

BALANCE ENERGÉTICO 2020

COMUNIDAD DE MADRID



Fundación
de la
Energía

Balance Energético

de la Comunidad de Madrid

2020

Puede descargar el Balance Energético 2020 de la Comunidad de Madrid en formato PDF desde la sección de publicaciones de la página web de la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (www.fenercom.com).

Depósito Legal: M-9429-2022.

INTRODUCCIÓN

El suministro de energía estable a precios razonables es fundamental para mantener la actividad económica, disponer de servicios de calidad y mantener y mejorar el nivel de vida de los madrileños.

El año 2020 estuvo marcado por la pandemia de la COVID-19, que llevó a la reducción de la actividad de importantes sectores económicos y a modificar el comportamiento de los ciudadanos. El Balance Energético de la Comunidad de Madrid 2020 refleja fielmente unas pautas de consumo energético, muy distintas a las de años anteriores y poco representativas a efectos estadísticos y de análisis de tendencias.

El Balance del año 2020 se publica en el contexto de un fuerte aumento en los precios del gas y la electricidad en la Unión Europea, debido principalmente al aumento vertiginoso de la demanda mundial de gas a medida que se ha acelerado la recuperación económica tras la pandemia y a la guerra de Ucrania. Este fuerte incremento de los precios está alimentando la inflación, con el consiguiente coste para empresas, administraciones y ciudadanos y condiciona la recuperación económica de España. El aumento del precio de la energía es una gran preocupación para los ciudadanos, las empresas y para la Comunidad de Madrid.

El consumo total de energía final en 2020 en la Comunidad de Madrid fue de 8.219 ktep, con un descenso del 24,4 % sobre el año anterior y que refleja la intensidad de los efectos del coronavirus sobre el consumo de energía. En este sentido el consumo energé-

tico de la Comunidad de Madrid representa el 10,4 % del total de España. Es relevante comparar este porcentaje con el de población y el de Producto Interior Bruto (PIB), el 14,3 % y el 19,3 % del total nacional, respectivamente. Esto quiere decir que nuestra región es notablemente más eficiente en el consumo de energía que la media española.

El parámetro más utilizado para valorar la eficiencia energética es el de la intensidad energética, que representa la cantidad de energía que se consume por unidad de PIB. Esta ratio presenta una clara tendencia decreciente en los últimos años, desde 59,6 tep/M€ el año 2000 hasta 39,6 tep/M€ en 2020, si bien, como se ha indicado, este último dato es poco significativo por las especiales circunstancias sanitarias. En cualquier caso, desde 2000 hasta 2019 la intensidad energética de la región se ha reducido un 21,7 %, porcentaje muy destacado, que muestra que somos mucho más eficientes en la utilización de la energía.

Es significativo el desglose de este consumo por sectores económicos, que muestra el peso dominante del sector de transporte, con un 43,6 % del consumo total, seguido del doméstico, con el 28,7 %, servicios con el 15,5 % e industrial con el 9,1 %. Ese mayor peso energético del sector del transporte da lugar a que el producto energético de mayor consumo sea el de los derivados del petróleo, con un 47,4 % del total, seguido de la energía eléctrica, con el 26,2 %, y el gas, con el 23,8 %.

Las características socioeconómicas de nuestra región, de pequeño tamaño y gran densi-

dad de población, hacen que sea altamente deficitaria en energía, con un potencial de generación reducido. La energía total producida en 2020 fue de 201,1 ktep, lo que representa el 2,4 % del consumo total, o el 4,6 % si se incluyen los sistemas de cogeneración de energía eléctrica y térmica. Cabe destacar que en la generación autóctona el mayor peso lo tiene la biomasa, que representa algo más de la mitad, seguida de la energía solar térmica, con el 12,4 % y el aprovechamiento energético de residuos, que suma el 11,5 % de la producción total. En cualquier caso, la generación autóctona de energía se ha incrementado un 63 % desde el año 2000, senda de crecimiento que el Gobierno regional quiere potenciar sustancialmente en el futuro.

Dadas las peculiaridades de la región, incrementar la generación autóctona renovable y mejorar la eficiencia en el consumo son los objetivos principales de la Comunidad de Ma-

drid, en línea con las pautas y normativa que emanan de la Unión Europea, que se sustentan en el principio de “lo primero, la eficiencia”. En este marco, la voluntad del Gobierno regional de avanzar hacia un modelo energético seguro y más sostenible se ha plasmado en el Plan de Descarbonización de la Comunidad de Madrid, presentado en septiembre de 2021 y que se articula a través de 58 medidas correspondientes a todos los sectores de la sociedad y la economía madrileñas, que se encuentran ahora en pleno desarrollo.

La década actual será decisiva para alcanzar los objetivos de lucha contra el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación. Invertir en la transformación del sistema energético es parte de la solución en el camino hacia la neutralidad climática y avanzar decididamente hacia un modelo energético seguro y descarbonizado para la Comunidad de Madrid.

Fernando Arlandis

Director General de Descarbonización y Transición Energética
Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid



Imagen: Calle Alcalá, Madrid. Fuente: Freepik, basizto.

ÍNDICE

CONSIDERACIONES GENERALES	5
METODOLOGÍA	6
FUENTES	6
CONTEXTO ENERGÉTICO EUROPEO	7
CONTEXTO ENERGÉTICO ESPAÑOL	10
DEMANDA DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	11
MARCO SOCIO-ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID	12
CONSUMO DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS	13
SECTORIZACIÓN DEL CONSUMO	16
PETRÓLEO Y DERIVADOS DEL PETRÓLEO	18
ENERGÍA ELÉCTRICA	26
GAS NATURAL	30
CARBÓN	34
BIOMASA	35
BIOCARBURANTES	35
RESUMEN DE CONSUMOS DE ENERGÍA FINAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN 2020	36
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	37
GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN EL AÑO 2020	38
AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	39
AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID	40
FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID	41
GLOSARIO	45

CONSIDERACIONES GENERALES

METODOLOGÍA

En la elaboración del presente balance se ha aplicado el [Manual de Estadísticas Energéticas](#) de la Agencia Internacional de la Energía, que 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 por tipos de energía y basándose en los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados, y se concreta en los valores recogidos en la siguiente tabla. (Tabla 1)

Tabla 1. Conversión de unidades habituales a tep.

Productos petrolíferos	(tep/t)	Carbón	(tep/t)
Petróleo crudo	1,0190	Generación eléctrica:	
Gas natural licuado	1,0800	Hulla + Antracita	0,4970
Gas de refinería	1,1500	Lignito negro	0,3188
Fuel de refinería	0,9600	Lignito pardo	0,1762
Gases licuados del petróleo	1,1300	Hulla importada	0,5810
Gasolinas	1,0700	Coquerías:	
Queroseno de aviación	1,0650	Hulla	0,6915
Queroseno corriente y agrícola	1,0450	Otros usos:	
Gasóleos	1,0350	Hulla	0,6095
Fueloil	0,9600	Coque metalúrgico	0,7050
Naftas	1,0750		
Coque de petróleo	0,7400		
Otros productos	0,9600		
		Gas natural (tep/Gcal)	0,1000
		Electricidad (tep/MWh)	0,0860
		Energía hidráulica (tep/MWh)	0,0860

FUENTES

Para la realización de las tablas y gráficas que se presentan en este Balance se ha contado con la colaboración de numerosas empresas y organismos:

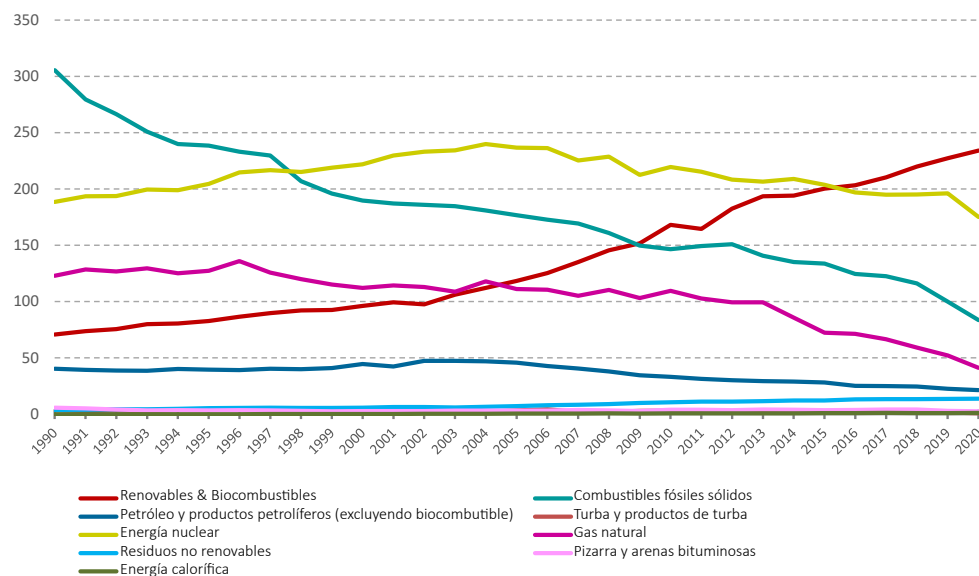
- *Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA).*
- *Asociación de Distribuidores de Gasóleo de la Comunidad de Madrid (ADIGAMA).*
- *Asociación Española de Operadores de Gases Licuados del Petróleo (AOGLP).*
- *Ayuntamiento de Madrid.*
- *BP Oil España, S.A.*
- *Calordom, S. A.*
- *Canal de Isabel II.*
- *Cepsa Comercial Petróleo.*
- *Cepsa Elf Gas, S.A.*
- *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).*
- *Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH).*
- *Comunidad de Madrid*
- *Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES).*
- *Recyoil Zona Centro S.L.*
- *EDP HC Energía.*
- *Endesa, S.A.*
- *Enagas, S.A.*
- *ENTSO-E.*
- *Escan, S.A.*
- *Eurostat.*
- *Foro Nuclear.*
- *Gas Directo, S.A.*
- *Gas Natural Comercializadora, S.A.*
- *Gestión y Desarrollo del Medio Ambiente de Madrid, S.A. (GEDESMA).*
- *Grupo Cementos Portland Valdeirribas.*
- *Hidráulica de Santillana, S.A.*
- *Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.*
- *Instituto Nacional de Estadística.*
- *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).*
- *Madrileña Red de Gas.*
- *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.*
- *Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO).*
- *Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico (MITMA).*
- *Nedgia.*
- *Naturgy.*
- *Red Eléctrica de España, REE.*
- *Repsol Gas, S.A.*
- *Tirmadrid, S.A.*
- *UFD Distribución Electricidad, S.A.*
- *Urbaser.*

CONTEXTO ENERGÉTICO EUROPEO

Según datos de Eurostat (*Statistical Office of the European Communities*, Oficina Europea de Estadística), la producción de energía primaria dentro de la UE en 2020 fue de 574 Mtep, un 7,1 % menos que en 2019. La mayor disminución fue en el gas natural (21,2 %), seguido por los combustibles fósiles sólidos (16,5 %) y el petróleo y sus derivados

(5,2 %). No obstante, en 2020, aumentó la producción energética vinculada a las energías renovables -en un 3,0 %- y los residuos no renovables -en un 1,6 %-, definidos como aquellos residuos de origen industrial no renovable que se incineran directamente en instalaciones específicas para fines energéticos significativos. (Figura 1)

Figura 1. Producción de energía primaria por combustible en la EU-27 (1990-2020) (Mtep). Fuente: Eurostat.



La producción de energía primaria en la UE en 2020 está conformada por diferentes fuentes de energía. La fuente energética que mayor volumen de producción aportó fueron las energías renovables, representando dos quintas partes (el 40,4 %) de la producción total de la UE.

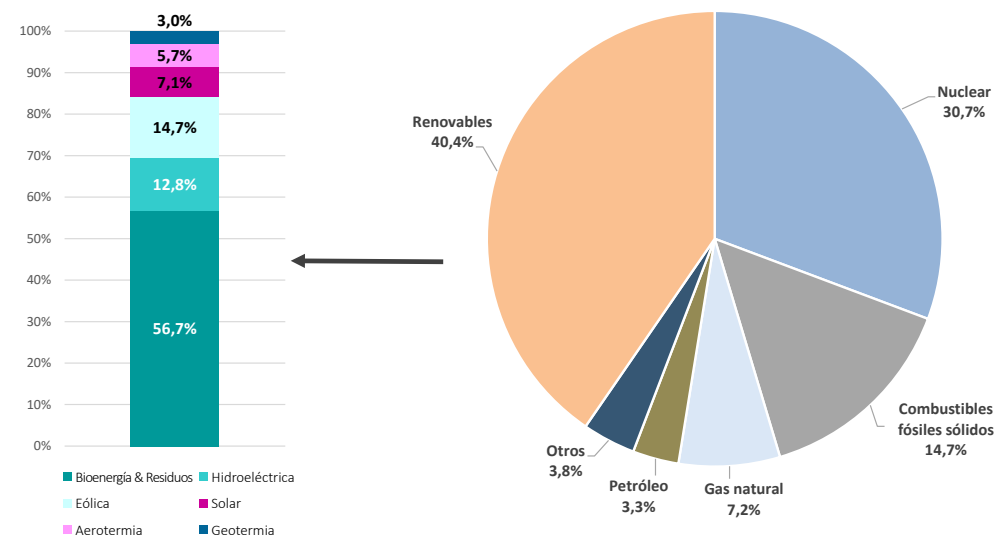
La energía nuclear ocupó el segundo lugar, con el 30,7 % de la producción total de energía primaria. Seguidamente se situaron los combustibles fósiles sólidos (principalmente el carbón), con el 14,7 %, el gas (7,2 %) y el petróleo (3,3 %). (Figura 2)

Durante la última década (2010-2020), la tendencia en la producción de energía primaria fue generalmente negativa para los combustibles fósiles sólidos, el petróleo, el gas natural y la energía nuclear. La producción de gas natural fue la que experimentó el mayor descenso (-62,4 %), seguida de los combustibles fósiles sólidos y el petróleo y sus derivados (con caídas del 43,0 % y del 35,1 %, respectivamente).

La producción de energías renovables sigue una tendencia positiva en el mismo periodo (excepto en 2011), con un incremento del 39,2 %, al igual que los residuos (no renovables), que experimentan un incremento del 30,2 %.

La disminución de la producción de energía primaria en la UE durante las últimas décadas dio lugar a un aumento de las importaciones de energía primaria y productos energéticos. Este aumento se desaceleró en 2020 debido a una demanda más débil causada por la pandemia de la COVID-19. Sin embargo, la cantidad de gas natural importado se duplicó con creces durante el período 1990-2020. Esto convierte al gas natural en el segundo producto energético importado, con niveles de importación un 2,9 % superiores a los de 2010.

Figura 2. Producción de energía primaria por combustible en la EU-27, 2020 (porcentaje sobre el total, basado en las toneladas equivalentes de petróleo). Fuente: Eurostat.



Sin embargo, la cifra es un 8,6 % inferior a la de 2019, cuando se registraron niveles récord de importaciones de gas natural. El petróleo crudo volvió a ocupar el primer lugar en cuanto a cantidades importadas.

En 2020, Francia registró la mayor tasa de producción de energía primaria entre los Estados miembros de la UE, con una participación del 21,4 % sobre el total de la Unión Europea. Alemania, con un 17,1 %, fue el segundo país con mayor tasa de producción de energía primaria, mientras que Polonia (10,1 %) e Italia (6,6 %), con una participación inferior, se situaron en tercer y cuarto lugar.

La dependencia de la UE de las importaciones de energía no ha variado mucho a lo

largo de la última década: del 55,8 % de la energía bruta disponible en 2010 al 57,5 % en 2020. (Figura 3)

Durante el período presentado, las importaciones netas de energía de la Unión Europea han sido mayores que su producción primaria; en otras palabras, más de la mitad de la energía bruta disponible en la UE fue abastecida por las importaciones netas, y la tasa de dependencia superó el 50 %.

Según este organismo, España, en el año 2020, era el décimo país de la UE-27 con mayor dependencia energética del exterior, pues cubre con importaciones el 67,9 % de su consumo, mientras que la media europea se sitúa en el 55,5 %.

Figura 4. Dependencia energética europea. Fuente: Eurostat.

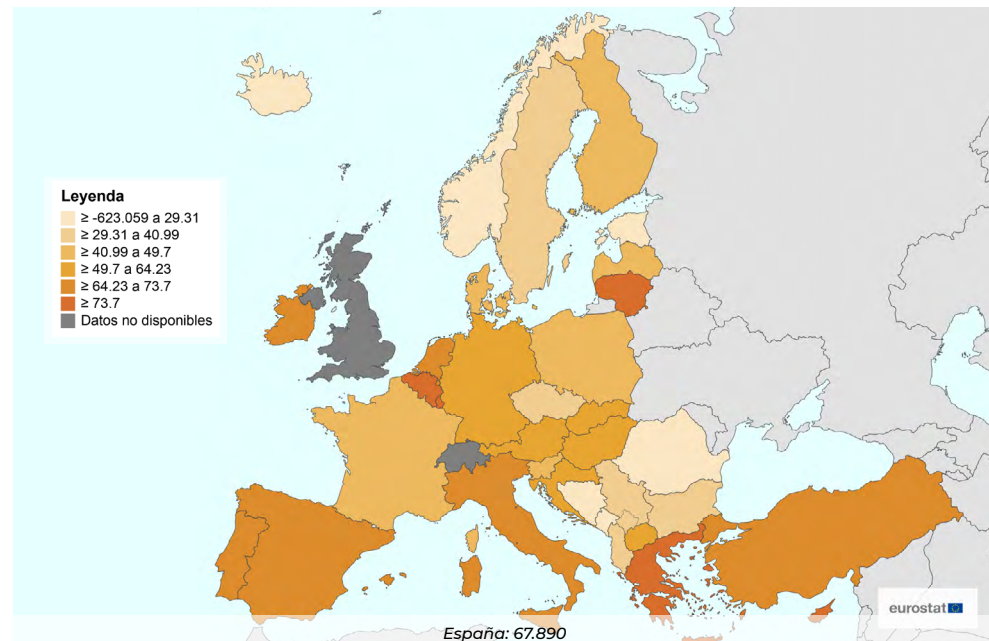
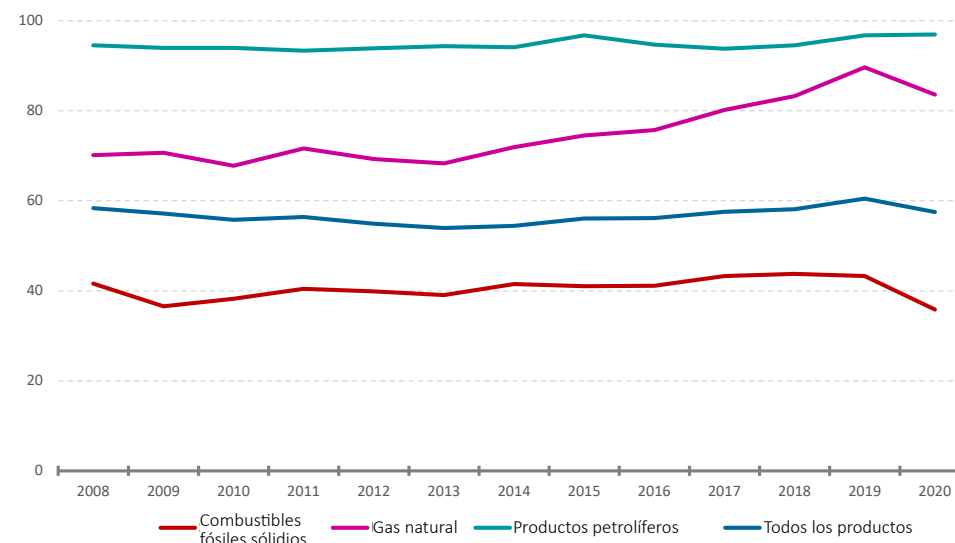


Figura 3. Tasa de dependencia energética, EU-27, 2008-2020 (porcentaje de las importaciones netas en energía bruta disponible, basado en toneladas de equivalente de petróleo). Fuente: Eurostat.



De entre los veintisiete países, Malta, Chipre, Luxemburgo, Grecia, Bélgica, Lituania, Italia, Irlanda y Países Bajos dependen más que España de las importaciones de energía. (Figura 4)

Asimismo, los datos recogidos por Eurostat ponen de manifiesto que la dependencia energética de la Unión Europea ha aumentado ligeramente en la última década, del 55,8 % registrado en 2010 al 57,5 % en 2020.

En la UE-27, aquellos con menor tasa de dependencia energética, en 2020, fueron Estonia (10,5 %), Rumanía (28,2 %), Suecia (33,5 %), Bulgaria (37,9 %), República Checa (38,9 %), Finlandia (42 %), Polonia (42,8 %), y Francia (44,5 %).

El consumo de energía final en la UE en 2020 disminuyó un 5,6 % con respecto a 2019. El consumo de energía final aumentó lentamente desde 1994 hasta alcanzar su valor más alto de en 2006. Para 2020, el consumo de energía final disminuyó desde su nivel máximo en un 10,5 %.

Entre 1990 y 2020, la cantidad y la participación de los combustibles fósiles sólidos en el consumo final de energía se redujo significativamente (del 9,6 % en 1990 al 3,6 % en 2000, el 2,8 % en 2010 y el 2,1 % en 2020).

Por su parte, las energías renovables aumentaron su participación en el total, pasando del 4,3 % en 1990 al 5,3 % en 2000 y al 8,8 % en 2010, para alcanzar el 11,8 % en 2020.

El gas natural se mantuvo estable durante este período, oscilando entre del 18,8 % (en 1990) al 22,6 % (en 2005), siendo su participación en el total del 21,9 % en 2020.

La mayor participación en la estructura de la energía final, en 2020, corresponde al consumo del petróleo y sus derivados (35,2 %), seguido de la electricidad (23,2 %) y el gas

natural (21,9 %). Los combustibles fósiles sólidos solo contribuyeron con el 2,1 % al consumo de energía final.

Respecto a los sectores de consumo en 2020, la UE muestra tres categorías dominantes: transporte (28,4 %), residencial (28,0 %) e industria (26,1 %). (Figura 5)

Figura 5. Consumo de energía final por sector, EU-27, 2020 (porcentaje del total, basado en toneladas de equivalente de petróleo). Fuente: Eurostat.

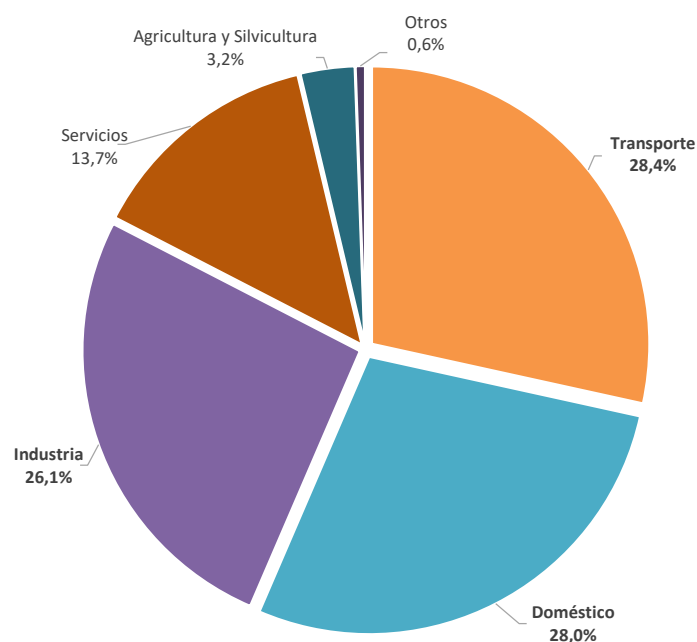


Imagen: Vista nocturna del continente europeo desde el espacio. **Fuente:** Freepik; flashmovie.



CONTEXTO ENERGÉTICO ESPAÑOL

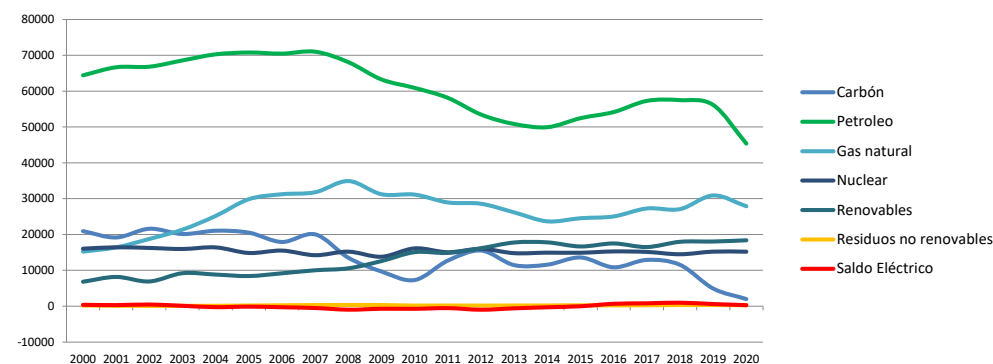
El consumo primario de energía en España, en el año 2020, alcanzó las 109.329 ktep, un 13,3 % menos que en 2019 (126.108 ktep). Este consumo primario de energía es el menor de toda la serie histórica registrada durante los últimos 20 años en nuestro país.

España produce aproximadamente el 31 % de la energía total primaria que consume, por lo que se ve obligada a importar la mayor parte de la energía para cubrir la demanda existente. (Tabla 2) (Figura 6)

Tabla 2. Evolución del consumo de energía primaria en España (ktep).

Evolución del consumo de energía primaria en España (ktep)										
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Carbón	20.940	20.517	7.281	13.583	10.836	12.908	11.522	4.902	1.968	
Petróleo	64.431	70.800	60.923	52.478	54.180	57.300	57.512	56.162	45.372	
Gas natural	15.219	29.844	31.129	24.538	25.040	27.266	27.081	30.897	27.879	
Nuclear	16.046	14.842	16.135	14.903	15.273	15.132	14.479	15.218	15.197	
Renovables	6.816	8.401	15.065	16.642	17.481	16.488	17.945	18.025	18.367	
Residuos no renovables	190	189	174	252	235	260	325	313	265	
Saldo Eléctrico	382	-116	-717	-11	659	788	955	590	282	
Total	124.024	144.478	129.990	122.385	123.705	130.142	129.819	126.108	109.329	

Figura 6. Evolución del consumo de energía primaria en España (ktep). Fuente: FORO NUCLEAR.



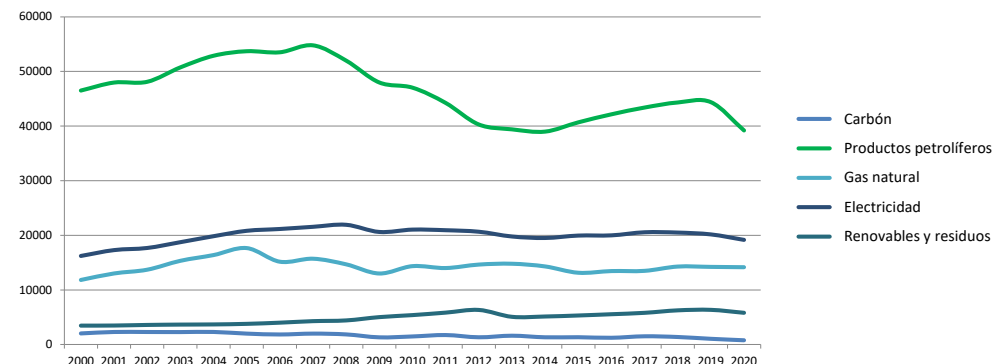
En la estructura del consumo de energía primaria en España destaca el petróleo, que representa un 41,5 % del total. El gas natural ocupa la segunda posición con un 25,5 % del total. En relación a las energías renovables, éstas representaron en el año 2020 el 16,8 % del total nacional. La energía nuclear es la cuarta fuente en importancia, representando el 13,9 %, seguida por el carbón con un 1,8 %.

Respecto a la estructura final de consumo, en 2020, la principal fuente de demanda en el ámbito nacional fue el petróleo y sus derivados, ascendiendo a un valor de 39.193 ktep, lo que representa un 51,5 % del total nacional. Le siguen la electricidad con el 23,4 % y el gas natural con el 16,5 %. (Tabla 3) (Figura 7)

Tabla 3. Evolución del consumo de energía final en España (ktep).

Evolución del consumo de energía final en España (ktep) (Usos no energéticos excluidos)										
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Carbón	2.045	2.012	1.493	1.355	1.253	1.524	1.394	1.064	795	
Productos petrolíferos	46.499	53.694	47.028	40.677	42.148	43.387	44.315	44.372	39.193	
Gas natural	11.819	17.653	14.347	13.139	13.445	13.486	14.271	14.212	14.151	
Electricidad	16.205	20.827	21.049	19.952	19.993	20.559	20.504	20.166	19.159	
Renovables y residuos	3.471	3.793	5.384	5.314	5.544	5.799	6.250	6.340	5.803	
TOTAL	80.039	97.980	89.301	80.437	82.383	84.754	86.734	86.153	79.102	

Figura 7. Evolución del consumo de energía final en España (ktep). Fuente: FORO NUCLEAR.



DEMANDA DE ENERGÍA

EN LA COMUNIDAD DE MADRID

MARCO SOCIO-ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La Comunidad de Madrid se caracteriza por ser una región con una población superior a 6,7 millones de habitantes, con una alta densidad demográfica (14,3 % del total de población nacional), un territorio bastante reducido (1,6 % del total nacional), una importante actividad económica que aporta casi la quinta parte del PIB nacional, el primer PIB per cápita más alto de España (más de un 35,3 % superior a la media nacional en 2020), y un escaso potencial de recursos energéticos. (Tabla 4)

Todas estas características la convierten en un caso único en el territorio nacional, en el que la energía se configura en un factor clave para el desarrollo en la Región, a pesar de su reducida producción autóctona (el 2,4 % de la energía total primaria que consume) y su alto consumo energético.

A continuación, se ofrece una visión global del balance energético del año 2020, comenzando por exponer las cifras globales del sector para pasar después a analizar, con mayor detenimiento, tanto el consumo de cada una de las fuentes energéticas implicadas como la producción regional.

Tabla 4. Evolución en la Comunidad de Madrid del PIB, nº habitantes, y relación entre ambos. PIB a precios de mercado (precios constantes); Base: 2015. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Leyenda: (P) Estimación provisional; (A) Estimación avance.

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019 (P)	2020 (A)
PIB (M€)	153.833	183.655	198.559	204.245	211.560	220.093	226.057	233.071	207.534
Habitantes (millones)	5,4	6,0	6,4	6,4	6,5	6,5	6,6	6,7	6,8
PIB/hab (€/hab)	28.598	30.848	31.053	31.793	32.665	33.605	34.036	34.544	30.719



Imagen: El Oso y el Madroño - Puerta del Sol, Madrid. **Fuente:** Freepik; jorgegarciaargazkiak.

CONSUMO DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS

El consumo total de energía final de la Comunidad de Madrid en el año 2020 alcanzó las 8.219 ktep. En el conjunto de España, el consumo de energía final fue de 79.102 ktep, por lo que el consumo energético de la región representó el 10,4 % del total nacional.

Cabe reseñar que, con respecto al año anterior, en 2020 el consumo de energía final en la Comunidad de Madrid se redujo un 24,4 %. Esta notable disminución se debe al impacto de la pandemia de la COVID-19 en los sectores energéticos, especialmente sobre el consumo de productos petrolíferos, en concreto, en los querosenos de aviación, puesto que, a nivel nacional, su consumo disminuyó en un 65,1 %. (Tabla 5)

En cuanto a la fuente de energía final consumida, los derivados del petróleo suponen un 47,4 % del consumo, la electricidad un 26,2 %, el gas natural un 23,8 %, y el resto de fuentes poco más de un 2,4 %. (Figura 8)

Analizando la evolución del consumo final de energía, se puede observar cómo en los últimos 20 años éste se ha incrementado en un 18,6 % en nuestra región. Sin embargo, en 2020, el consumo se situó en valores por debajo de los registrados desde el año 2000 y, en relación al año 2019, el consumo de energía final se redujo en 2.659 ktep.

La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR, *Compound Annual Growth Rate*) fue del -0,55 %.

Figura 8. Sectorización por productos de la energía final consumida en la Comunidad de Madrid. Año 2020.

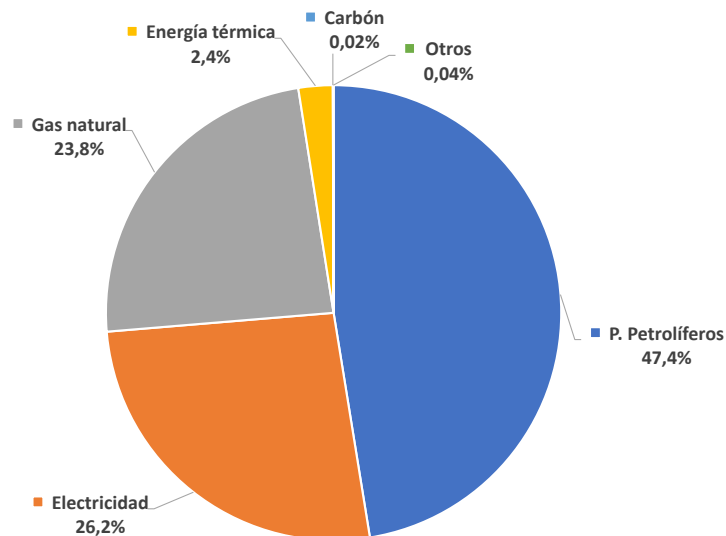


Tabla 5. Evolución del consumo de energía final (ktep) en la Comunidad de Madrid.

Evolución del consumo de energía final (ktep) en la Comunidad de Madrid									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
P. Petrolíferos	5.938	6.520	6.111	5.564	5.766	5.873	6.183	6.309	3.900
Electricidad	1.871	2.401	2.542	2.310	2.320	2.297	2.492	2.298	2.156
Gas natural	1.205	1.847	2.126	1.792	1.852	1.836	2.057	2.061	1.959
Energía térmica	134	204	207	184	188	195	203	200	200
Carbón	26	20	9	8	8	8	7	6	1
Otros	0	0	48	0	0	0	595	4	3
Total	9.174	10.992	11.045	9.860	10.135	10.210	11.537	10.878	8.219

Nota: debe tenerse en cuenta que parte de los combustibles consumidos, tales como el gas natural, fueloil o gasóleo, lo son en cogeneración, por lo que el uso final no es directo, sino a través de electricidad y calor.

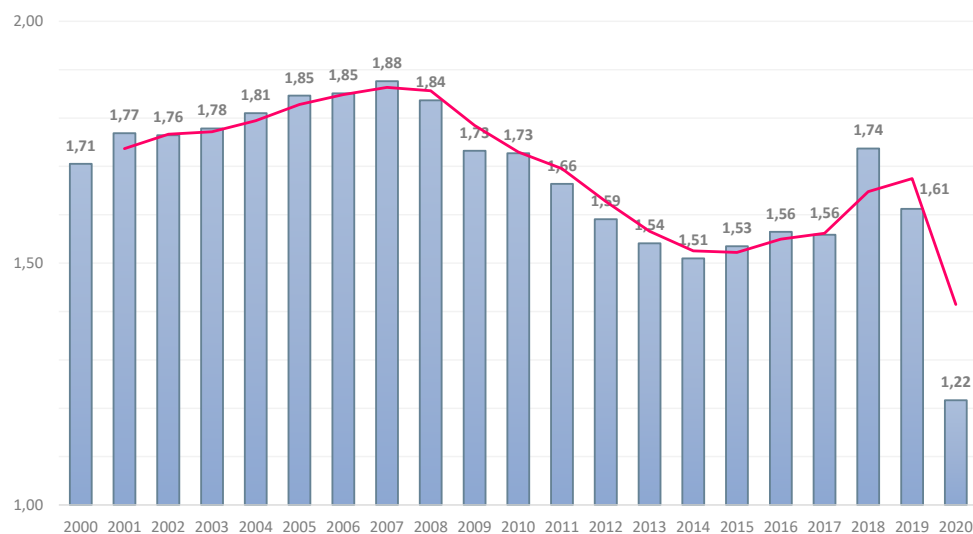
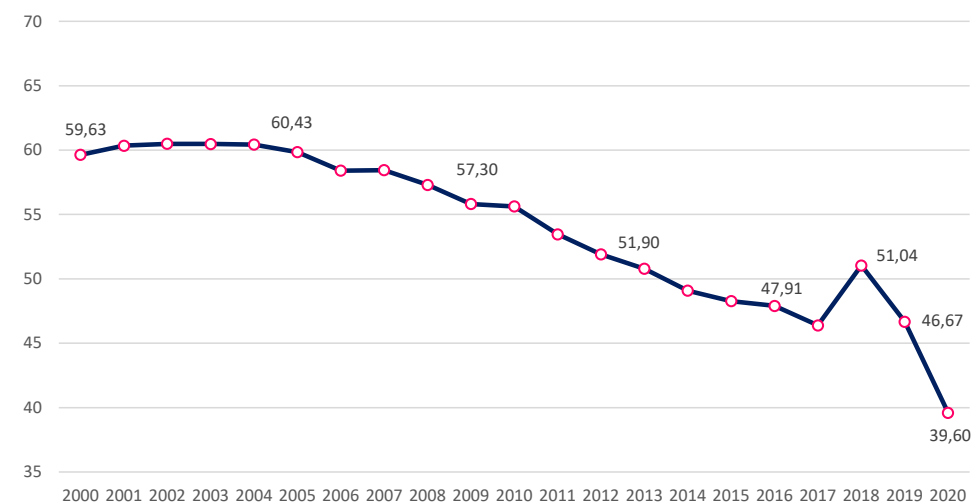
Tabla 6. Evolución de la intensidad energética en la Comunidad de Madrid (tep/M€₂₀₁₅).

Intensidad energética tep/M€ ₂₀₁₅								
2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
60	60	56	48	48	46	51	47	40

El consumo de energía por habitante y año se situó, en 2020, en torno a las 1,22 tep/hab, frente a las 1,61 tep/hab del año 2019, notablemente por debajo de las 1,70 tep/hab que, de media, se registraron en las últimas dos décadas.

Estas reducciones se deben, por un lado, a las políticas energéticas aplicadas en los últimos años en materia de ahorro y eficiencia energética y, por otro lado, a los comentados efectos que la pandemia de la COVID-19 ha provocado en los consumos energéticos.

La intensidad energética también decreció significativamente, pasando de las 46,7 tep/M€₂₀₁₅ en el año 2019 a las 39,6 tep/M€₂₀₁₅ en 2020, muy lejos de las 59,6 tep/M€₂₀₁₅ del año 2000 y quince puntos por debajo de las 51,9 tep/M€₂₀₁₅ registrados de media en el periodo 2000 – 2019. (Tabla 6) (Figuras 9 y 10)

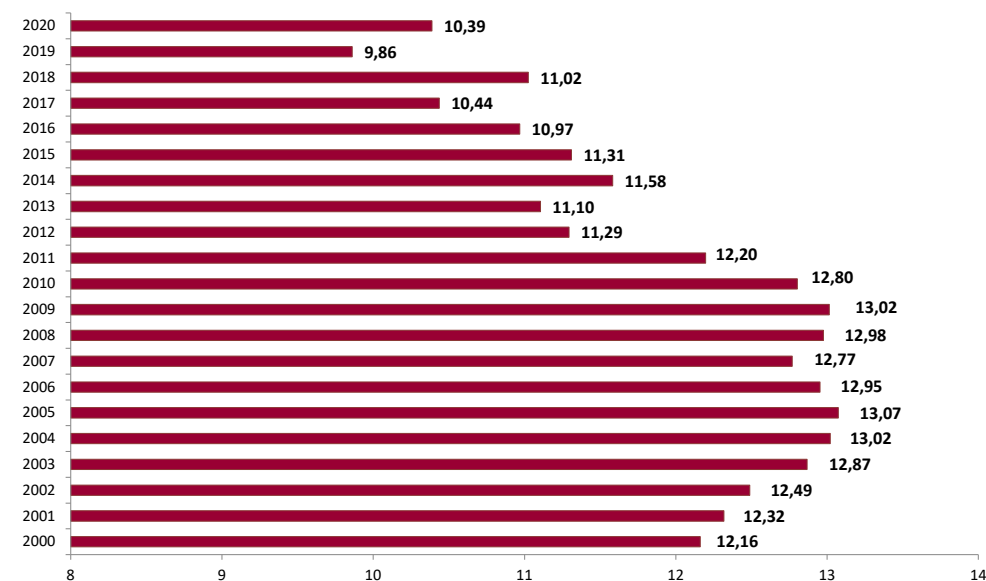
Figura 9. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid [tep (habitante/año)].**Figura 10.** Evolución de la intensidad energética en la Comunidad de Madrid (tep/M€₂₀₁₅).

Respecto a la intensidad eléctrica, definiendo como tal la relación entre el consumo final de energía eléctrica y el Producto Interior Bruto (PIB), se puede observar cómo en el periodo 2000-2005 hubo una tendencia creciente, registrándose un máximo en este último año de 13,1 tep/M€₂₀₁₅.

Hasta el año 2009 la intensidad eléctrica se mantuvo constante y a partir de 2010 se revertiría la tendencia, empezando un proceso de decrecimiento. En el año 2020, este valor se situó en las 10,4 tep/M€₂₀₁₅, el segundo menor registro en la serie histórica, tan solo medio punto por encima de las 9,9 tep/M€₂₀₁₅ del año 2019. (Tabla 7) (Figura 11)

Tabla 7. Evolución de la intensidad eléctrica en la Comunidad de Madrid (tep/M€₂₀₁₅).

Intensidad eléctrica tep/M€ ₂₀₁₅								
2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
12	13	13	11	11	10	11	10	10

Figura 11. Evolución de la intensidad eléctrica en la Comunidad de Madrid (tep/M€₂₀₁₅).

Por otro lado, se ha denominado intensidad petrolífera a la relación entre el consumo final de derivados del petróleo y el producto interior bruto. Para este indicador se observa una disminución significativa desde el año 2000, con un valor de 38,6 tep/M€₂₀₁₅, hasta un mínimo en el año 2017 de 26,7 tep/M€₂₀₁₅, con lo que puede apreciarse un descenso lineal y, consecuentemente, una menor dependencia de la economía de la Comunidad de Madrid de esta fuente de energía.

En 2020, la intensidad petrolífera se situó en 18,8 tep/M€₂₀₁₅, una disminución de 8,3 tep/M€₂₀₁₅ con respecto al año 2019, muy lejos de la tendencia registrada durante los últimos años, con valores cercanos a las 27 tep/M€₂₀₁₅. (Tabla 8) (Figura 12)

Para el caso del gas, se ha determinado la intensidad gasística, definida como la relación entre el consumo final de gas natural y el producto interior bruto. En el periodo de estudio (2000-2020) se observa una ligera tendencia ascendente durante el primer lustro para, a partir del año 2004 y hasta 2013, estabilizarse entorno a las 10,0 tep/M€₂₀₁₅, con un ligero repunte en el año 2010, debido básicamente a un notable aumento en el número de consumidores y de expansión de la red.

Los últimos datos muestran una disminución de la intensidad gasística, volviendo a valores del año 2001-2002. En 2020, esta magnitud aumentó hasta las 9,4 tep/M€₂₀₁₅, 0,6 puntos más que en 2019. (Tabla 9) (Figura 13)

Las 0,9 tep/M€₂₀₁₅ restantes, que completan la intensidad energética de la Comunidad de Madrid en 2020, se corresponden con los datos de consumo de energía térmica, carbón y otras fuentes.

Tabla 8. Evolución de la intensidad petrolífera en la Comunidad de Madrid (tep/M€₂₀₁₅).

Intensidad petrolífera tep/M€ ₂₀₁₅								
2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
39	36	31	27	27	27	27	27	19

Tabla 9. Evolución de la intensidad gasística en la Comunidad de Madrid (tep/M€₂₀₁₅).

Intensidad gasística tep/M€ ₂₀₁₅								
2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
8	10	11	9	9	8	9	9	9

Figura 12. Evolución de la intensidad petrolífera en la Comunidad de Madrid (tep/M€₂₀₁₅).

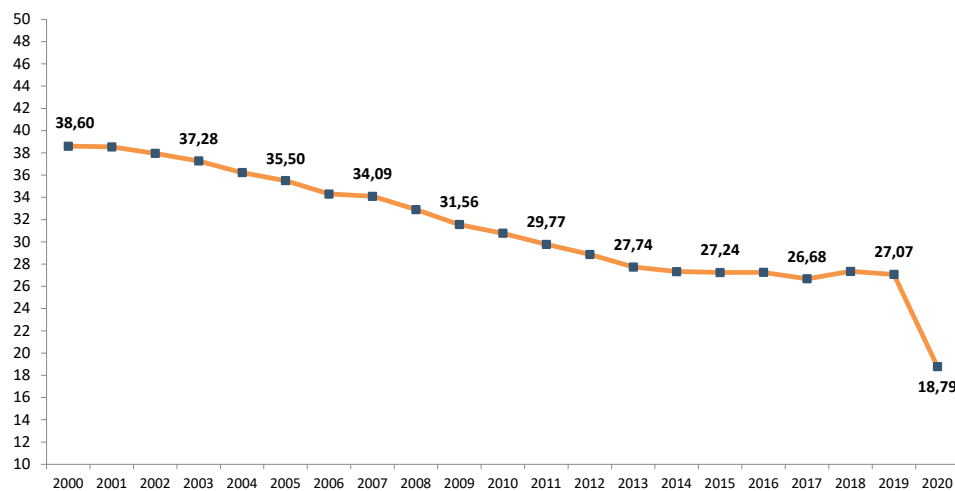
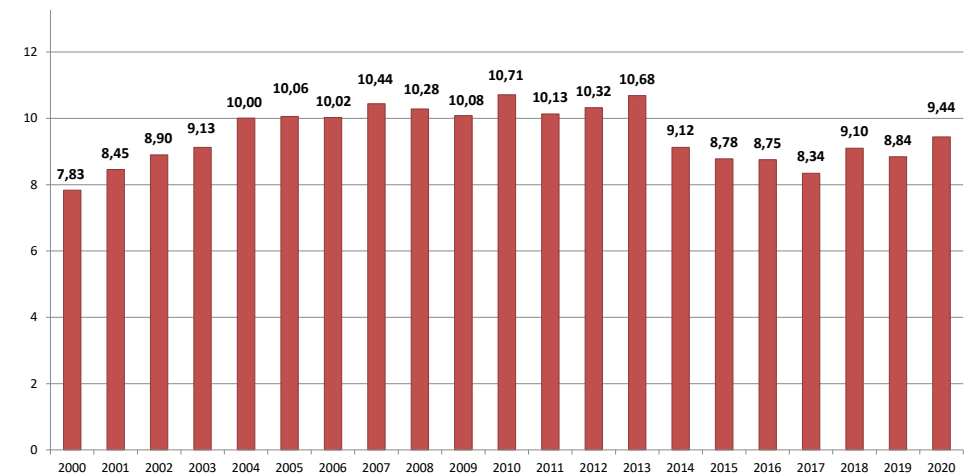


Figura 13. Evolución de la intensidad gasística en la Comunidad de Madrid (tep/M€₂₀₁₅).



SECTORIZACIÓN DEL CONSUMO

Los sectores con un mayor consumo de energía final en 2020 fueron: el sector transporte (43,6 %), el sector doméstico (28,7 %), el sector servicios (15,5 %), y el sector industrial (9,1 %). A la cola se sitúan el sector agrícola, con un 2,8 %, otros sectores, con un 0,2 %, y finalmente el sector energético, con el 0,1 %.

Figura 14. Sectorización por actividades de la energía final consumida en la Comunidad de Madrid. Año 2020.

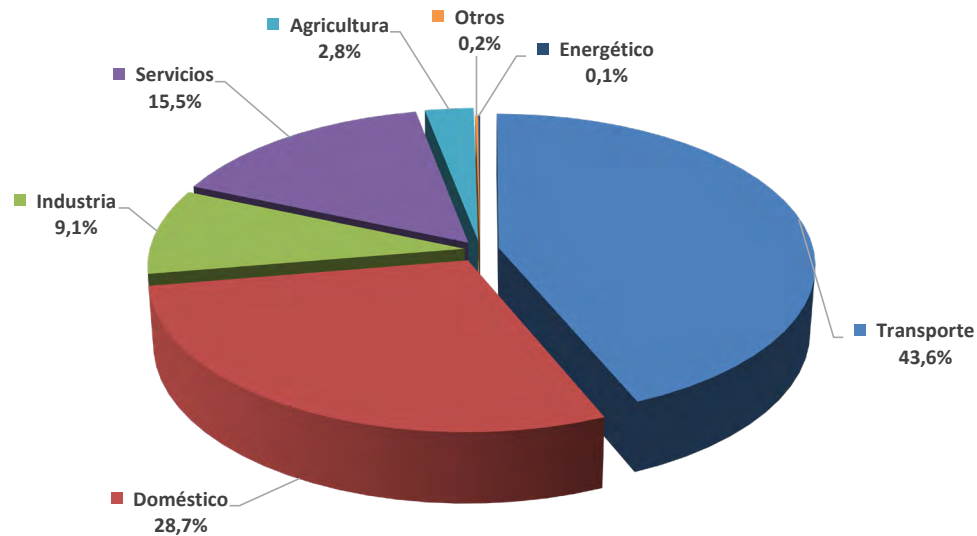


Tabla 10. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector agricultura (ktep).

Sector Agricultura									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	149	308	225	119	166	182	223	207	223
Energía eléctrica (ktep)	3	5	6	5	6	6	6	6	5
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	152	314	232	125	172	188	229	213	229

Tabla 11. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector energético (ktep).

Sector Energético									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía eléctrica (ktep)	7	26	9	22	21	23	30	24	9
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	7	26	9	22	21	23	30	24	9

Tabla 12. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector industria (ktep).

Sector Industria									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carbón (ktep)	2	2	1	1	1	1	1	1	0
Derivados del petróleo (ktep)	381	337	178	103	99	95	93	113	65
Energía eléctrica (ktep)	394	433	399	306	316	314	343	313	280
Energía térmica (ktep)	74	149	141	97	98	101	106	113	109
Gas natural (ktep)	330	432	518	297	279	277	310	310	295
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	1.181	1.353	1.237	803	793	788	852	849	750

Tabla 13. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector transporte (ktep).

Sector Transporte									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	4.495	5.290	5.268	5.008	5.187	5.315	5.580	5.728	3.376
Energía eléctrica (ktep)	86	103	94	159	85	162	204	160	150
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas natural (ktep)	0	13	29	51	55	55	61	61	58
Biocombustibles (ktep)	0	0	48	0	0	0	595	4	3
TOTAL (ktep)	4.580	5.406	5.438	5.219	5.328	5.532	6.440	5.954	3.587

Tabla 14. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector servicios (ktep).

Sector Servicios									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carbón (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derivados del petróleo (ktep)	43	37	26	20	20	18	18	17	15
Energía eléctrica (ktep)	694	996	1.165	1.048	1.117	1.040	1.133	1.041	934
Energía térmica (ktep)	1	1	3	5	5	6	6	6	7
Gas natural (ktep)	130	110	238	288	298	295	331	331	315
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	868	1.144	1.432	1.361	1.439	1.359	1.488	1.396	1.272

Tabla 15. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector doméstico (ktep).

Sector Doméstico									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carbón (ktep)	16	12	6	5	5	5	4	4	1
Derivados del petróleo (ktep)	863	541	410	310	289	259	264	240	216
Energía eléctrica (ktep)	611	784	851	765	772	749	774	752	770
Energía térmica (ktep)	60	54	63	82	85	88	91	80	82
Gas natural (ktep)	740	1.255	1.230	1.157	1.220	1.210	1.355	1.357	1.291
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	2.290	2.647	2.559	2.319	2.371	2.311	2.488	2.433	2.360

Tabla 16. Evolución del consumo de energía final en la Comunidad de Madrid en el sector otros (ktep).

Otros									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carbón (ktep)	7	6	3	2	2	2	2	2	0
Derivados del petróleo (ktep)	6	7	4	4	4	4	4	4	4
Energía eléctrica (ktep)	76	54	19	4	4	3	4	2	9
Energía térmica (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gas natural (ktep)	5	35	111	0	0	0	0	0	0
Biocombustibles (ktep)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	95	101	137	10	10	10	10	8	13

Tabla 17. Consumo total de energía final en la Comunidad de Madrid en 2020, por sectores y productos (ktep).

Consumo total (ktep) en la Comunidad de Madrid para el año 2020								
	Agricultura	Energético	Industria	Transporte	Servicios	Doméstico	Otros	Total
P. Petrolíferos	223,2	0,0	65,4	3.376,1	15,2	216,0	3,7	3.899,6
Electricidad	5,1	8,9	279,6	149,7	934,0	770,0	8,6	2.155,9
Gas natural	0,0	0,0	295,1	58,3	315,0	1.290,7	0,0	1.959,1
Energía térmica	0,2	0,0	109,4	0,0	7,2	82,5	0,5	199,8
Carbón	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,9	0,4	1,5
Biocombustibles	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0
TOTAL (ktep)	228,6	8,9	749,6	3.587,0	1.271,5	2.360,1	13,2	8.218,9

Cabe destacar la evolución del consumo de las fuentes de energía en algunos sectores particularmente significativos. El consumo de energía eléctrica se redujo, en el año 2020, en el sector agrícola, energético, transportes, servicios e industria. Sin embargo, no así en el sector doméstico, en el que se consumieron 18 ktep más que en 2019.

Este incremento en el consumo eléctrico en viviendas y edificios residenciales puede vincularse al impacto de las medidas implementadas como consecuencia de la pandemia de la COVID-19. Por una parte, el periodo de confinamiento y las cuarentenas, que obligaron a permanecer en casa a millones de españoles durante semanas. Y por otra parte, la adopción masiva del teletrabajo como medida temporal o permanente para mantener la actividad laboral ante las restricciones de movilidad.

Unas restricciones que afectaron notablemente al sector transporte, especialmente al consumo de derivados del petróleo. Entre 2019 y 2020 el consumo de estos productos se redujo en la Comunidad de Madrid más de un 40 %. La disminución de los despla-

zamientos personales, en mayor medida, y comerciales redujo el consumo de gasolinas, gasóleos y querosenos, principalmente, puesto que la aviación es uno de los mayores consumidores de estas fuentes energéticas en la región madrileña, desarrollando el denominado 'efecto Barajas' que se desgrana en apartados posteriores.

También es destacable la evolución del consumo de carbón en el ámbito doméstico. Este sector es el único en el que se mantiene presente esta fuente de energía, empleada como combustible en sistemas de calefacción de edificios. No obstante, en los últimos años su presencia se está reduciendo cada vez más: en el periodo 2000-2020 el consumo de este producto se redujo un 94 % en la región.

Esta drástica reducción en el uso del carbón en el sector doméstico se debe a la transformación de las salas de calderas existentes, actuaciones impulsadas por la Comunidad de Madrid mediante los programas de incentivos y los planes renove de ayudas para la sustitución de antiguas calderas por tecnologías energéticas limpias, renovables y de mayor eficiencia.



Imagen: Poste eléctrico. Fuente: Freepik, rawpixel.com.

PETRÓLEO Y DERIVADOS DEL PETRÓLEO

El consumo final de petróleo y sus derivados se situó en el año 2020 en 3.900 ktep, representando, por tanto, el 47,4 % del consumo total de energía en la Comunidad de Madrid.

Esta fuente de energía ha experimentado un incremento de alrededor de un 6,2 % entre el año 2000 y el año 2019, siguiendo la misma tendencia al alza que en el resto de España. Sin embargo, en el año 2020 ha sufrido un notable descenso, siendo un 38 % menor que el año 2019. En el sector transporte, debido a las notables limitaciones de movilidad, como consecuencia de la pandemia de la COVID-19, el consumo se redujo casi un 25 %. (Figura 15)

La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) fue del -34,3 %.

Por productos, las gasolinas han sufrido un descenso considerable. En 2020 se consumieron 559 ktep, lo que representa, en relación a los valores registrados en el año 2000, una reducción de, aproximadamente, un 51,8 %.

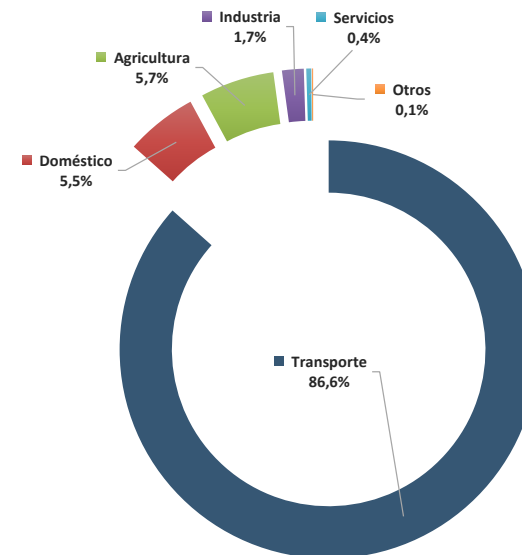
El consumo de gasóleos también se reduce, pero se mantiene en valores estables: de un consumo final en el año 2000 de 2.362 ktep a 2.208 ktep en el año 2020.

Los fuelóleos y el GLP mantienen su tendencia a la baja y su drástica reducción de los últimos años, por lo que, si ponemos en perspectiva el consumo en 2020 con los datos del año 2000, observamos notables descensos, de entorno al 98 % para los fuelóleos y el 71,5 % para el GLP.

Los querosenos, desde el año 2000 hasta el 2019, experimentaron un significativo ascenso, del orden del 55 %. Sin embargo, en 2020 el consumo de estos productos cayó un 63,9 % en relación al año anterior. En lo que respecta al consumo de coque de petróleo, en el período 2000-2020, sufrió un descenso del 80,9 %.

Respecto al consumo sectorial, cabe destacar que el transporte absorbe la mayor parte de los productos, representando un 86,6 % del total, con un incremento del 27,4 % ente 2000 y 2019. (Figura 16)

Figura 16. Sectorización por actividades del consumo final de petróleo y sus derivados en la Comunidad de Madrid. Año 2020.



Estos valores para el sector transporte disminuyeron en el año 2020 un 41,1 % en relación al año 2019.

Al desglosar el consumo final de petróleo y sus derivados por productos, se observa cómo el consumo de gasóleos supuso, en el año 2020, el 56,6 % del total consumido. Seguidamente se encuentran los querosenos, que representaron el 25,3 %. Las gasolinas ocupan el tercer lugar con un 14,3 %; el GLP representa un 2,9 % y el coque de petróleo un 0,8 %. (Figura 17)

Esta reducción, en 2020, ha provocado que los querosenos pasen a ser la segunda fuente de consumo, cuando hasta el año 2019 se mantuvieron siempre en primer lugar.

Figura 17. Sectorización por productos del consumo final de petróleo y sus derivados en la Comunidad de Madrid. Año 2020.

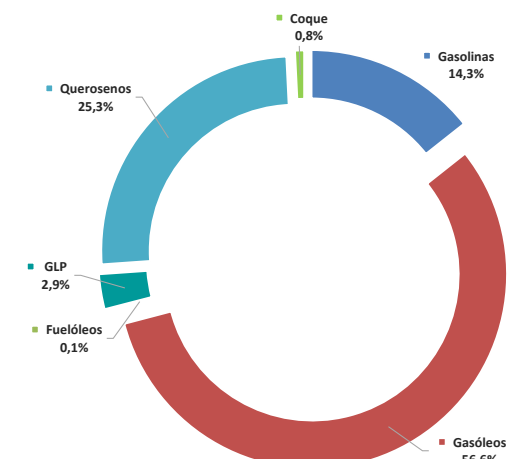
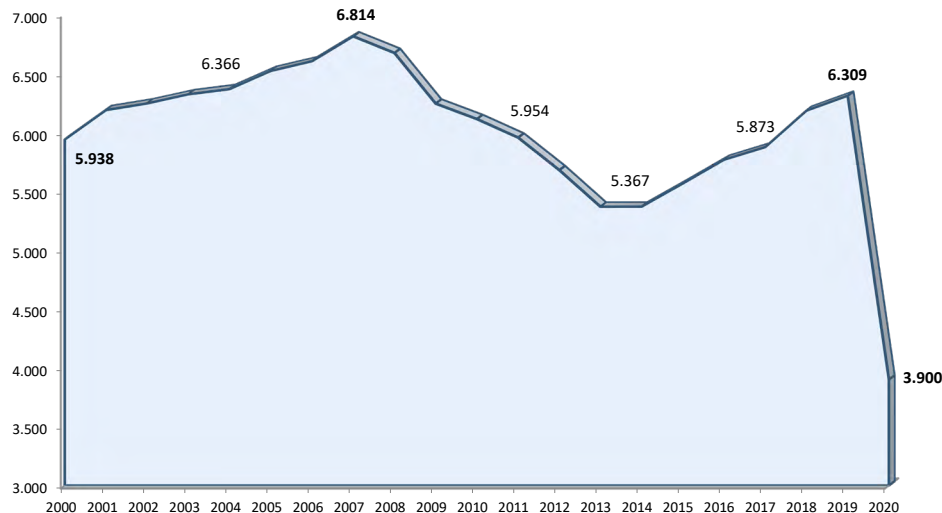


Figura 15. Evolución del consumo final de petróleo y sus derivados en la Comunidad de Madrid (ktep).



» GASOLINAS Y GASÓLEOS

Los datos de consumos de gasolinas que se han considerado para este Balance Energético proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES).

Según los mismos, el consumo de gasolina ha sido de 559 ktep (522.778 t) en el año 2020, una reducción del 21,9 % en relación a las 716 ktep consumidos en 2019.

Se observa que, desde el año 2000 al año 2014, el consumo de estos combustibles registró un descenso de 583 ktep, lo que su-

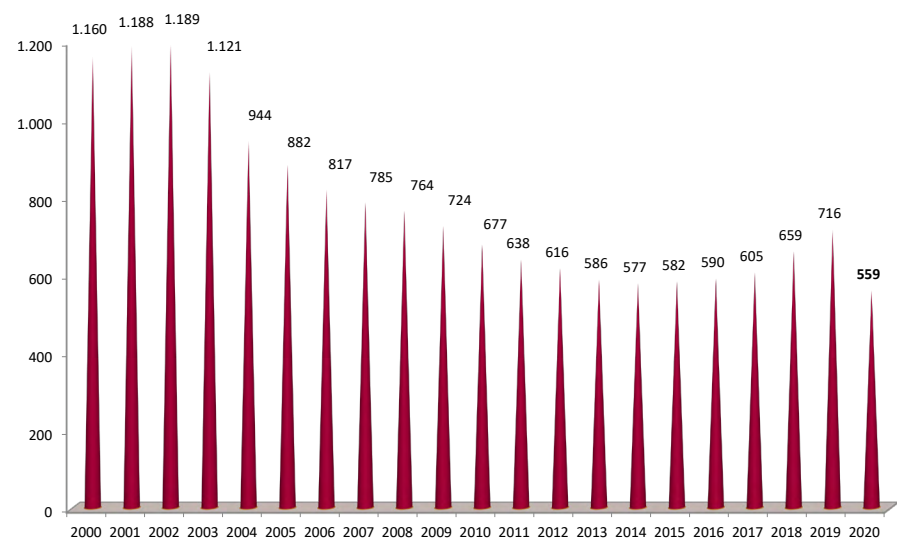
pone una disminución del 50 %. De 2015 en adelante, los datos muestran un incremento de aproximadamente un 25 % en el consumo, situando las cifras del año 2019 en valores cercanos a los de 2009.

Los dos tipos de gasolinas existentes en la actualidad, 95 y 98, han experimentado ligeras variaciones, con una cierta tendencia a aumentar el consumo de la primera, y disminución en la segunda. Los consumos se asignan en su totalidad al sector transportes.

(Figura 18) (Tabla 18)

Figura 18 | Tabla 18. Evolución de los consumos finales de gasolinas en la Comunidad de Madrid (ktep).

Fuente: CORES.



Consumos gasolinas (ktep) en la Comunidad de Madrid

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GASOLINA 95 (ktep)	714	769	625	551	555	569	621	678	529
GASOLINA 97 (ktep)	361	33	0	0	0	0	0	0	0
GASOLINA 98 (ktep)	85	79	53	31	35	36	38	38	31
TOTAL (ktep)	1.160	882	677	582	590	605	659	716	559

Al igual que en el caso de las gasolinas, los datos de consumos de gasóleos proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos. De ellos se obtiene que el consumo primario de gasóleo alcanzó las 2.133.182 t en el año 2020.

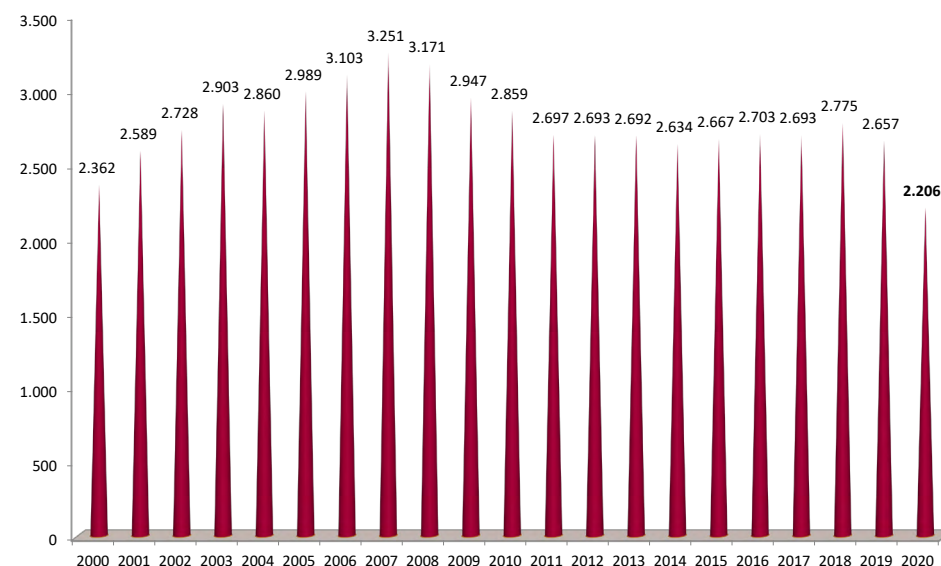
Descontados los valores correspondientes a las instalaciones que utilizan gasóleo como combustible (cogeneraciones, incineradora, etc.), se observa que, entre 2000 y 2019, hubo un incremento del 18 % en el consumo, pasando de 2.362 ktep a 2.657 ktep. En el año 2020 este valor se situó en 2.206 ktep, lo que supone un descenso del 16,9 % en relación al año anterior. (Figura 19)

Por tipos de gasóleos, el gasóleo B ha experimentado el mayor incremento en las últimas dos décadas, pasando de un consumo de 149 ktep en el año 2000 a las 223 ktep de 2020.

El consumo de gasóleo A se ha incrementado cerca de un 17 %, pasando de 1.564 ktep en el año 2000 a 1.827 ktep en 2020. Mientras que el gasóleo B experimentó un ligero crecimiento entre 2019 y 2020 -de 207 a 223 ktep-, el consumo de gasóleo A se vio reducido en un 19,7 %, pasando de 2.275 ktep en 2019 a las 1.827 ktep de 2020.

El gasóleo C es el producto que mayor receso ha sufrido en su consumo en el periodo 2000-2020, pasando de 649 ktep en el año 2000 a 156 ktep en 2020, un 76 % menos.

Figura 19. Evolución de los consumos finales de gasóleos en la Comunidad de Madrid (ktep), descontando los valores correspondientes a las instalaciones que utilizan gasóleo como combustible. Fuente: CORES.



Si hablamos del consumo de gasolinas y gasóleos en la región, es oportuno hacer mención aparte al parque de vehículos. Según datos de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior, de 2015 a 2019, el parque móvil de la Comunidad de Madrid mantuvo un crecimiento sostenido superior al 3 % anual.

Aunque la tendencia se muestra a la baja, con reducciones anuales de aproximadamente un punto-de un aumento del 5 % en 2017 a un 3,2 % en 2019-, en 2020 el crecimiento de la flota de vehículos se situó muy por debajo de los valores medios registrados durante el último lustro.

Tabla 19. Evolución del parque de vehículos en la Comunidad de Madrid. Fuente: DGT.

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Parque de vehículos	3.430.104	3.957.455	4.277.373	4.308.908	4.442.952	4.667.024	4.856.325	5.012.028	5.060.578
CAMIONES Y FURGONETAS									
GASOLINA	88.231	77.180	64.877	54.311	53.671	53.553	54.710	57.368	59.845
GASÓLEO	339.225	498.881	565.083	531.362	539.243	567.131	594.295	608.883	616.718
OTROS	0	0	322	1.241	1.880	3.318	5.934	11.443	14.063
TOTAL	427.456	576.061	630.282	586.914	594.794	624.002	654.939	677.694	690.626
AUTOBUSES									
GASOLINA	233	176	163	46	41	40	41	38	39
GASÓLEO	9.114	10.213	10.894	9.457	9.459	9.614	9.327	9.061	8.732
OTROS	0	0	314	776	995	1.273	1.672	1.901	2.096
TOTAL	9.347	10.389	11.371	10.279	10.495	10.927	11.040	11.000	10.867
TURISMOS									
GASOLINA	2.057.276	1.725.488	1.483.228	1.352.435	1.394.487	1.470.878	1.579.260	1.703.888	1.746.747
GASÓLEO	733.217	1.375.065	1.813.665	1.979.738	2.040.981	2.138.118	2.150.688	2.110.664	2.072.477
OTROS	0	0	327	4.791	6.894	13.093	29.954	51.510	63.734
TOTAL	2.790.493	3.100.553	3.297.220	3.336.964	3.442.362	3.622.089	3.759.902	3.866.062	3.882.958
MOTOCICLETAS									
GASOLINA	154.348	190.423	278.185	318.780	334.049	345.911	360.886	377.410	390.570
GASÓLEO	212	217	229	265	336	433	527	628	698
OTROS	0	0	185	1.124	1.324	1.599	3.024	8.129	12.209
TOTAL	154.560	190.640	278.599	320.169	335.709	347.943	364.437	386.167	403.477
TRACTORES INDUSTRIALES									
GASOLINA	219	183	140	0	0	0	0	0	0
GASÓLEO	11.530	15.175	16.110	19.548	23.142	25.126	27.669	30.897	31.075
OTROS	0	0	3	0	0	0	0	0	0
TOTAL	11.749	15.358	16.253	19.548	23.142	25.126	27.669	30.897	31.075
OTROS VEHÍCULOS									
GASOLINA	21.519	38.213	12.870	11.231	11.026	10.879	10.748	10.652	10.702
GASÓLEO	14.980	26.241	28.807	21.835	23.372	23.888	25.287	27.103	28.306
OTROS	0	0	1.971	1.968	2.052	2.170	2.303	2.453	2.567
TOTAL	36.499	64.454	43.648	35.034	36.450	36.937	38.338	40.208	41.575
TOTAL GENERAL									
GASOLINA	2.321.826	2.031.663	1.839.463	1.736.803	1.793.274	1.881.261	2.005.645	2.149.356	2.207.903
GASÓLEO	1.108.278	1.925.792	2.434.788	2.562.205	2.636.533	2.764.310	2.807.793	2.787.236	2.758.006
OTROS	0	0	3.122	9.900	13.145	21.453	42.887	75.436	94.669
TOTAL	3.430.104	3.957.455	4.277.373	4.308.908	4.442.952	4.667.024	4.856.325	5.012.028	5.060.578

En 2020 el parque de vehículos de la Comunidad de Madrid creció solamente un 0,96 %, incorporando 48.550 vehículos a la circulación, frente a los 155.703 vehículos de 2019, más del triple que 2020. (Tabla 19)

Si analizamos el parque móvil en función del tipo del combustible, observamos que, el 54,5 % del total de vehículos existentes en la región, en 2020, correspondía a vehículos diésel, y un 43,6 % a vehículos de gasolina. Valores similares a los del conjunto de España: en 2020, el parque de vehículos nacional se componía en un 54,3 % por vehículos diésel y en un 45,1 % por vehículos de gasolina.

De manera incipiente están cobrando fuerza otras energías de propulsión de dichos vehículos como son la energía eléctrica, el gas natural comprimido, el gas natural licuado, los gases licuados del petróleo, el biodiésel, el hidrógeno, el etanol, etc.

Así, a finales de 2020, el parque de vehículos de la Comunidad de Madrid era el que se muestra en la Tabla 20:

Tabla 20. Parque de vehículos de la Comunidad de Madrid en 2020 por tipo de vehículo y combustible.

Fuente: DGT.

	Butano	Eléctrico	Gas Licuado de Petróleo	Gas Natural Comprimido	Hidrógeno	Gas Natural Licuado	Biometano	Solar	Biodiésel	Etanol
AUTOBUSES	6	143	10	1844	1					
CAMIONES HASTA 3500 kg	4	753	1170	569		1				
CAMIONES MÁS DE 3500 kg	1	25	47	905		47				
CICLOMOTORES		2756	1							
FURGONETAS	11	3113	4870	2545		1	1			
MOTOCICLETAS	5	12152		3		29				
OTROS VEHÍCULOS	2	1353	77	6		1		1		
REMOLQUES										
SEMIRREMOLQUES										
TRACTORES INDUSTRIALES										
TURISMOS	178	26040	28929	8632	36	10	1		9	11
TOTAL	207	46.335	35.104	14.504	37	89	2	1	9	11



Imagen: Cargador conectado a un vehículo eléctrico. Fuente: Freepik; user5356353.

» FUELÓLEOS

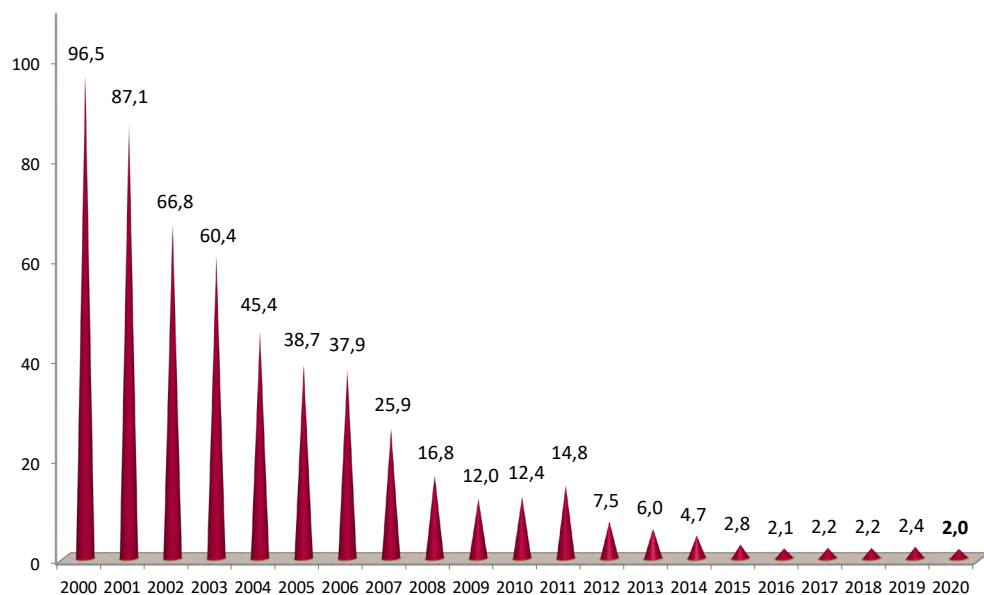
Los datos estadísticos utilizados proceden de la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos y de la Comunidad de Madrid. Según estas fuentes, el consumo primario de fuelóleo en la Comunidad de Madrid para el año 2020 fue de 2.079 t.

(Figura 20) (Tabla 21)

Descontado los consumos correspondientes a las instalaciones de cogeneración, se observa cómo desde el año 2000 al año 2020, el consumo final de este combustible ha sufrido una gran disminución, pasando de las 96,5 ktep del 2000 a las 2,0 ktep del año 2020, lo que supone, en porcentaje, un valor de utilización del 2,0 % respecto al año 2000.

Figura 20 | Tabla 21. Evolución de los consumos finales de fuelóleos en la Comunidad de Madrid (ktep).

Fuente: CORES - Comunidad de Madrid.



Consumo final de fuelóleo (ktep) en la Comunidad de Madrid

2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
96,5	38,7	12,4	2,8	2,1	2,2	2,2	2,4	2,0

» GLP

Los datos de los gases licuados del petróleo se han obtenido a partir de los publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, los proporcionados por la Asociación Española de Operadores de Gases Licuados del Petróleo (AOGLP), Gas Directo, S.A., Nedgia y la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

Estos datos permiten observar cómo en el periodo 2000-2020 se ha producido una disminución muy notable en su consumo, pasando de las 400 ktep consumidas en el 2000 a las 114 ktep del año 2020, lo que supone un descenso del 71,5 %.

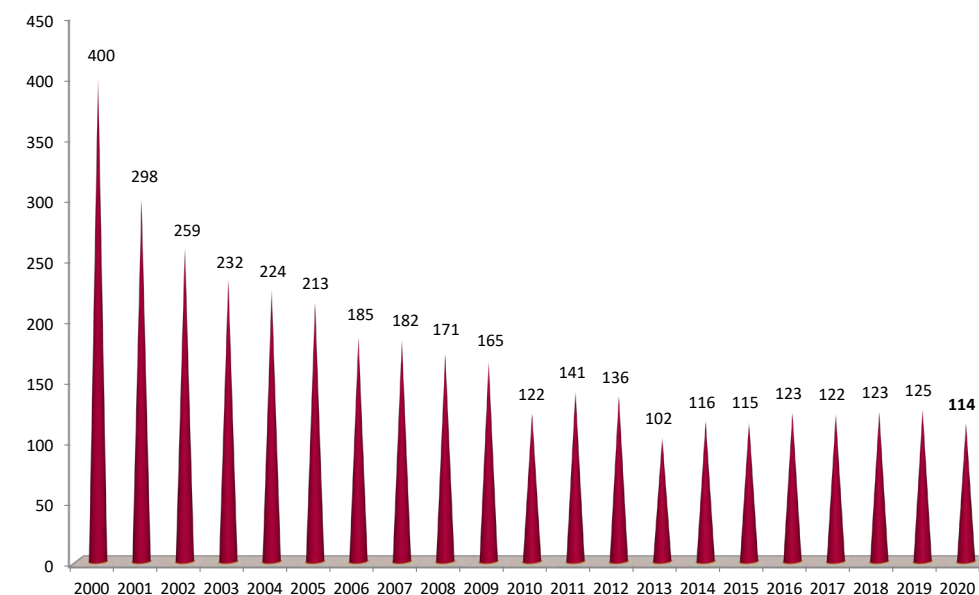
Esto es debido, fundamentalmente, a la mayor penetración del gas natural en el mercado y, en menor medida, a la subida de los precios del crudo en los mercados internacionales.

El GLP se usa principalmente en instalaciones térmicas para calefacción, si bien, en los últimos años, está reapareciendo como combustible para su empleo en automoción.

Según datos procedentes de la CNMC, el número de clientes de GLP canalizado a 31 de diciembre de 2020 fue de 48.456, lo que supone el 11,3 % del total nacional. (Figura 21)

Figura 21. Evolución de los consumos finales de GLP en la Comunidad de Madrid (ktep).

Fuente: MITECO-AOGLP-GD-GND.



» QUEROSENOS

Los datos estadísticos utilizados han sido proporcionados por la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH). Las cifras reflejan que, en el año 2020, el consumo de querosenos se redujo hasta los 1.156 miles de m³.

En la Comunidad de Madrid, el mayor empleo de combustible se produce en el Aeropuerto de Barajas, correspondiendo consumos mucho menores a los aeródromos de Cuatro Vientos, Getafe y Torrejón.

Durante el periodo 2000-2019, el consumo total se vio incrementado en un 55,3 %, pasando de consumir 1.761 ktep en el año 2000 a 2.736 ktep en 2019. Sin embargo, y como consecuencia de la crisis sanitaria y las medidas y restricciones de movilidad adoptadas

para paliar sus efectos, el consumo de querosenos se redujo drásticamente en el año 2020, pasando a ser de 988 ktep, lo que supone un descenso de casi el 64 %. (Figura 22) (Tabla 22)

Cabe señalar la importancia del llamado “efecto Barajas” ya que, hasta el año 2019, un 43,4 % del consumo final de derivados del petróleo en la Comunidad de Madrid corresponde a querosenos destinados a las aeronaves que, en su mayoría, repostan en el citado aeropuerto, ya sea éste el destino final o se trate de aviones en tránsito. Esta enorme influencia ha hecho que afecte notablemente el descenso del consumo de querosenos en el balance de energía final de la Comunidad de Madrid. (Figura 23, 24, 25 y 26)

Figura 22. Evolución de los consumos finales de querosenos en la Comunidad de Madrid (ktep). Fuente: CLH.

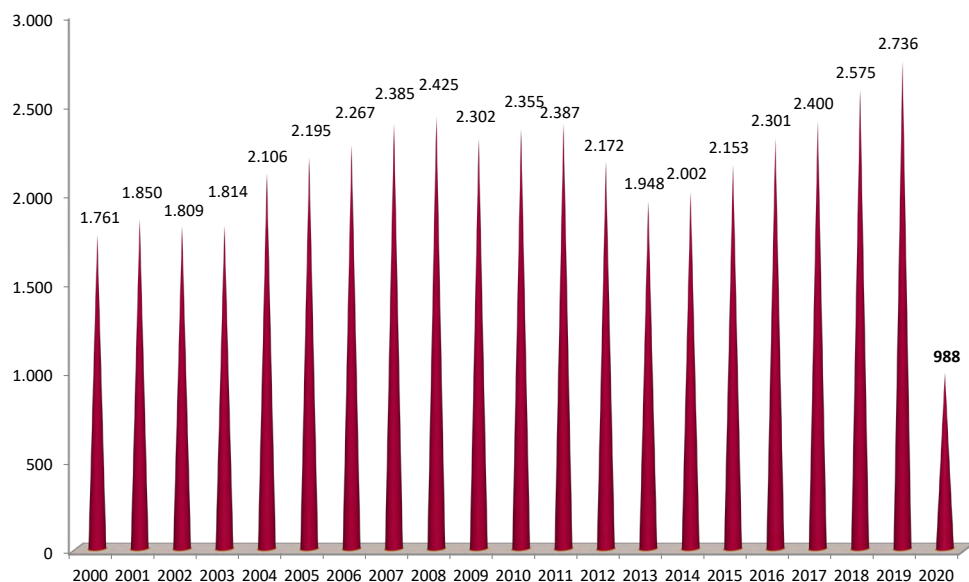


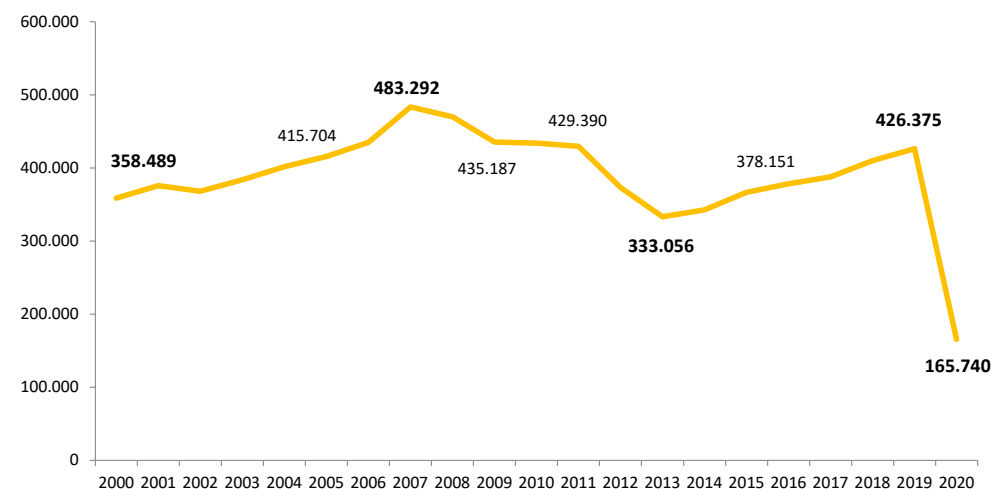
Tabla 22. Evolución de los consumos finales de querosenos en la Comunidad de Madrid (ktep). Fuente: CLH.

Consumos querosenos (ktep) en la Comunidad de Madrid								
2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.761	2.195	2.355	2.153	2.301	2.400	2.575	2.736	988

Figura 23. Relación de operaciones, pasajeros y mercancías registradas en la Comunidad de Madrid (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas) y en España en 2020. Fuente: MITMA; AENA.



Figura 24. Evolución del número de operaciones registradas en la Comunidad de Madrid (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas). Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; AENA.



En el año 2020, el complejo aeroportuario Adolfo Suárez Madrid-Barajas representó a nivel nacional el 15,1 % de las operaciones, el 22,5 % de pasajeros y el 50,9 % de mercancías aerotransportadas, según datos procedentes de AENA.

En el año 2020, y en relación al año 2019, el tráfico de pasajeros disminuyó un 72,3 %, el de operaciones un 61,1 %, y el de mercancías en un 28,4 %.

Figura 25. Evolución del peso de mercancías (kg) transportadas en la Comunidad de Madrid (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas). Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; AENA.

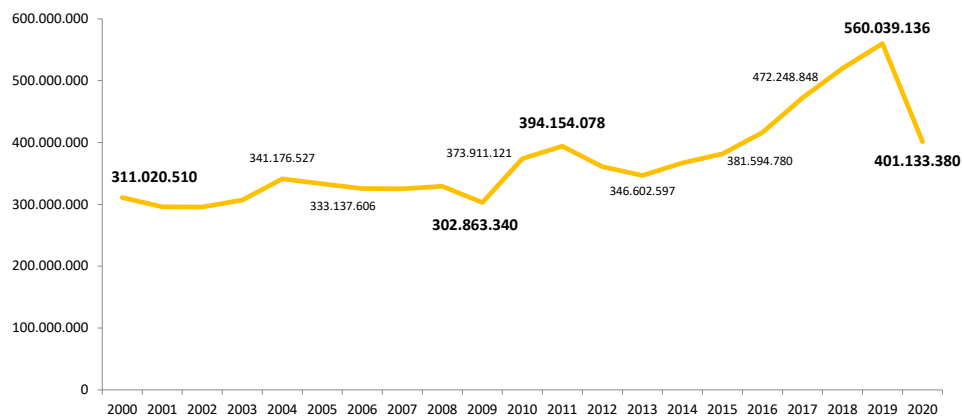
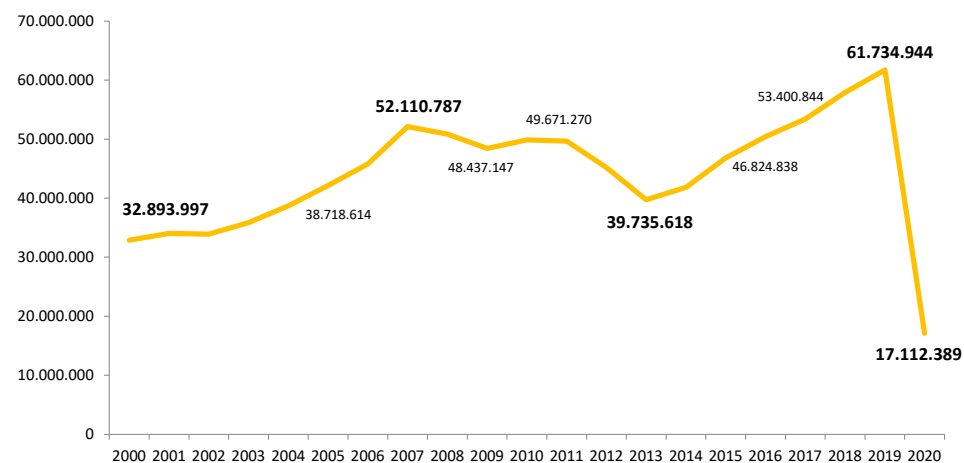


Figura 26. Evolución del número de pasajeros en la Comunidad de Madrid (Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas). Fuente: Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana; AENA.



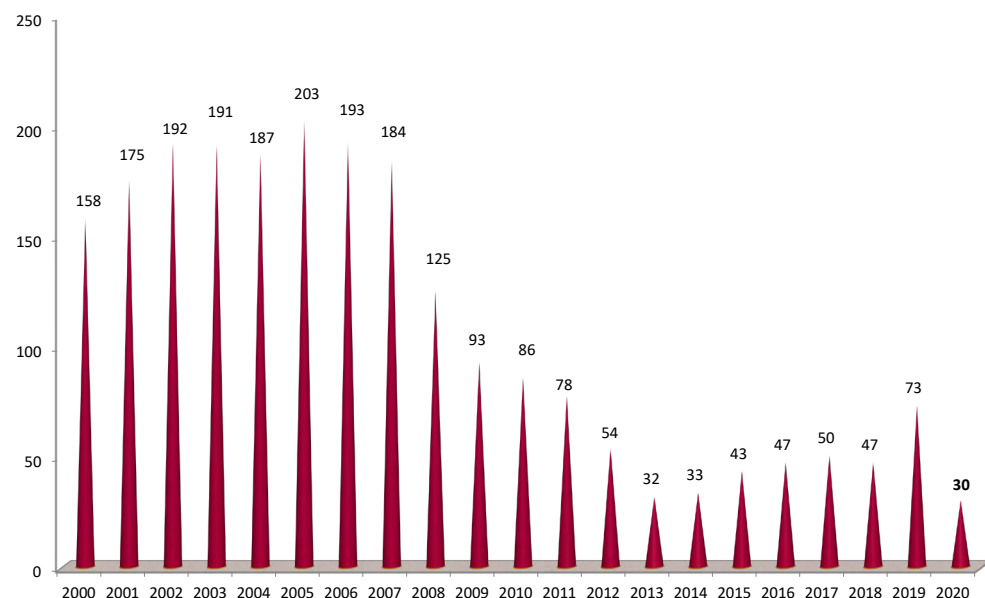
» COQUE DE PETRÓLEO

El consumo de coque de petróleo en la Comunidad de Madrid corresponde a la empresa Cementos Portland Valderribas, que utiliza dicho combustible en el proceso de fabricación del cemento blanco y gris, y que en el año 2020 empleó 40.711 t.

Los datos permiten observar cómo el consumo experimentó un incremento medio en el periodo 2000-2007 del 16,5 %, para posteriormente sufrir un notable decrecimiento en 2008, llevando los consumos a valores inferiores a los del año 2000, debido, básicamente, a la crisis en el sector de la construcción y obra pública que redujo notablemente la demanda. (Figura 27)

Figura 27. Evolución de los consumos finales de coque petróleo en la Comunidad de Madrid (ktep).

Fuente: Cementos Portland Valderribas.



» ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN EL AÑO 2020

Tal y como se ha indicado anteriormente, el sector del transporte es el mayor porcentaje de los productos derivados del petróleo consume, cifrándose en 3.376 ktep de un total de 3.900 ktep, aproximadamente el 86,6 %.

Seguidamente se encuentran el sector agrícola con un 5,7 %, el sector doméstico con un 5,5 %, y la industria con un consumo del 1,7 %. El resto de sectores (energético, servicios y otros) no suponen más del 0,5 %.

(Figura 28) (Tabla 23)

Cabe descartar algunos consumos significativos vinculados a estos sectores de actividad. En el sector doméstico, es notable el consumo de GLP para calefacción, mediante el uso de gas butano. En cuanto al sector agrícola, es responsable de la práctica totalidad del consumo de gasóleo B en la Comunidad de Madrid.

El sector transporte absorbió la mayor parte del consumo de gasóleos en 2020, un 83 % del total en la región, mientras que tan solo el 5 % del consumo de este producto petrolífero se destinó al sector doméstico.

Figura 28. Sectorización del consumo final de petróleo y sus derivados en 2020 en la Comunidad de Madrid.

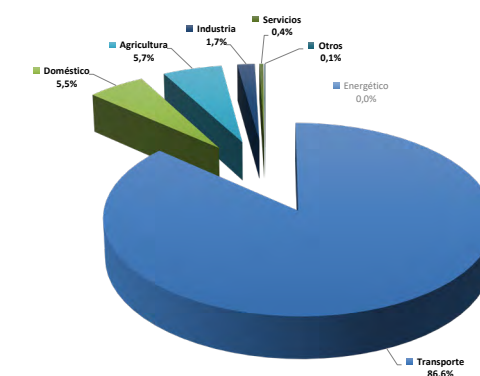


Tabla 23. Evolución del consumo final de derivados del petróleo por sectores en la Comunidad de Madrid (ktep).

Consumo final de derivados del petróleo por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Transporte	4.495	5.290	5.268	5.008	5.187	5.315	5.580	5.728	3.376
Doméstico	863	541	410	310	289	259	264	240	216
Agricultura	149	308	225	119	166	182	223	207	223
Industria	381	337	178	103	99	95	93	113	65
Servicios	43	37	26	20	20	18	18	17	15
Otros	6	7	4	4	4	4	4	4	4
Energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	5.938	6.520	6.111	5.564	5.766	5.873	6.183	6.309	3.900

» INFRAESTRUCTURA BÁSICA — DERIVADOS DEL PETRÓLEO

La infraestructura básica de la Comunidad de Madrid se compone del oleoducto Rota-Zaragoza, que conecta la Comunidad de Madrid con las refinerías de Puertollano, Tarragona, Algeciras, Huelva y Bilbao, además de con los puertos de Barcelona, Málaga y Bilbao. Por estos oleoductos se reciben gasolinas, querosenos y gasóleos.

Además del oleoducto principal, existen ramificaciones dentro de la Comunidad para poder atender a la demanda de distribución, bien de carácter general, bien de instalaciones singulares, como Barajas y Torrejón de Ardoz. La red de oleoductos de CLH en la Comunidad de Madrid tiene más de 238 kilómetros de longitud y conecta todas las instalaciones de almacenamiento entre sí, además de enlazar con la red nacional de oleoductos de Loeches. En este municipio la compañía tiene una estación de bombeo y cuenta con otra en Torrejón de Ardoz.

En la Comunidad de Madrid existen instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos, propiedad de CLH, en Villaverde, San Fernando de Henares y Loeches, además de las existentes en los aeropuertos de Barajas, Torrejón de Ardoz y Cuatro Vientos, específicamente para queroseno. Las capacidades de almacenamiento principales se encuentran en San Fernando de Henares, seguido del almacenamiento de Villaverde, y con bastante menor capacidad, el de Loeches.

Por otro lado, en la Comunidad existen dos plantas de almacenamiento y envasado de GLP, ubicadas en Pinto (Repsol-Butano) y Vicalvaro (Cepsa), además de la de San Fernando de Henares (Repsol-Butano)

para almacenamiento, que abastecen tanto a la propia Comunidad de Madrid como a las provincias limítrofes. La capacidad de producción máxima de estas plantas es de 200.000 botellas/día, que supera con creces la demanda diaria máxima, que es de 45.000 botellas.

Un aspecto esencial en este subsector es el suministro final de derivados del petróleo al consumidor, en especial de gasolinas y gasóleos para automoción, para lo que se cuenta con 774 gasolineras y 2.877 aparatos surtidores instalados en la Comunidad de Madrid

con 17.855 mangueras. En cuanto al número de estaciones de servicio por habitante, la Comunidad de Madrid tiene una ratio de 8.728 habitantes por cada estación de servicio, un valor muy alto, superior al doble de la media española. (Figuras 29 y 30) (Tabla 24)

Tabla 24. Evolución del número de habitantes por estaciones de servicio en la Comunidad de Madrid.

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Estaciones de servicio	493	572	597	648	680	702	724	750	774
Habitantes	5.379.087	5.953.604	6.394.239	6.424.275	6.476.705	6.549.519	6.641.648	6.747.068	6.755.828
Hab/EESS	10.911	10.408	10.711	9.914	9.525	9.330	9.174	8.996	8.728

Figura 29. Mapa de instalaciones de almacenamiento y transporte de productos petrolíferos en España de la Compañía Logística de Hidrocarburos. Fuente: CLH.

Figura 30. Infraestructura logística del grupo CLH en la Comunidad de Madrid. Fuente: CLH.



ENERGÍA ELÉCTRICA

Para la elaboración de estas estadísticas se han empleado datos procedentes del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, E-REDES Distribución Eléctrica, Hidráulica de Santillana, S.A., Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U., Naturgy y Nedgia.

La electricidad es uno de los grandes vectores en la satisfacción de la demanda energética de la Comunidad de Madrid. El consumo eléctrico final experimentó un fuerte crecimiento desde el año 2000 hasta el año 2008, con un cambio de tendencia con reducción de consumos en el periodo sucesivo hasta 2013.

En los últimos años, el consumo eléctrico se ha mantenido estable, en torno a 26.800.000 MWh, a excepción de un aumento en 2018 (28.979.875 MWh) y la notable disminución en 2020: 25.068.891 MWh frente a los 26.724.860 MWh de 2019. (Figuras 31 y 32)

El incremento total en el consumo eléctrico en el periodo 2000-2020 fue del 15,2 % y la tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) del 0,7 %.

En la cobertura de la demanda de electricidad juega un papel esencial el máximo valor de potencia demandada, denominada punta. Dicha demanda ha experimentado un notable incremento, manteniendo la tendencia de los últimos años, con la particularidad de que las puntas en los meses estivales están muy próximas a las que se producen en invierno, que tradicionalmente representaban las máximas anuales. (Figura 33)

Por otro lado, en la Comunidad de Madrid, el mercado eléctrico en el año 2020 estuvo cerca de los 3,4 millones de clientes, repartidos mayoritariamente entre dos compañías, Iberdrola y UFD Distribución Electricidad, una pequeña participación de E-REDES Distribución Eléctrica, y dos pequeñas sociedades cooperativas. (Tabla 25)

Tabla 25. Reparto del número de clientes del mercado eléctrico en la Comunidad de Madrid.

Fuente: Iberdrola, Unión Fenosa, E-Redes.

Reparto del mercado eléctrico		
	CLIENTES	%
Iberdrola	2.156.978	63,60%
UFD Distribución Electricidad	1.224.558	36,11%
E-REDES Distribución Eléctrica	10.004	0,29%
TOTAL	3.391.540	100%

Figura 33. Demandas máximas horarias y demanda máxima diaria en la Comunidad de Madrid en 2020. Fuente: REE.

DEMANDAS MÁXIMAS HORARIAS (MW) 2020
Invierno (14/01/2020) 5.300,8 MW
DEMANDAS MÁXIMAS HORARIAS (MW) 2020
Verano (29/07/2020) 4.765,4 MW
DEMANDA MÁXIMA DIARIA (MWh) 2020
(21/01/2020) 101.380,0 MWh

Figura 31. Evolución del consumo eléctrico final en la Comunidad de Madrid medido en ktep.

Fuente: Iberdrola, Unión Fenosa, E-Redes.

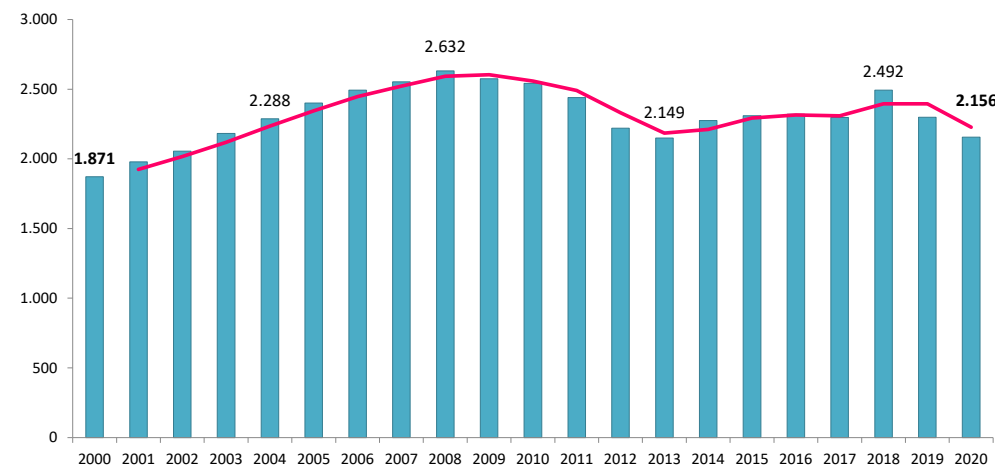
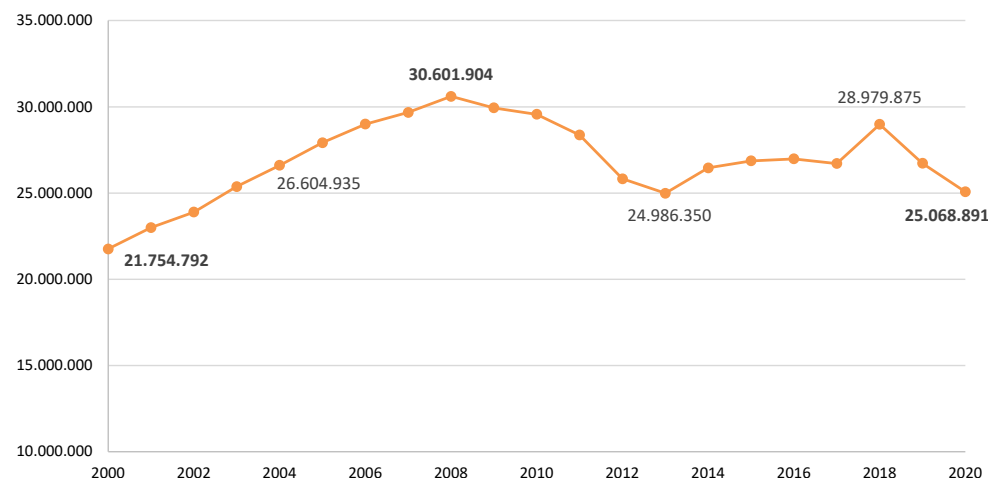


Figura 32. Evolución del consumo eléctrico final en la Comunidad de Madrid medido en MWh.

Fuente: Iberdrola, Unión Fenosa, E-Redes.



» ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN EL AÑO 2020

La alta densidad demográfica y el fuerte peso del sector servicios en la economía de la Comunidad de Madrid, unido a la ausencia de industria muy intensiva en energía, justifica que el mayor demandante de energía eléctrica sea el sector servicios con un 43,3 % de la energía eléctrica; seguido del

sector doméstico con un 35,7 % y la industria con un 13,0 %.

La demanda en transporte, con un 6,9 %, el sector energético, con un 0,4 %, y la agricultura y otros sectores, con un 0,6 %, tienen un peso mucho menor. (Figura 34) (Tabla 26)

Figura 34. Sectorización del consumo final de energía eléctrica en la Comunidad de Madrid. Año 2020.

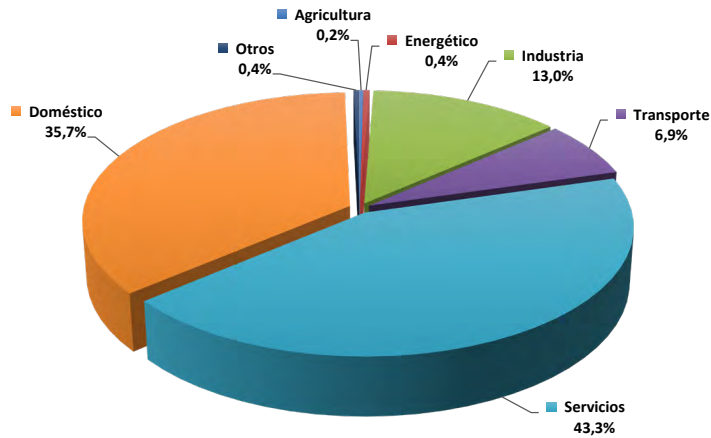


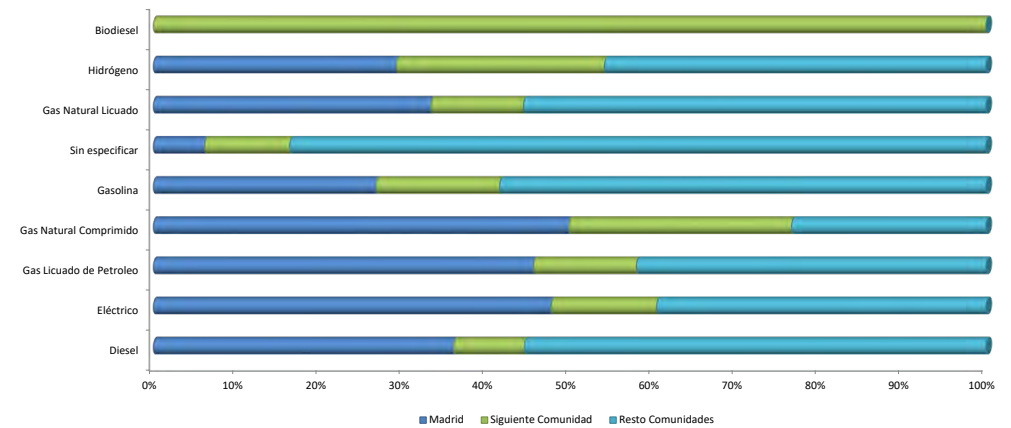
Tabla 26. Evolución del consumo final de energía eléctrica por sectores en la Comunidad de Madrid (ktep).

Consumo final de energía eléctrica por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Servicios	694	996	1.165	1.048	1.117	1.040	1.133	1.041	934
Doméstico	611	784	851	765	772	749	774	752	770
Industria	394	433	399	306	316	314	343	313	280
Transporte	86	103	94	159	85	162	204	160	150
Otros	76	54	19	4	4	3	4	2	9
Energético	7	26	9	22	21	23	30	24	9
Agricultura	3	5	6	5	6	6	6	6	5
TOTAL (ktep)	1.871	2.401	2.542	2.310	2.320	2.297	2.492	2.298	2.156

Particularmente, dentro del sector transporte, cabe señalar el significativo aumento de la movilidad eléctrica. En 2020, la Comunidad de Madrid incrementó en más de un 30 % su parque de vehículos eléctricos, pasando de 35.380 vehículos en 2019, a 46.335 en 2020. En el caso de los turismos este porcentaje aumenta hasta aproximadamente el 36 %.

Para representar lo que supone la energía eléctrica en relación al resto de combustibles en las matriculaciones de vehículos durante el año 2020, en el conjunto de España, en la Comunidad de Madrid, y en la siguiente comunidad autónoma con más matriculaciones, se ha elaborado el siguiente gráfico: (Figura 35)

Figura 35. Matriculaciones en 2020 por cada combustible en España, en la Comunidad de Madrid, y en la siguiente comunidad autónoma con más matriculaciones.



Así, del total de vehículos eléctricos matriculados en 2020 en España, el 47,8 % ha correspondido a la Comunidad de Madrid, el 12,7 % a la siguiente comunidad con más matriculaciones, y el 39,6 % al resto de las comunidades de España.

En el siguiente gráfico se plasma la evolución las matriculaciones, desde el año 2012, de vehículos eléctricos en la Comunidad de Madrid y en España. (Figura 36)

Figura 36. Matriculaciones de vehículos eléctricos en Madrid y España.

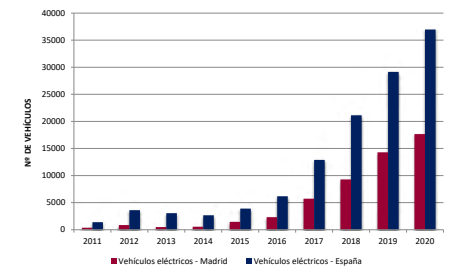


Figura 39. Sistema eléctrico ibérico. Fuente: ENTSO-E.

ENERGÍA ELÉCTRICA



GAS NATURAL

Los datos utilizados proceden tanto del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, como de Gas Directo, S.A., Nedgia Madrid y Madrileña Red de Gas.

Entre los años 2000 y 2020, el consumo primario de gas natural se incrementó aproximadamente un 47,8 %, pasándose de consumir 13.661.051 Gcal en el año 2000 a las 20.185.272 Gcal del año 2020. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) fue del 2,5 %. En relación al año 2019 el consumo de gas natural se redujo un 4,9 %. (Figura 40) (Tabla 27)

Principalmente, esto se ha debido a la fuerte expansión de este producto energético en nuestra Comunidad, una vez que se alcanzaron las condiciones apropiadas de suministro y transporte internacional, realizándose ade-

más las infraestructuras necesarias de distribución, así como de comercialización, en muchas áreas de la región. A medida que se ha ido desarrollando la red de transporte y distribución de gas natural en la Comunidad de Madrid, este combustible ha ido sustituyendo a otros como el gasóleo C, el GLP y el fuelóleo.

Inicialmente, el gas natural se desplegó rápidamente en la industria, aunque posteriormente hubo un cambio de tendencia en la importancia sectorial de su consumo, siendo hoy día el sector doméstico el mayor consumidor de este producto. Su consumo fue en este sector de 12.906.909 Gcal en el año 2020, frente a las 7.398.800 Gcal consumidas en el año 2000. El número de clientes de gas natural alcanzó a finales de 2020 la cifra de 1.792.294 consumidores. (Tabla 28)

Figura 40. Consumos primarios de gas natural en la Comunidad de Madrid (Tcal).
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica, Gas Directo, S.A., Nedgia Madrid y Madrileña Red de Gas.

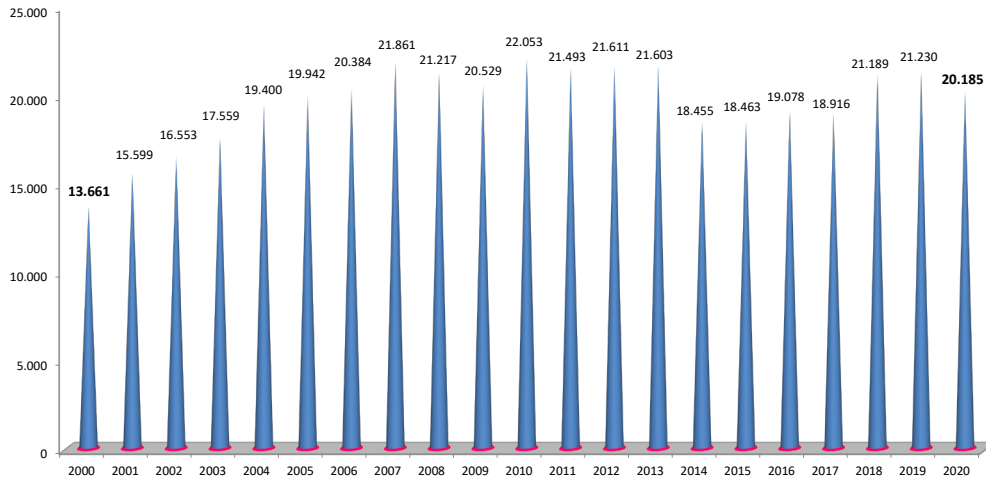


Tabla 27. Evolución del consumo final de gas natural por sectores en la Comunidad de Madrid (ktep).

Consumo final de gas natural por sectores (ktep) en la Comunidad de Madrid									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Doméstico	740	1.255	1.230	1.157	1.220	1.210	1.355	1.357	1.291
Industria	330	432	518	297	279	277	310	310	295
Servicios	130	110	238	288	298	295	331	331	315
Otros	5	35	111	0	0	0	0	0	0
Transporte	0	13	29	51	55	55	61	61	58
Agricultura	0	1	1	0	0	0	1	1	1
Energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	1.205	1.847	2.126	1.792	1.852	1.836	2.057	2.061	1.960

Tabla 28. Evolución del número de clientes de gas natural canalizado. Fuente: CNE – CNMC.

Evolución del número de clientes de gas natural canalizado							
2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1.691.847	1.725.948	1.729.821	1.740.878	1.761.489	1.775.721	1.786.800	1.792.294



» ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE GAS NATURAL POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN EL AÑO 2020

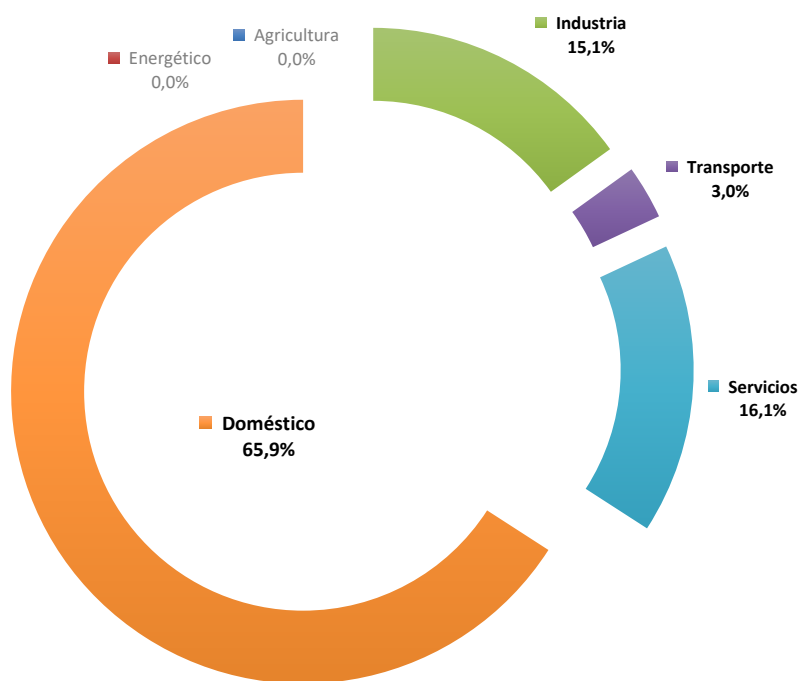
El consumo final de gas natural en la Comunidad de Madrid se situó en el año 2020 en 1.959 ktep.

El sector doméstico fue el mayor consumidor de gas natural, con un valor de 1.291 ktep sobre las 1.959 ktep consumidas en total, lo que supone cerca del 66 %. En segundo lugar se encuentra el sector servicios con

un 16,1 %; seguido por el sector industrial, con el 15,1 %. Lejos, en cuarto lugar, se sitúa el sector transporte con un 3,0 %. (Figura 41)

Cabe destacar que una pequeña parte del consumo final de gas natural pertenece al biogás que se genera en las instalaciones de tratamiento de Pinto y Valdemingómez a partir de residuos domésticos.

Figura 41. Sectorización del consumo final de gas natural en la Comunidad de Madrid. Año 2020.



» INFRAESTRUCTURA BÁSICA — GAS NATURAL

La infraestructura gasista básica madrileña está formada por 508 km de gasoductos de alta presión, una estación de compresión en Algete y un centro de transporte en San Fernando de Henares.

El suministro de gas a la región se realiza por el gasoducto de Huelva-Madrid (que conecta con el gasoducto del Magreb y con la planta de regasificación de Huelva) y por el gasoducto Burgos-Madrid (conectado al gasoducto España-Francia).

A finales de 2004, se dio un notable impulso a las infraestructuras de transporte de gas natural con el desdoblamiento del gasoducto Huelva-Sevilla-Córdoba-Madrid. Este gasoducto, en el que se invirtió 344 M€, era una de las principales infraestructuras incluidas en la planificación de redes energéticas hasta 2011 y resultaba clave para atender el importante aumento en la demanda de gas natural previsto en España.

Su construcción se fundamentó en la necesidad de resolver la saturación que sufrían los gasoductos Huelva-Córdoba y Córdoba-Madrid, así como a la conexión internacional que facilita la entrada de gas natural del Magreb.

Por otro lado, la Estación de Compresión de Córdoba, situada en el término de Villafranca, en operación normal bombea gas hacia el centro de la Península por el eje Córdoba-Almodóvar-Madrid (Getafe) y por el eje Córdoba-Alcázar de San Juan-Madrid (Getafe).

Por el norte de la Península, el actual gasoducto Haro-Burgos-Algete, en funcionamiento desde 1986, fue concebido como final de línea con destino del gas hacia Madrid. Allí, mediante el Semianillo de Madrid conectaba con los gasoductos del sur.

En julio de 2008, se finalizó la construcción del semianillo que cierra Madrid por el Suroeste, entre las localidades de Villanueva de la Cañada y Griñón, con lo cual la Comunidad de Madrid cuenta actualmente con un anillo de distribución de más de 200 km, conocido como la “M-50 del gas”.

Esta infraestructura aporta dos beneficios fundamentales a la Comunidad de Madrid: por un lado, permite el suministro a toda una serie de municipios del Oeste de la región que antes no disponían de gas natural y, por otro garantiza el suministro en condiciones de continuidad y seguridad ya que ante hipotéticos problemas de interrupción de suministro en el eje Norte o en el eje Sur Madrid no quedaría aislado.

Además, se encuentra el gasoducto Algete – Yela, que une el almacenamiento de Yela (Guadalajara) con la estación de compresión de Algete. De este modo, Madrid cuenta con una conexión con este almacén subterráneo, dotado de un volumen operativo de 1.050 millones de m³ y un caudal máximo de producción de 15 millones de m³/día. (Figura 42)

Red de Gasoductos

Mapa de la Red de Gasoductos de España, mostrando la infraestructura principal de transporte y almacenamiento de gas natural.

Legenda:

- Gasoducto
- Tanque GNL
- Almacén Subterráneo
- Centro de Transporte (CT)
- Conexión Internacional (CI)
- Punto de Interconexión Virtual (VIP)
- Estación de Compresión (EC)
- EC + CT
- Yacimiento
- Infraestructura de otros operadores

Detalles del Mapa:

- Gasoductos:** Líneas azules que representan la red principal de transporte.
- Centros de Transporte (CT):** Puntos clave de la red, como CT Madrid, CT Barcelona, CT Valencia, etc.
- Estaciones de Compresión (EC):** Puntos de compresión de gas, como EC Madrid, EC Barcelona, EC Valencia, etc.
- Conexiones Internacionales (CI):** Puntos de conexión con redes extranjeras, como CI Irún, CI Almería, etc.
- Puntos de Interconexión Virtual (VIP):** Puntos de interconexión virtual, como VIP Pirineos, VIP Ibérico, etc.
- Almacén Subterráneo:** Puntos de almacenamiento subterráneo, como AS Gaviota, AS Serrablo, etc.
- Yacimiento:** Puntos de extracción de gas, como Yacimiento de Almería, Yacimiento de Madrid, etc.
- Infraestructura de otros operadores:** Puntos de infraestructura de otros operadores, como Infraestructura de otros operadores, etc.

Mapa Inseto (Top Left):

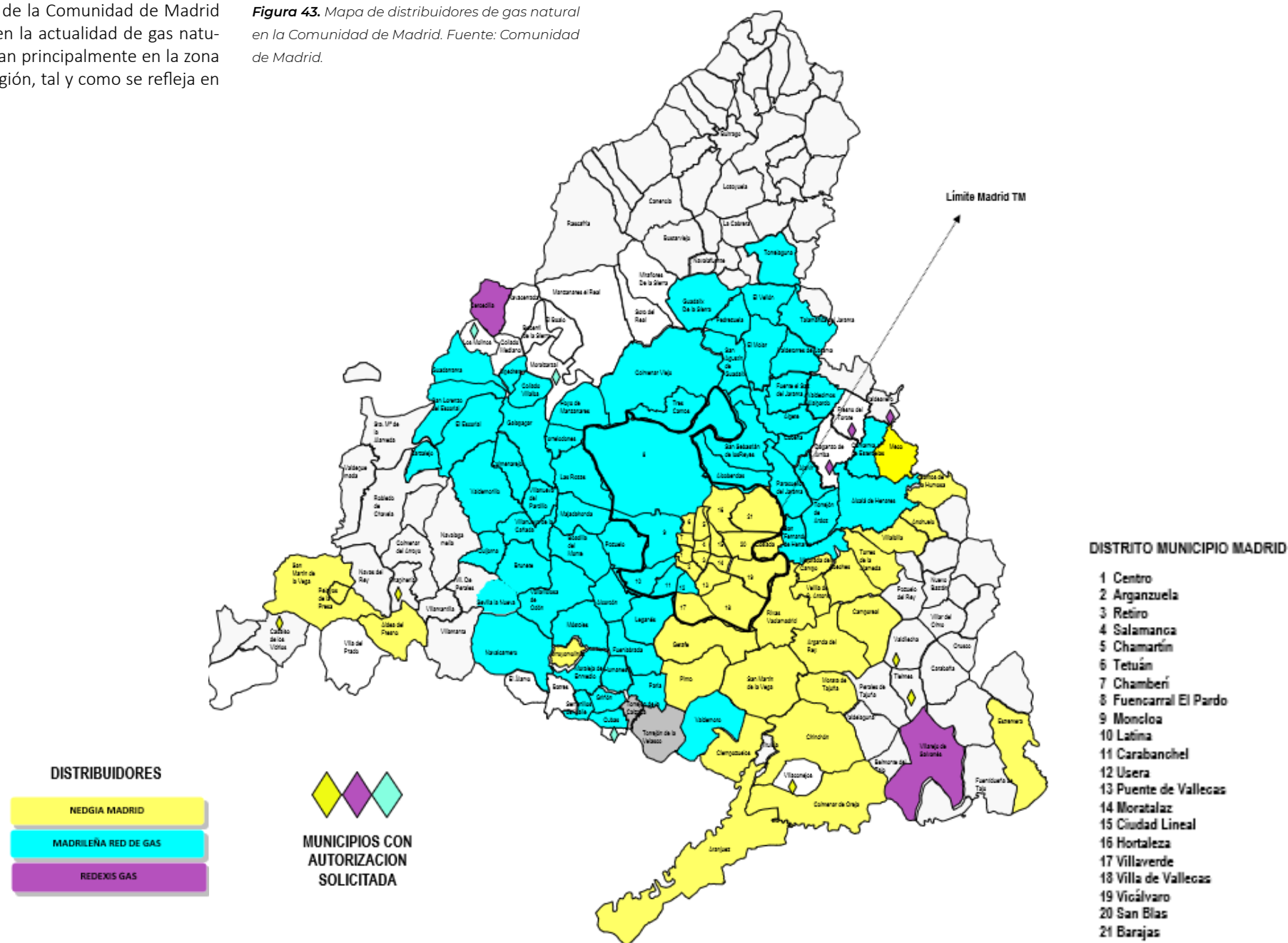
Mapa de la Red de Gasoductos de España, mostrando la infraestructura principal de transporte y almacenamiento de gas natural.

Legenda:

- Tramos de gasoducto
- Gasoductos conectados
- Estación de compresión
- Flujo habitual del gas
- Yacimientos / AA SS
- CTCC ~ 400 MW

Los municipios de la Comunidad de Madrid que disponen en la actualidad de gas natural se encuentran principalmente en la zona central de la región, tal y como se refleja en la Figura 43.

Figura 43. Mapa de distribuidores de gas natural en la Comunidad de Madrid. Fuente: Comunidad de Madrid.



CARBÓN

El consumo de carbón en la Comunidad de Madrid se concentra mayoritariamente en la operación de una serie de calderas de calefacción central. Este tipo de instalaciones tiene cada vez un peso menor en el consumo energético madrileño. En el año 2020, en la Comunidad de Madrid existían aproximadamente 110 calderas de carbón. (Figura 44) (Tabla 29)

Figura 44. Sectorización por actividades del consumo final de carbón en la Comunidad de Madrid. Año 2020.

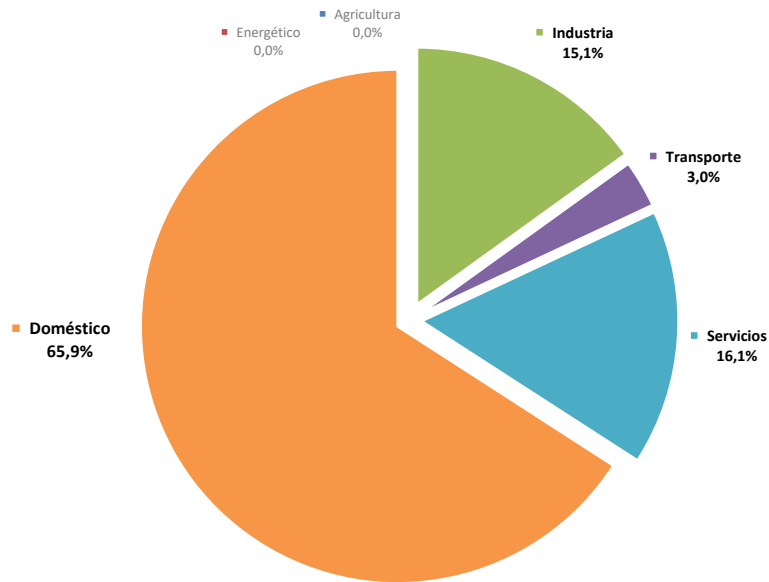


Tabla 29. Evolución del consumo de carbón por sectores de actividad en la Comunidad de Madrid (ktep).

Consumo carbón (ktep) por sectores en la Comunidad de Madrid									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Doméstico	16	12	6	5	5	5	4	4	1
Otros	7	6	3	2	2	2	2	2	0
Industria	2	2	1	1	1	1	1	1	0
Servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energético	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporte	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL (ktep)	26	20	9	8	8	8	7	6	1



Imagen: Minería de carbón a cielo abierto. **Fuente:** Freepik; bienchen-s.

BIOMASA

Se entiende por biomasa toda aquella materia orgánica que ha tenido como precedente un proceso biológico y, en función de su origen, puede ser vegetal (aquella que su precedente biológico es la fotosíntesis) o animal (aquella cuyo precedente biológico es el metabolismo heterótrofo). Según la Especificación Técnica Europea CEN/TS 14588, la definición de biomasa es “todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización”.

Los recursos de la biomasa comprenden una amplia variedad de posibilidades, tanto de tipo residual como a partir de la capacidad del suelo, para derivar los usos actuales hacia aplicaciones energéticas. Los residuos de aprovechamientos forestales y cultivos agrí-

colas, residuos de podas de jardines, residuos de industrias agroforestales, cultivos con fines energéticos, combustibles líquidos derivados de productos agrícolas (los denominados biocarburantes), residuos de origen animal o humano, etc., todos pueden considerarse dentro de la citada definición. (Tablas 30 y 31)

Dentro de esta biomasa se encontraría la procedente de diversas industrias, principalmente las de maderas, muebles y corcho, papeleras, cerámicas, almazaras, etc.

A partir de datos procedentes del IDAE y del “Estudio de producción y consumo de biomasa en la Comunidad de Madrid”, realizado por la empresa Escan, se ha estimado el consumo de biomasa en el año 2020 (sin incluir el biogás y los biocarburantes) en 101 ktep.

Tabla 30. Evolución del consumo de biomasa en la Comunidad de Madrid (ktep).

Fuente: IDAE. (*) Datos estimados.

Consumo final de biomasa (ktep) en la Comunidad de Madrid								
2000	2005	2010(*)	2015(*)	2016(*)	2017(*)	2018(*)	2019(*)	2020(*)
80	80	82	99	100	101	101	101	101

Tabla 31. Evolución de las calderas de biomasa instaladas en la Comunidad de Madrid.

Calderas de biomasa en la Comunidad de Madrid							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Potencia nominal (kW)	16.974	7.384	23.222	5.196	9.032	8.042	8.254
Instalaciones	66	54	76	48	45	48	45
Uso viviendas	58	44	68	45	23	41	36
Locales comerciales	1	3	2	2	1		1
Pública concurrencia	2					1	
Edificios institucionales						3	1
Otros	5	7	6	1	21	3	7

BIOCARBURANTES

La comercialización de biocombustibles en la Comunidad de Madrid se efectuó en el año 2020 a través de diferentes estaciones de servicio, consumiéndose en el citado año 3.321,82 litros de biodiesel y 799,46 litros de bioetanol, equivalentes a 3,0 ktep. (Tabla 32)

Tabla 32. Consumo de biocombustibles en la Comunidad de Madrid (litros). Año 2020.

Fuente: Comunidad de Madrid.

Consumo de Biocombustibles (l)		
Biodiesel	Bioetanol	TOTAL
3322	799	4121



Imagen: Pellets. Fuente: Freepik; vazgenwaka.

RESUMEN DE CONSUMOS DE ENERGÍA FINAL EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN 2020

Tabla 33. Resumen de los consumos de energía final en la Comunidad de Madrid en 2020 por tipo de combustible.

DERIVADOS DEL PETRÓLEO

GASOLINAS

	Consumo Año 2020		CAGR (2000-2020)
GASOLINA 95	493.952 t	529 ktep	-1,5
GASOLINA 97	0 t	0 ktep	-100,0
GASOLINA 98	28.826 t	31 ktep	-4,9
TOTAL	522.778 t	559 ktep	-3,6

GASÓLEOS

	Consumo Año 2020		CAGR (2000-2020)
GASOLEO A	1.765.462 t	1.827 ktep	0,8
GASOLEO B	215.496 t	223 ktep	2,0
GASOLEO C	150.490 t	156 ktep	-6,9
TOTAL	2.131.448 t	2.206 ktep	-0,3

FUELÓLEOS

	Consumo Año 2020		CAGR (2000-2020)
TOTAL	2.079 t	2 ktep	-17,6

GLP

Consumo Año 2020		CAGR (2000-2020)
100.731 t	114 ktep	-6,1

QUEROSENOS

Consumo Año 2020		CAGR (2000-2020)
1.155.996 m³	988 ktep	-2,8

COQUE DE PETRÓLEO

Consumo Año 2020		CAGR (2000-2020)
40.711 t	30 ktep	-8,0

TOTAL DERIVADOS DEL PETRÓLEO

Consumo Año 2020		CAGR (2000-2020)
3.900 ktep		-2,1

ENERGÍA ELÉCTRICA

Consumo Año 2020

CAGR (2000-2020)

25.068.891 MWh	2.156 ktep	0,7
----------------	------------	-----

GAS NATURAL

Consumo Año 2020

CAGR (2000-2020)

19.591.199 Gcal	1.959 ktep	2,0
-----------------	------------	-----

CARBÓN

Consumo Año 2020

CAGR (2000-2020)

2.458 t	1 ktep	-13,3
---------	--------	-------

ENERGÍA TÉRMICA

Consumo Año 2020

CAGR (2000-2020)

200 ktep	2,0
----------	-----

BIOCOMBUSTIBLES

Consumo Año 2020

CAGR (2000-2020)

4 t	3 ktep
-----	--------

CONSUMO ENERGÍA FINAL

Consumo Año

CAGR (2000-2020)

8.219 ktep	-0,5
------------	------

GENERACIÓN DE ENERGÍA

EN LA COMUNIDAD DE MADRID

GENERACIÓN DE ENERGÍA EN LA COMUNIDAD DE MADRID EN EL AÑO 2020

En el año 2020, la energía producida en la Comunidad de Madrid con recursos autóctonos (medida en uso final) alcanzó las 201,1 ktep, aproximadamente un 2,4 % del total de energía final consumida, y el 4,6 % si se incluye la generación con origen en la cogeneración.

La mayor parte de la energía se produce a través de la biomasa, el 50,5 % del total, seguida por la solar térmica con un 12,4 %, y el tratamiento de residuos con un 11,5 %.

Entre los años 2000 y 2020, la generación se incrementó en un 63 %, pasando de las 123,3 ktep generadas en el año 2000 a las 201,1 ktep del 2020. La tasa de crecimiento media compuesta (CAGR) ha sido del 2,5 %.

En comparación al año 2019, la fotografía de 2020 es muy similar. Son reseñables los aumentos, de entre dos y tres puntos, en la generación hidráulica, solar térmica y geotérmica. (Tabla 34) (Figura 45)

Tabla 34. Evolución de la generación de energía autóctona en la Comunidad de Madrid (ktep).

Total generación autóctona (ktep) en la Comunidad de Madrid										
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Hidráulica	16,4	7,5	12,3	13,4	15,3	13,9	12,8	10,3	12,4	
Residuos domésticos	20,2	18,4	20,3	15,3	16,3	17,0	19,2	19,6	19,5	
Depuradoras	4,3	6,2	5,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,7	7,2	
Gestión de residuos	0,0	21,9	17,8	15,1	13,3	14,4	14,7	15,3	15,9	
Solar térmica	2,5	3,5	10,9	17,4	18,2	19,1	20,0	21,9	25,0	
Solar fotovoltaica	0,0	0,4	3,6	8,6	8,1	8,5	7,9	8,4	7,6	
Biocombustibles	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Biomasa	79,9	80,0	82,1	98,8	100,3	100,5	100,8	101,1	101,5	
Geotermia	0,0	0,0	1,6	4,5	5,3	7,1	8,5	9,5	12,1	
Total	123	138	156	180	184	188	191	194	201	

Figura 45. Sectorización por productos de la energía autóctona generada en la Comunidad de Madrid. Año 2020.

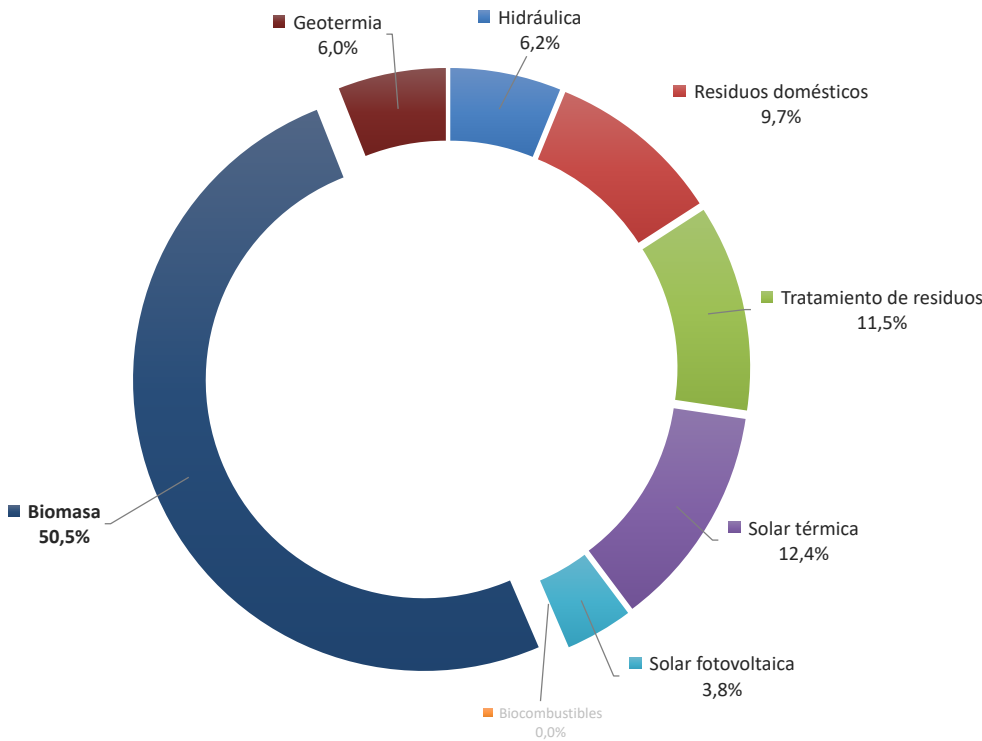


Imagen: Torres de una central térmica. **Fuente:** Freepik; user12627046.

AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

En sentido estricto, se entiende por generación de energía aquella cuyo origen se encuentra en recursos energéticos autóctonos. No obstante, desde el punto de vista de autoabastecimiento de energía eléctrica, se considera de manera singular la cogeneración por el importante papel que juega en el modelo energético.

La electricidad es un vector energético particularmente significativo y, en él, la generación, tanto por medios propios (por ejemplo, los residuos domésticos) como por medios externos (como es el caso del gas en la cogeneración), alcanzó aproximadamente en el año 2020 el 7,4 % del consumo final eléctrico.

Las principales fuentes de energía eléctrica en el año 2020 fueron la cogeneración, representando el 49,8 %, el tratamiento de residuos (14,4 %), los residuos domésticos (12,2 %), la biomasa (11,1 %), la energía hidráulica (7,8 %) y, en menor medida, la energía solar fotovoltaica (4,7 %). (Figura 46)

La producción de electricidad ha experimentado un fuerte crecimiento en los últimos veinte años, incrementándose en el periodo 2000 – 2020 en un 65,4 %. Destaca especialmente el incremento en la cogeneración, que tuvo un desarrollo inicial muy acentuado, seguido de un ligero retroceso en los últimos años. (Figura 47) (Tabla 35)

Figura 47. Evolución de la energía eléctrica producida en la Comunidad de Madrid.

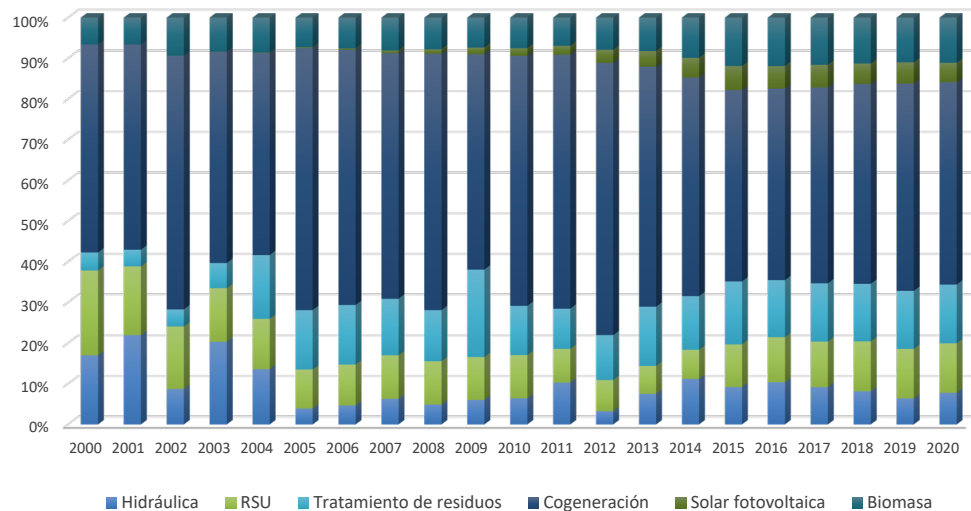


Figura 46. Sectorización por productos de la energía eléctrica generada en la Comunidad de Madrid. Año 2020.

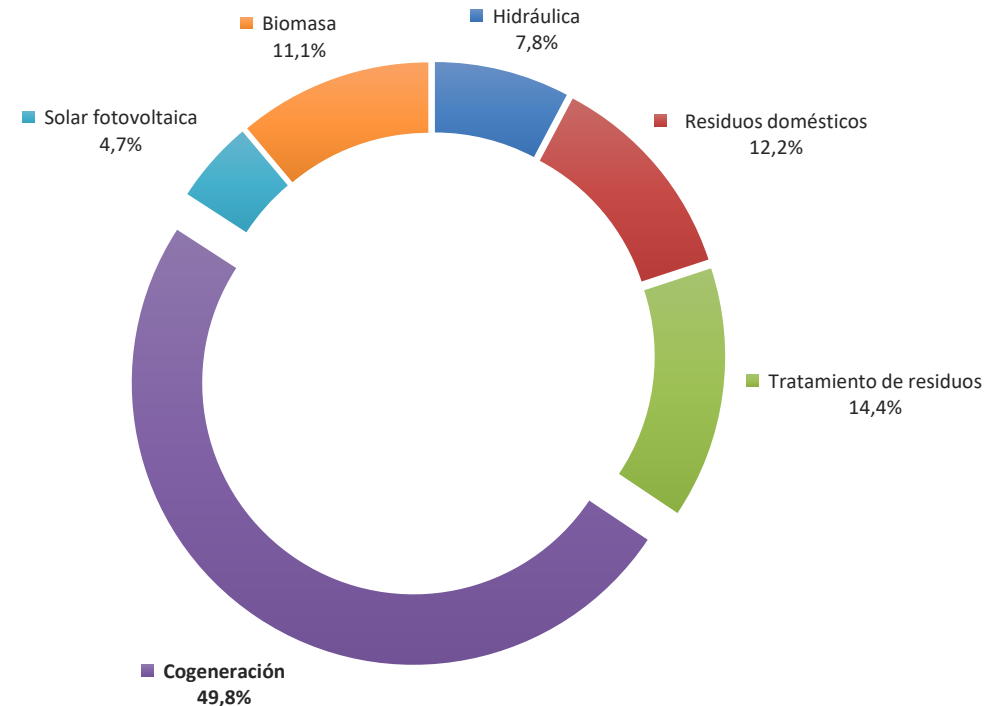


Tabla 35. Evolución de la energía eléctrica producida en la Comunidad de Madrid (ktep).

Total generación eléctrica (ktep) en la Comunidad de Madrid									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Hidráulica	16	7	12	13	15	14	13	10	12
Residuos domésticos	20	18	20	15	16	17	19	20	19
Tratamiento de residuos	4	28	23	22	21	22	22	23	23
Cogeneración	49	124	118	68	69	73	77	82	80
Solar fotovoltaica	0	0	4	9	8	8	8	8	8
Biomasa	6	14	14	17	18	18	18	18	18
Total	97	192	191	145	147	152	156	161	160

AUTOABASTECIMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

El autoabastecimiento de energía térmica en la Comunidad de Madrid procede de la biomasa, la energía solar térmica, la parte térmica correspondiente a cogeneración y la geotermia.

En este sentido, cabe destacar que, en el año 2020, la mayor parte procede de la cogeneración, con 91,2 ktep generadas, seguida por la biomasa, con una generación de 83,7 ktep.

La energía solar térmica generó durante el año 2020 un total de 25 ktep y la energía geotérmica 12,1 ktep.

Toda esta energía generada se invierte en procesos industriales y en el sector doméstico. (Figura 48) (Tabla 36)

Figura 48. Evolución de la energía térmica producida en la Comunidad de Madrid.

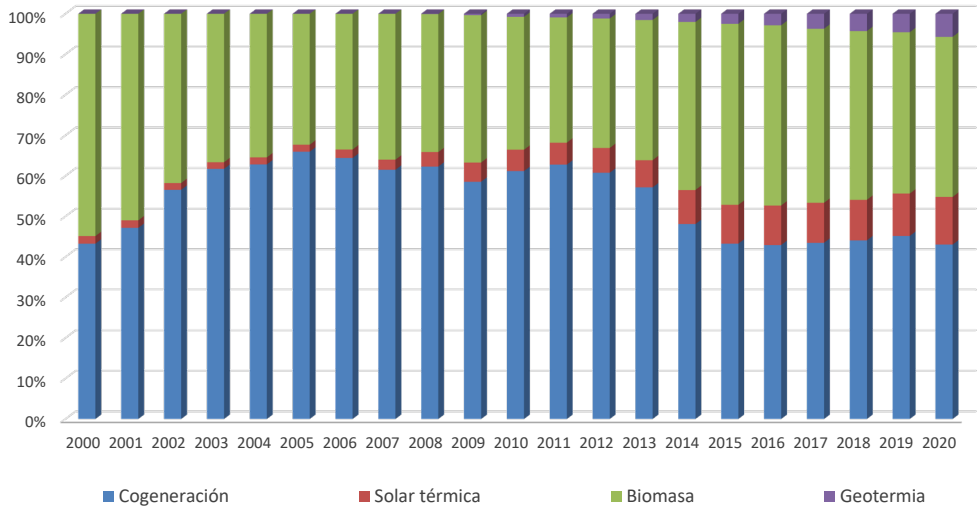


Tabla 36. Evolución de la energía térmica producida en la Comunidad de Madrid (ktep).

Total térmica (ktep) en la Comunidad de Madrid									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cogeneración	58	135	126	79	80	84	88	95	91
Solar térmica	3	4	11	17	18	19	20	22	25
Biomasa	74	66	68	81	83	83	83	83	84
Geotermia	0	0	2	5	5	7	9	10	12
Total	134	204	207	182	186	193	200	210	212



Imagen: Central energética. Fuente: Freepik, bannafarsai.

FUENTES ENERGÉTICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

» HIDRÁULICA

La potencia hidráulica total instalada es de 110,5 MW y la producción total de energía en bornas (que depende de la hidráulidad de cada año) fue de 144,2 GWh en el año 2020.

En el régimen ordinario, se cuenta con las centrales eléctricas de Buenamesón, Las Picadas y San Juan, con 66,3 MW de potencia instalada en total, y con una producción de 42.629 MWh durante el año 2020.

En el régimen especial, las minicentrales están bastante distribuidas, con una potencia instalada total de 44,2 MW, lo que representa el 40 % del total hidráulico, y con una generación total en el año 2020 de 101.594 MWh. (Tabla 37)

Tabla 37. Evolución de la energía hidráulica generada en la Comunidad de Madrid.

Generación Hidráulica (MWh)									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Buenamesón	2.463	2.438	456	742	616	0	0	0	23
Picadas	34.200	14.979	20.651	30.618	30.588	37.614	22.099	13.037	17.259
San Juan	37.511	14.858	31.208	35.376	39.550	47.021	28.271	16.655	25.347
La Pinilla	5.464	2.448	5.228	4.920	6.120	3.213	6.628	4.701	7.172
Riosequillo	14.880	5.798	9.463	13.433	16.243	7.083	1.355	10.173	17.265
Puentes Viejas	20.420	4.693	17.334	6.449	22.790	13.294	22.009	15.553	25.478
El Villar	14.481	5.572	13.147	14.345	14.898	9.354	15.813	10.015	8.209
El Atazar	32.154	20.669	34.359	32.501	34.311	25.550	30.934	29.369	31.151
Torrelaguna	10.034	3.388	1	2.771	490	5.973	5.910	7.183	2.497
Navallar	13.069	4.277	4.514	6.488	2.869	4.622	6.344	3.540	935
Resto de centrales	6.200	7.964	6.998	7.644	9.583	8.317	9.005	9.476	8.887
TOTAL (MWh)	190.876	87.083	143.359	155.287	178.058	162.042	148.367	119.701	144.223

» RESIDUOS ENERGÉTICAMENTE VALORIZABLES

Se consideran en este apartado los residuos domésticos, o municipales, los residuos industriales y los lodos producidos en la depuración de las aguas residuales.

Los procesos de gestión activos en la Comunidad de Madrid que suponen una generación propia de energía eléctrica y/o térmica son:

1. Metanización de residuos domésticos.
2. Digestión anaeróbica de lodos.
3. Incineración de residuos domésticos.
4. Desgasificación de vertederos.

METANIZACIÓN

La metanización es una alternativa tecnológica de tratamiento de residuos biodegradables que permite obtener un subproducto sólido que, tras un compostaje posterior, puede aplicarse como fertilizante del suelo y un fluido gaseoso (biogás) que tiene un aprovechamiento energético. Las aplicaciones del biogás son eléctricas y térmicas. Las eléctricas suelen realizarse mediante la combustión del biogás en motores.

Las plantas de metanización de residuos existentes en la Comunidad de Madrid son:

Pinto

La planta se puso en funcionamiento en 2003. Tiene una capacidad de tratamiento de 140.000 t/año de residuos domésticos y una potencia instalada de 15,5 MW. El biogás generado junto con el del vertedero de Pinto supuso en el año 2019 una energía eléctrica de 68,7 GWh.

Las Dehesas y La Paloma

El Complejo de Biometanización del Parque Tecnológico de Valdemingómez está integrado por tres instalaciones, dotadas de los adecuados sistemas tecnológicos para el tratamiento, mediante digestión anaerobia, de la fracción orgánica recuperada de los residuos, y el acondicionamiento del biogás obtenido en este proceso para su aprovechamiento posterior.

Las instalaciones que conforman este complejo, cuya construcción finalizó en 2008, son:

- Planta de biometanización de las Dehesas, con capacidad máxima para el tratamiento de residuos biodegradables de 218.000 t/año. La planta dispone de cinco digestores que pueden procesar anualmente una cantidad máxima de 161.000 t de bioresiduos.
- Planta de biometanización de la Paloma, que puede tratar hasta 151.000 t/año de residuos biodegradables procedentes de la planta de tratamiento y clasificación de la Paloma. Dispone de cuatro digestores con capacidad máxima para procesar bioresiduos de 108.1758 t/año.
- Planta de tratamiento del biogás de metanización, cuyo objetivo es transformar el biogás generado en las dos plantas de biometanización en biometano. La capacidad de esta instalación es de 4.000 Nm³/hora.

Durante 2020, la producción de biometano de la Planta de Tratamiento de Biogás fue:

- Biogás tratado en PTB: 20.081.874 m³
- Biometano lavado e inyectado a la red gasista: 9.616.144 m³
- Biometano lavado e inyectado a la red gasista: 103.476 MWh térmicos

DIGESTIÓN ANAERÓBICA DE LODOS

La metanización o estabilización anaeróbica de lodos es un proceso convencional de estabilización de lodos o fangos generados en el proceso de depuración de aguas residuales.

En la Comunidad de Madrid hay más de 150 instalaciones de depuración de aguas residuales. En las plantas, denominadas Viveros, China, Butarque, Sur, Suroriental, Valdebebas, Rejas y La Gavia, el biogás producido se emplea en la cogeneración de energía eléctrica. Como media, la energía producida supone el 46,6 % de la energía consumida en todas las depuradoras.

Por otro lado, tanto la EDAR Arroyo del Soto como la de Arroyo Culebro tienen instalada cogeneración de energía eléctrica. La producción de energía eléctrica supone un 40 % de la energía consumida en la planta.

Durante el año 2020, la energía producida por dichas instalaciones fue de 83.989 MWh.

INCINERACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS

La instalación típica consiste en una combustión con generación de vapor y la posterior expansión de éste en una turbina acoplada a un generador eléctrico. Las grandes instalaciones pueden incluir el acoplamiento de un ciclo combinado de gas natural-residuos, con lo que se puede duplicar el rendimiento energético. Cabe la opción de coincinerar residuos y lodos.

La planta de incineración con generación de energía en la Comunidad de Madrid es:

Las Lomas

Pertenece a las instalaciones de tratamiento del Parque Tecnológico de Valdemingómez, y dentro de éste al Centro Las Lomas. Entró en funcionamiento en 1997. Consta de tres líneas de 200 t/día de capacidad unitaria donde se incinera el residuo de la planta de clasificación con una potencia instalada global de 29,8 MW. La producción anual durante el año 2020 fue de 226,7 GWh.

DESGASIFICACIÓN DE VERTEDEROS

Los vertederos en la Comunidad de Madrid son:

Valdemingómez

La instalación, en funcionamiento desde el año 2003, emplea el biogás producido en el antiguo vertedero de Valdemingómez como combustible para generar energía eléctrica en la planta de valorización energética.

La desgasificación se efectúa mediante 280 pozos de captación de biogás y 10 estaciones de regulación y medida. La planta de captación y regulación tiene un caudal máximo de entrada de 10.000 Nm³/h.

La planta tiene 8 motogeneradores de 2,1 MW. La potencia eléctrica instalada es de 18,7 MW. La energía eléctrica generada durante el año 2020 fue de 67,8 GWh.

Las Dehesas

La planta está en funcionamiento desde marzo del año 2000. Su superficie es de 82,5 ha y su capacidad de vertido asciende a 22,7 millones de m³. Se explota mediante el método de celdas: a medida que se clausuren las celdas, se procederá a la extracción del biogás mediante sondeos.

Su producción anual máxima puede alcanzar los 28,35 GWh, con una potencia instalada de 3,8 MW.

Alcalá de Henares

Esta instalación ocupa el espacio de una antigua explotación minera de arcilla. Tiene una superficie de 30 ha y una capacidad aproximada de 4 millones de m³. Se han recibido, anualmente, unas 135.000 toneladas de residuos.

Cuenta con una central de generación eléctrica de 2,3 MW, que en 2020 generó 16,6 GWh.

Nueva Rendija

Tiene una superficie de 10 ha y una capacidad aproximada de 2 millones de m³. Tiene captación de biogás en cada celda y una potencia global instalada de 1,55 MW.

Pinto

Ocupa una superficie de 100 ha con una capacidad estimada de 12,3 millones de m³. Fue clausurado y sellado a comienzos de 2002. Actualmente se aprovecha su biogás junto al de la planta de metanización de Pinto.

Colmenar de Oreja

Ocupa una superficie de 16 ha con una capacidad estimada de 790.000 m³. Se clausuró y selló en 2002 después de funcionar 16 años. Se han instalado 44 pozos de captación de biogás y dos motores para la combustión del biogás con una potencia global de 1,55 MW.

Colmenar Viejo

Ocupa una superficie de 22 ha y tiene una capacidad de 1,2 millones de m³. Inaugurado en 1985, su tercera fase está operativa desde el año 2000. En 2020 generó una energía de 28,3 GWh.

Tabla 38. Energía producida a partir de residuos energéticamente valorizables en la Comunidad de Madrid en 2020 (MWh).

	Energía producida (MWh)
Metanización de residuos	
Pinto (Incluye vertedero)	67.806
Digestión anaeróbica de lodos	
Viveros	9.338
China	9.670
Butarque	12.138
Sur	23.951
Suroriental	2.055
Valdebebas	2.874
Rejas	6.153
La Gavia	7.258
EDAR Arroyo del Soto	8.332
Depuradora Arroyo Culebro	2.219
Incineración de residuos domésticos	
Las Lomas	226.721
Vertido de residuos domésticos	
Valdemingómez	67.783
Alcalá de Henares	16.544
Nueva Rendija	4.175
Colmenar Viejo	28.292
TOTAL	495.309

» ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

En la actualidad, existen en nuestra Comunidad más de 410.588 m² de captadores solares de baja temperatura, que en el año 2020 proporcionaron 25,0 ktep. Esta cifra presenta una fuerte tendencia al alza, como consecuencia de las ayudas públicas, así como por la obligatoriedad de las ordenanzas municipales de algunos ayuntamientos, y de la aplicación del Código Técnico de la Edificación.

En 2020 la energía solar térmica creció más de 3 puntos en comparación con 2019. Esta tecnología alcanzó los 410.588 m² de captadores, un 13 % más que en 2019. (Tabla 39)

Respecto a los usos de las instalaciones solares térmicas realizadas durante 2020, cabe destacar que el 90,9 % se ha realizado en viviendas, y el 9,1 % restante en locales comerciales (0,8 %), edificios institucionales (0,7 %), edificios de pública concurrencia (0,3 %) y otros (7,3 %).

Tabla 39. Evolución de la energía solar térmica producida en la Comunidad de Madrid.

Energía solar térmica									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
m ² captadores	41.504	58.000	179.021	286.957	298.818	313.340	328.812	360.315	410.588
Energía (ktep)	2,5	3,5	10,9	17,4	18,2	19,1	20,0	21,9	25,0

» ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Se trata, así mismo, de un sector en fuerte expansión en nuestra Comunidad, y que ha ido creciendo notablemente, ya que se ha pasado de una energía generada en el año 2000 de 7,11 MWh a los 88.004 MWh del año 2020.

La potencia actual instalada es de 66,4 MWp, frente a la del año 2000 que era de 0,08 MWp. Según el registro de la CNMC, existen más de 1.661 instalaciones acogidas al régimen especial ubicadas en la Comunidad de Madrid. En 2020, esta tecnología redujo su generación de energía en 9.884 MWh, un 10 % menos que en el año 2019. (Tabla 40)

Tabla 40. Evolución de la energía solar fotovoltaica producida en la Comunidad de Madrid.

Energía solar fotovoltaica									
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Potencia instalada (MW _p)	0,1	4,9	35,1	66,0	66,0	66,5	66,8	66,5	66,4
Energía generada (MWh)	7	4.375	41.452	99.662	94.397	98.545	91.410	97.888	88.004
Energía generada (ktep)	0,0	0,4	3,6	8,6	8,1	8,5	7,9	8,4	7,6

» ENERGÍA GEOTÉRMICA

La energía geotérmica se ha desarrollado en la Comunidad de Madrid de manera significativa desde sus comienzos. En los últimos años, la potencia total instalada ha experimentado un notable incremento: de 487 kW en 2008, a 41.881 kW en 2020 (8.781 kW más que en 2019).

Si analizamos el proceso de expansión en las últimas décadas, se observa que esta tecnología ha crecido notablemente: de los 1.631 MWh generados en el año 2000 a los 140.301 MWh en 2020. En relación a 2019, la generación de energía geotérmica aumentó 2,6 puntos, alcanzando las 12,1 ktep en 2020. (Tabla 41)

Las instalaciones de geotermia realizadas en 2020 en la Comunidad de Madrid se han destinado mayoritariamente a viviendas (97,2 %). El resto se han ubicados en edificios de pública concurrencia (0,9 %) y otros (1,9 %).

Tabla 41. Evolución de la energía geotérmica producida en la Comunidad de Madrid.

Energía geotérmica											
	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Potencia instalada (kW)	487	5.386	9.675	12.425	13.821	15.677	18.305	24.710	29.572	33.100	41.881
Instalaciones	19	48	68	59	45	38	33	71	157	261	109
ERES = Energía procedente de fuentes renovables (ktep)	0,1	1,6	2,8	3,6	4,0	4,5	5,3	7,1	8,5	9,5	12,1



Imagen: Paneles solares sobre cubierta. Fuente: Freepix, pixabay

» BIODIÉSEL

Se entiende por biocarburantes al conjunto de combustibles líquidos provenientes de distintas transformaciones de la biomasa y que, al presentar determinadas características físico-químicas similares a los carburantes convencionales derivados del petróleo, pueden ser utilizados en motores de vehículos en sustitución de éstos.

En la Comunidad de Madrid existía una planta de biodiésel, que pertenecía desde julio de 2008 a Recyoil Zona Centro S.L., y que se localiza en el polígono industrial La Garena, en Alcalá de Henares. Dicha planta se encuentra en la actualidad clausurada, siendo los últimos datos existentes la producción del año 2010 que fue de 2.599 t, equivalentes a 2,24 ktep.

» BIOMASA

Existe una forma tradicional de uso térmico directo de residuos y restos de la actividad agraria y forestal, sobre todo procedente de industrias, que en la Comunidad de Madrid se estimó que alcanzó las 101,5 ktep para el año 2020.

» COGENERACIÓN

La potencia instalada en cogeneración (de combustible no renovable) a finales del año 2020 en la Comunidad de Madrid era de 244 MW, repartida en diferentes instalaciones, con una producción bruta, obtenida a partir de los datos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de 823.090 MWh.

En función de los combustibles utilizados, la potencia instalada en cogeneración en la Comunidad representa un 94,47 % en gas natural, seguido del fuelóleo con un 5,53 %. (Tabla 42) (Figura 49)

Tabla 42. Evolución de la energía eléctrica generada en cogeneración en la Comunidad de Madrid (ktep).

Energía eléctrica generada (ktep)								
2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
49	93	89	62	63	66	68	75	71

Figura 49. Evolución de la potencia instalada en cogeneración en la Comunidad de Madrid (MW).

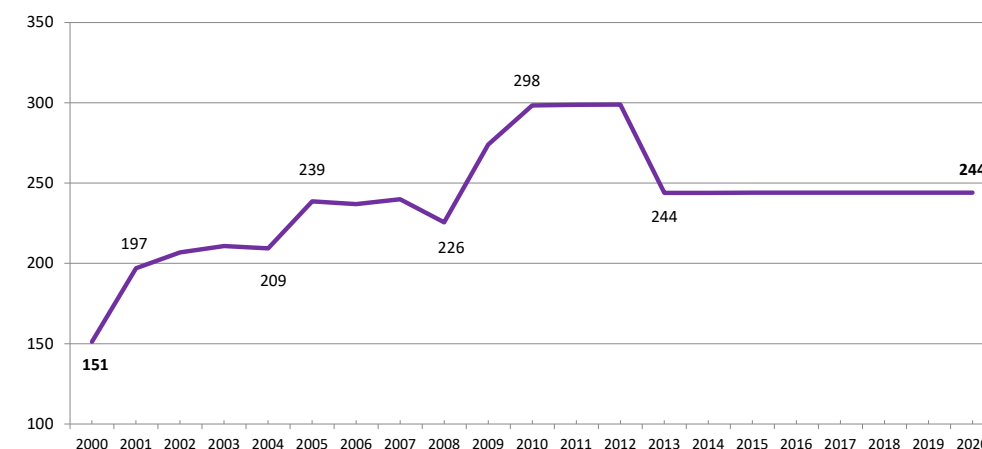
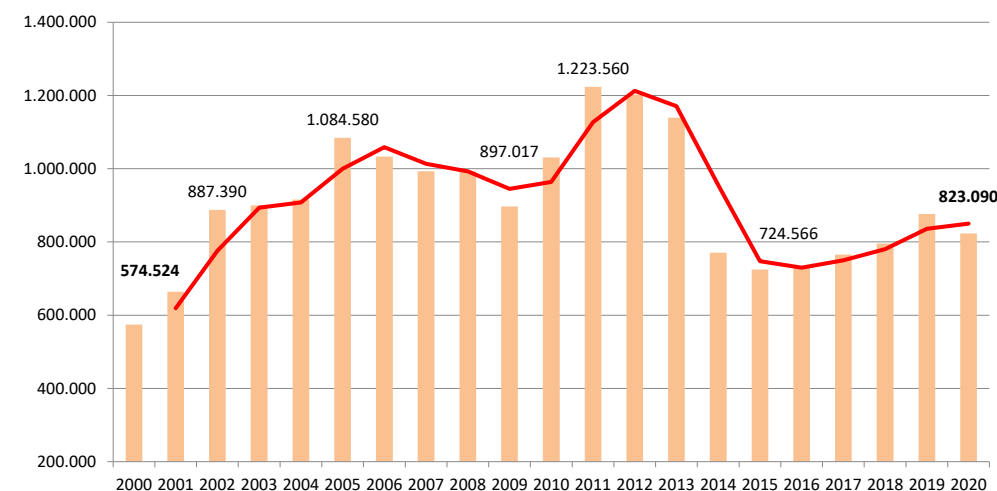


Figura 50. Evolución de la energía eléctrica neta generada en la Comunidad de Madrid (MWh/año).



GLOSARIO



GLOSARIO

AIE. Agencia Internacional de la Energía.

BALANCE ENERGÉTICO. Documento donde aparecen, por fuentes energéticas y por sectores de destino, las cifras de producción y de consumo de energía, ya sea primaria o final.

BIOCARBURANTE. Conjunto de combustibles líquidos provenientes de distintas transformaciones de la biomasa, y que al presentar determinadas características físico-químicas similares a los carburantes convencionales derivados del petróleo, pueden ser utilizados en motores de vehículos en sustitución de éstos.

BIOCOMBUSTIBLE. Combustible apto para su uso en quemadores o motores de combustión interna de origen biológico, procedente de recursos renovables.

BIOGÁS. Conjunto de gases provenientes de la digestión anaerobia de residuos orgánicos.

BIOMASA. Todo material de origen biológico excluyendo aquellos que han sido englobados en formaciones geológicas sufriendo un proceso de mineralización.

CAGR (Compound Annual Growth Rate). Índice de crecimiento anual medio en un periodo de tiempo específico.

CALOR RESIDUAL. Energía calorífica que no ha sido utilizada en un proceso industrial térmico y es descargada a la atmósfera, suelos o aguas circundantes, en forma de calor.

CALORÍA. Cantidad de energía necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua de 14,5 °C a 15,5 °C a nivel del mar.

CAPTADOR SOLAR. Dispositivo destinado a captar la radiación solar incidente para convertirla, en general, en energía térmica y transferirla a un portador de calor.

CARBÓN. Sedimento fósil orgánico sólido, combustible, negro, formado por restos de vegetales y solidificado por debajo de capas geológicas.

CENTRAL CONECTADA A RED. Central que se encuentra conectada a la red general de distribución de energía y aporta toda o parte de la energía producida a dicha red.

CENTRAL HIDROELÉCTRICA. Conjunto de instalaciones mediante las que se transforma la energía potencial de un curso de agua en energía eléctrica.

CENTRAL TERMOELÉCTRICA. Instalación en la que la energía química, contenida en combustibles fósiles, sólidos, líquidos o gaseosos, es transformada en energía eléctrica.

COGENERACIÓN. Producción combinada de energía eléctrica y térmica.

COMBUSTIBLE FÓSIL. Combustible de origen orgánico que se formó en edades geológicas pasadas y que se encuentra en los depósitos sedimentarios de la corteza terrestre, tales como el carbón, el petróleo y el gas natural.

CONSUMOS PROPIOS. Consumos en los servicios auxiliares de las centrales y pérdidas en la transformación principal (transformadores de las centrales).

COQUE DE PETRÓLEO. Producto sólido, negro y brillante obtenido por craqueo de los residuos pesados, constituido esencialmente por carbono.

CULTIVO ENERGÉTICO. Cultivo de especies de crecimiento rápido, renovables cíclicamente y que permiten obtener en gran cantidad una materia prima destinada a la producción de combustibles y carburantes de síntesis.

DEMANDA ENERGÉTICA. Cantidad de energía gastada en un país o región. Puede referirse a energías primarias o energías finales. En el primer caso, es la suma de los consumos de las fuentes primarias (petróleo, carbón, gas natural, energía nuclear, hidroeléctrica y otras renovables), mientras que en el segundo caso es la suma de energías consumidas por los diferentes sectores económicos.

ENERGÍA AUTOCONSUMIDA. Energía producida y/o transformada por los usuarios para el funcionamiento de sus instalaciones.

ENERGÍA FINAL. Energía suministrada al consumidor para ser convertida en energía útil. Procede de las fuentes de energía primaria por transformación de éstas. También se denomina energía secundaria.

ENERGÍA GEOTÉRMICA. Es la energía almacenada en forma de calor por debajo de la superficie sólida de la Tierra. Engloba el calor almacenado en rocas, suelos y aguas subterráneas, cualquiera que sea su temperatura, profundidad y procedencia. (definición adoptada por el Consejo Europeo de Energía Geotérmica).

ENERGÍA HIDRÁULICA. Energía potencial y cinética de las aguas.

ENERGÍA PRIMARIA. Aquella que no se ha sometido a ningún proceso de conversión.

ENERGÍA RENOVABLE. Aquella cuya utilización y consumo no supone una reducción de los recursos o potencial existente de las mismas (energía eólica, solar, hidráulica, etc.). La biomasa también se considera como energía renovable pues la renovación de bosques y cultivos se puede realizar en un período de tiempo reducido.

ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA. Energía eléctrica obtenida mediante la conversión directa de la radiación solar.

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA. Energía térmica obtenida mediante la conversión directa de la radiación solar. Se considera de alta temperatura cuando se destina a aplicaciones que requieren temperaturas muy elevadas, superiores incluso a los 2000 °C, y de media temperatura cuando se destina a aplicaciones que requieren temperaturas por encima de 80 °C.

ENERGÍA ÚTIL. Energía de que dispone el consumidor después de la última conversión realizada por sus propios aparatos.

ESTRUCTURA ENERGÉTICA. Distribución porcentual por fuentes energéticas y/o sectores económicos de la producción o el consumo de energía en un determinado ámbito geográfico y en un periodo de tiempo considerado.

FACTOR DE CONVERSIÓN. Relación entre las distintas unidades energéticas

FUELÓLEOS. Mezclas de hidrocarburos que se presentan en estado líquido en condiciones normales de presión y temperatura, que se especifican según sus características. Su viscosidad es variable, lo que determina su uso.

GAS NATURAL. Gas combustible, rico en metano, que proviene de yacimientos naturales. Contiene cantidades variables de los hidrocarburos más pesados que se licuan a la presión atmosférica, así como vapor de agua.

GASÓLEO. Mezcla de hidrocarburos líquidos, que se especifican según sus características y destino a los motores de combustión interna.

GASOLINA. Mezcla de hidrocarburos líquidos, que debe responder a especificaciones precisas relativas a propiedades físicas (masa volumétrica, presión de vapor, intervalo de destilación) y a características químicas de las que la más importante es la resistencia a la autoinflamación.

GLP. Gases licuados del petróleo. Se mantienen gaseosos en condiciones normales

de temperatura y presión y pasan al estado líquido elevando la presión o disminuyendo la temperatura. Los más corrientes son el propano y el butano.

GNL. Gas natural licuado.

GWh. Gigavatio-hora, equivalente a un millón de kilovatios-hora.

HIDROCARBUROS (líquidos o gaseosos). Compuestos químicos formados por carbono e hidrógeno exclusivamente.

INTENSIDAD ELÉCTRICA. Relación entre el consumo de energía eléctrica y el producto interior bruto de una zona.

INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL. Relación entre el consumo de energía final y el producto interior bruto de una zona.

INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA. Relación entre el consumo de energía primaria y el producto interior bruto de una zona.

INTENSIDAD GASÍSTICA. Relación entre el consumo de gas natural y el producto interior bruto de una zona.

INTENSIDAD PETROLÍFERA. Relación entre el consumo de derivados del petróleo y el producto interior bruto de una zona.

kV. kilo-voltios, 1.000 voltios, unidad base en alta tensión eléctrica.

LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN. Conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados a la conducción de energía eléctrica con tensión superior a 1 kV.

LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN. Conjunto de conductores, aislantes y accesorios destinados a la conducción de energía eléctrica con tensión inferior a 1 kV.

LODO DE DEPURADORA. Masa biológica acumulada producida durante el tratamiento de aguas residuales.

PÉRDIDAS ENERGÉTICAS. Cantidad de energía que no pasa al estado final útil de una transformación energética, debido a las limitaciones termodinámicas de los sistemas empleados para realizar dicha transformación.

P.I.B. Producto Interior Bruto. Es la suma de los valores añadidos en los distintos procesos necesarios para la obtención de un bien económico.

PODER CALORÍFICO. Cantidad de calor desprendida por unidad de masa de combustible. El poder calorífico puede ser superior (PCS) o inferior (PCI).

POTENCIA INSTALADA. Potencia máxima que puede alcanzar una unidad de producción medida a la salida de los bornes del alternador.

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA BRUTA. Energía producida en bornes de generadores.

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA DISPONIBLE. Diferencia entre la “producción neta” y el consumo de energía para el bombeo de las centrales con ciclos de bombeo. Tiene la significación de energía producida medida en barras de salida de los transformadores principales de las centrales eléctricas, toda ella utilizable salvo las pérdidas de transporte y distribución hasta los centros de consumo.

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA NETA. Resultado de deducir a la producción bruta los consumos en servicios auxiliares de las centrales y las pérdidas en transformación principal.

PRODUCTOS PETROLÍFEROS. Derivados del petróleo obtenidos en refinerías mediante procesos de destilación fraccionada y, en su caso, cracking.

QUEROSENO. Destilado de petróleo situado entre la gasolina y el gasóleo.

RED DE TRANSPORTE. Conjunto de líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones superiores o iguales a 220 kV y aquellas otras instalaciones, cualquiera que sea su tensión, que cumplan funciones de transporte, de interconexión internacional y, en su caso, las interconexiones con los sistemas eléctricos españoles insulares y extrapeninsulares.

RÉGIMEN ESPECIAL. Se consideran instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial aquellas que utilicen la cogeneración u otras formas de producción de electricidad a partir de energías residuales, aquellas que utilicen como energía primaria alguna de las energías renovables o aquellas que utilicen como energía primaria residuos con valorización energética.

RENDIMIENTO. Relación entre la cantidad de energía útil a la salida de un sistema y la cantidad de energía suministrada a la entrada.

RESIDUOS DOMÉSTICOS. Residuos peligrosos o no peligrosos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas.

t. Tonelada. Unidad de masa equivalente a mil kilogramos.

Tcal. Billón de calorías. En el caso del gas natural, 1 Tcal equivale a 0,1 ktep.

TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA. Proceso de modificación que implica el cambio de estado físico de la energía.

tep. Tonelada equivalente de petróleo. Unidad básica de energía en la información técnica, comercial y política sobre energía. Equivale a 10.000 millones de calorías. Para las conversiones correctas, es preciso usar la metodología de la AIE.

W. Vatio, unidad fundamental de potencia.

Wp. Vatio pico; se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente:

- irradiancia 1000 W/m²;
- distribución espectral AM 1,5 G;
- incidencia normal;
- temperatura de la célula 25 °C.



Balance Energético 2020

de la Comunidad de Madrid



Fundación
de la
Energía

www.fenercom.com