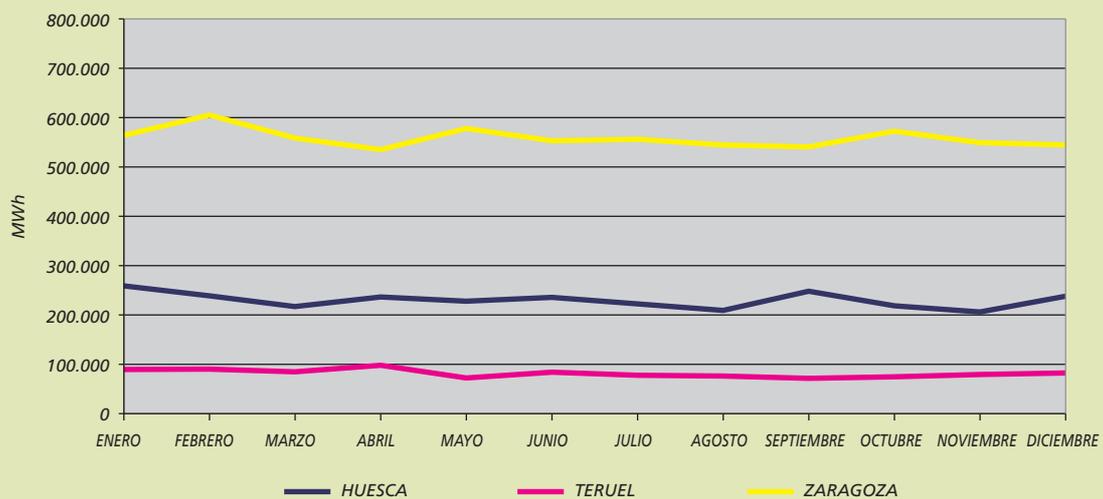
3.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica

Consumo de energía eléctrica por meses y provincias

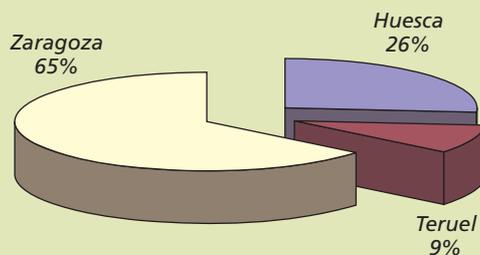
MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	259.526	239.106	217.700	237.119	228.480	236.287	222.842	209.421	248.510	219.172	206.274	238.710	2.763.149
TERUEL	89.694	90.240	85.110	98.021	72.454	84.119	77.701	75.994	71.364	74.716	79.447	82.484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

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

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIAS



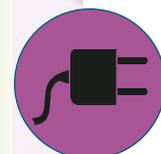
Robot de proceso. BSH Electrodomésticos España, S.A. (Zaragoza)

Fuentes: 1, 4, 9, 10

Elaboración: Propia

Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

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

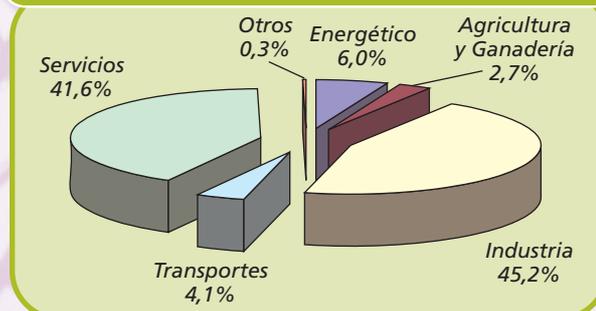


NOTA: El agregado "Autoconsumo Cogeneración" incluye, según la nomenclatura del Real Decreto 661/2007, en su Anexo IV, el apartado "b" (consumos propios en los servicios de la central). El agregado "Producción / Distribución Electricidad" incluye los consumos en bombeo.

Consumo por sectores globales

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

CONSUMO POR SECTORES GLOBALES



Fuentes: 1, 4, 9, 10

Elaboración: Propia

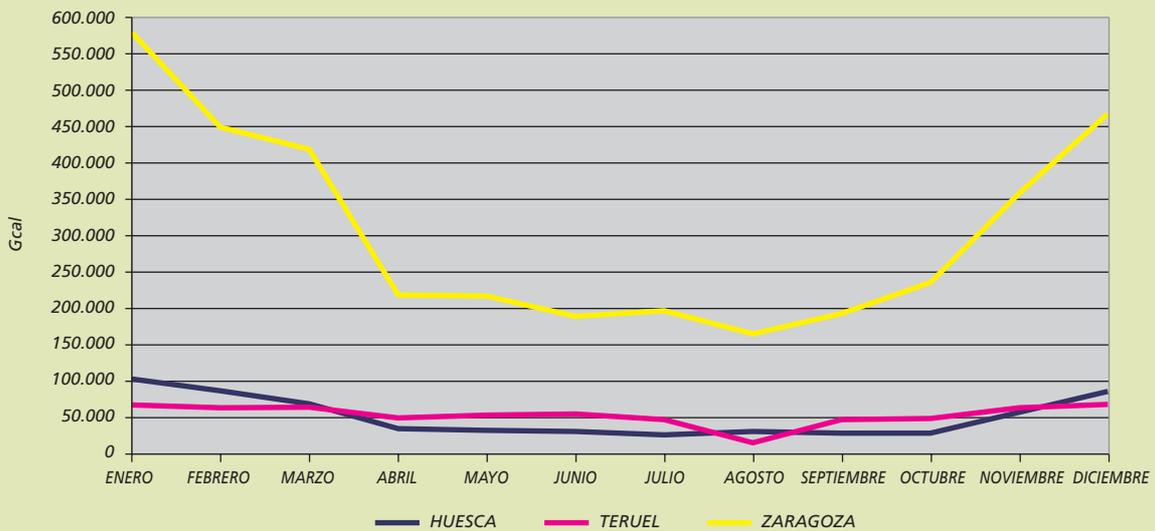
3.4.2.- Consumo de Gas Natural

Consumo de gas natural por meses y provincias

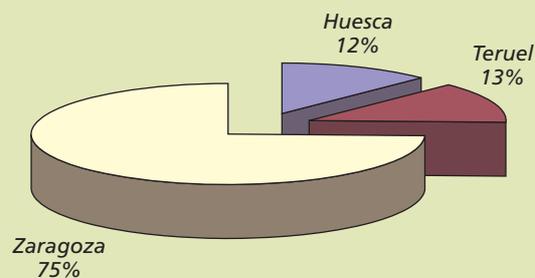
Gcal	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	102.781	86.575	68.910	34.838	32.923	30.748	26.519	31.359	28.330	28.379	57.329	85.707	614.398
TERUEL	67.690	63.850	64.710	49.748	53.379	55.064	47.617	15.631	47.174	48.537	63.408	68.364	645.171
ZARAGOZA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

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

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE GAS NATURAL



CONSUMO DE GAS NATURAL POR PROVINCIAS



Fuentes: 1, 4,8

Elaboración: Propia

3.4.3.- Consumo de GLP

Consumo de GLP por meses y provincias

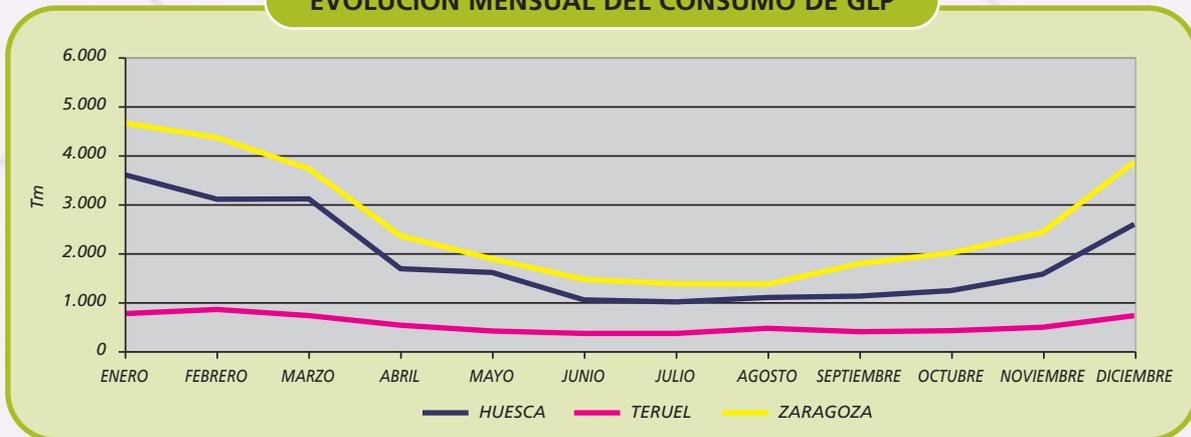
Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	3.612	3.118	3.119	1.694	1.620	1.060	1.017	1.110	1.141	1.249	1.586	2.608	22.935
TERUEL	781	864	737	542	427	378	377	480	412	436	506	742	6.683
ZARAGOZA	4.664	4.372	3.739	2.371	1.903	1.481	1.391	1.383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

Consumo de GLP por productos

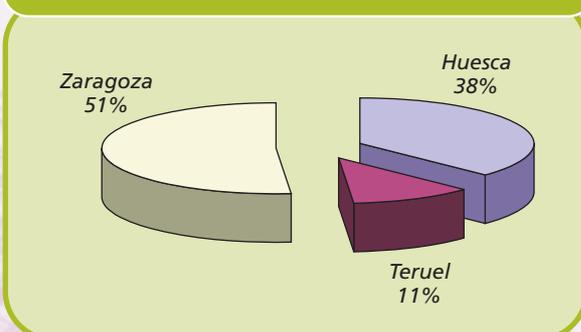
Tm	BUTANO		PROPANO			TOTAL
	Botella	Botella 11 kg	Botella 35 kg	Canalizado	Granel	
HUESCA	2.365	1.368	4	7.819	11.380	22.935
TERUEL	2.025	895	5	844	2.914	6.683
ZARAGOZA	5.984	3.249	48	3.442	18.726	31.450
ARAGÓN	10.374	5.512	57	12.104	33.021	61.068



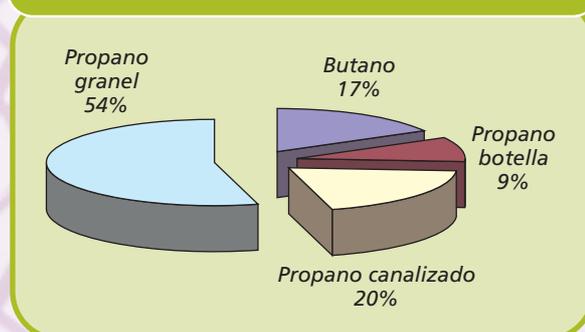
EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE GLP



CONSUMO DE GLP POR PROVINCIAS



CONSUMO DE GLP POR PRODUCTOS



Fuentes: 12, 13, 14, 15

Elaboración: Propia

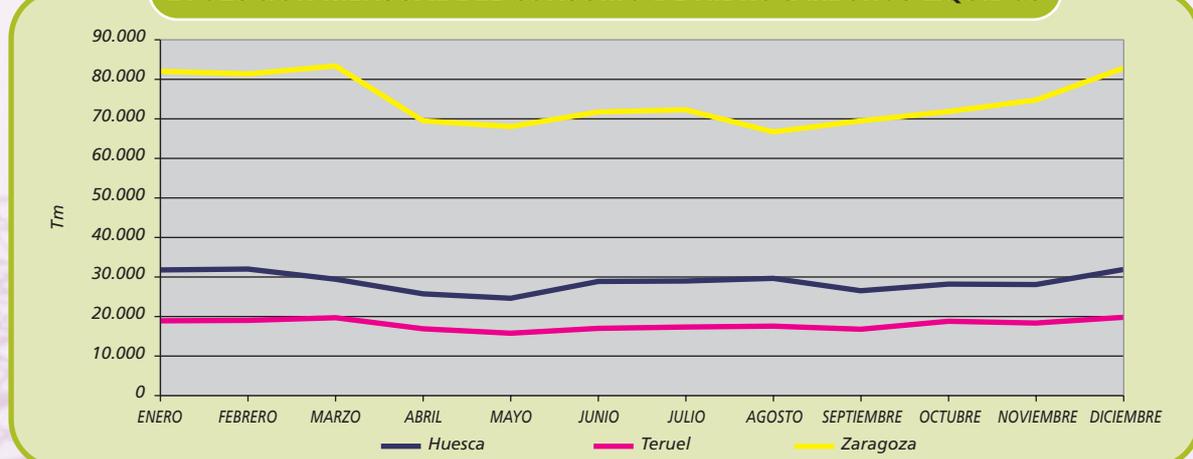
3.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	
GASOLINA	HUESCA	2.594	2.525	2.784	3.208	2.563	3.036	3.596	4.189	3.004	2.741	2.414	2.846	35.500
	TERUEL	1.169	1.115	1.375	1.590	1.345	1.481	1.647	2.169	1.643	1.413	1.237	1.413	17.595
	ZARAGOZA	7.507	7.790	8.208	8.721	8.003	8.607	9.183	9.049	8.592	8.075	7.531	8.387	99.653
	ARAGÓN	11.270	11.430	12.367	13.519	11.911	13.124	14.425	15.407	13.239	12.229	11.182	12.645	152.748
GASÓLEO	HUESCA	29.031	29.209	26.364	22.245	21.750	25.630	25.087	25.247	23.226	25.160	25.444	28.934	307.327
	TERUEL	17.478	17.529	17.955	14.903	13.994	14.999	15.399	15.075	14.747	17.057	16.771	18.104	194.010
	ZARAGOZA	72.460	71.092	72.496	57.596	56.947	60.178	59.794	53.848	57.842	61.322	63.290	71.535	758.402
	ARAGÓN	118.969	117.830	116.815	94.744	92.691	100.807	100.280	94.170	95.816	103.539	105.504	118.573	1.259.738
FUELÓLEO	HUESCA	96	175	254	243	269	169	271	196	254	192	151	63	2.332
	TERUEL	235	301	306	381	366	450	283	287	348	331	256	199	3.744
	ZARAGOZA	397	945	767	1.015	991	732	423	354	302	268	413	79	6.689
	ARAGÓN	728	1.421	1.327	1.640	1.627	1.351	978	837	904	791	820	341	12.765
QUEROSENO	HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TERUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ZARAGOZA	1.458	1.309	1.684	1.997	1.906	2.090	2.703	3.328	2.568	2.073	3.397	2.662	27.173
	ARAGÓN	1.458	1.309	1.684	1.997	1.906	2.090	2.703	3.328	2.568	2.073	3.397	2.662	27.173
TOTAL	HUESCA	31.720	31.909	29.402	25.696	24.582	28.835	28.953	29.632	26.484	28.092	28.009	31.843	345.159
	TERUEL	18.882	18.945	19.636	16.874	15.704	16.931	17.329	17.531	16.738	18.801	18.264	19.716	215.349
	ZARAGOZA	81.822	81.137	83.156	69.330	67.848	71.607	72.103	66.579	69.304	71.739	74.631	82.662	891.916
	ARAGÓN	132.424	131.991	132.194	111.900	108.134	117.373	118.385	113.743	112.525	118.631	120.904	134.221	1.452.425

Se ha descontado el consumo destinado a generación de energía eléctrica, tanto en termoeléctricas como en cogeneración. Los datos de queroseno incluyen la gasolina de aviación. Los datos del aeropuerto de Zaragoza incluyen los del aeropuerto de Monflorite, en Huesca. Los datos de consumo de gasolina y de gasóleo A incluyen la cantidad de biocarburantes estipulado en la Ley 12/2007, de 2 de julio, y en la Orden ITC /2877/2008, de 9 de octubre.

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS



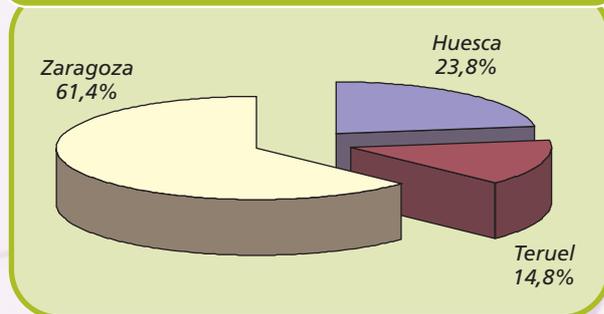
Fuentes: 2, 16

Elaboración: Propia

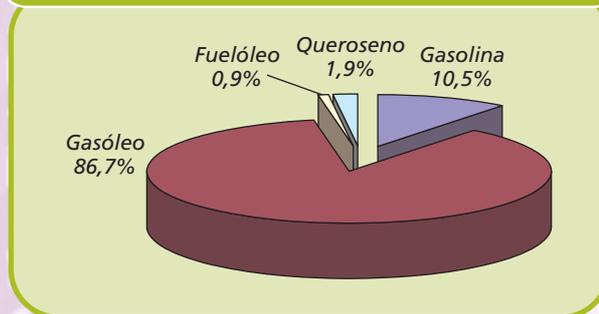
Consumo de hidrocarburos líquidos por productos

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

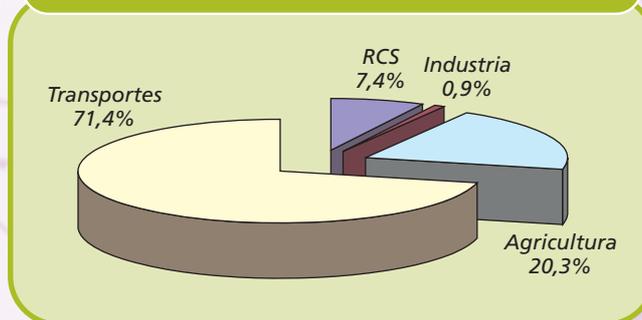
CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR PROVINCIAS



CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR PRODUCTOS



CONSUMO DE HIDROCARBUROS POR SECTORES



Ecobus. TUZSA (Zaragoza)

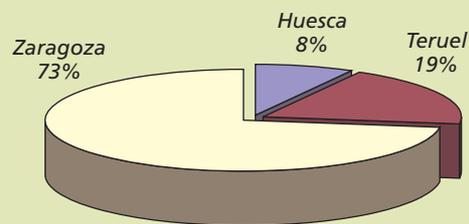
3.4.5.- Consumo de Energías Renovables

3.4.5.1.- Consumo de Biomasa. Usos Finales

Usos finales

tep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
HUESCA	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	1.041	12.498
TERUEL	2.574	2.351	2.546	2.380	2.583	2.354	2.539	1.945	2.602	2.357	2.563	2.409	29.202
ZARAGOZA	8.934	9.000	9.449	9.166	9.824	9.684	9.578	9.029	9.477	9.560	8.942	8.736	111.378
ARAGÓN	12.549	12.392	13.036	12.588	13.448	13.079	13.159	12.016	13.120	12.958	12.547	12.187	153.078

CONSUMO FINAL DE BIOMASA POR PROVINCIAS



3.4.5.2.- Consumo de Biocarburantes

Usos finales

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

3.4.5.3.- Consumo de Hidrógeno

Usos finales

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

Fuente: 1

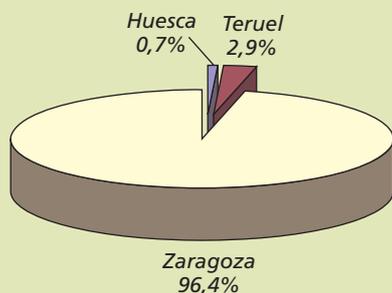
Elaboración: Propia

3.4.5.4.- Otros consumos de Biomasa

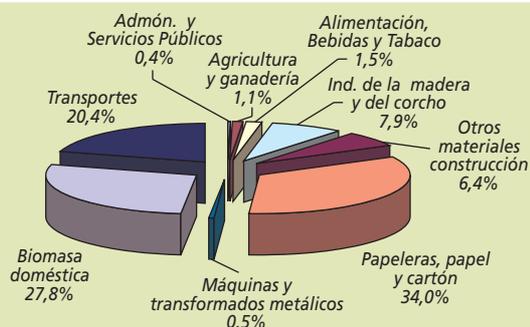
Transformación (cogeneración)

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

CONSUMO DE BIOMASA EN TRANSFORMACIÓN POR PROVINCIAS



CONSUMO PRIMARIO DE BIOMASA POR SECTORES



3.4.5.5.- Energía Solar Térmica

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

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



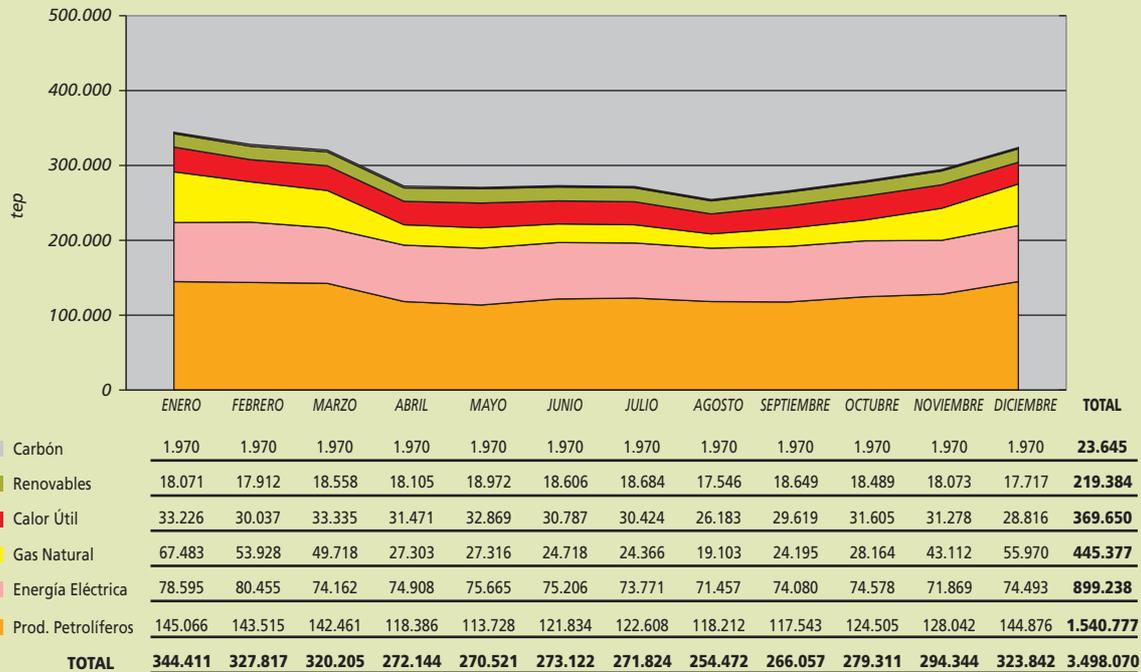
Cogeneración con residuos de madera. La Montañanesa, S.A. (Zaragoza)

Fuente: 1

Elaboración: Propia

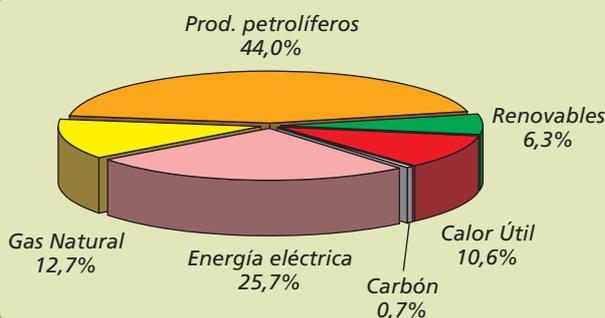
3.4.6.- Resumen de Consumos Finales

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO FINAL EN ARAGÓN

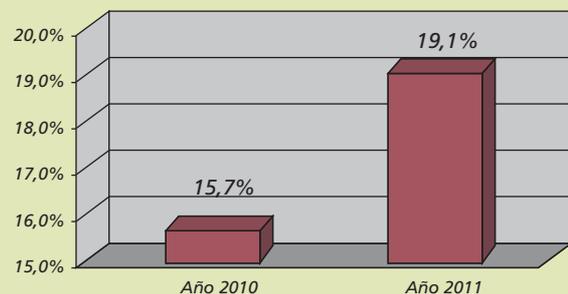


NOTA: En el caso de la biomasa se ha considerado la destinada a usos térmicos. En el apartado de Productos Petrolíferos se han incluido el coque de petróleo, el petróleo crudo y aceites usados consumidos en el sector industrial. El carbón incluye también la antracita y el coque de carbón consumido en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

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN



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



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

Fuente: 1

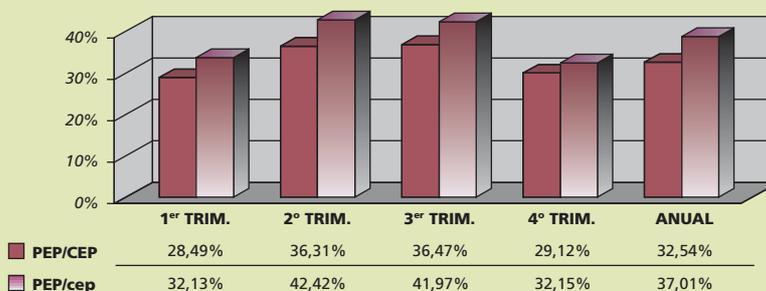
Elaboración: Propia

3.5.- Análisis de la Estructura Energética

Energía Primaria

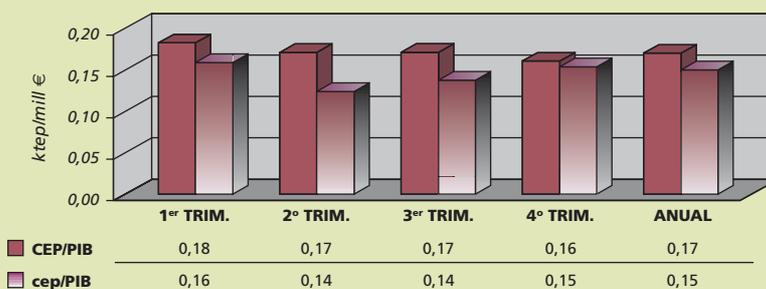
ARAGÓN ktep	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) – Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1 ^{er} TRIMESTRE	1.465	1.299	417	234
2 ^o TRIMESTRE	1.355	1.160	492	245
3 ^{er} TRIMESTRE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

GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO (PEP/CEP)



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

INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA (CEP/PIB)



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

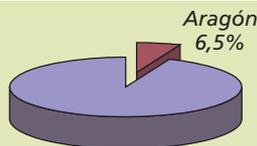
PRODUCCIÓN DE E.R. SOBRE EL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (PER/CEP)



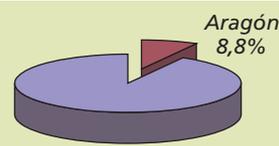
Producción de energía eléctrica

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

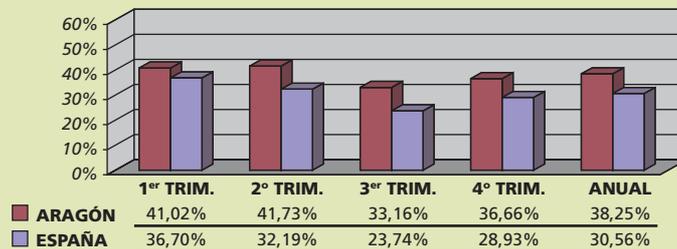
PRODUCCIÓN TOTAL EN ESPAÑA (anual)



PRODUCCIÓN DE ORIGEN RENOVABLE EN ESPAÑA (anual)



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



Energía final

ARAGÓN
ktep

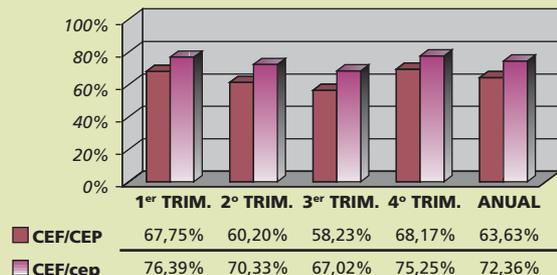
Consumo de Energía Final (CEF)
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)

1 ^{er} TRIMESTRE	2 ^o TRIMESTRE	3 ^{er} TRIMESTRE	4 ^o TRIMESTRE	ANUAL
992	816	792	897	3.498
233	226	219	221	899

INTENSIDAD ENERGÍA FINAL (CEF/PIB)



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



NOTA: Para el cálculo de la intensidad energética final se ha tomado un valor del PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).

NOTA: En el caso de Aragón, el consumo de energía final (CEF) incluye: energías renovables, energía eléctrica, gas natural, calor útil, carbón y productos petrolíferos.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGÉTICOS (CIRCE)



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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

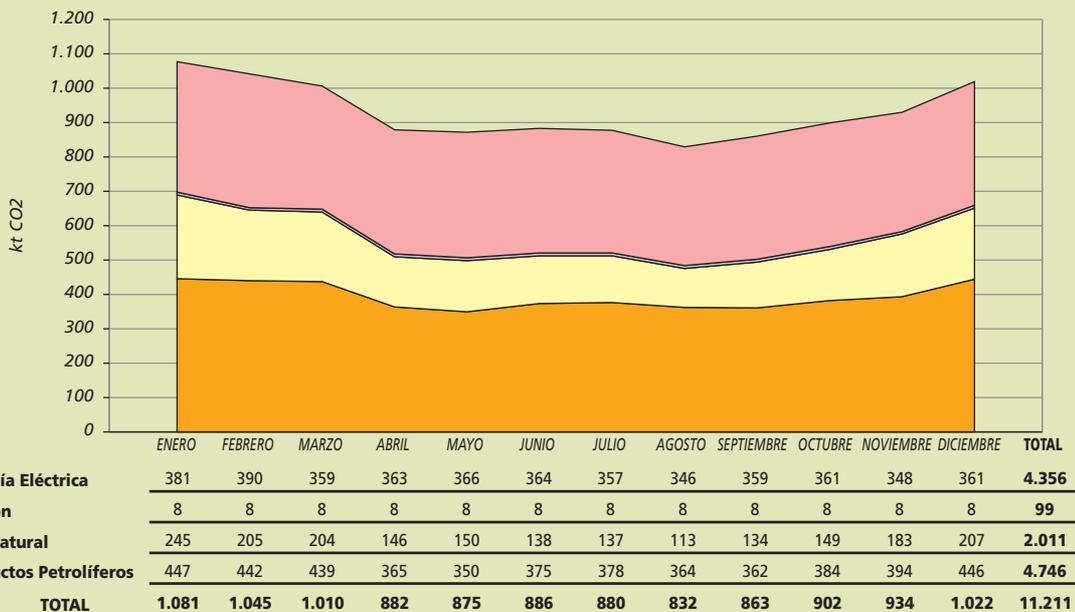
Tfno.: +34 976 761 863 - Fax: +34 976 732 078

www.fcirce.es

4.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

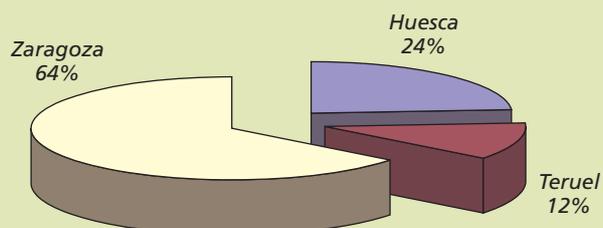
4.1.- Emisiones de CO₂ asociadas a consumo de Energía Final

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS



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

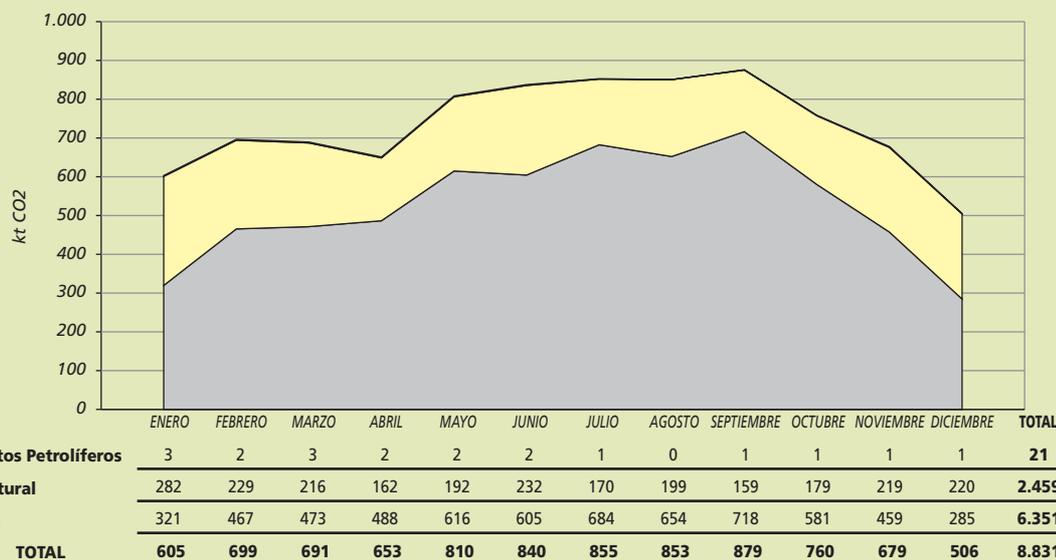
EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS



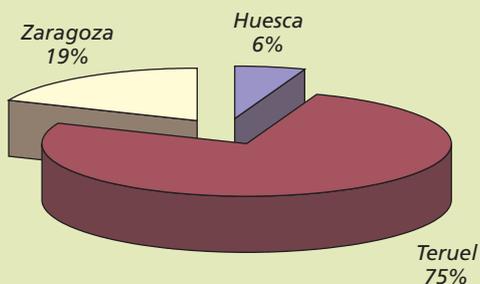
Elaboración: Propia

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

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

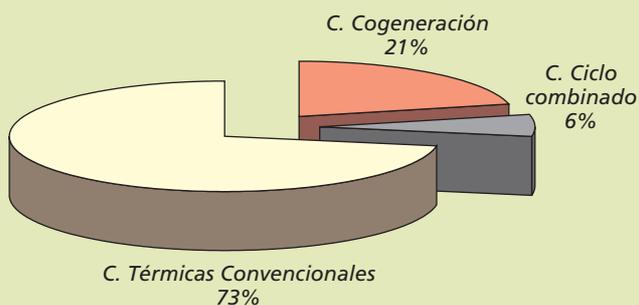


EMISIONES DE CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP'



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

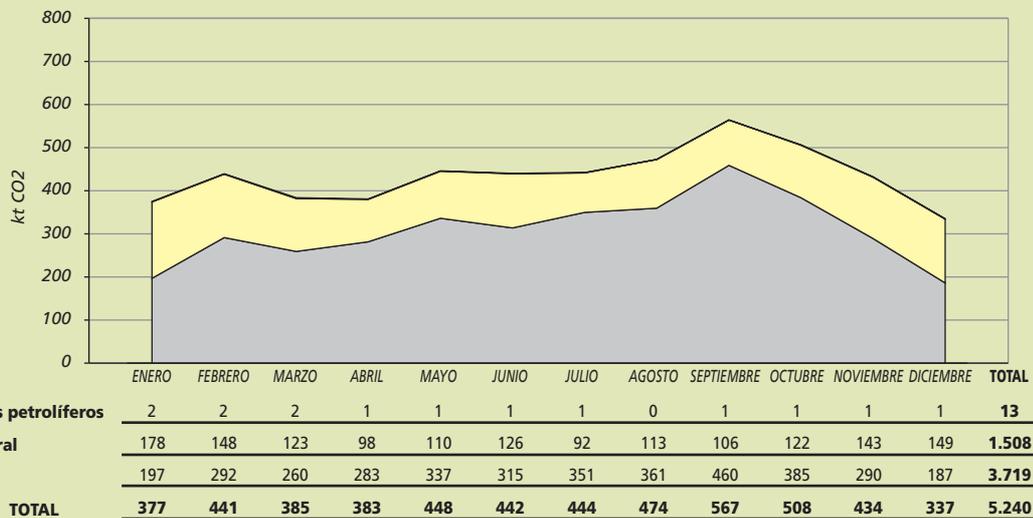
EMISIONES DE CO₂ POR TECNOLOGÍAS ASOCIADAS AL CEP'



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

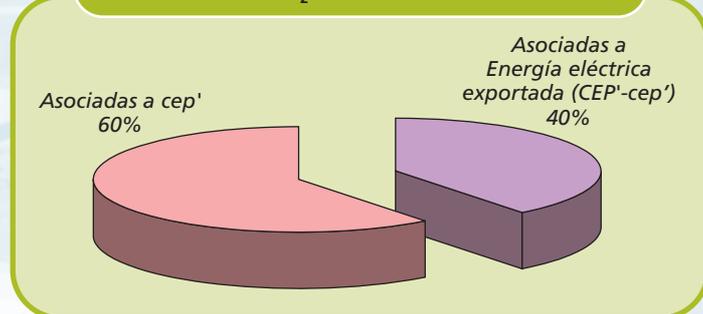
Elaboración: Propia

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



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

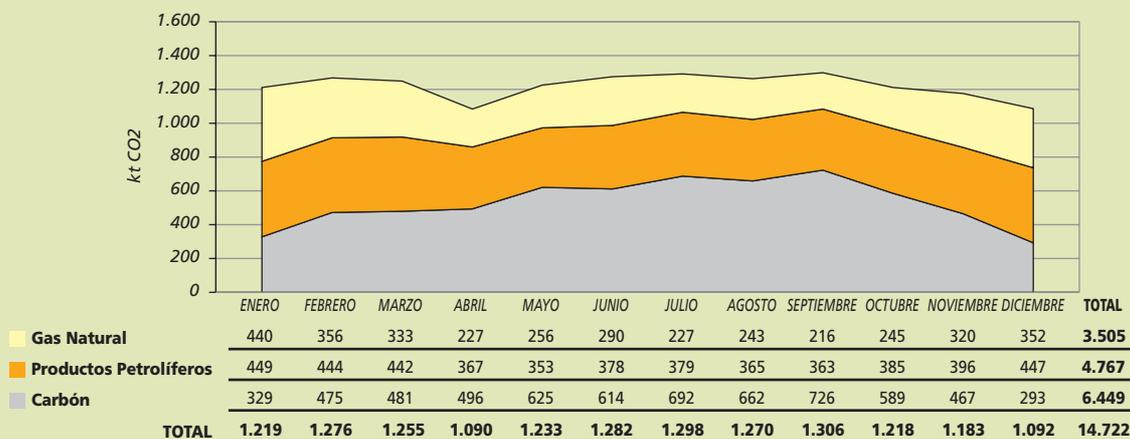
EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS AL CEP' TOTAL



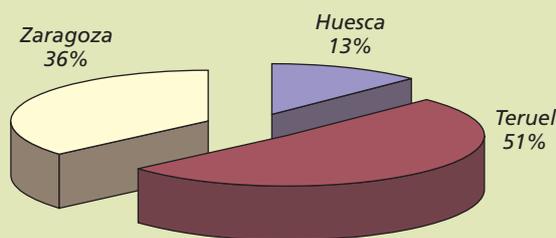
Elaboración: Propia

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

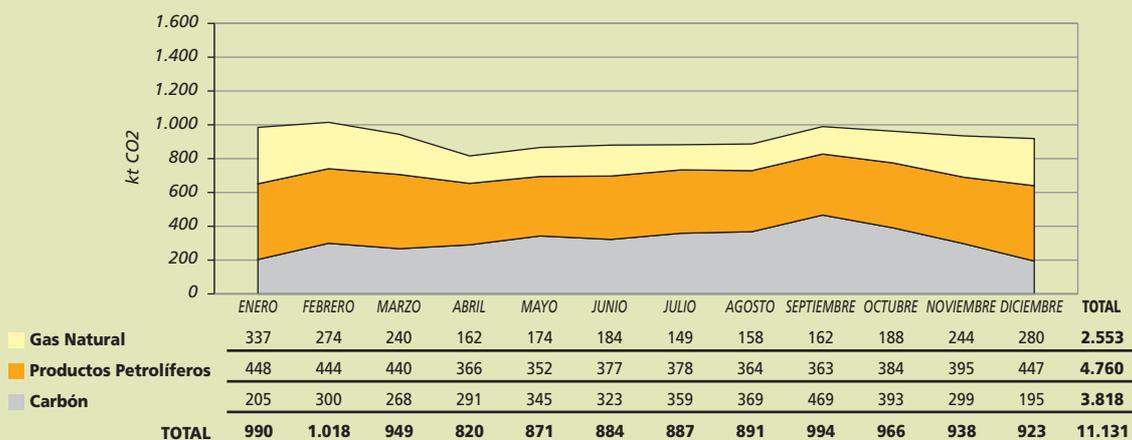
EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (CEP)



kt CO₂ POR PROVINCIAS ASOCIADAS AL CEP



EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS ASOCIADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA DESCONTANDO LA EXPORTACIÓN EN ORIGEN (cep)



Glosario de abreviaturas:

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

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

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

CEP': Consumo de energía primaria asociado a la generación eléctrica.

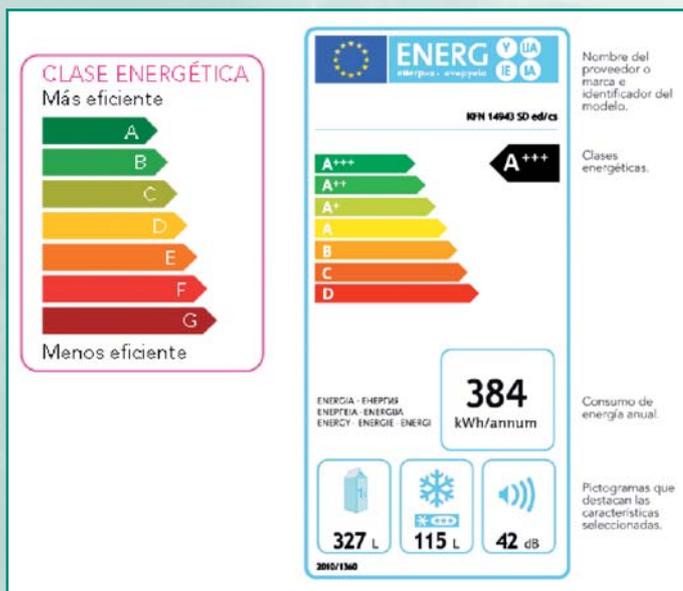
CEP' - cep': Consumo de energía primaria asociado a la energía eléctrica exportada.

Elaboración: Propia

5.- Artículos técnicos

5.1.- Plan Renove de Electrodomésticos

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



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

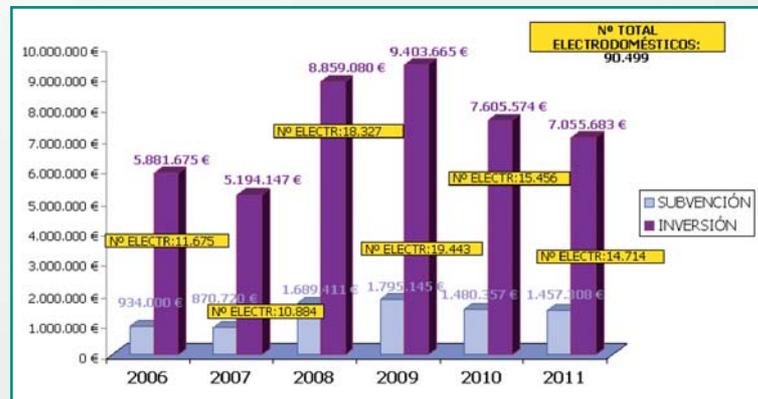
más eficiente y otro menos eficiente se suele amortizar claramente a lo largo de la vida útil del mismo. El método para establecer tales niveles de eficiencia fue el de calcular una media anual de consumo para cada una de las líneas de electrodomésticos afectados. Cada letra que baja en la escala supone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

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

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

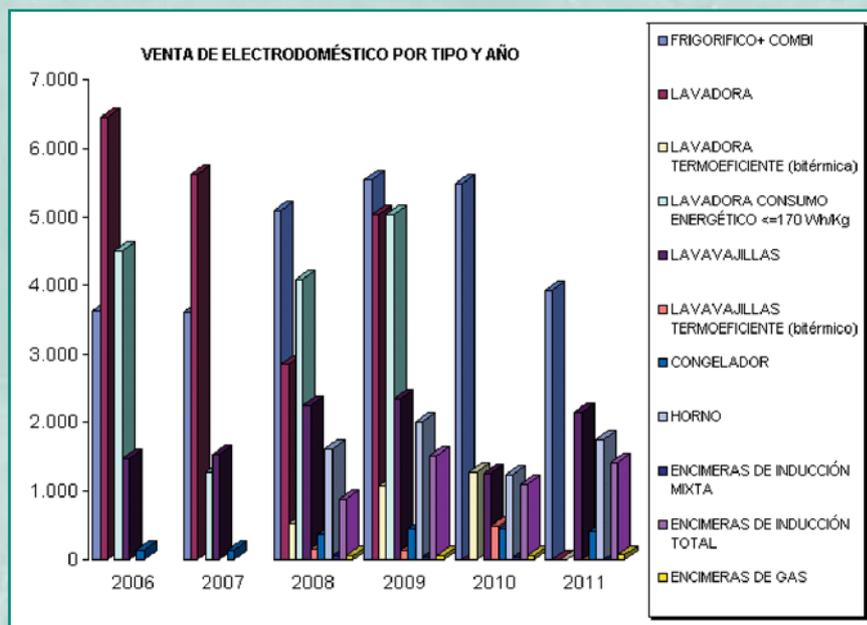
Confederación de Empresarios de Comercio de Aragón (CEMCA) que se materializan, en ORDENES ANUALES del Departamento de Industria e Innovación, por la que aprueban las bases reguladoras y se convoca el Plan Renove de Electrodomésticos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

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



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

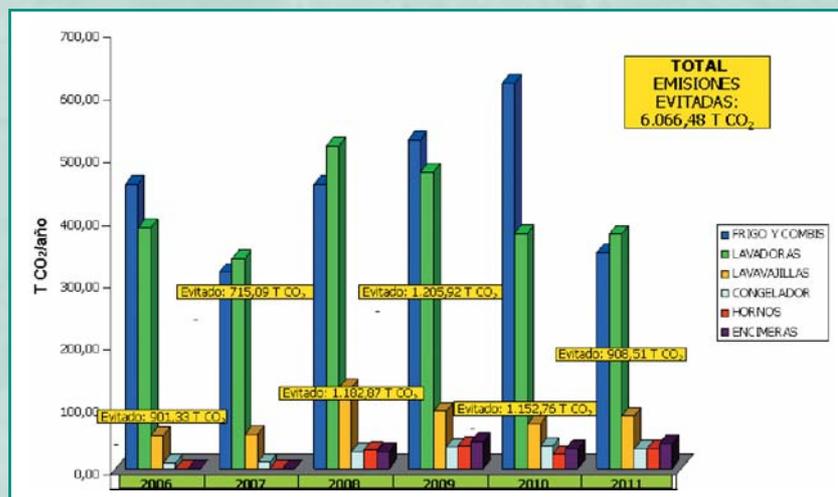
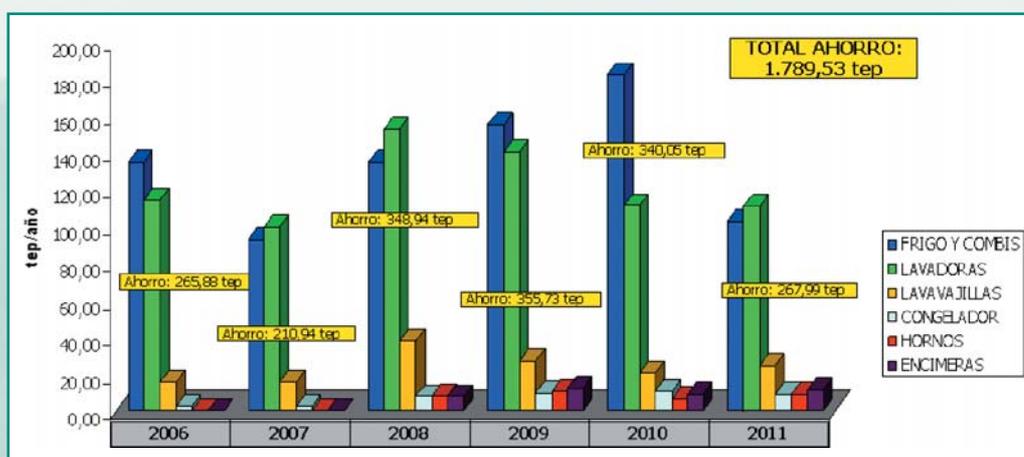
Para que los comercios adheridos al Plan puedan llevar su gestión y formalizar sus ventas, existe una web <http://www.electrorenovearagon.com/> en la que además de incorporar las ventas susceptibles de recibir ayuda, se puede obtener información de datos de ventas y de ahorros por tipos de electrodomésticos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



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

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

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



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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

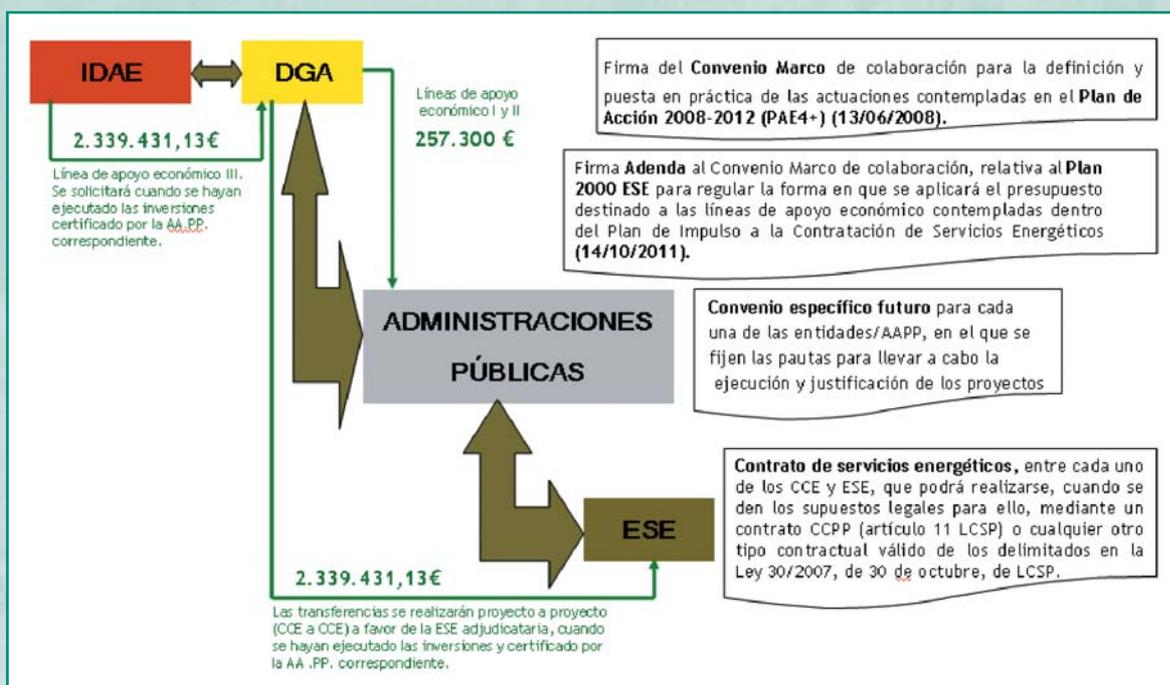
En el caso de la C.A. de Aragón para poder identificar los CCE, que cumpliendo los requisitos expuestos anteriormente, tenían interés en participar en el Plan, las Dirección General de Administración Local y la de Energía y Minas coordinaron sus medios para realizar un sondeo en los municipios con población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

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

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

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

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



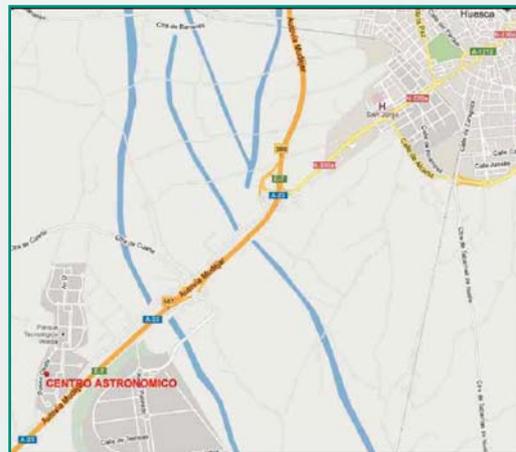
6.- Proyectos ejemplarizantes

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

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

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

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



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

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

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



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

Titular: INSTITUTO ARAGONÉS DE FOMENTO

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

Denominación: INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PLANETARIO DE HUESCA

Potencia: 150 kW

Generación: 19,35 tep/año

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

Denominación: INSTALACIÓN GEOTERMIA PARA PLANETARIO DE HUESCA

Potencia: 86,00 kW

Generación: 11,09 tep/año

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

Denominación: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA PARA PLANETARIO DE HUESCA

Potencia: 6,25 kW

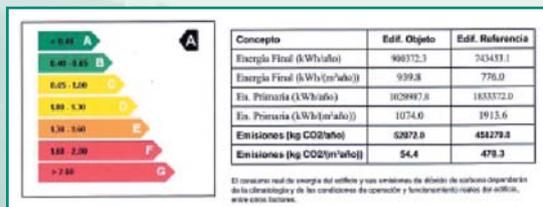
Generación: 0,806 tep/año

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

6.2.- Caldera de biomasa en hotel

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

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



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

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

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



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

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

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

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



1. Mejora del rendimiento energético del sistema de depuración

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

2. Optimización energética del sistema de gestión de subproductos



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

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

Titular: FRIBIN SAT Nº 1269 RL

Domicilio del titular: Partida chubera, s/n. 22500 Binéfar (Huesca)

Denominación: MEJORA DEL RENDIMIENTO ENERGÉTICO DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN

Ahorro energético: 132.495 kWh/año

Ahorro económico: 9.274,65 €

Inversión: 55.000 €, con una subvención de 12.100 € (línea DGA-I.D.A.E. (E4-PER))

Denominación: OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SUBPRODUCTOS

Ahorro energético: 92.585,47 kWh/año

Ahorro económico: 13.039,38 €

Inversión: 125.000 €, con una subvención de 27.500 € (línea DGA-I.D.A.E. (E4-PER))

7.- Balances energéticos

Leyenda:



Año: 2011

