

Boletín de Coyuntura Energética en Aragón

Año 2019. Edición JULIO 2020. Nº 33



AGRADECIMIENTOS

GOBIERNO DE ARAGÓN
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL
RETO DEMOGRÁFICO
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.
ENDESA S.A.
GRUPO ENEL
IGNIS GENERATION S.L. (PEAKER ESCATRON)
REDEXIS GAS
IBERDROLA
FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO EN ARAGÓN
NEDGIA S.A.
ENGIE CASTELNOU S.L.U.
ACCIONA
MAESTRAZGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.
REPSOL ELECTRICIDAD Y GAS
CEPSA COMERCIAL PETRÓLEO S.A.
VITOGAS ESPAÑA S.A.
CLH AVIACIÓN, S.A.
ZOILO RÍOS, S.A.
DESHIDRATADORA SAN MATEO, S.L.
SAICA
E.D.A.R. LA ALMOZARA
E.D.A.R. DE HUESCA
COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA
COMPETENCIA (CNMC)
CARBUROS DEL CINCA S.A.
CEMEX ESPAÑA OPERACIONES S.L.U
PAPELES Y CARTONES DE EUROPA S.A.
DOBÓN Y CIA S.A.
EMIPESA S.A.
FERROATLANTICA DEL CINCA S.L.
COMBUSTIBLES CRESPO S.L.
TRANSALFALS & LA VISPESA S.C.C.L. (IBERALFA)
SDAD. COOP. AGRARIA SAN MATEO
UTE EBRO
FINANCIERA MADERERA S.A.
FRUTOS SECOS JORDÁN S.L.
NEOELECTRA SC CINCA VERDE, S.L.U.
(PISCIFACTORIA DE ALIAGA)
TEREOS STARCH & SWEETNERS IBERIA, S.A.U.
ROLABO OUTSOURCING S.L.
SOLUTEX GC S.L.
TORRASPAPEL S.A.
CORPORACIÓN ALIMENTARIA GUISSONA S.A.
YESYFORMA EUROPA S.L. (P.C. SÁSTAGO)
PEROXYCHEM SPAIN S.L.U. (LA ZAIDA)
SAT 3043 ANSO
OPEL ESPAÑA S.L.U.
PAPELES Y CARTONES DE EUROPA S.A.
DICEPA PAPELERA DE ENATE S.L.
SALES MONZÓN S.A.
NEO SC EL GRADO (P.C. TRUCHAS DEL CINCA)
P.C. BRILLEN
BECTON DICKINSON S.A.
RELECO SANTIAGO AIE
ENERGYWORKS FONZ Y MONZÓN S.L.

EDITA

GOBIERNO DE ARAGÓN
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, COMPETITIVIDAD Y
DESARROLLO EMPRESARIAL

DIRECCIÓN, SUPERVISIÓN Y ELABORACIÓN TÉCNICA

DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y MINAS
Servicio de Planificación Energética
Servicio de Gestión Energética
Servicio de Promoción y Desarrollo Minero

ELABORACIÓN TÉCNICA

SERVICIO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

FOTO PORTADA

- Parque eólico en SOS DEL REY CATÓLICO (ZARAGOZA)

Índice boletín 33

1.- Metodología.....	4
2.- Estructura Energética en Aragón.....	7
2.1.- Energía primaria.....	7
2.1.1- Energías Renovables.....	8
2.1.1.1- Energía solar.....	8
2.1.1.2- Biocarburantes.....	9
2.1.1.3- Obtención de hidrógeno.....	9
2.2.- Potencia Eléctrica Instalada.....	10
2.3.- Producción de Energía Eléctrica.....	12
2.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales.....	12
2.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado.....	13
2.3.3.- Centrales de Cogeneración.....	14
2.3.4.- Centrales Hidroeléctricas.....	15
2.3.5.- Centrales Eólicas.....	16
2.3.6.- Centrales solar fotovoltaica.....	17
2.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada.....	18
2.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica.....	20
2.4.- Energía Final.....	21
2.4.1.- Consumo de Energía Eléctrica.....	21
2.4.2.- Consumo de Gas Natural.....	23
2.4.3.- Consumo de GLP.....	24
2.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos.....	25
2.4.5.- Consumo de Energías Renovables.....	27
2.4.5.1- Consumo de Biomasa. Usos Finales.....	27
2.4.5.2- Consumo de Biocarburantes.....	27
2.4.5.3- Consumo de Hidrógeno.....	27
2.4.5.4- Otros consumos de Biomasa.....	28
2.4.5.5- Energía Solar Térmica.....	28
2.4.6.- Resumen de Consumos Finales.....	29
2.5.- Análisis de la Estructura Energética.....	31
3.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón.....	33
3.1.- Emisiones de CO ₂ asociadas a consumo de Energía Final.....	33
3.2.- Emisiones de CO ₂ asociadas a transformación de Energía Eléctrica.....	35
3.3.- Emisiones de CO ₂ asociadas al Consumo de Energía Primaria.....	37
4.- Artículo técnico. La minería industrial de Aragón. Situación actual y prerspectivas de futuro.....	38
5.- Balances Energéticos.....	51

1.- Metodología



Línea 132 KV Lafortunada – Laspuña (Huesca)

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

CARBÓN: (tep/Tm)

Generación eléctrica:

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

Coquerías:

Hulla 0,6915

Otros usos:

Hulla 0,6095
Coque metalúrgico 0,7050

PRODUCTOS PETROLÍFEROS (tep/Tm)

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

Carbón:

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

Petróleo:

Comprende:

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

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

Biomasa:

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

Biocarburantes:

Biodiesel

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

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

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

1 tonelada de biodiesel = 0,9 tep.

Bioetanol

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

1 tonelada de bioetanol = 0,645 tep.

Gas:

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

Energía Hidroeléctrica:

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

Energía Solar:

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

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

Energía Eólica:

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

Energía Nuclear:

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

Hidrógeno:

1 kg H₂ = 33,33 kWh

Electricidad:

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

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

Cálculo de Emisiones:

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

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

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

Cálculo de Pérdidas en las Redes Eléctricas:

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

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

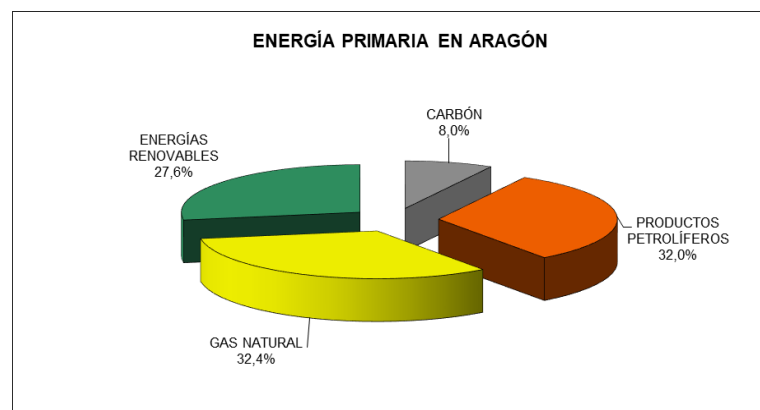
FUENTES

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

2.- Estructura Energética en Aragón

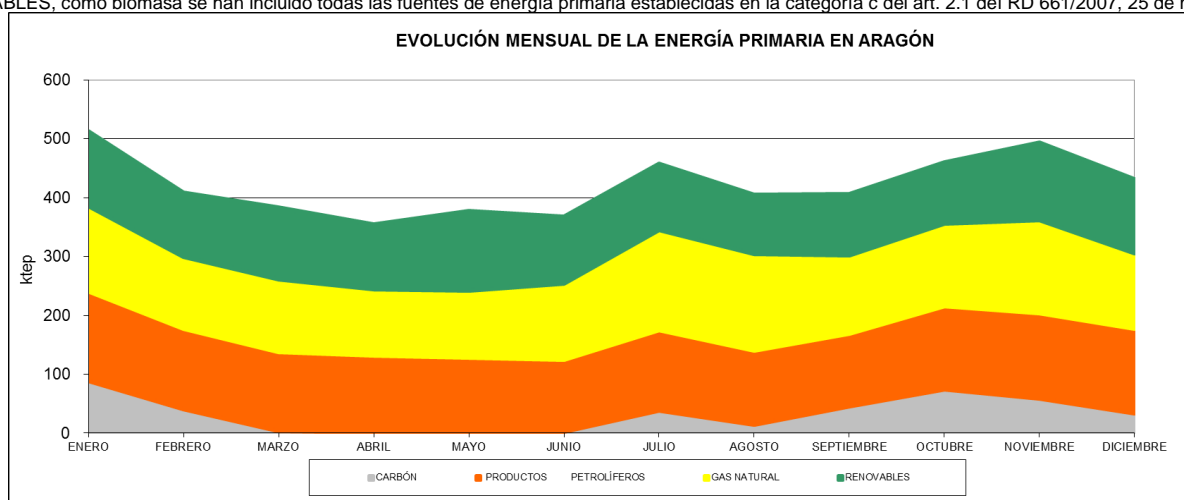
2.1.- Energía primaria

ktep	CARBÓN		PRODUCTOS PETROLÍFEROS	GAS NATURAL	ENERGÍAS RENOVABLES	TOTAL
	PROPIO	IMPORTADO				
HUESCA	0	15	375	231	255	877
TERUEL	224	165	232	153	73	847
ZARAGOZA	0	0	1.009	1.255	1.068	3.333
ARAGÓN	224	180	1.617	1.640	1.397	5.057



ktep	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
CARBÓN	89	41	3	1	1	2	38	15	46	74	59	34	404
PRODUCTOS PETROLÍFEROS	152	136	135	131	127	122	136	125	123	142	144	143	1.617
GAS NATURAL	144	123	123	113	114	129	171	164	133	140	159	128	1.640
RENOVABLES	128	109	122	110	134	115	112	100	104	105	131	126	1.397
ARAGÓN	513	409	383	354	377	368	457	404	406	460	494	432	5.057

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.

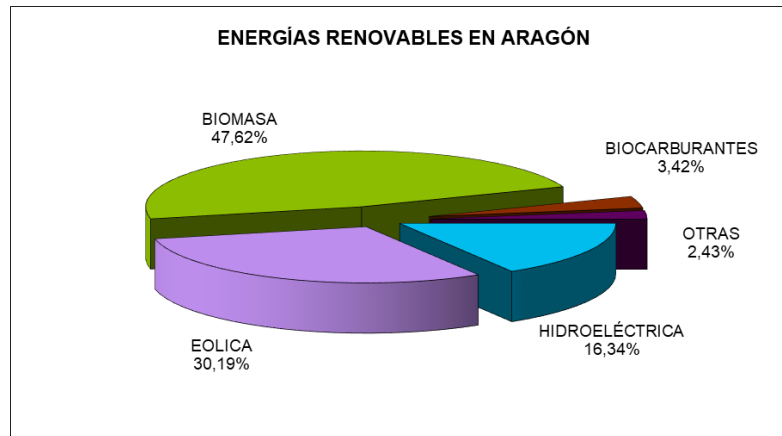
Fuentes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25

Elaboración: Propia

2.1.1- Energías Renovables

tep	RENOVABLES					TOTAL
	HIDROELÉCTRICA	EOLICA	BIOMASA	BIOCARBURANTES	OTRAS	
HUESCA	158.310	61.850	17.783	10.360	6.747	255.050
TERUEL	1.059	37.469	22.800	6.564	5.505	73.397
ZARAGOZA	68.760	322.254	624.612	30.791	21.688	1.068.105
ARAGÓN	228.129	421.573	665.194	47.715	33.940	1.396.551

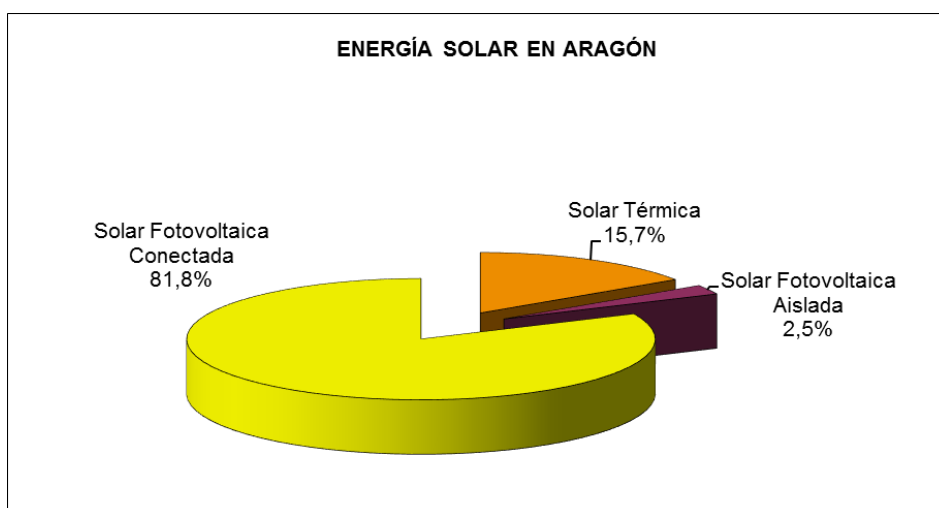
Nota: El apartado de OTRAS incluye la energía solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica e hidrógeno. En BIOMASA se han incluido todas las fuentes de energía primaria establecidas en la categoría c del art. 2.1 del RD 661/2007, 25 de mayo.



2.1.1.1- Energía solar

tep	Solar Térmica	Solar Fotovoltaica Aislada	Solar Fotovoltaica Conectada
Aragón	5.266	844	27.474

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.



2.1.1.2- Biocarburantes

tep	Producido	Importado	Consumido
Biodiesel	40.598	2.296	42.894
Bioetanol	-	4.822	4.822
Total Aragón	40.598	7.117	47.715

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

Consumo (tep)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	3.976	3.976	3.976	3.976	3.976	3.976	3.976	3.976	3.976	3.976	3.976	3.976	47.715

2.1.1.3- Obtención de hidrógeno

Producción (kg)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Aragón	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	532



Fundación para el desarrollo de las nuevas tecnologías del Hidrógeno en Aragón (Walqa, Huesca)

2.2.- Potencia Eléctrica Instalada

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

COGENERACIÓN	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	12	110,75
	TERUEL	4	50,82
	ZARAGOZA	21	350,64
	TOTAL	37	512

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

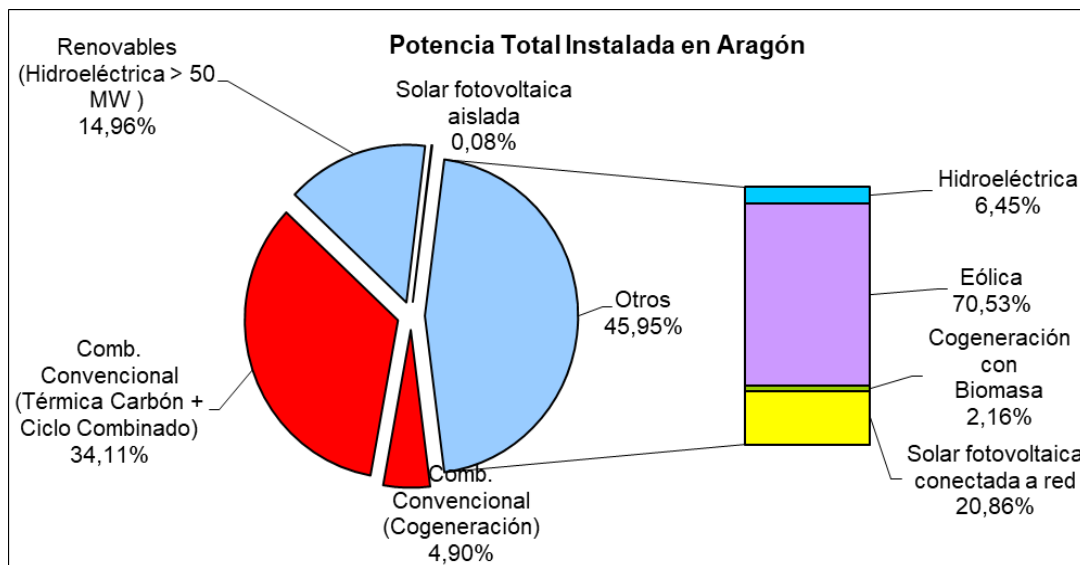
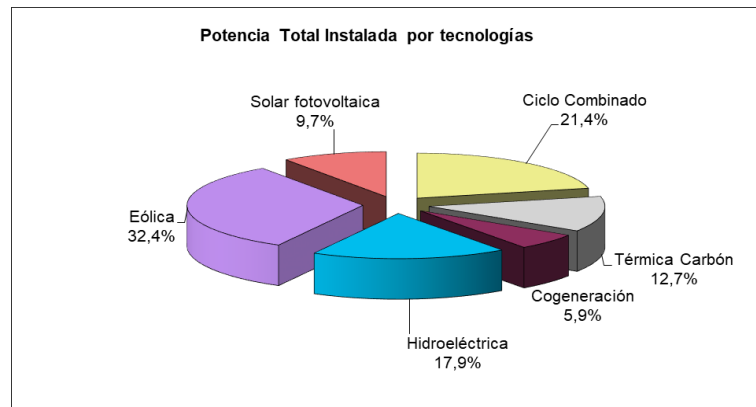
HIDROELÉCTRICA	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	78	1.136
	TERUEL	9	26
	ZARAGOZA	20	395
	TOTAL	107	1.557

EÓLICA *	PROVINCIA	Nº CENTRALES	POTENCIA (MW)
	HUESCA	11	266
	TERUEL	13	398
	ZARAGOZA	104	2.152
	TOTAL	128	2.816

SOLAR FOTOVOLTAICA *	PROVINCIA	POTENCIA (kW)	CONECTADA A RED		AISLADA
			Nº CENT	POT (kW)	POTENCIA
	HUESCA	62.206	416	61.159	1.048
	TERUEL	182.665	418	181.084	1.580
	ZARAGOZA	594.605	993	590.691	3.914
	TOTAL	839.476	1.827	832.934	6.542

	Nº CENTRALES (sin SF aislada)	POTENCIA (MW)
POTENCIA TOTAL INSTALADA (en funcionamiento)	2.103	8.688,75

- Los datos de potencia eólica y fotovoltaica de las tablas anteriores provienen de la Comisión Nacional de Los Mercados y la Competencia a 31/12/2019. Para esa misma fecha, los datos de Red Eléctrica de España son de 3.213 MW de potencia eólica y 938 MW de solar fotovoltaica, dando una potencia total instalada en Aragón de 9.201 MW. La diferencia entre los valores se debe al criterio de incorporación de los datos según la fase de la instalación (autorización, puesta en marcha, venta de energía...)



Energía Eólica en la Plana (Zaragoza)

Fuentes: 1

Elaboración: Propia

2.3.- Producción de Energía Eléctrica

2.3.1.- Centrales Térmicas Convencionales

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	373.193	171.692	8.835	0	0	2.350	157.182	57.856	189.716	311.486	248.768	139.771	1.660.850
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ARAGÓN	373.193	171.692	8.835	0	0	2.350	157.182	57.856	189.716	311.486	248.768	139.771	1.660.850

Consumo por centrales

CENTRAL	TERUEL
MWh producidos	1.660.850
Tep carbón nacional	223.565
Tep carbón importación	164.899
Tep otros consumibles	4.932
Total Tep consumidos	393.396
Ratio MWh / Tep	4,22



Central Térmica de Andorra (Teruel)

2.3.2.- Centrales de Ciclo Combinado

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	9.108	5.759	16.141	27.532	44.732	0	0	0	0	0	0	0	103.271
ZARAGOZA	2.810	3.282	8.975	8.483	24.667	230.235	476.765	488.929	284.769	243.586	241.565	22.734	2.036.801
TOTAL ARAGÓN	11.918	9.041	25.116	36.014	69.398	230.235	476.765	488.929	284.769	243.586	241.565	22.734	2.140.071

Consumo por centrales

CENTRAL	CASTELNOU	ESCATRON	PEAKER
MWh producidos	103.271	1.995.706	41.095
Tep gas natural	18.657	341.561	10.964
Tep otros combustibles			
Total Tep consumidos	18.657	341.561	10.964
Ratio MWh / Tep	5,54	5,84	3,75

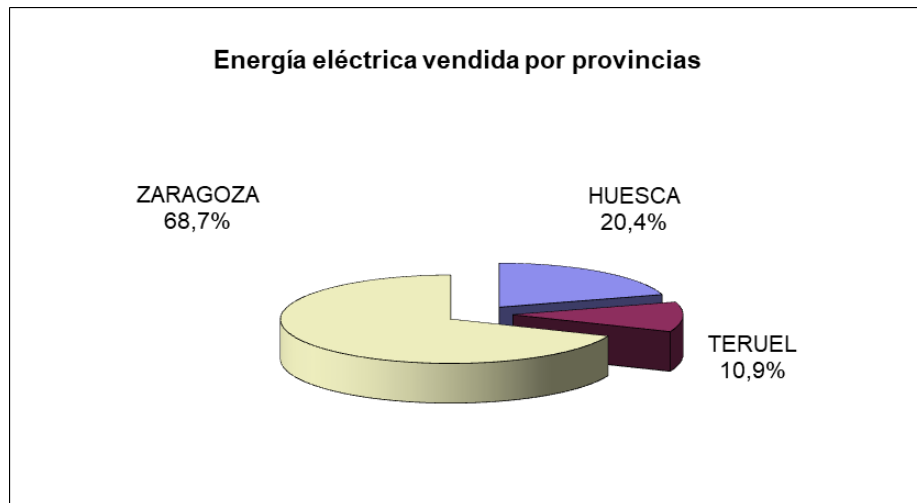


Central de ciclo combinado de Castelnou (Teruel)

2.3.3.- Centrales de Cogeneración

Energía Eléctrica Vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	61.056	58.208	62.931	60.479	59.470	57.811	59.858	62.880	60.973	51.771	53.122	47.769	696.327
TERUEL	32.314	29.398	32.391	30.098	32.367	32.381	31.763	26.032	29.382	33.793	30.348	32.104	372.370
ZARAGOZA	214.568	196.130	216.395	204.242	202.574	193.907	201.364	179.180	163.674	196.119	202.064	180.650	2.350.868
ARAGÓN	307.938	283.736	311.717	294.818	294.410	284.098	292.985	268.092	254.030	281.684	285.535	260.522	3.419.565

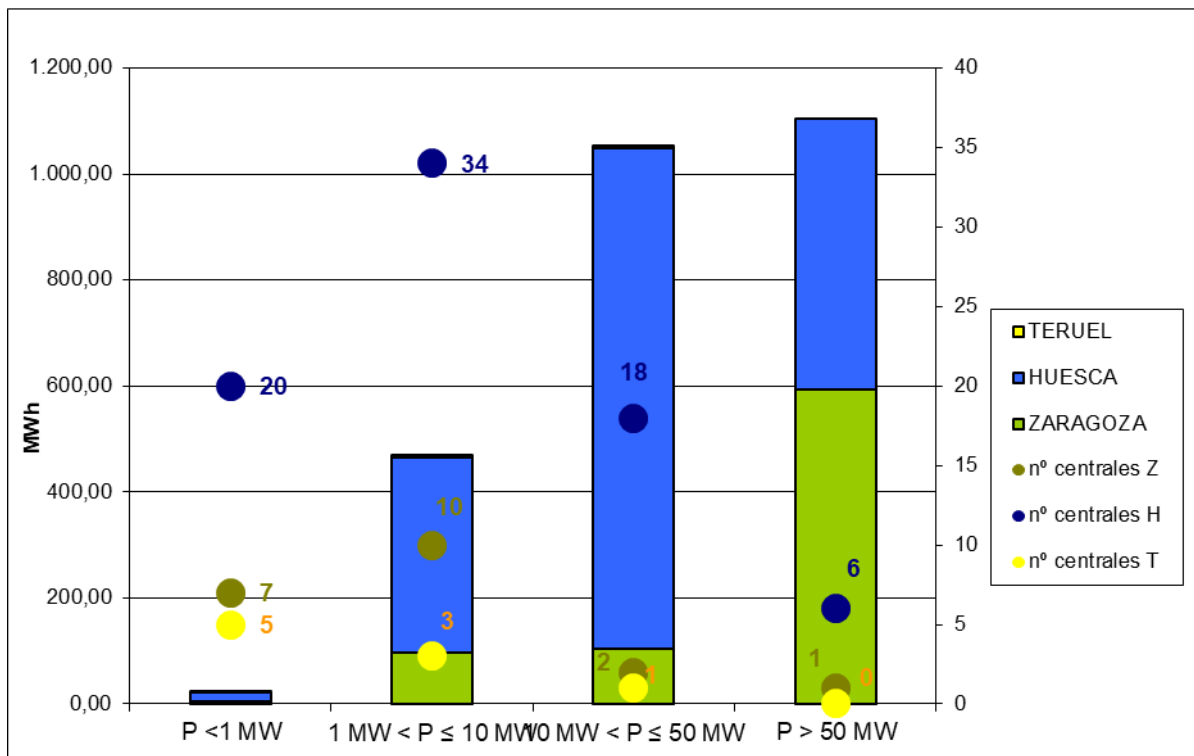
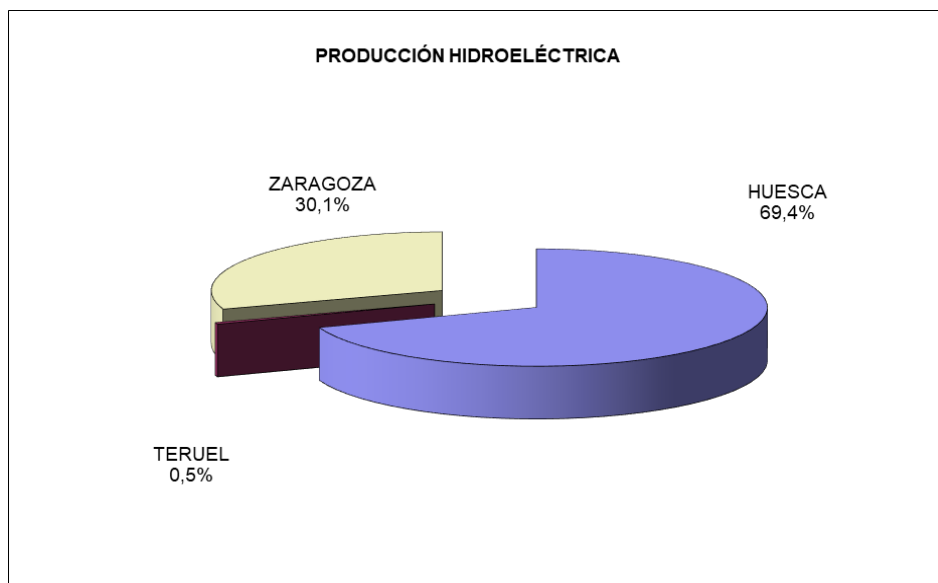


Central de Trigeneración de Solutex (Mallén, Zaragoza)

2.3.4.- Centrales Hidroeléctricas

Energía eléctrica vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	71.018	88.840	125.357	152.078	267.628	232.716	165.895	119.394	73.473	111.606	194.146	238.667	1.840.817
TERUEL	844	338	1.406	1.892	1.081	1.249	1.480	1.506	1.136	213	634	540	12.319
ZARAGOZA	65.138	141.281	83.112	40.728	43.231	33.760	31.560	35.573	32.248	32.780	65.736	194.382	799.529
ARAGÓN	136.999	230.459	209.875	194.698	311.940	267.725	198.935	156.473	106.857	144.599	260.516	433.588	2.652.665



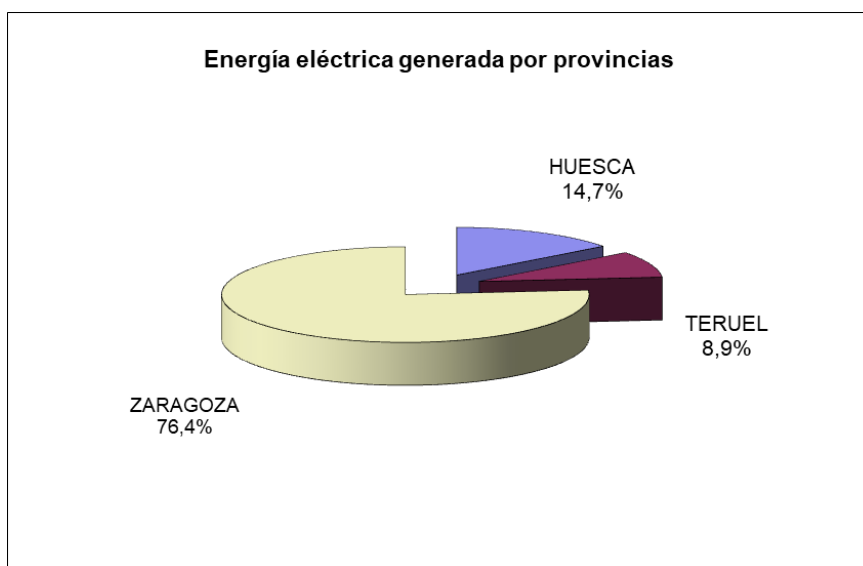
Fuentes: 1, 3, 4, 8, 9, 24

Elaboración: Propia

2.3.5.- Centrales Eólicas

Energía eléctrica vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	94.276	50.435	65.168	62.262	77.391	55.960	53.598	38.534	42.683	54.156	68.393	56.326	719.181
TERUEL	52.570	30.861	32.267	44.054	35.388	31.895	31.136	15.482	21.998	28.544	70.861	40.626	435.682
ZARAGOZA	540.845	220.502	352.686	276.983	471.889	233.018	255.045	179.217	277.551	245.066	385.801	308.542	3.747.143
ARAGÓN	687.691	301.798	450.120	383.299	584.667	320.873	339.780	233.233	342.232	327.765	525.054	405.493	4.902.006



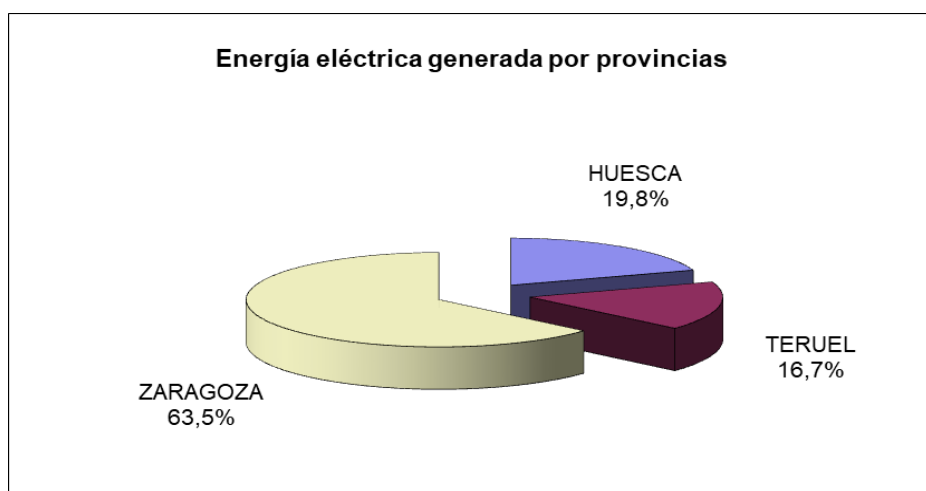
Aerogenerador en Parque eólico "El Llano" (Zaragoza)

2.3.6.- Centrales solar fotovoltaica

Energía eléctrica vendida

MWh	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	3.309	5.145	6.349	5.287	7.209	7.110	7.004	6.562	5.723	4.501	2.962	2.048	63.209
TERUEL	2.841	4.064	5.189	4.177	5.873	5.903	5.806	5.702	4.819	3.967	2.650	2.373	53.362
ZARAGOZA	9.508	14.352	19.710	16.335	22.512	22.088	21.716	20.769	17.600	13.601	8.015	16.690	202.895
ARAGÓN	15.657	23.561	31.248	25.798	35.594	35.100	34.525	33.034	28.142	22.069	13.627	21.112	319.466

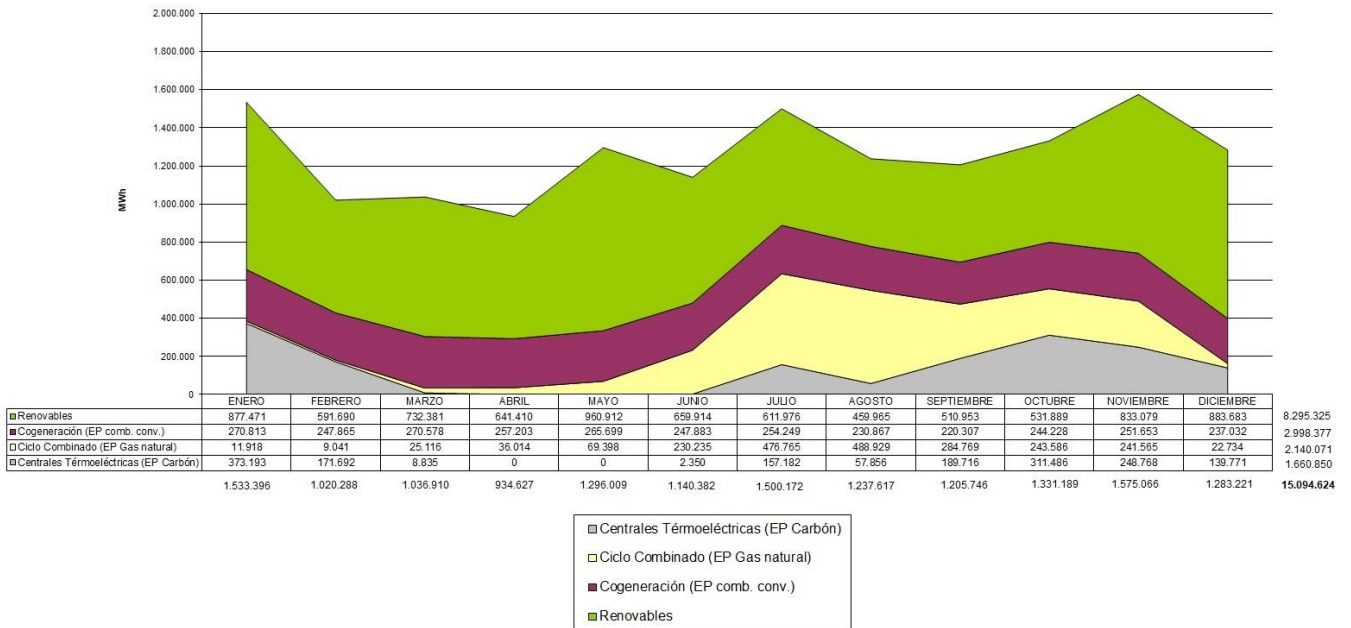
NOTA: No incluye la energía solar fotovoltaica aislada.



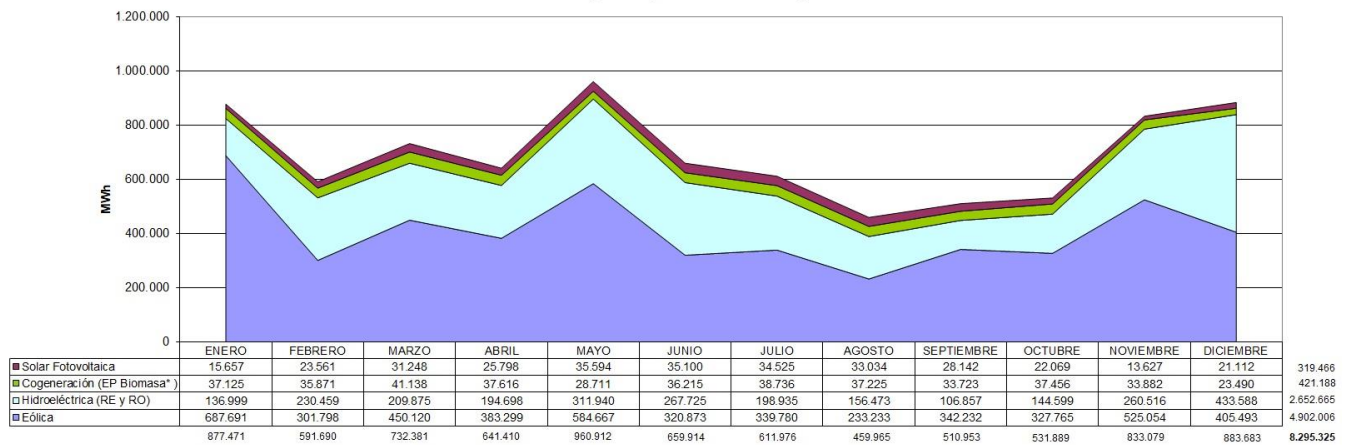
Planta solar fotovoltaica en Fuentetodos (Zaragoza)

2.3.7.- Resumen de Energía Eléctrica Generada

Evolución mensual de la energía eléctrica vendida en Aragón

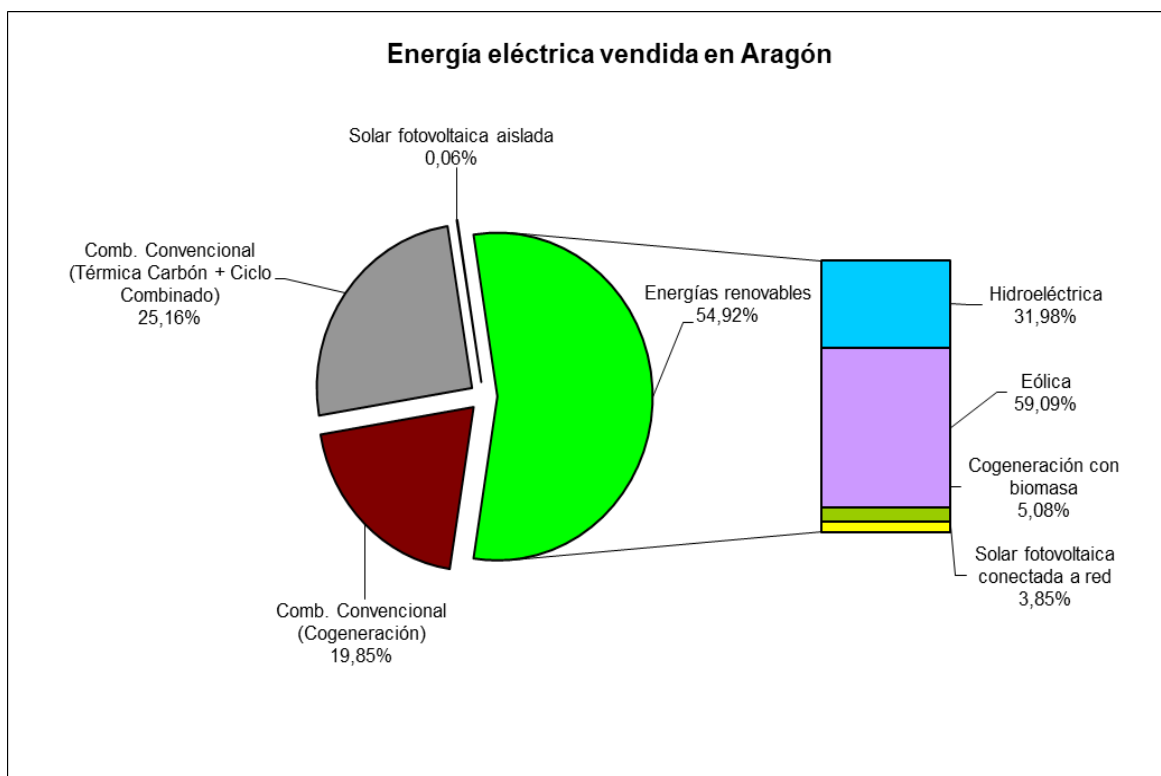
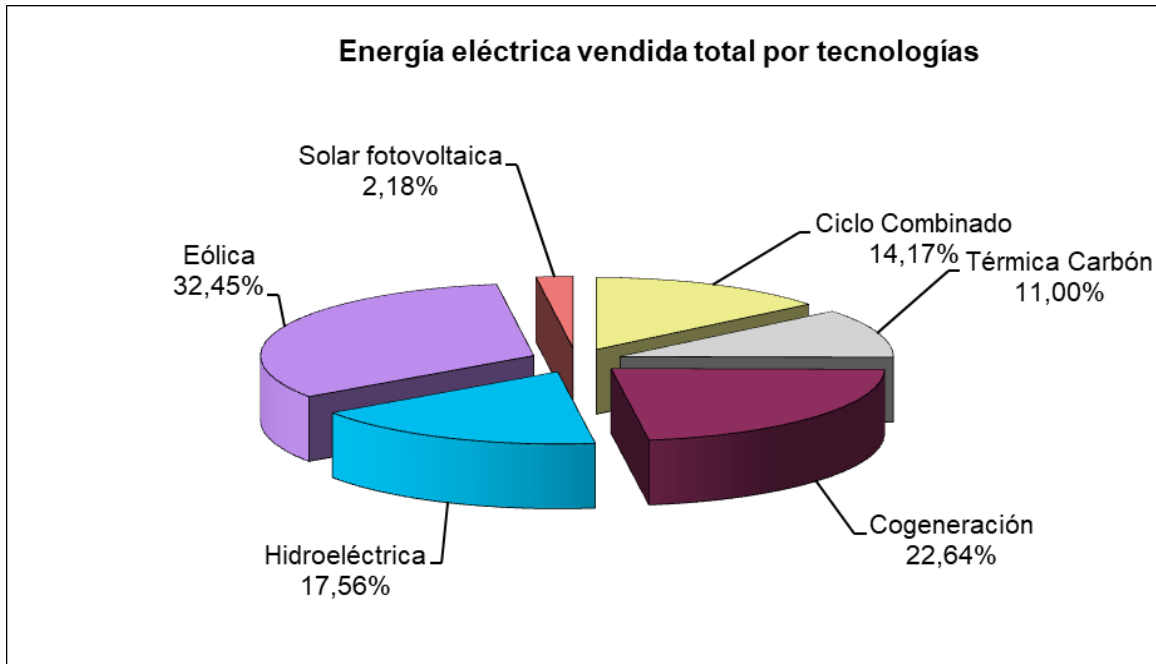


Evolución mensual de la energía eléctrica vendida por Energías Renovables en Aragón



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

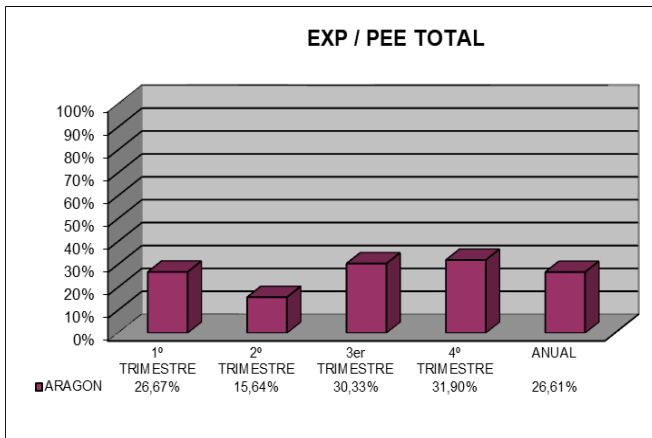
Elaboración: Propia



Elaboración: Propia

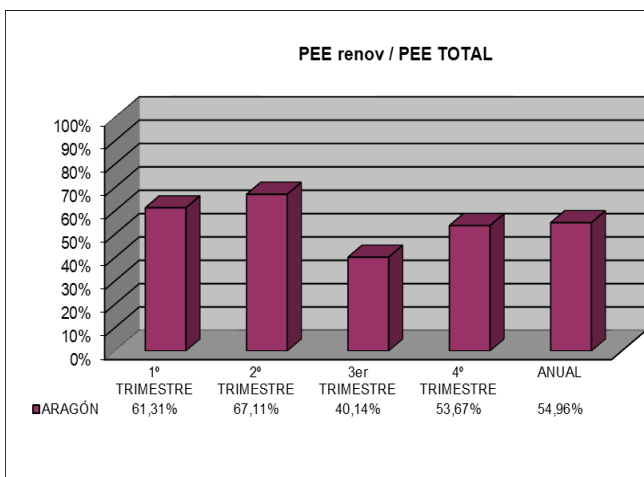
2.3.8.- Indicadores de producción de energía eléctrica

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



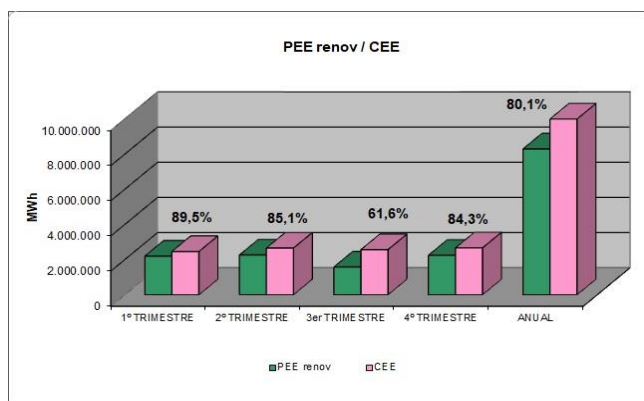
ARAGÓN (MWh)	Exportación (EXP)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	957.550	3.590.594
2º TRIMESTRE	527.148	3.371.019
3er TRIMESTRE	1.196.120	3.943.536
4º TRIMESTRE	1.336.384	4.189.476
ANUAL	4.017.202	15.094.624

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



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Producción Energía Eléctrica Total (PEE TOTAL)
1er TRIMESTRE	2.201.543	3.590.594
2º TRIMESTRE	2.262.237	3.371.019
3er TRIMESTRE	1.582.894	3.943.536
4º TRIMESTRE	2.248.651	4.189.476
ANUAL	8.295.325	15.094.624

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



ARAGÓN (MWh)	Producción Energía Eléctrica de origen Renovable (PEE renov)	Consumo Energía Eléctrica (CEE)
1er TRIMESTRE	2.201.543	2.460.949
2º TRIMESTRE	2.262.237	2.657.983
3er TRIMESTRE	1.582.894	2.567.839
4º TRIMESTRE	2.248.651	2.666.601
ANUAL	8.295.325	10.353.373

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

Elaboración: Propia

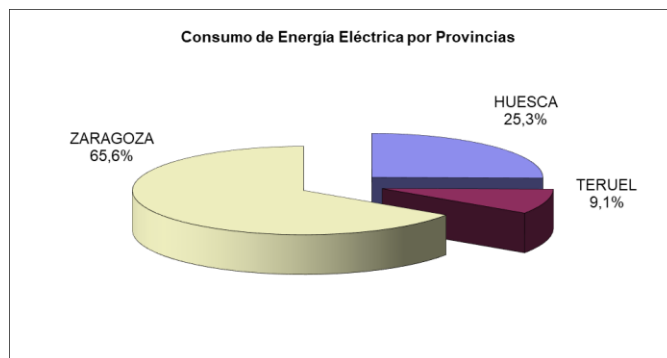
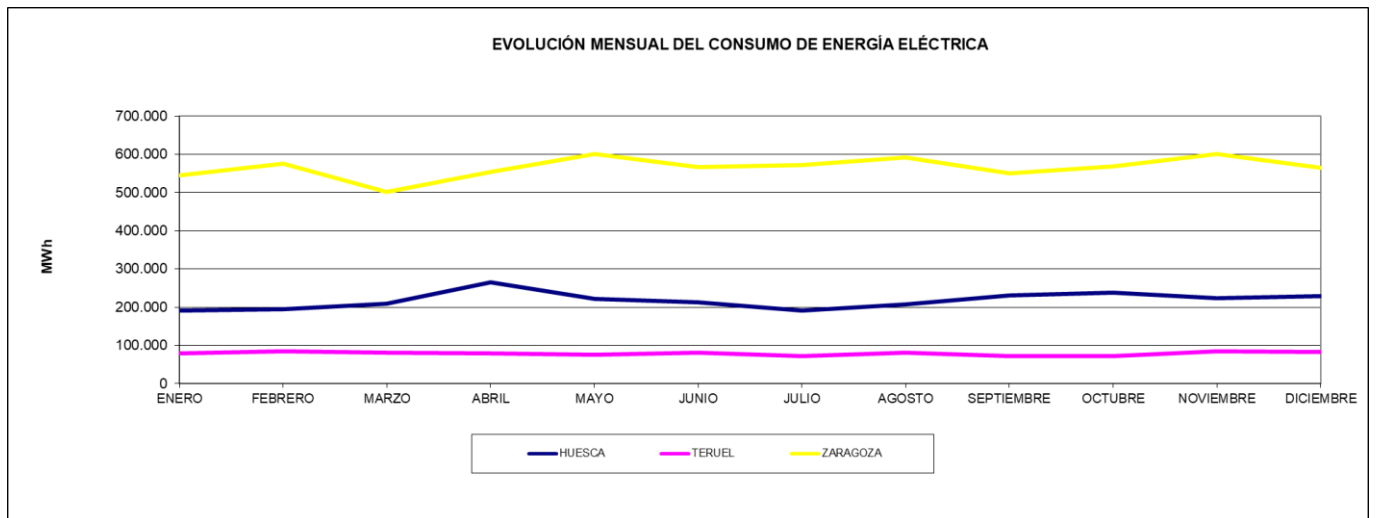
2.4.- Energía Final

2.4.1.- 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	191.340	194.557	208.983	264.879	221.781	213.253	191.279	206.710	230.752	238.074	224.311	228.501	2.614.420
TERUEL	78.356	84.667	81.617	78.311	76.047	81.533	71.791	80.483	71.992	72.415	84.781	83.128	945.122
ZARAGOZA	545.442	575.083	500.904	554.992	600.200	566.985	572.290	592.018	550.525	569.026	601.063	565.303	6.793.831
ARAGÓN	815.137	854.307	791.504	898.183	898.028	861.772	835.360	879.211	853.268	879.514	910.155	876.932	10.353.373

Se incluye el autoconsumo de electricidad en las centrales de cogeneración



Línea suministro 220 KV a PLAZA (Zaragoza)

Fuentes: 1, 4, 9, 10

Elaboración: Propia

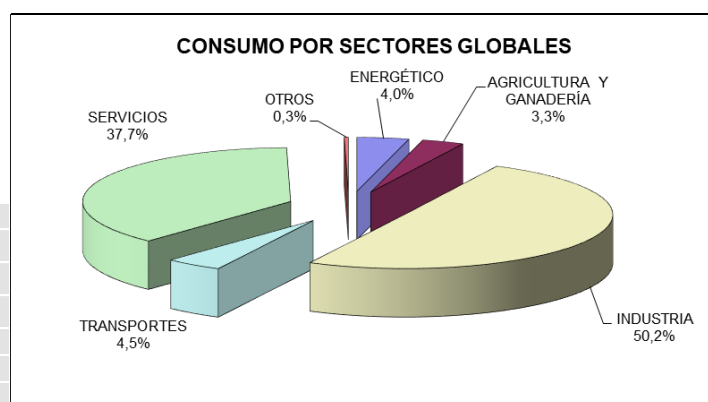
Consumo de energía eléctrica por sectores y provincias

MWh	CNAE	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN
Agricultura y Ganadería	01, 02	111.248	20.175	208.519	339.942
Extracción de Carbón	05	201	3.882	58	4.141
Extracción de Petróleos	061	35	-	77.463	77.501
Combustibles Nucleares	2446, 3517	-	-	17	17
Refinerías de Petróleo	192	13	-	18.294	18.308
Coquerías	191	-	-	28.747	28.747
Producción/Distribución Electricidad	351	177.158	15.311	93.687	286.156
Sector de Gas	062, 091, 352	1.489	69	844	2.394
Minería y Canteras	07, 08	1.750	1.641	12.016	15.407
Siderurgia y Fundición	241-2453	449.979	102.523	388.251	940.752
Metalurgia no férrea	2454	18.800	45.775	58.535	134.110
Vidrio	231	-	1.121	83.898	85.019
Cementos, Cales y Yesos	235	72	11.208	86.828	97.387
Otros materiales construcción	236	4.430	18.533	27.721	50.683
Química y Petroquímica	20	570.155	38.188	177.824	786.167
Maq. y Transformación Metalúrgica	24, 25, 28	29.815	11.527	245.492	286.834
Construcción Naval	301	-	-	7	7
Construcción de automóviles y bicicletas	29	315	280	259.364	259.959
Construcción otros medios transp.	30	13	-	723	710
Alimentación	10, 11, 12	181.345	80.517	326.121	588.033
Industria Textil, Cuero y Calzado	13, 14, 15	134.375	1.129	18.705	154.209
Industria de Madera y Corcho	16	2.099	86.191	21.715	110.005
Pasta de Papel y Cartón	17	58.084	5.686	1.147.470	1.211.221
Gráficas	18	456	89	14.393	14.938
Caucho y Plásticos y otras	22	10.512	7.826	150.049	177.387
Construcción	41, 42, 43, 1623, 2361, 2362, 251, 2892, 4613	11.080	2.721	31.810	45.612
Ferrocarril	491, 492	4.098	602	56.361	61.151
Otras empresas de transporte	493, 494, 495, 51	88.105	13.102	297.014	398.221
Hostelería	55, 56	58.864	36.309	193.415	288.579
Comercio y Servicios	45, 46, 47, 77, 78, 79, 81, 82, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96	167.915	76.797	601.053	905.765
Administración Servicio Público	84, 85, 86, 87, 88	128.389	71.971	525.883	726.223
Alumbrado Público	---	-	-	-	-
Uso Doméstico	97, 98	349.125	264.877	1.372.213	1.986.214
No clasificados	---	4.826	4.181	24.339	33.146
Autoconsumo Cogeneración	---	50.069	23.181	185.800	259.030
TOTAL		2.614.420	945.122	6.793.831	10.353.373

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	417.263
AGRICULTURA Y GANADERÍA	339.942
INDUSTRIA	5.197.468
TRANSPORTES	459.372
SERVICIOS	3.906.182
OTROS	33.146
TOTAL	10.353.373

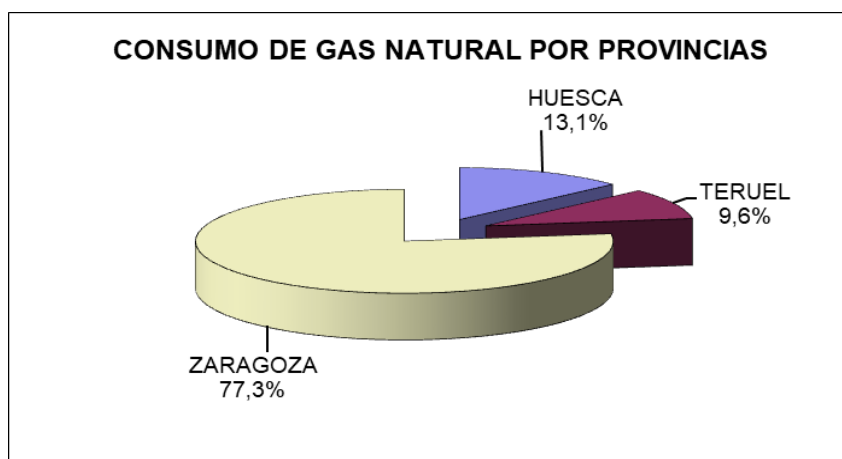
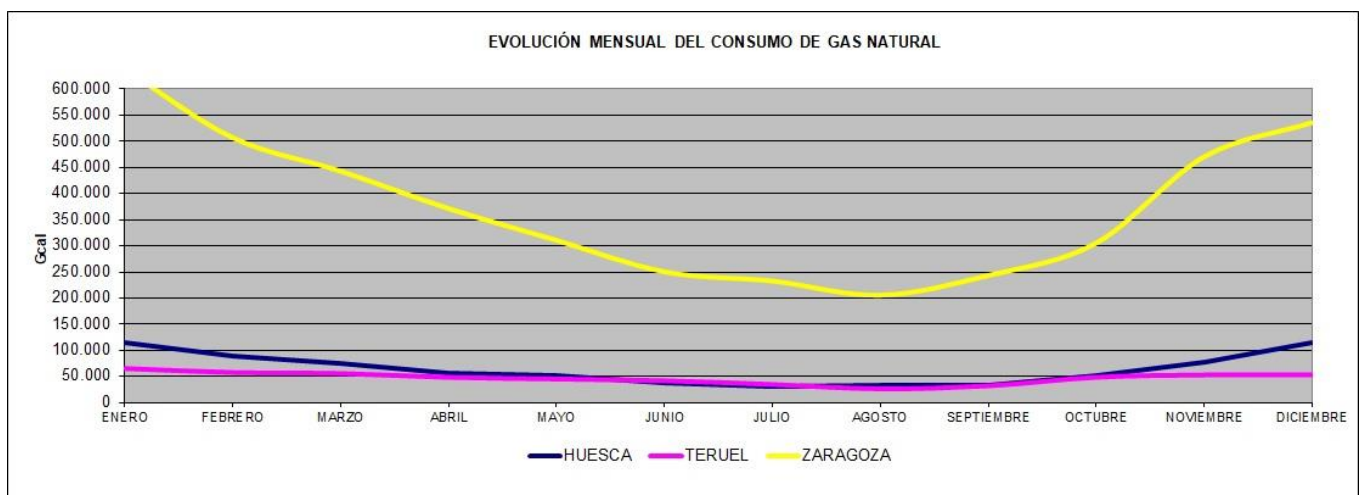


2.4.2.- Consumo de Gas Natural

Consumo de gas natural por meses y provincias

Gcal	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	115.435	89.641	75.105	56.408	51.026	38.756	29.942	33.175	33.225	51.576	77.582	114.175	766.045
TERUEL	65.417	57.761	55.806	48.492	45.250	41.914	34.846	26.432	32.211	48.681	53.050	53.487	563.349
ZARAGOZA	637.983	506.991	443.035	371.511	310.737	250.374	232.770	205.736	243.611	305.573	470.583	536.159	4.515.063
ARAGÓN	818.835	654.393	573.947	476.411	407.013	331.045	297.558	265.344	309.046	405.830	601.215	703.821	5.844.457

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



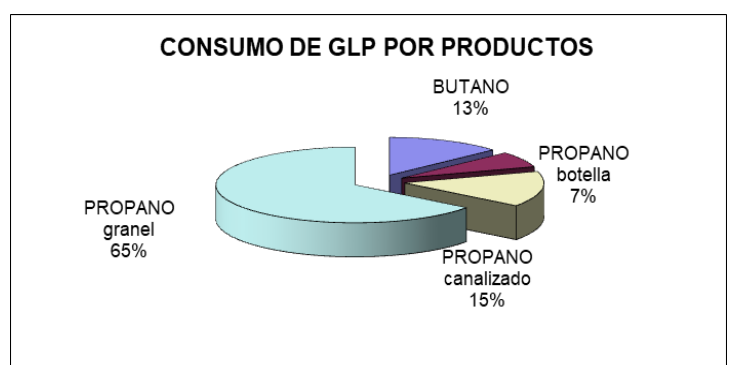
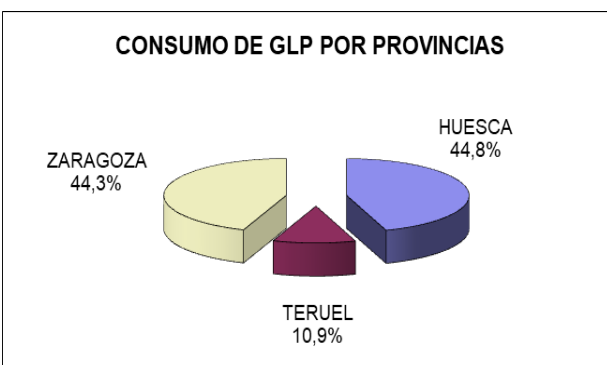
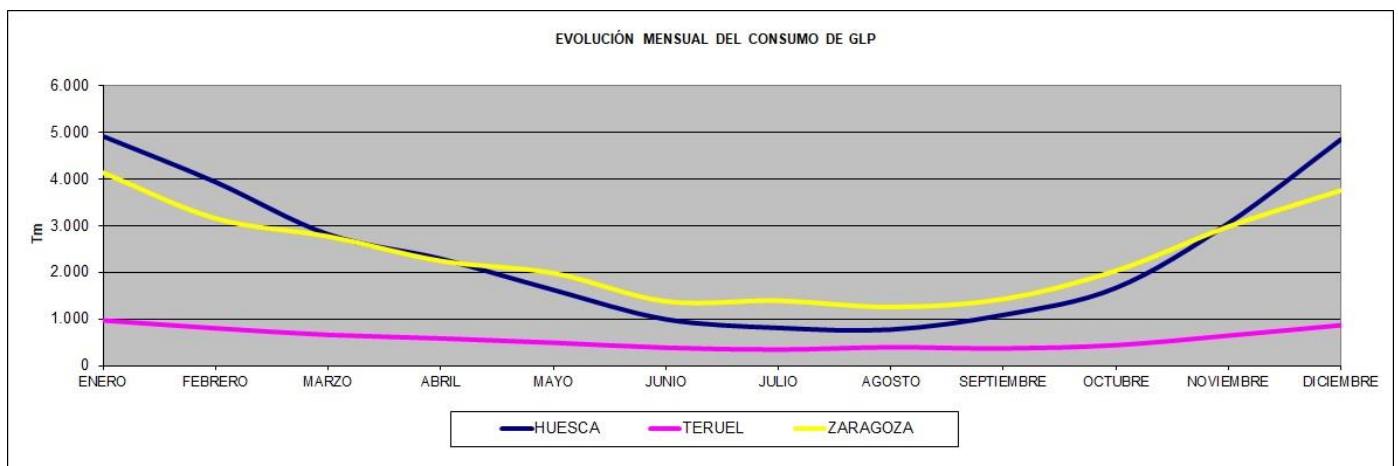
2.4.3.- Consumo de GLP

Consumo de GLP por meses y provincias

Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	4.921	3.939	2.819	2.296	1.628	999	814	778	1.092	1.672	3.059	4.857	28.872
TERUEL	975	806	665	588	495	388	347	399	373	444	648	871	7.001
ZARAGOZA	4.142	3.161	2.775	2.250	1.989	1.382	1.397	1.262	1.432	2.040	2.987	3.763	28.581
ARAGÓN	10.039	7.906	6.259	5.134	4.111	2.769	2.558	2.439	2.897	4.156	6.694	9.491	64.454

Consumo de GLP por productos

Tm	BUTANO	PROPANO					TOTAL
	Botella	Botella 11 Kg	Botella 35 Kg	Botella	Canalizado	Granel	
Huesca	1.172	338	0	338	4.833	22.529	28.872
Teruel	1.533	547	0	547	957	3.963	7.001
Zaragoza	5.897	3.478	0	3.478	3.987	15.219	28.581
ARAGÓN	8.602	4.363	0	4.363	9.777	41.711	64.454



2.4.4.- Consumo de Hidrocarburos Líquidos

Evolución mensual del consumo de hidrocarburos líquidos

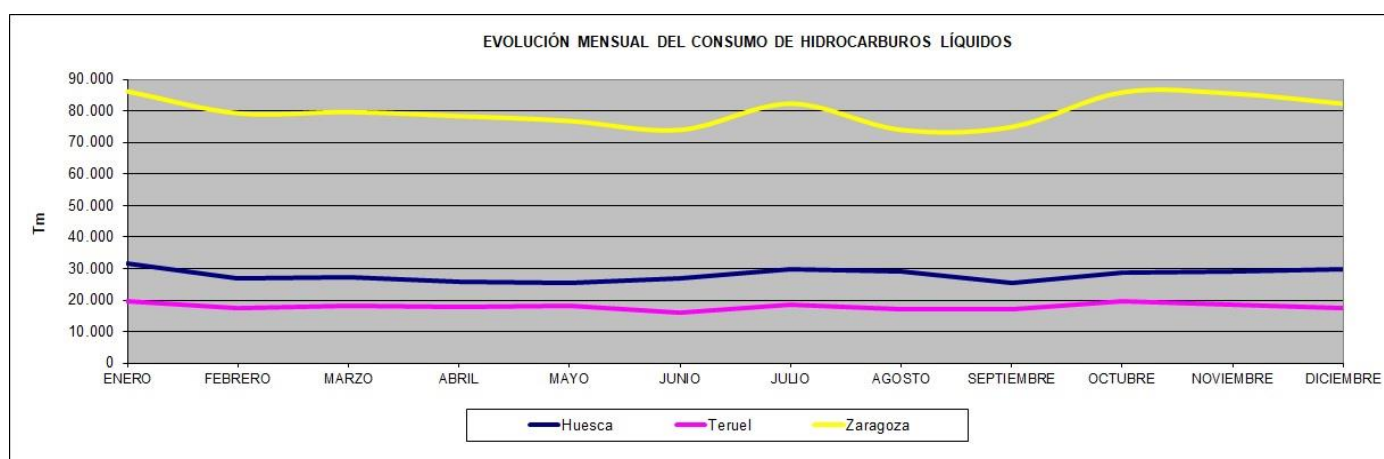
	Tm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
Gasolina	Huesca	2.220	2.162	2.570	2.844	2.642	2.960	3.594	4.320	2.923	2.732	2.384	2.859	34.210
	Teruel	1.022	1.041	1.254	1.495	1.400	1.482	1.731	2.268	1.588	1.490	1.287	1.366	17.424
	Zaragoza	7.068	6.995	8.002	8.324	8.458	8.493	9.460	9.541	8.299	8.671	7.874	8.711	99.895
	ARAGÓN	10.310	10.198	11.826	12.663	12.500	12.935	14.784	16.128	12.810	12.893	11.545	12.936	151.529
Gasóleo	Huesca	29.525	24.840	24.553	23.097	22.696	23.857	26.187	24.644	22.473	25.865	26.824	26.882	301.444
	Teruel	18.547	16.325	16.804	16.303	16.523	14.716	16.799	14.932	15.566	17.914	17.177	16.212	197.818
	Zaragoza	71.606	64.464	63.111	62.264	62.250	60.344	65.720	56.380	58.929	67.534	67.714	65.731	766.047
	ARAGÓN	119.678	105.628	104.468	101.664	101.469	98.918	108.706	95.957	96.968	111.313	111.715	108.825	1.265.309
Fuelóleo	Huesca	0	0	15	10	0	36	15	0	0	35	27	26	165
	Teruel	150	198	65	34	112	18	101	26	25	121	78	52	980
	Zaragoza	13	32	6	32	6	32	56	0	31	73	75	20	376
	ARAGÓN	162	230	87	77	118	86	172	26	56	230	180	97	1.520
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	7.550	7.812	8.564	7.780	6.140	5.138	7.109	8.093	7.677	9.655	9.879	7.863	93.258
	ARAGÓN	7.550	7.812	8.564	7.780	6.140	5.138	7.109	8.093	7.677	9.655	9.879	7.863	93.258
TOTAL	Huesca	31.745	27.002	27.138	25.952	25.338	26.854	29.795	28.964	25.396	28.632	29.235	29.767	335.819
	Teruel	19.719	17.563	18.124	17.832	18.035	16.216	18.630	17.226	17.179	19.526	18.542	17.630	216.222
	Zaragoza	86.236	79.303	79.682	78.400	76.854	74.007	82.345	74.014	74.935	85.932	85.541	82.324	959.576
	ARAGÓN	137.700	123.868	124.945	122.184	120.227	117.077	130.771	120.204	117.510	134.090	133.318	129.721	1.511.616

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

Los datos de queroseno incluyen la gasolina de aviación.

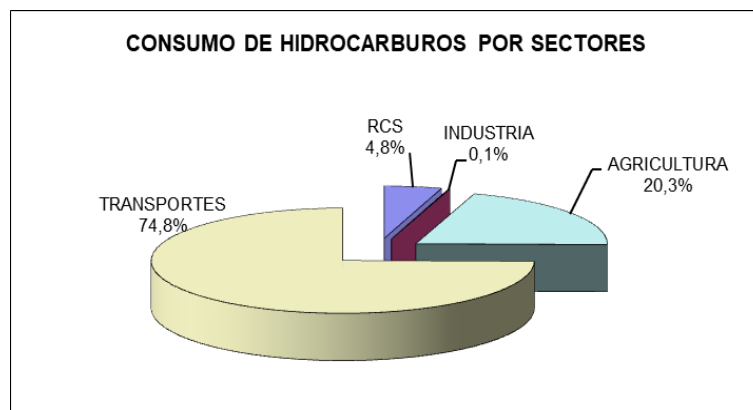
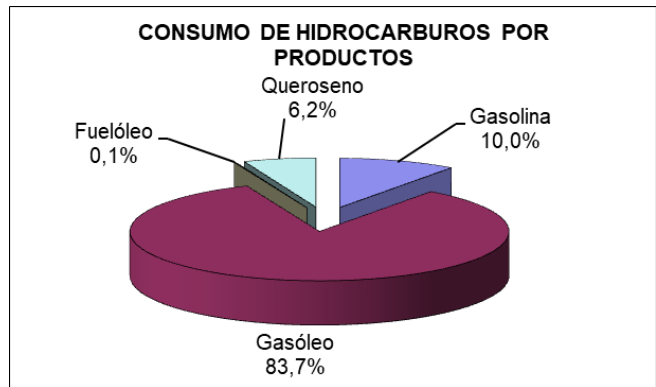
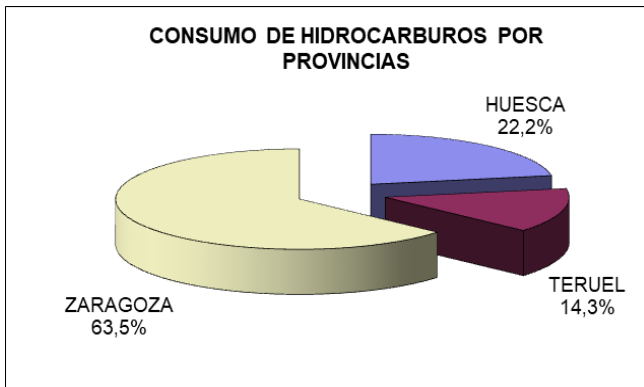
Los datos del aeropuerto de Zaragoza incluyen los del aeropuerto de Monflorte en Huesca

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



Consumo de hidrocarburos líquidos por producto

Tm	GASOLINAS			GASÓLEOS			FUELÓLEOS	QUEROSENO	TOTAL ANUAL
	97	95	98	A	B	C	BIA		
HUESCA	0	32.152	2.059	191.382	102.687	7.375	165	0	335.819
TERUEL	0	16.134	1.290	124.044	66.023	7.751	980	0	216.222
ZARAGOZA	0	94.790	5.104	569.977	137.908	58.161	376	93.258	959.576
ARAGÓN	0	143.075	8.454	885.403	306.618	73.287	1.520	93.258	1.511.616
TOTAL		151.529		TOTAL	1.265.309		TOTAL	1.520	



Depósitos Compañía Logística de Hidrocarburos (Zaragoza)

Fuentes: 2, 16

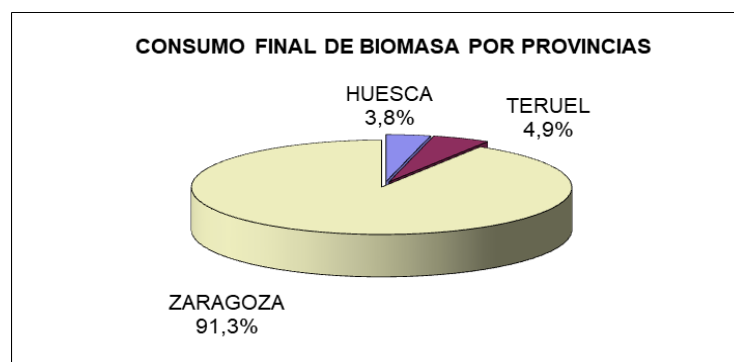
Elaboración: Propia

2.4.5.- Consumo de Energías Renovables

2.4.5.1- Consumo de Biomasa. Usos Finales

Usos Finales

TEP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	17.517
TERUEL	1.921	1.853	1.962	1.902	2.037	1.947	1.896	1.656	1.908	2.014	1.965	1.740	22.800
ZARAGOZA	30.073	37.125	35.413	34.656	32.044	36.386	37.056	37.622	37.258	37.070	37.661	31.893	424.257
ARAGÓN	33.453	40.437	38.834	38.018	35.541	39.793	40.413	40.737	40.626	40.544	41.086	35.093	464.574



2.4.5.2- Consumo de Biocarburantes

Usos Finales

	Tm	tep
HUESCA	11.989	10.360
TERUEL	7.537	6.564
ZARAGOZA	35.609	30.791
ARAGÓN	55.135	47.715

2.4.5.3- Consumo de Hidrógeno

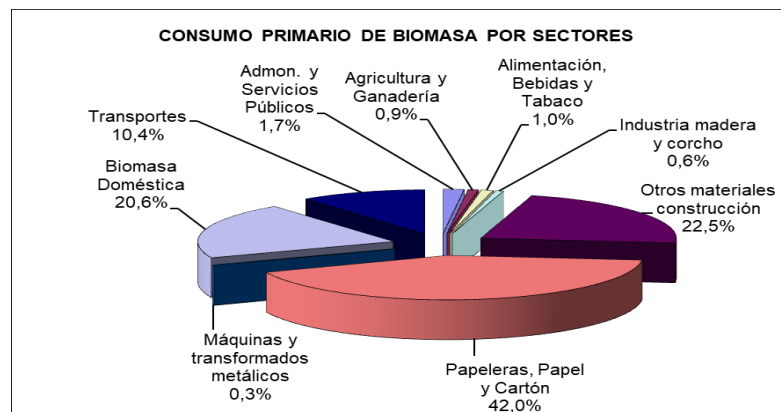
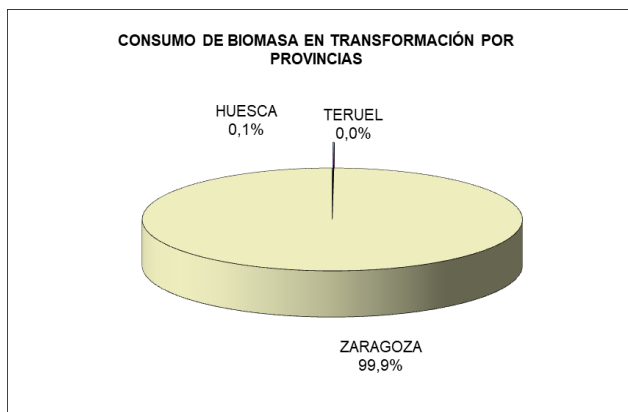
Usos Finales

	Kg	tep
HUESCA	20	0,057
TERUEL	0	0,000
ZARAGOZA	0	0,000
ARAGÓN	20	0,057

2.4.5.4- Otros consumos de Biomasa

Transformación (cogeneración)

TEP	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
HUESCA	17	29	36	31	34	27	22	10	16	15	14	16	266
TERUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZARAGOZA	17.415	16.246	19.434	15.267	14.233	16.706	17.914	18.749	17.534	17.436	17.089	12.332	200.355
ARAGÓN	17.432	16.275	19.470	15.298	14.267	16.732	17.936	18.758	17.550	17.451	17.103	12.348	200.621



2.4.5.5- Energía Solar Térmica

	m ²	tep
HUESCA	11.789	911
TERUEL	6.668	515
ZARAGOZA	49.662	3.839
ARAGÓN	68.120	5.266

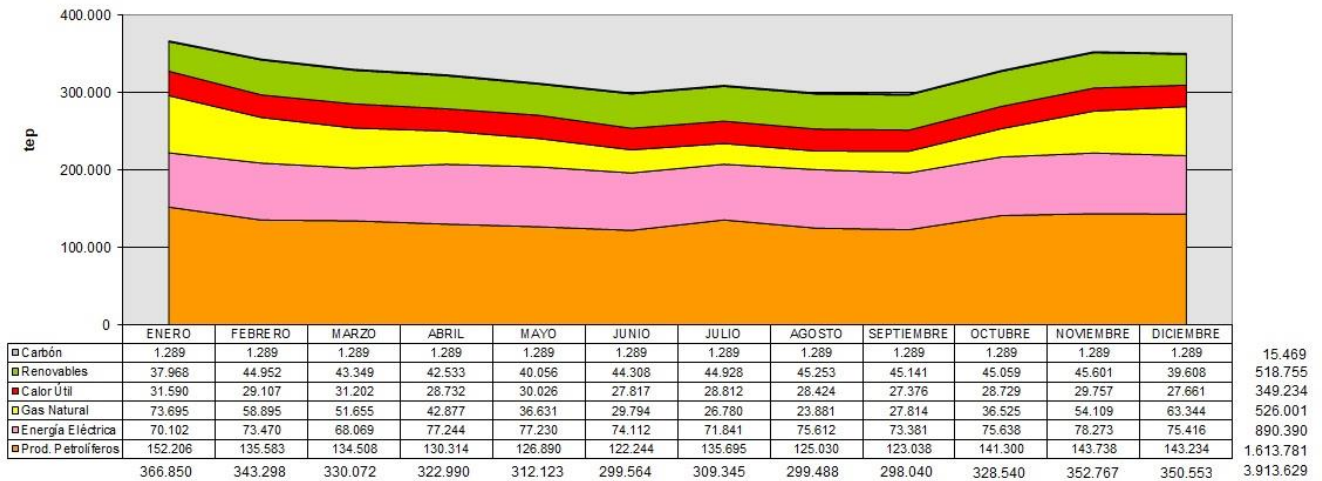
NOTA: El valor de la superficie instalada para instalaciones solares térmicas se ha actualizado conforme al seguimiento de implantación de este tipo de tecnología llevado a cabo desde la entrada en vigor del CTE.



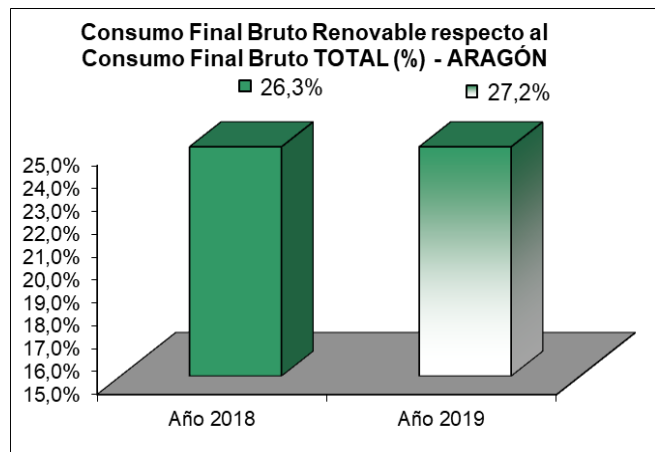
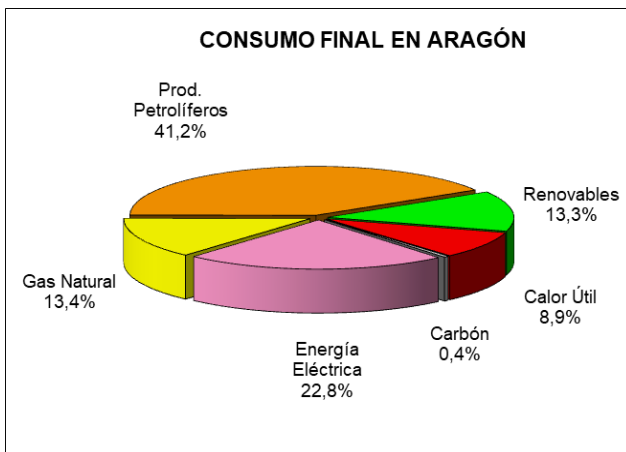
Instalación solar térmica residencial en Parque Goya (Zaragoza)

2.4.6.- Resumen de Consumos Finales

EVOLUCIÓN MENSUAL DEL CONSUMO FINAL EN ARAGÓN

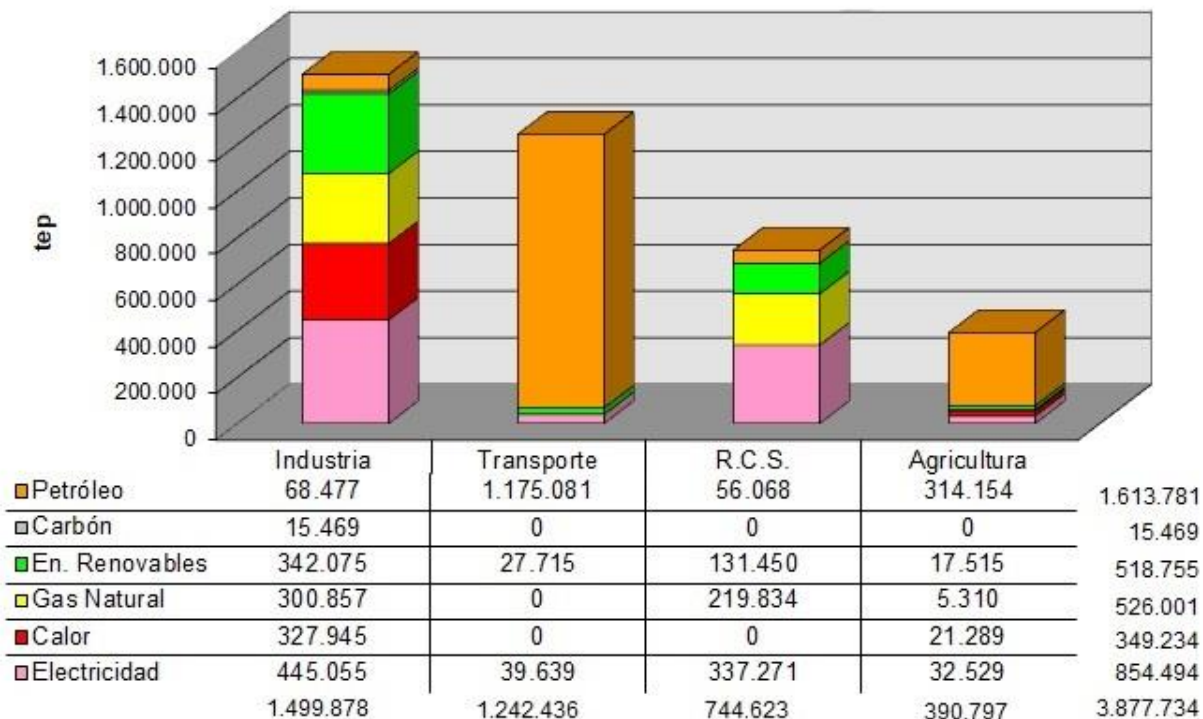


Nota: En el caso de la biomasa se ha considerado la destinada a usos térmicos. En el apartado de Productos Petrolíferos se han incluido el coque de petróleo, el petróleo crudo y aceites usados consumidos en el sector industrial. El carbón incluye también la antracita y el coque de carbón consumido en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

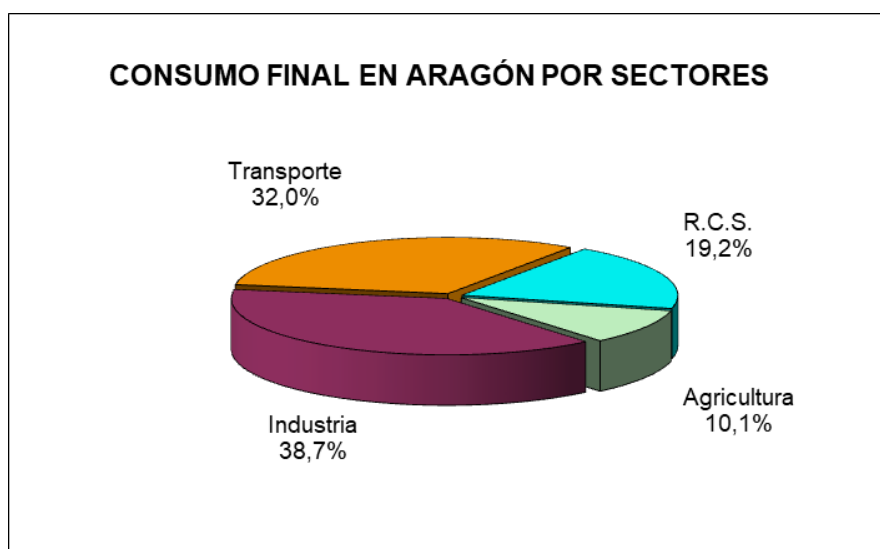


	CFB TOTAL	CFB renov	CFB renov / CFB TOTAL
Año 2018	3.986.557	1.050.393	26,3%
Año 2019	4.010.343	1.089.525	27,2%

CONSUMO FINAL EN ARAGÓN POR SECTORES



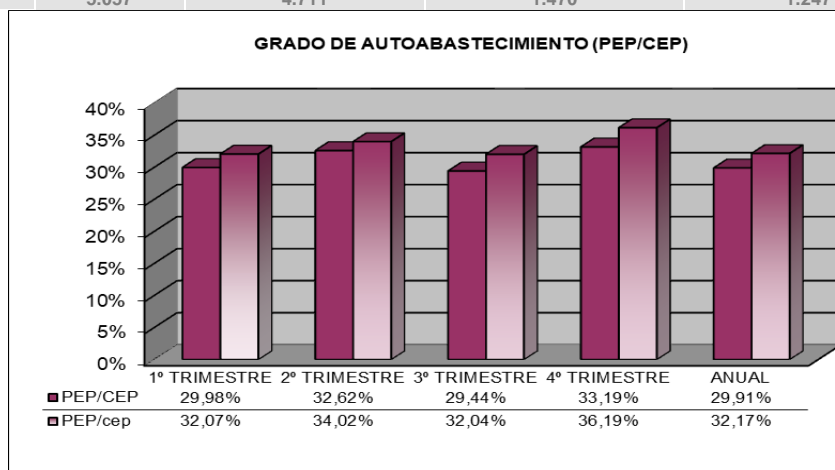
NOTA: No se incluye el consumo de energía de las industrias energéticas



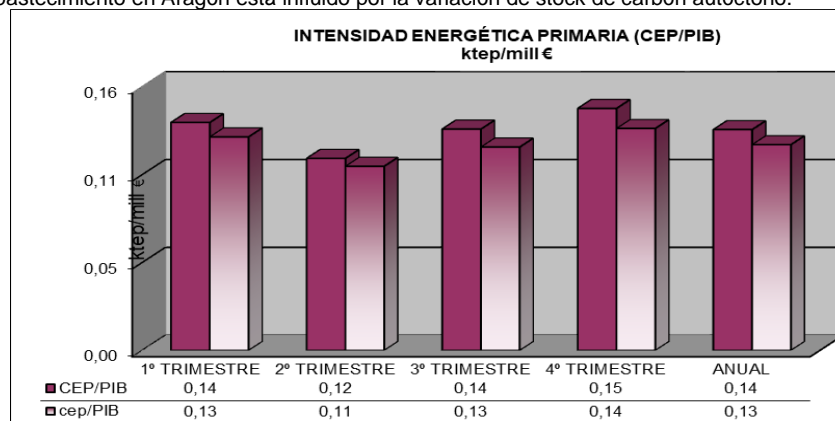
2.5.- Análisis de la Estructura Energética

Energía Primaria

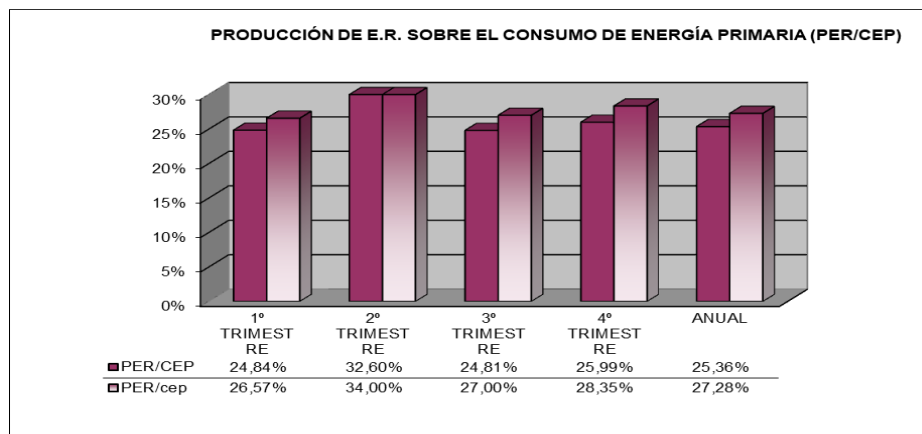
ARAGÓN (ktep)	Consumo de Energía Primaria (CEP)	Consumo de Energía Primaria (CEP) - Exportación de Energía Eléctrica (EXP) (cep = CEP-EXP)	Producción de Energía Primaria (PEP)	Producción de Energías Renovables (PER)
1er TRIMESTRE	1.305	1.223	378	313
2º TRIMESTRE	1.099	1.054	359	358
3er TRIMESTRE	1.267	1.164	373	314
4º TRIMESTRE	1.386	1.271	460	360
ANUAL	5.057	4.711	1.470	1.247



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

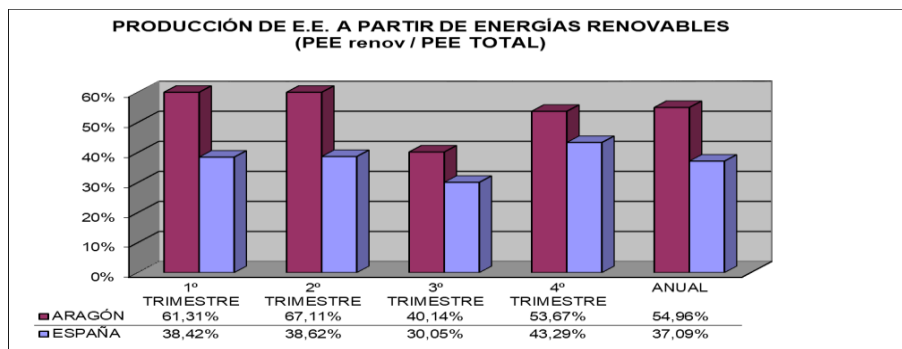
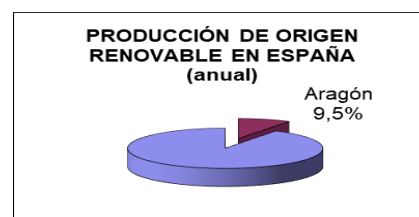
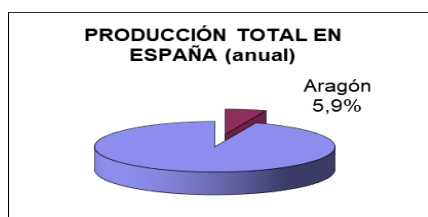


Nota: Para el cálculo de la intensidad energética primaria en Aragón se ha tomado un valor de PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).



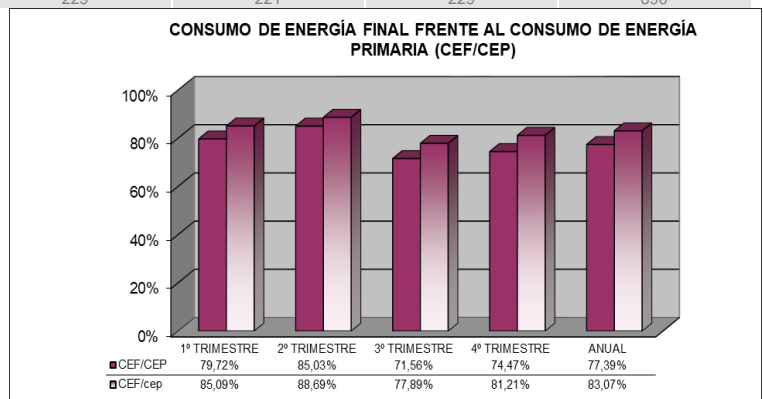
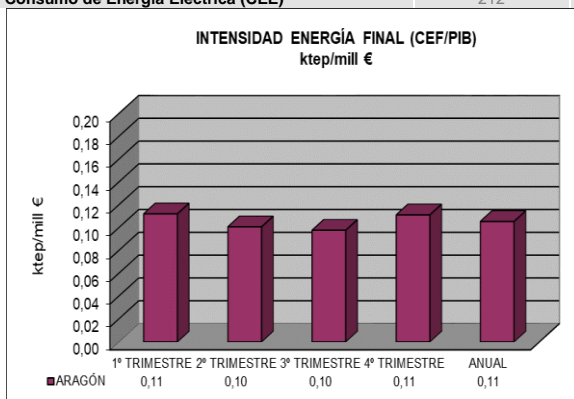
Producción de energía eléctrica

MWh	1º TRIMESTRE (ARAGÓN)	2º TRIMESTRE (ARAGÓN)	3º TRIMESTRE (ARAGÓN)	4º TRIMESTRE (ARAGÓN)	ANUAL		
					ARAGÓN	ESPAÑA	%
CENTRALES TERMICAS CONVENCIONALES	553.720	2.350	404.755	700.026	1.660.850	12.672.400	13,1%
CENTRALES DE CICLO COMBINADO	46.074	335.648	1.250.464	507.885	2.140.071	60.934.300	3,5%
CENTRALES DE COGENERACIÓN	903.391	873.327	815.107	827.741	3.419.565	32.726.600	10,4%
Cogeneración con combustible convencional	789.257	770.784	705.423	732.913	2.998.377		
Cogeneración con biomasa como energía primaria	114.134	102.542	109.684	94.827	421.188		
NUCLEAR	0	0	0	0	0	55.824.400	0,0%
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	577.333	774.363	462.266	838.704	2.652.665	23.353.047	11,4%
CENTRALES EÓLICAS	1.439.610	1.288.839	915.244	1.258.313	4.902.006	54.237.900	9,0%
OTRAS RENOVABLES	70.466	96.492	95.701	56.807	319.466	18.024.300	1,8%
PEE TOTAL	3.590.594	3.371.019	3.943.536	4.189.476	15.094.624	257.772.947	5,9%



Energía final

ARAGÓN (ktep)	1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE	4º TRIMESTRE	ANUAL
Consumo de Energía Final (CEF)	1.040	935	907	1.032	3.914
Consumo de Energía Eléctrica (CEE)	212	229	221	229	891



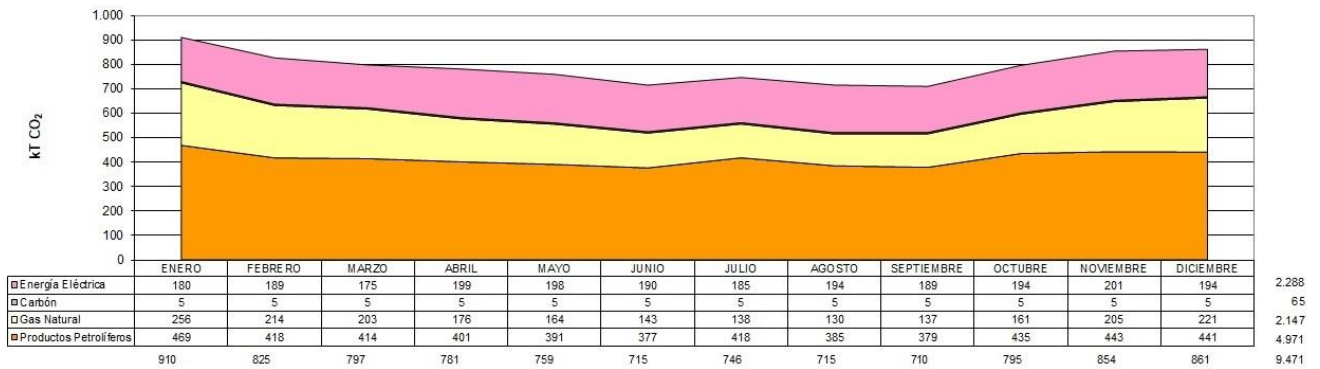
NOTA: Para el cálculo de la intensidad energética final se ha tomado un valor del PIB con precios corrientes de 2000 (millones euros).

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.

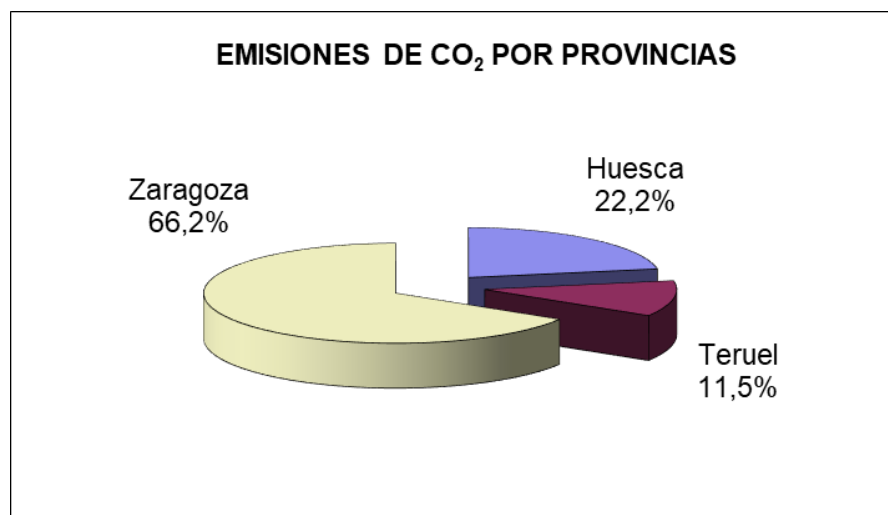
3.- Emisiones asociadas a los consumos energéticos en Aragón

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

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR FUENTES ENERGÉTICAS

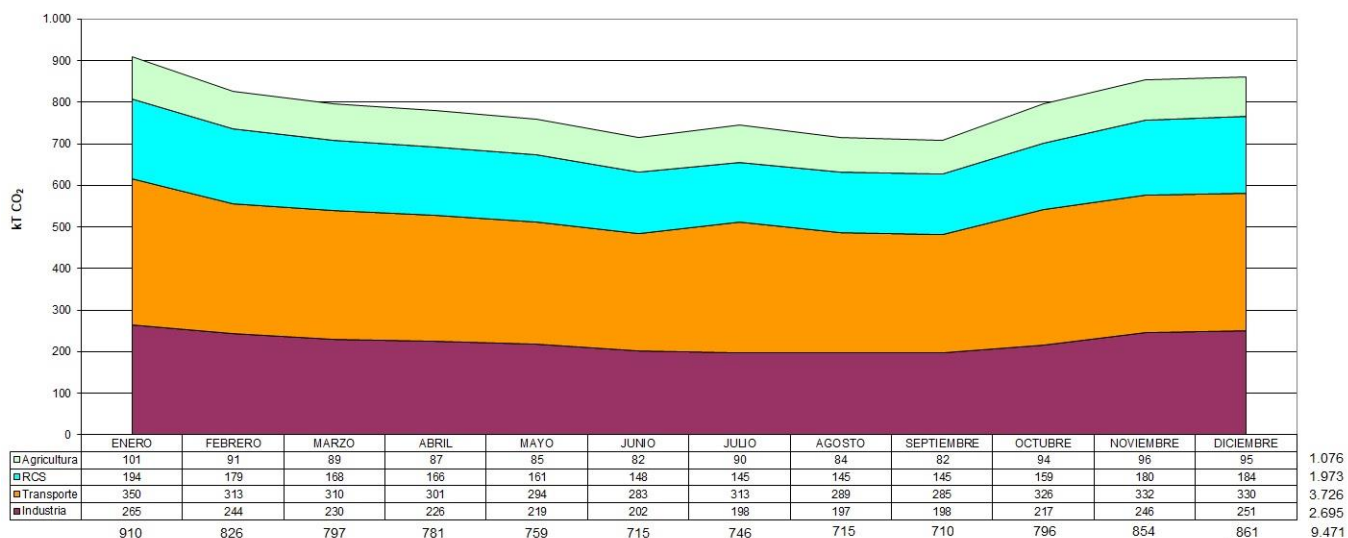


kt CO ₂	TOTAL
Huesca	2.104
Teruel	1.093
Zaragoza	6.274
TOTAL	9.471

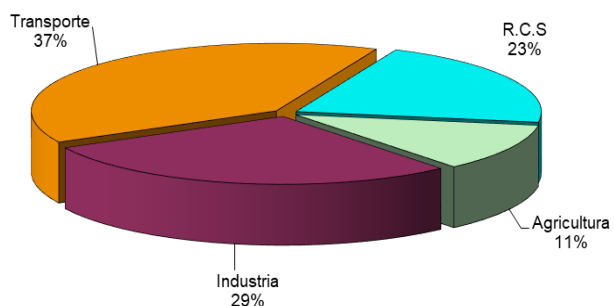


Elaboración: Propia

EVOLUCIÓN MENSUAL DE LAS EMISIONES DE CO₂ POR SECTORES



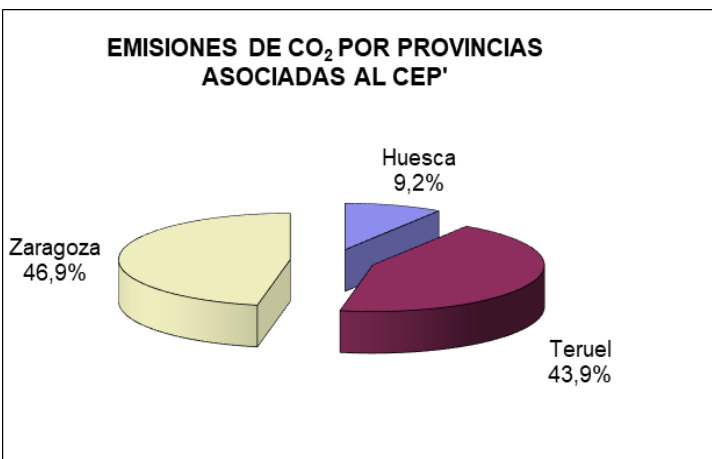
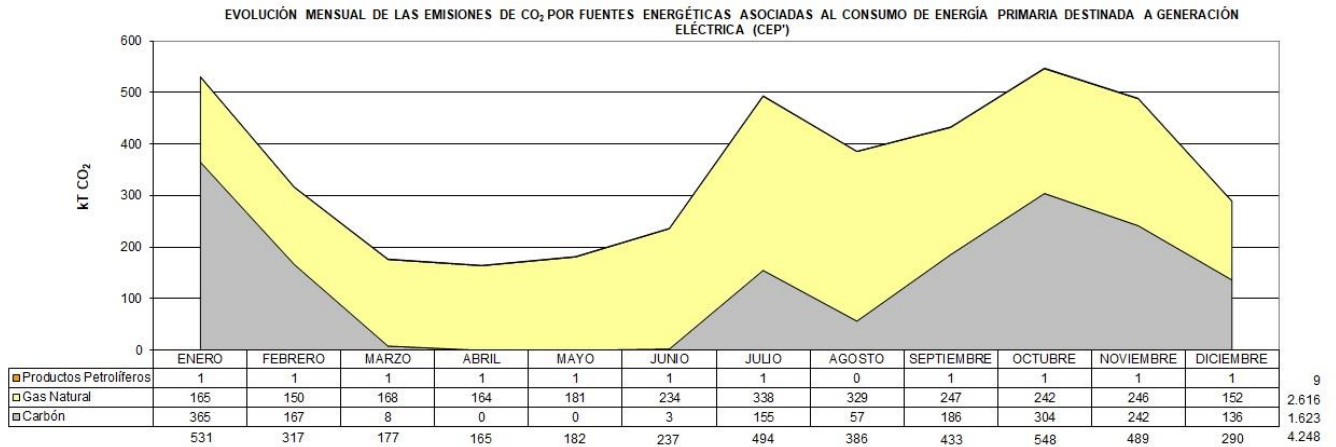
EMISIONES CO₂ POR SECTORES ASOCIADAS A CEF



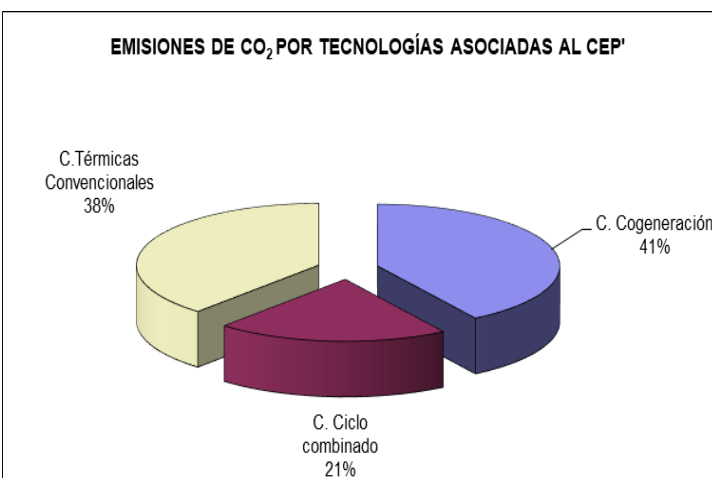
(kTCO ₂)	TOTAL
Emisiones asociadas al CEF Industria	2.695
Emisiones asociadas al CEF Transporte	3.726
Emisiones asociadas al CEF R.C.S.	1.973
Emisiones asociadas al CEF Agricultura	1.076
TOTAL	9.471

Elaboración: Propia

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



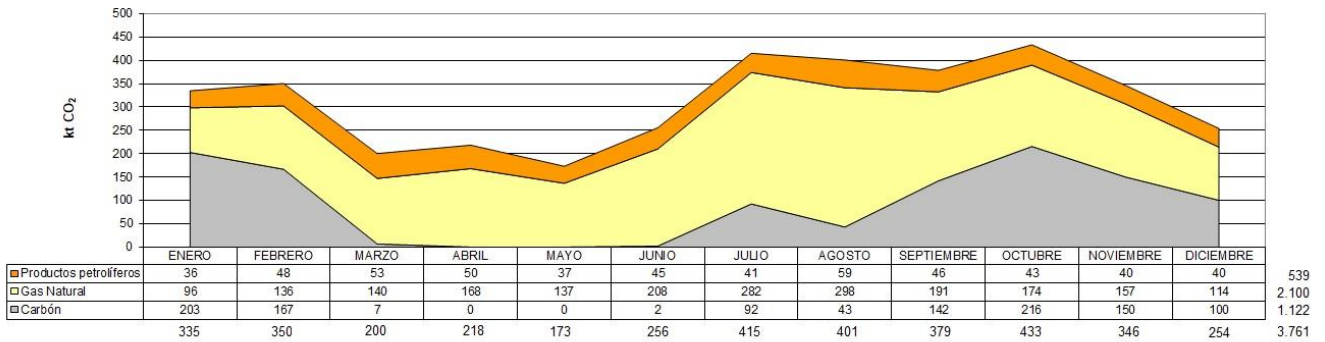
Provincia	KT CO ₂	TOTAL
Huesca		390
Teruel		1.863
Zaragoza		1.994
TOTAL		4.248



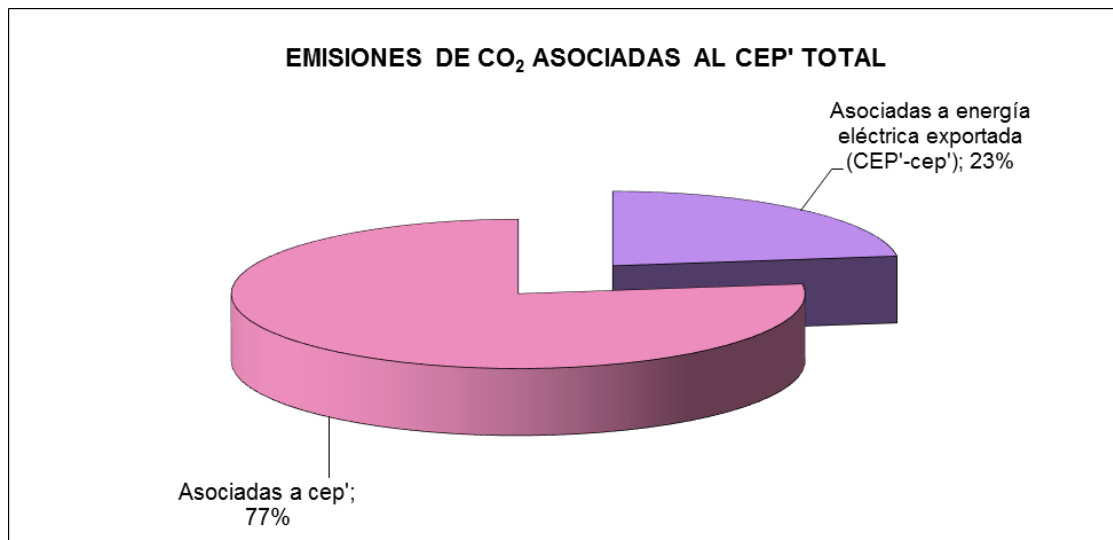
Tecnología	KT CO ₂	TOTAL
C. Cogeneración		1.741
C. Ciclo combinado		872
C. Térmicas Convencionales		1.635
TOTAL		4.248

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')



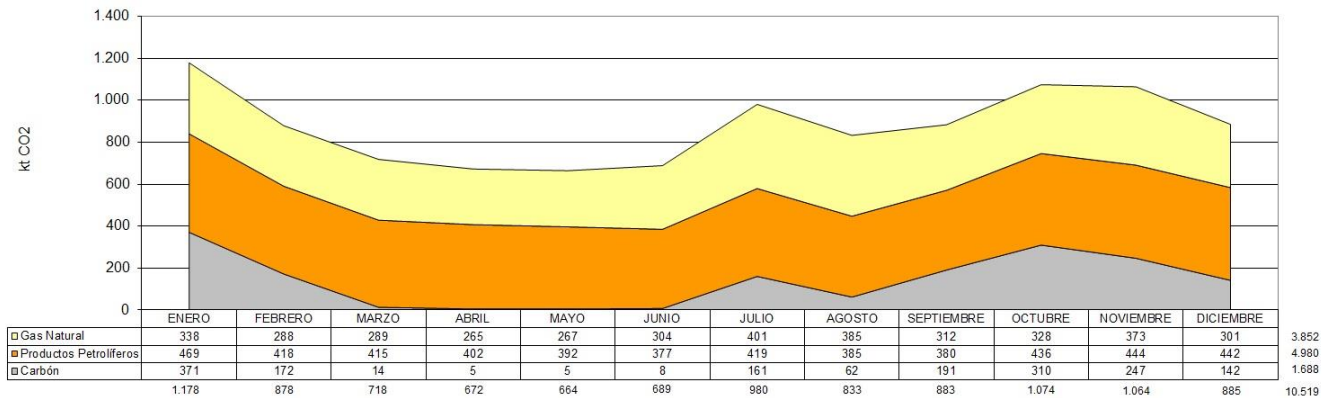
KT CO ₂	TOTAL
Asociadas a energía eléctrica exportada (CEP'-cep)	1.119
Asociadas a cep'	3.761
Asociadas a CEP' TOTAL	4.880



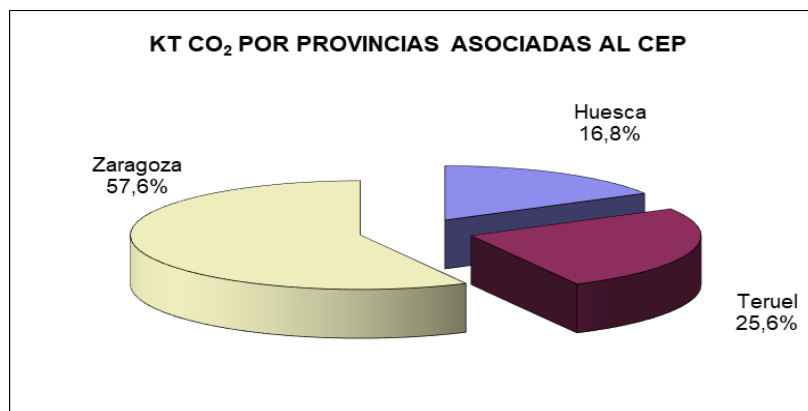
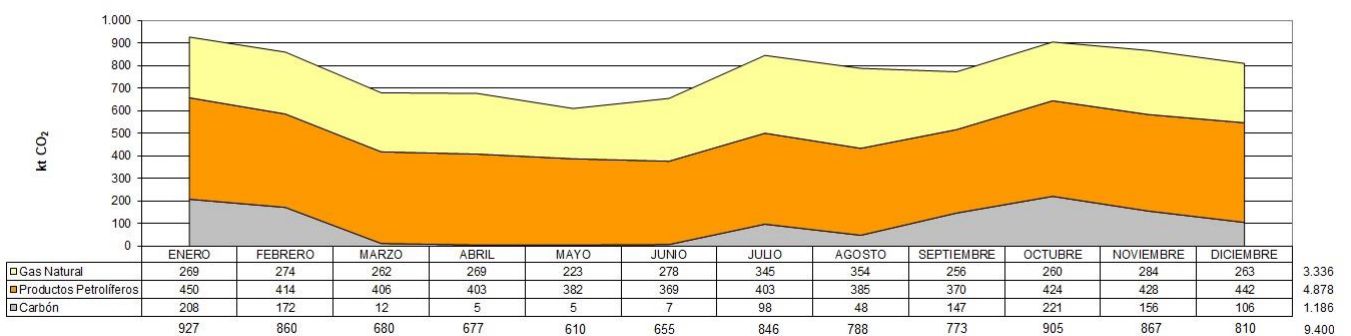
Elaboración: Propia

3.3.- 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

4.- Artículo técnico.

LA MINERÍA INDUSTRIAL EN ARAGÓN. SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

4.1.- Resumen

La minería industrial en Aragón es el sector que cuenta actualmente con un mayor peso en el conjunto de la minería de la Comunidad y el que presenta unas mejores perspectivas de futuro. La capacidad productiva de la minería industrial no ha hecho más que crecer en los últimos años. El presente artículo analiza la situación actual de los recursos minerales explotados para uso industrial en Aragón, así como los susceptibles de explotación, de cara a exponer las posibilidades de crecimiento y sus expectativas de futuro, aportando una visión global de este sector de la minería en la Comunidad.

4.2.- Introducción. La minería industrial en Aragón. Aspectos generales

Aragón cuenta con un variado patrimonio minero derivado de una gran riqueza geológica. En Aragón se encuentran representados muchos de los pisos geológicos más importantes de la Península, constituidos por materiales muy diversos, desde los granitos del Pirineo a los variados materiales mesozoicos de la Ibérica turolense, pasando por las vastas extensiones de depósitos sedimentarios de la Depresión del Ebro. Sobre estos materiales han tenido lugar numerosos procesos geológicos, que han contribuido a modelar terrenos y paisajes, descubriéndonos una enorme variedad geológico-minera.

Desde un punto de vista geológico, nuestra Comunidad cuenta con tres grandes unidades principales, una gran cadena montañosa al norte, los Pirineos, otra menor al sur, la Cordillera Ibérica, y la Depresión del Ebro entre ambas. Cada una de estas unidades geológicas presenta características propias y definidas, dando lugar a una amplísima gama de materiales, constituyendo importantes activos económicos por su atractivo minero. Mención aparte merece la situación que desde un punto medioambiental presenta la cordillera de los Pirineos, con características geológicas únicas en el territorio nacional y que, en su zona aragonesa, se encuentra protegida por numerosas figuras de conservación medioambiental, circunstancia que limita enormemente el aprovechamiento de su gran potencial minero.

En la minería de Aragón, el carbón ha constituido tradicionalmente el recurso de referencia, habiendo sido el de mayor generación de riqueza y empleo. Con el descenso progresivo en las necesidades de carbón en los últimos años y el cese definitivo de su extracción en enero de 2019, se ha venido a producir un relevo en la minería que presenta mayor peso en la Comunidad, siendo actualmente la minería industrial la que ha venido a ocupar este lugar, presentando claramente unas mejores perspectivas de futuro y habiendo sustituido gran parte del empleo perdido en los últimos años en la minería del carbón. El crecimiento de la capacidad productiva de la minería industrial en los últimos años contrasta asimismo con el descenso y estancamiento de las necesidades de áridos para la construcción y la disminución en la producción de roca ornamental.

La minería industrial engloba todos aquellos recursos geológicos no metálicos que por sus características físicas y químicas pueden ser empleados en procesos industriales como materia prima principal o como componente de un tratamiento concreto, con vistas a obtener una serie de sustancias de características muy diferentes y de empleo muy variado en nuestra vida cotidiana. Se trata de recursos minerales que, tras su transformación, aportan gran valor añadido a los productos resultantes, siendo grandes generadores de empleo y de riqueza.

Aragón cuenta actualmente con importantes explotaciones de recursos minerales para uso industrial y empresas explotadoras de primer orden nacional y mundial en su sector. Entre los recursos que actualmente se explotan destacan los siguientes:

- Arcillas cerámicas (arcillas rojas, refractarias, feldespáticas y caolines) destinadas al importante sector cerámico español, para fabricación de tejas, azulejos, gres, placa cerámica, sanitarios, loza y porcelana.
- Arenas silíceas, para fabricación de vidrio y cerámica.
- Arcillas especiales, sepiolita, para su empleo como cama de gato y absorbente industrial.
- Yeso, para la elaboración de escayola y placas de yeso laminado.
- Sal (halita), para su uso en el deshielo de carreteras, alimentación animal, descalcificación industrial y obtención de cloro.
- Caliza, para la fabricación de cemento, así como para fabricación de papel, cartón, pinturas, plásticos, fibra textil, empleo en alimentación, corrección de suelos y obtención de cal.
- Dolomía, para elaboración de ladrillos refractarios y para su empleo en fertilizantes, corrección de suelos agrícolas y alimentación animal.
- Mineral de hierro (óxido de hierro), para pinturas, abonos y fertilizantes.
- Leonardita y carbón, para empleo como fertilizante organomineral.

En total existen actualmente 80 explotaciones activas de minerales industriales en Aragón, que dan empleo directo en minería a unos 850 trabajadores. Están localizadas fundamentalmente en las provincias de Teruel y Zaragoza y producen algo más de 5 millones de toneladas al año de mineral vendible.

Las empresas explotadoras son de tamaño diverso, desde importantes grupos internacionales, líderes en sus sectores a nivel mundial, a empresas más pequeñas de capital local. En general, se trata de explotaciones que presentan características similares: aplicación de avanzadas tecnologías mineras, desarrollo de nuevos procesos productivos y una búsqueda constante de nuevos usos y aplicaciones, todo ello con vistas a obtener productos con el mayor valor añadido posible. Estamos ante un sector altamente competitivo, en clara expansión y en el que se espera la apertura de nuevas explotaciones y nuevos establecimientos de beneficio en un futuro cercano.

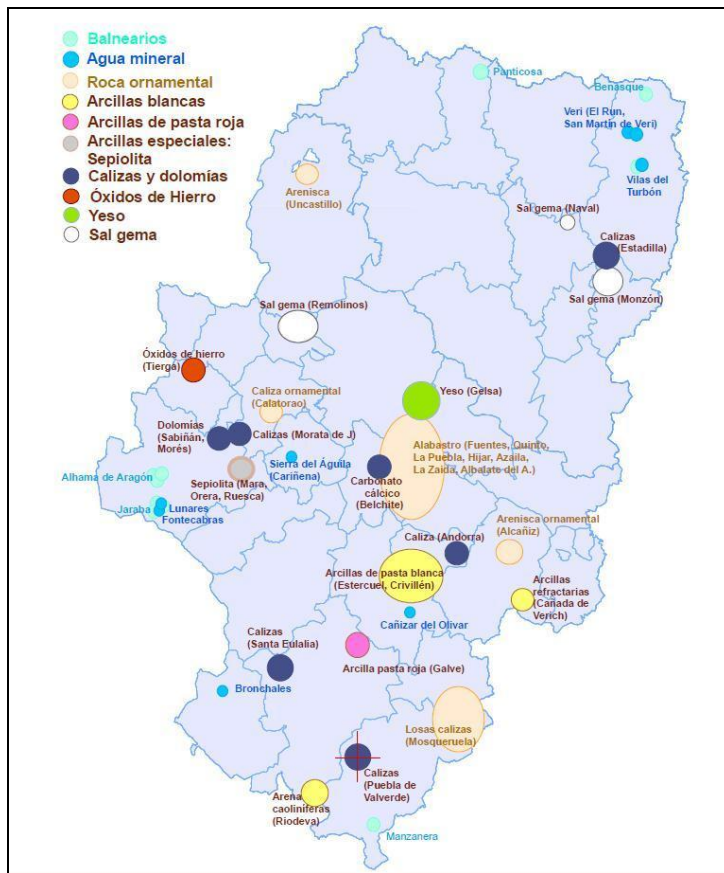


Figura 1. Ubicación de las principales áreas extractivas de la minería industrial en Aragón

Los datos empleados para la redacción del artículo han sido obtenidos de los planes de labores anuales presentados ante la Administración de la Comunidad Autónoma, así como de las distintas publicaciones y bases de datos del Gobierno de Aragón. Se han analizado cada uno de los recursos explotados, centrándonos exclusivamente en aquellos que sufren transformaciones industriales, excluyendo expresamente, por sus características distintivas propias, el sector de los áridos y el de la roca ornamental.

4.3.- Principales explotaciones de minería industrial en Aragón.

Ubicación y aplicaciones

A continuación, se analizan cada uno de los recursos minerales explotados y su situación actual, de cara a mostrar sus posibilidades de crecimiento en función de las necesidades de la sociedad. En un apartado final se incluyen otros recursos minerales con proyectos en avanzada fase de desarrollo cuya explotación está prevista en un futuro cercano.

Sector de las Arcillas cerámicas

Este sector engloba diversos tipos de arcillas cuyas composiciones las hacen muy interesantes desde el punto de vista industrial: arcillas rojas, blancas, refractarias, feldespáticas y caolines. Aunque industrialmente el término arcilla se utiliza para señalar un material de grano fino que mezclado con agua resulta fácilmente moldeable y que sometido a cocción experimenta un importante endurecimiento, son las características físico-químicas de la composición de cada tipo de arcilla las que determinan su uso final, que puede variar desde un

ladrillo rojo común a una porcelana fina de excelente calidad. Las arcillas están constituidas principalmente por minerales como la caolinita, illita, clorita o montmorillonita, así como por cuarzo, carbonatos, feldespatos, micas (moscovita y biotita), compuestos de hierro y materia orgánica.



Figura 2. Explotación de arcillas en Los Olmos (Teruel)

Comercialmente se distinguen dos tipos de arcillas: arcillas de cocción roja y arcillas de cocción blanca. Las primeras deben su color al elevado contenido en óxidos de hierro y su producción se destina al sector cerámico, para la fabricación de pavimentos, revestimientos cerámicos, y las de menor calidad para ladrillos y tejas.

Las arcillas de cocción blanca presentan bajos contenidos en hierro y elevados contenidos en caolín, teniendo como característica principal su alta plasticidad. Se emplean en la industria cerámica para la fabricación de pavimentos y revestimientos de mayor calidad, cerámica sanitaria, loza y porcelana. Las que cuentan con mayor contenido en sílice también son empleadas en la industria del vidrio, para crisoles de fundición o para fabricación de aislantes.

Las arcillas son muy abundantes en Aragón, presentando las mayores calidades desde el punto de vista minero las arcillas de la provincia de Teruel. En conjunto se trata de 39 explotaciones que emplean de forma directa en minería a unos 350 trabajadores, con una producción anual vendible superior a los dos millones de toneladas en 2019 y un valor de la producción que se multiplica exponencialmente según se avanza en los procesos de transformación y de fabricación. Cabe indicar que algunos de los yacimientos de arcillas más

interesantes de la provincia de Teruel forman parte de los mismos yacimientos que se han venido explotando de carbón, por lo que parte del empleo perdido en la minería del carbón se ha podido mantener según ha crecido la producción de arcillas en la provincia.

La provincia de Teruel es la primera productora nacional de arcilla refractaria. Los destinos de dicha producción son variados, en función de sus calidades, siendo el principal destino la importante industria cerámica

nacional del azulejo y gres ubicada en la provincia de Castellón, para la elaboración de placas cerámicas, baldosas, sanitarios y porcelana.

Aunque en los últimos años se ha incrementado el número de plantas de tratamiento existentes en la provincia de Teruel, más próximas a las explotaciones mineras, la mayor parte del mineral, tras una primera transformación a pie de mina o próxima a esta, es transportado a las fábricas de gres de Castellón. Únicamente una pequeña parte de la producción es tratada en alguna de las cinco fábricas de gres y pavimentos cerámicos de Aragón, ubicadas en los municipios de Andorra, Castelserás, Alcorisa, Alloza y Alcañiz. Estas fábricas emplean a más de 160 trabajadores.



Figura 3. Explotación de arcillas en Esteruel (Teruel), municipio tradicionalmente vinculado a la minería del carbón.

Sector de las Arenas silíceas

Existen 9 explotaciones de arenas silíceas ubicadas en las provincias de Teruel y Zaragoza, localizadas todas ellas en el área de la Cordillera Ibérica. Emplean a algo más de 50 trabajadores y su producción es de unas 180.000 toneladas de mineral vendible. Parte del destino del mineral es para la fabricación de vidrio, para su uso en fundición, aislantes y para la industria cementera, estando otra parte de la producción destinada a la industria

cerámica, para la fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos, sanitarios y cerámica de mesa (loza y porcelana), fundamentalmente las arenas que presentan mineralizaciones mezcladas con arcillas, caolín y feldespatos.

Dentro de este sector destacan 2 explotaciones, ubicadas en el municipio de Riodeva (Teruel), limítrofes con la Comunidad Valenciana, que benefician una variedad de arena caolinífera-feldespática de la facies Utrillas,

con alternancia de arenas y arcillas con granulometría variada en colores blancos, ocres y rojizos, y que constituye una variedad muy apreciada en el sector cerámico.

Sector de las Arcillas especiales (Sepiolita)

La sepiolita es un tipo de arcilla que tiene como característica principal su elevada porosidad, lo que le otorga gran poder de absorción, siendo por ello muy apreciada desde un punto de vista industrial. Su empleo principal es el de “cama de gato”, aunque también se emplea como absorbente industrial y para alimentación animal.

Existen 3 explotaciones de sepiolita en la provincia de Zaragoza, sitas en la zona de Orera, municipio próximo a Calatayud. La más antigua de estas explotaciones se encuentra actualmente en fase de finalización de la actividad, habiendo completado todas las labores de restauración. Todas ellas son explotadas por la misma empresa, que asimismo cuenta con una planta de beneficio en las inmediaciones.

Los trabajos de extracción de mineral se llevan a cabo exclusivamente durante la temporada de verano, para evitar la época de lluvias. El material extraído es transportado a la planta de beneficio sita junto a las explotaciones, donde tiene lugar la molienda primaria y secundaria, el secado en dos hornos de tambor rotativo y su posterior envasado y almacenado. El producto final se destina a la venta como absorbente mineral para uso doméstico, como “cama de gato” y también para su uso como absorbente industrial y para alimentación animal, aunque en menor medida. La empresa es líder en el mercado nacional para uso doméstico, aunque vende también gran parte de la producción en el mercado europeo.

La explotación minera y la planta de beneficio emplean conjuntamente a cerca de 120 trabajadores. La producción vendible de arcillas especiales durante el año 2019 fue de aproximadamente 165.000 toneladas.



Figura 4. Explotación de sepiolita en Orera (Zaragoza)

Sector del Yeso

Los principales yacimientos de yeso de Aragón y las explotaciones de mayor tamaño se localizan en el valle del Ebro, principalmente en la zona de Gelsa y Velilla de Ebro (Zaragoza). Existen otras explotaciones de yeso en la provincia de Teruel, aunque de menor entidad.

Tres empresas benefician yeso en la zona de Gelsa, cada una con su propia explotación minera. Estas empresas tienen asimismo cuatro fábricas en las proximidades. Se trata de empresas de gran tamaño, alguna de ellas líder en su sector a nivel nacional e internacional. Las explotaciones emplean a cerca de 45 trabajadores directos, con una producción cercana a las 500.000 toneladas durante el año 2019. No obstante, son las fábricas las que generan mayor empleo y aportan valor añadido al producto.

Tres fábricas han operado a pleno funcionamiento durante los últimos años. La primera de ellas desde 1965 y las otras dos desde los años 90. Todas ellas han sufrido diversos procesos de actualización y modernización. Se trata de dos fábricas de yeso en polvo, escayola y derivados de yeso de alto valor añadido. La tercera de ellas es de cartón-yeso o placa de yeso laminado. Estas tres fábricas emplean de forma directa a 140 trabajadores y a más de 200 indirectos, suministrando al mercado nacional y a Francia y Portugal.

Una cuarta fábrica comenzó a funcionar en 2019 y la previsión es que alcance su pleno rendimiento durante el presente año 2020. Aunque se acabó de construir completamente en el año 2008, esta fábrica ha estado inactiva por motivo de la crisis económica desde entonces. Con su plena puesta en marcha contará con más de 80 trabajadores. Entre los productos que se elaboran destacan las placas de yeso aislantes y planchas de poliestireno expandido. Cabe destacar que esta misma empresa ya tuvo en esta misma zona la primera fábrica de España de placa de yeso, cuya producción trasladó posteriormente a la provincia de Madrid, por lo que ha invertido nuevamente en Zaragoza.

El resto de explotaciones de yesos en Aragón, hasta un total de 10, son de menor tamaño y producción. Una de ellas abastece a una pequeña fábrica de yeso y escayola ubicada en Calanda (Teruel) y otra a otra pequeña fábrica próxima a Zaragoza. Por último, dos explotaciones de yeso, una en Zaragoza y otra en Teruel abastecen a las dos fábricas de cemento existentes en Aragón.

Sector de las Sales (Halita)

Existen 2 explotaciones de sal gema en Aragón. Ambas benefician yacimientos sedimentarios terciarios de la Depresión del Ebro. La primera, de mayor tamaño, se ubica en Remolinos, en la provincia de Zaragoza y se explota mediante una mina subterránea. La segunda se encuentra en Monzón, en la provincia de Huesca, y beneficia un depósito salino mediante su disolución por sondeos.

Entre ambas explotaciones emplean a más de 65 trabajadores directos, con una producción en 2019 cercana a las 400.00 toneladas, destinada principalmente al deshielo de carreteras.

La explotación de Remolinos beneficia sal gema mediante una explotación subterránea de cámaras y pilares. La mina ocupa una superficie aproximada de un kilómetro cuadrado. Su diseño es el típico de este

método de explotación, con una red ortogonal de galerías longitudinales y transversales, siguiendo la disposición horizontal de la mineralización de halita. La dimensión de los pilares es actualmente de 15x15 metros y la anchura de las calles también de 15 metros, aunque antiguamente tanto calles como pilares presentaban dimensiones mayores. Los frentes de la explotación se ubican en los extremos de las calles, de forma que la explotación avanza de forma más o menos homogénea a lo largo de toda la explotación, a modo de círculo en expansión, con numerosos frentes activos.

El uso principal de este mineral y al que se destina la mayor parte de la producción es como sal para el deshielo de carretera. La empresa titular es la mayor suministradora nacional en el mercado de deshielo. Otra parte de la producción se destina a la alimentación animal, así como a diversas aplicaciones industriales, como la descalcificación en hospitales y la obtención de cloro, aunque en menor cantidad. Aunque la empresa explota a lo largo de todo el año, una parte importante de la producción es almacenada, una vez tratada, en las propias cámaras de la mina, evitando así problemas de solubilidad, para su posterior venta, que se realiza en grandes volúmenes durante la campaña de invierno.

Por su parte, la explotación de Monzón beneficia un depósito de sal subterráneo mediante el método de disolución por sondeos. El principal destino de la sal es para uso invernal en mantenimiento de carreteras, tanto en España como en el sur de Francia. Otra parte de la producción se destina a uso industrial, para la industria del cuero y para descalcificación en grandes instalaciones industriales. En los últimos años la empresa se encuentra en fase de desarrollo de un proyecto para la obtención de cloro.



Figura 5. Explotación subterránea de sal gema en Remolinos (Zaragoza)

Sector de la Caliza industrial

Existen 13 explotaciones de caliza para uso industrial en Aragón, con usos muy diferenciados. Dos de estas explotaciones abastecen de caliza a las dos cementeras existentes en Aragón, otra de ellas, titularidad de Endesa, ha suministrado caliza a la planta de desulfuración de la Central térmica de carbón de Andorra (Teruel) hasta su cierre el 30 de junio de 2020, mientras que las restantes dedican su producción a diversos usos industriales, principalmente para producción de papel, cartón, pinturas, plásticos, fibras textiles y cales.

En total emplean a cerca de 140 trabajadores de forma directa en las explotaciones mineras, con una producción en 2019 superior a los 2 millones de toneladas de caliza. Contando las dos fábricas de cemento, las fábricas de carbonato cálcico y las plantas de tratamiento asociadas, estamos hablando de un sector que emplea de forma directa a más de 500 trabajadores.

Existen 2 fábricas de cemento activas actualmente en Aragón. La de mayor tamaño se ubica en Morata de Jalón (Zaragoza) y produce clinker y cemento. La segunda, de menor tamaño, se ubica en Santa Eulalia del Campo (Teruel) y fabrica exclusivamente cemento. Conjuntamente emplean a 205 trabajadores. Ambas fábricas cuentan con sendas explotaciones mineras de caliza en sus proximidades. En el caso de Morata de Jalón, la misma explotación minera abastece de caliza y arcilla a la fábrica. Igualmente, en ambos casos existen 2 canteras de yeso relativamente cercanas para el suministro necesario para cemento.

En relación con las otras explotaciones que benefician de caliza para el empleo del carbonato cálcico en diversos usos industriales, cabe distinguir dos zonas diferenciadas, una en Monzón (Huesca) y otra en Belchite (Zaragoza).

Las explotaciones de Monzón benefician de caliza con un alto contenido de carbonato de calcio. Existen dos fábricas asociadas cada una a una explotación. La primera produce óxido de calcio en dos hornos para fabricar carburo de calcio, del que posteriormente también se obtiene acetileno, que se emplea como gas de soldadura. La segunda de las fábricas dispone de dos hornos de silicomanganeso, dos de ferromanganeso y una planta de pulverizados. Emplea el carbonato cálcico, junto con otras materias primas, para la producción de ferroaleaciones de silicomanganeso, ferromanganeso y productos derivados, todo ello destinado a la industria del acero.

En la zona de Belchite existen 4 explotaciones de caliza y dos fábricas asociadas, todas ellas de distintas empresas, aunque destaca una de ellas, que es líder del sector a nivel mundial. En la primera fábrica se microniza el carbonato cálcico, de gran pureza y blancura, en dos líneas de producción, una en vía húmeda y otra en vía seca. El destino de su producción es principalmente la industria del papel, de las pinturas, plásticos, fibras y, en menor medida, para su uso en agricultura. La segunda fábrica de Belchite cuenta con un horno de calcinación para la producción de cal y otros derivados. En esta fábrica se está actualmente implementando una nueva línea de producción destinada a la industria del papel.

Sector de la Dolomía industrial

Existen 2 explotaciones de dolomía para uso industrial en Aragón, ambas ubicadas en la cordillera Ibérica, en las proximidades de Sabiñán (Zaragoza) y pertenecientes a un mismo grupo industrial. Ambas explotaciones,

muy cercanas entre sí, emplean aproximadamente a 30 trabajadores, contando con una producción cercana a las 75.000 toneladas de dolomía en 2019. El destino de la producción es la obtención de dolomía calcinada y sinterizada para la fabricación de ladrillo refractario para hornos industriales. Otra parte de la producción de destina a fertilizante para su empleo en la agricultura.

La empresa cuenta con un horno de calcinación que se encuentra en plena producción y un horno de sinterización que se puso en funcionamiento en 2018, después de haber estado parado varios años por diversos motivos técnicos. El objeto de esta segunda instalación es la obtención de dolomita sinterizada con destino la fabricación de ladrillos refractarios, estando inicialmente previsto que una fábrica a tal efecto se ubicara junto a las instalaciones de tratamiento, aunque a fecha actual dicha fábrica no ha llegado a materializarse. No obstante, la entrada en los últimos años de capital aragonés con experiencia en minería en la empresa puede suponer un nuevo impulso para la puesta en marcha de esta y de futuras instalaciones.

Sector de los Óxidos de hierro

La producción de mineral de hierro para uso industrial se obtiene en 4 explotaciones ubicadas en las provincias de Zaragoza y Teruel, que emplean a algo más de 50 trabajadores. El destino de la producción es la industria cementera y el sector de las pinturas de imprimación. La producción de estas explotaciones en el año 2019 fue de unas 40.000 toneladas brutas de mineral vendible, destacando entre ellas la explotación subterránea ubicada en municipio zaragozano de Tierga.

En Tierga se encuentra una pequeña mina que beneficia un recurso que se encuentra entre los de mayor calidad mundial para su uso en la industria de la pintura. Se trata de una explotación subterránea que beneficia óxidos de hierro mediante el método de cámaras y pilares, adaptado a las particularidades geológicas del yacimiento. Éste se encuentra constituido por una mineralización estratiforme de hierro del periodo Cámbrico, con una sucesión de capas de mineral que buzcan entre 15 y 20 grados, por lo que la estructura de la mina en interior adopta una disposición espacial similar.

En el exterior, el mineral es tratado en una planta de micronización. Los principales usos industriales del óxido de hierro micronizado son los del sector de las pinturas de imprimación, en el que esta mina es la mayor productora mundial de óxido rojo natural, así como el sector de los materiales de construcción coloreados (cemento y cal coloreados), la fabricación de vidrio y esmalte coloreado y el sector de nutrición animal, como colorante en piensos. Otra parte de la producción se destina al sector de los fertilizantes y al de tratamiento de residuos sólidos urbanos.



Figura 6. Explotación subterránea de mineral de hierro en Tierra (Zaragoza)

La empresa explotadora cuenta con unos 40 trabajadores y centra sus esfuerzos en la exportación internacional de un producto de elevado valor añadido. El 85% de la producción es exportada a más de 70 países de todo el mundo. La elevada densidad del mineral, junto con su homogeneidad, es lo que da gran calidad al producto resultante, pudiendo de esta forma competir con otros compuestos de origen no mineral.

Esta explotación es un claro ejemplo de beneficio de un recurso minero para unos usos industriales muy específicos y variados, con un alto valor añadido, lo que le permite exportar sus productos y competir con las empresas más importantes del sector a nivel mundial, no tanto en cantidad, sino en calidad y adaptabilidad a las necesidades de la industria.

Sector de la leonardita y carbón para empleo en fertilizantes

La mayor empresa explotadora de carbón de Aragón y de España está desarrollando un proyecto para beneficiar leonardita en muchas de las concesiones donde ha venido explotando carbón hasta enero 2019, momento en el que se le comunicó el cese de abastecimiento del carbón para uso energético a la Central térmica de Andorra-Teruel. En la misma línea se encuentra trabajando la otra empresa que ha explotado carbón en los últimos años en Aragón y que realizó el cese definitivo de la extracción en diciembre de 2018, en aplicación de la Decisión 2010/787 del Consejo de la UE, destinada al cierre de la minería de carbón.

La leonardita es una materia orgánica, normalmente asociada al lignito, que no ha llegado a completar su proceso de transformación en carbón, por lo que presenta bajo poder calorífico, y que se encuentra compuesta fundamentalmente por ácidos húmicos, siendo por tanto muy valiosa para la industria de los fertilizantes. La mezcla de leonardita con carbones seleccionados y con otras materias orgánicas constituye un fertilizante de base órgano-mineral con indudable valor en la industria agrícola.

El proyecto más avanzado se desarrolla en Ariño (Teruel) y cuenta con una planta de tratamiento de leonardita y una fábrica de fertilizantes prácticamente acabadas. Su puesta en funcionamiento se ha retrasado a septiembre de 2020, con motivo de la crisis de la COVID19. Dichas instalaciones emplearán a cerca de 90 trabajadores directos y 40 indirectos, suponiendo asimismo la continuación de muchos de los puestos de trabajo de las minas de carbón, que se encuentran actualmente compatibilizado las labores de restauración de las grandes minas de carbón con las de extracción de leonardita e incluso de arcilla, al formar parte del mismo

yacimiento. El otro proyecto en marcha, impulsado por una empresa líder en el sector de los fertilizantes agrícolas en España, pretende suministrar leonardita a sus instalaciones existentes en Escucha y Utrillas (Teruel). Además

de su empleo como fertilizante, ambas empresas dedican esfuerzos en I+D+i en analizar, mediante el empleo de técnicas de ingeniería genética, las posibilidades de obtener encimas y proteínas a partir del carbón para su empleo en diversas aplicaciones en los sectores agrícola, farmacéutico y de nutrición animal, entre otros.

Otros recursos minerales con Proyectos en fase de desarrollo

Entre los proyectos en fase de desarrollo para la explotación de otros recursos distintos de los citados cabe destacar los siguientes:

- Sales Potásicas. Actualmente se encuentra en fase de tramitación administrativa el proyecto para la apertura de una gran mina subterránea (mina Muga) para la explotación de potasas entre las provincias de Zaragoza y Navarra, pudiendo llegar a convertirse en una de las minas más grandes de España. El destino de la producción será el mercado de la potasa y la industria de los fertilizantes.
- Otros proyectos menos avanzados afectan a yacimientos de glauberita en el entorno de la ciudad de Zaragoza, barita en la Cordillera Ibérica, azufre en Libros (Teruel), cobre en Biel (Zaragoza) o compuestos polimetálicos en el valle de Gistaín (Huesca). Se trata de recursos que, en un futuro, con las tecnologías adecuadas y de forma compatible con la conservación del medioambiente, pueden convertir su aprovechamiento en una realidad.

4.4.- Conclusiones

Del presente artículo se pueden obtener las siguientes conclusiones relativas a la situación actual del sector de la minería industrial en Aragón:

- Destacada importancia del sector en el global de la minería, con un incremento constante en los últimos años en el número de explotaciones y de plantas de beneficio.
- Elevado valor añadido de los materiales obtenidos.
- Para diversificar y aumentar el valor de los usos finales es necesaria una intensificación de las labores de investigación minera previas.
- Alto valor tecnológico de las instalaciones de tratamiento, en constante innovación.
- Explotaciones que dejan mayor riqueza en la economía de Aragón y de España.
- Buenas perspectivas de crecimiento y de generación de empleo.

Se puede concluir que la minería industrial es el futuro de la minería de Aragón: explotaciones de recursos minerales muy específicos, con personal cualificado, que no necesitan ser excesivamente grandes, pero que presentan elevada productividad y unos productos finales variados y de gran valor añadido. Asimismo, es indudable el valor de estas actividades industriales en la lucha contra la despoblación del medio rural.

4.5.- Agradecimientos

A las empresas del sector, por los datos aportados: Minería y Tecnología de Arcillas-MYTA, Euroarce Minería, Grupo SAMCA, Sibelco Hispania, Portome-Grupo Porcelanosa, Grupo Pamesa, Minera Sabater, Arcimusa, Sílices y Caolines de Aragón-SYCA, Industria de Transformaciones-INTRASA, Arcillas Cueva Roya, Dolomías de Aragón, Omya Clariana, Grupo Omya, Belxical, Carburos del Cinca, Hidro Nitro Española, Ferroatlántica, Endesa Generación, CEMEX España, Cementos El Molino, Saint Gobain Placo Ibérica, Pladur Gypsum, Esyedebro, Yesos Brumos, Ibérica de Sales, Grupo MINERSA, Sales de Monzón, Salinar de Naval, Productos Minerales para la Industria-PROMINDSA, Circonita, Compañía General Minera de Teruel, Fertinagro Biotech, Grupo Térvalis y Geoalcali.

Este artículo fue presentado en el XIV Congreso Internacional de Energía y Recursos Minerales celebrado en Sevilla en abril de 2018. Todos los datos y parte de la información han sido actualizados a julio de 2020.

5.- Balances Energéticos

Leyenda:



Año 2019:

