

Tecnología de los Combustibles

Tema 1. Los Combustibles



José Ramón Berasategui Moreno

Beatriz Malagón Picón

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y
TECNOLOGÍA DE PROYECTOS Y PROCESOS

Este material se publica bajo licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



1.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES

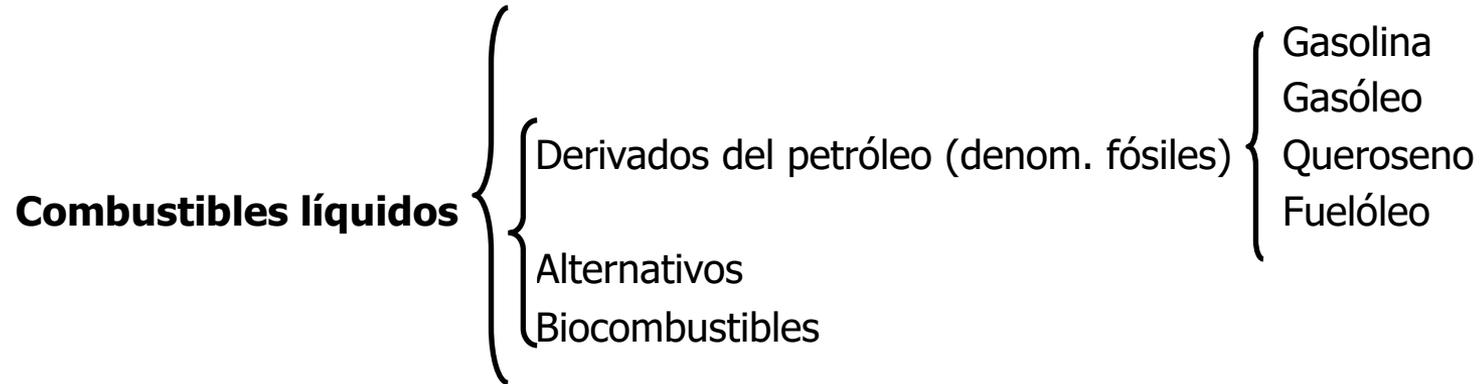
- Llamamos combustible a toda sustancia natural o artificial, en estado sólido, líquido o gaseoso, que una vez sometido a oxidación por la presencia de otro elemento, generalmente oxígeno, da lugar a una reacción exotérmica con desprendimiento de calor.
- Normalmente, el combustible liberará energía de su estado potencial a un estado utilizable, ya sea de modo directo o mecánicamente, produciéndose como residuo calor.
- Es decir, combustible es todo aquel material capaz de liberar energía mediante el cambio o transformación de su estructura química a través de la combustión
- Un combustible puede arder mediante reacciones de oxidación empleando otros oxidantes, como el cloro, el flúor u otros.

1.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES

- Los combustibles se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos.
1. **Sólidos:** Además de los carbones (antracita, hulla, lignito, turba), entran en este grupo la biomasa (madera, podas, etc.), y aquellos combustibles alternativos procedentes de residuos presentados en forma sólida.
 2. **Líquidos:** derivados del petróleo, biocombustibles, y combustibles alternativos procedentes de residuos presentados en forma líquida. Los derivados del petróleo se clasifican en:
 1. Gasolina: Combustibles utilizados en motores de explosión. Comprende la gama de hidrocarburos de C_4 a C_{10} . Existen diferentes tipos según el número de octano.
 2. Turbocombustibles: denominación genérica del grupo de gasolinas de elevado índice de octano, utilizadas en motores de aviación. Comprende la gama de hidrocarburos entre C_{10} y C_{14} .
 3. Gasóleo: Comprende la gama de hidrocarburos entre C_{14} y C_{20} . Existen las variedades A, B y C. El A se utiliza en los motores diésel, el B para usos agrícolas y el C en instalaciones térmicas domésticas e industriales.
 4. Fuel oil: Combustible típico de los grandes motores diésel lentos y de las centrales térmicas.

índice de octano; unidad que mide la resistencia a la explosión de un carburante (capacidad antidetonante).
Si r /compresión del motor es alta, el combustible puede tener octanaje alto.

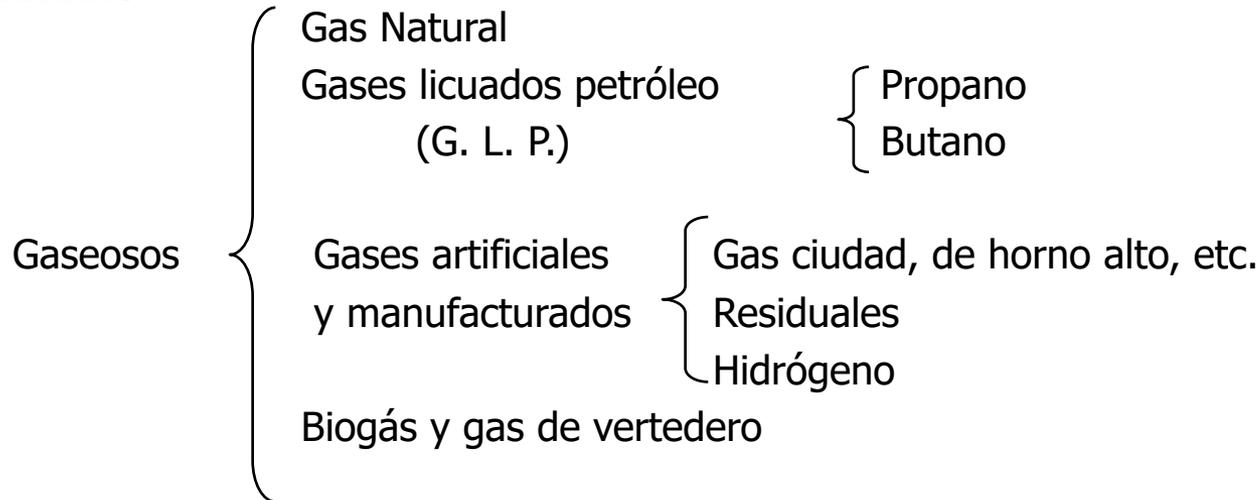
1.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES



- Los combustibles líquidos fósiles provienen del petróleo crudo , aunque éste raramente se usa como combustible.
- Los combustibles alternativos y biocombustibles se consideran renovables o parcialmente renovables.

1.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES

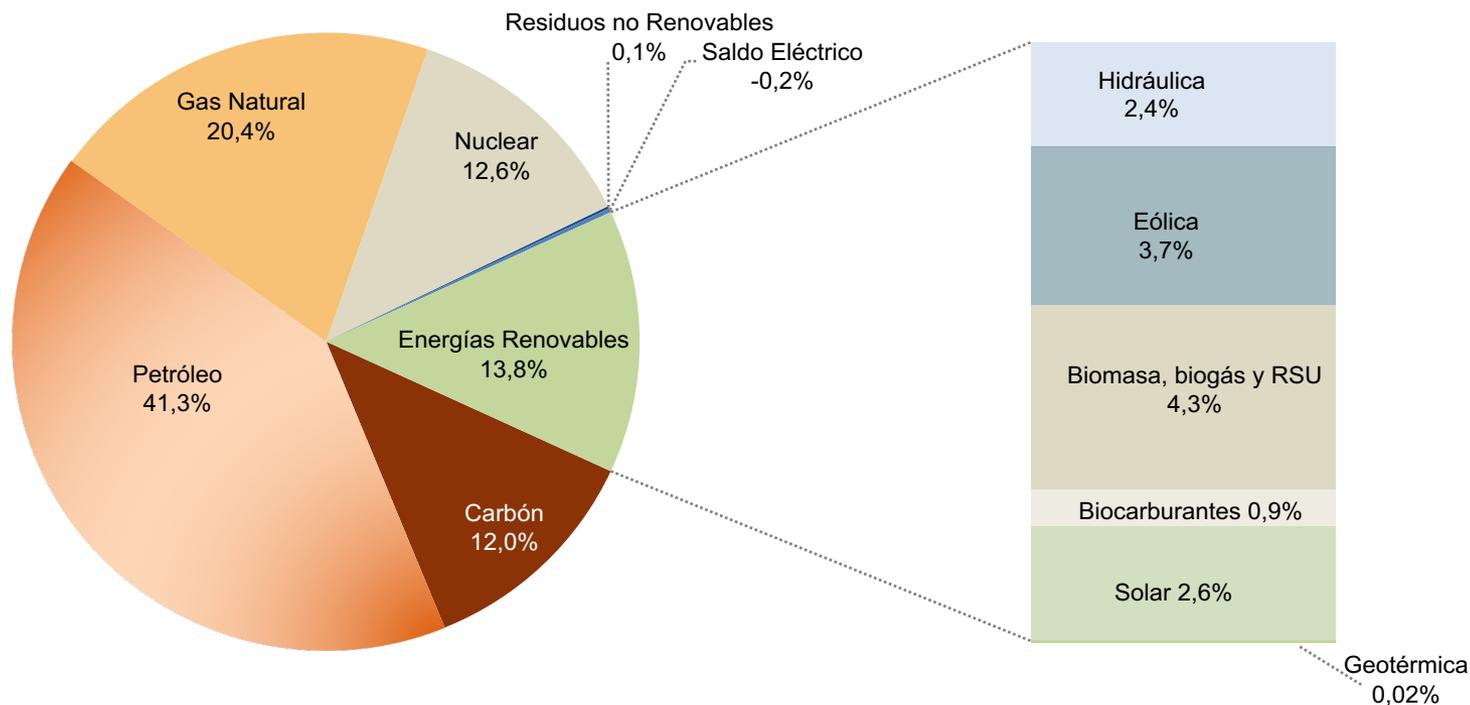
3. Gaseosos:



- En general, son mezclas de hidrocarburos gaseosos y sustancias reductoras (CO y H₂).
- Se obtienen de los pozos de gas natural o se producen en ciertos procesos químicos y/o biológicos.

1.2.- CONSUMO ENERGÉTICO EN ESPAÑA

✓ Consumo energético en España en 2.016:

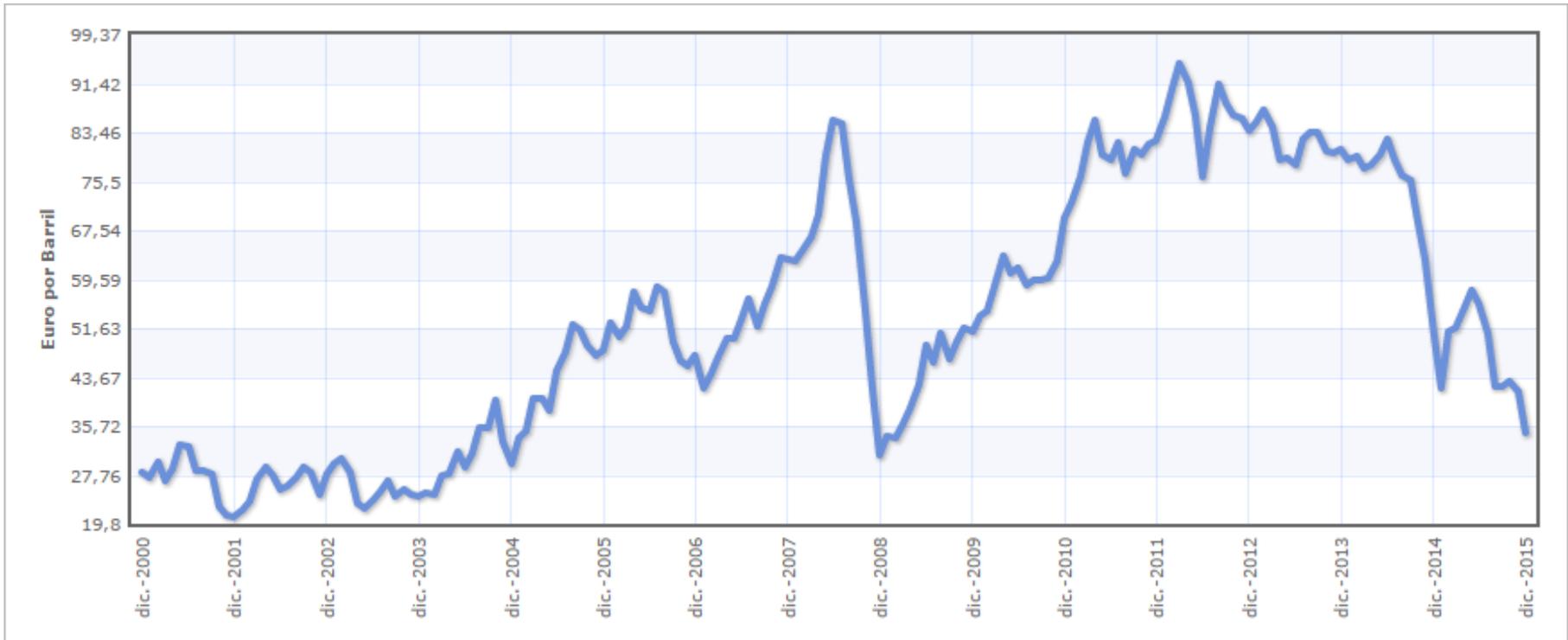


- Fuente: Ministerio de Energía

El sector transporte representa el 40,4% de todo el consumo de energía final

1.5.- PRECIOS

✓ Precios de crudo Brent Mensual:



- Fuente: World Bank.
- 1 barril equiv de petroleo (BEP) = $5,8 \times 10^6$ th = $6,1178 \times 10^6$ Kj = 1.700 Kwh = 0,0017 Gwh

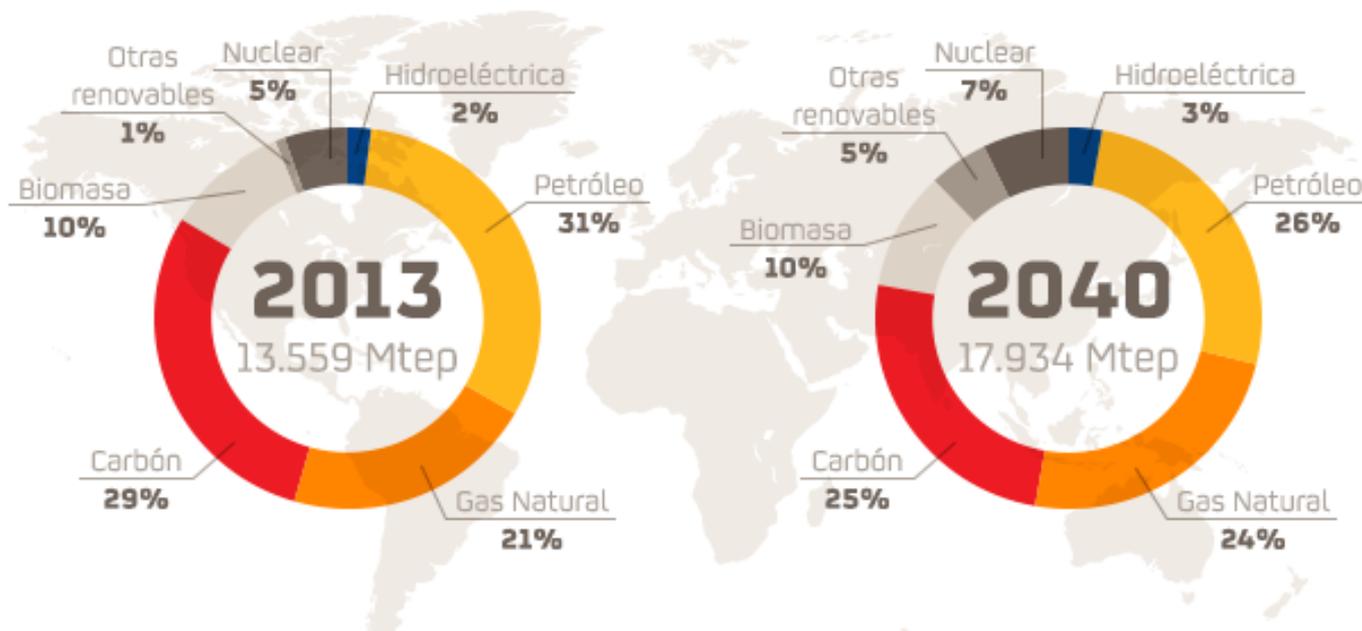
✓ **Reservas probadas de petróleo en el mundo:**

Reservas Probadas (Miles de millones de Barriles)					
Ranking	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
1 Venezuela	99	99	211	211	298
2 Saudi Arabia	267	262	263	267	268
3 Canada	178	175	175	174	173
4 Iran	136	138	137	151	155
5 Iraq	115	115	115	143	141
6 Kuwait	104	104	104	104	104
7 United Arab Emirates	98	98	98	98	98
8 Russia	60	60	60	60	80
9 Libya	44	44	46	47	48
10 Nigeria	36	37	37	37	37
11 Kazakhstan	30	30	30	30	30
12 China	16	20	20	20	26
13 Qatar	15	25	25	25	25
14 Brazil	13	13	13	14	13
15 Algeria	12	12	12	12	12
30 Argentina	3	3	3	3	3

Fuente: US Energy Information Administration

- ✓ **Perspectiva de crecimiento de la demanda de energías primarias en el mundo:**

Perspectivas de crecimiento de la demanda mundial de energía primaria



- Fuente: Repsol

✓ **Perspectiva de crecimiento de la demanda de energías primarias en el mundo:**

- Observando la matriz energética de consumo mundial de energía primaria se aprecia que el petróleo y el resto de combustibles fósiles tienen un peso significativo.
- A escala mundial, los hidrocarburos aportan más de la mitad de la energía primaria consumida.
- En 2016, el 31% del consumo energético global provenía del petróleo, convirtiéndose en la energía más utilizada.
- Durante los próximos años no se esperan grandes cambios.
- Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), el petróleo registrará una contracción de 5 puntos porcentuales en la matriz energética del 2040 respecto a 2016.
- Respecto al gas natural, éste experimentará una participación del 24% sobre una demanda energética total estimada de 17.934 millones de toneladas equivalentes de petróleo.

UNIDADES

-Termia, th:

Energía equivalente a un millón de calorías:

$$1 \text{ th} = 1000 \text{ kcal} = 4,18 \cdot 10^3 \text{ kJ} = 1,16 \text{ kWh}$$

$$4,18 \cdot 10^3 \text{ kJ} / 3600 \text{ seg} = 1,16 \text{ kW}$$

$$4,18 \cdot 10^3 \text{ kJ} = 1,16 \text{ kW} \times 3600 \text{ seg} = 1,16 \text{ kWh}$$

-Tonelada equivalente de petróleo, tep:

Energía existente en una tonelada ($1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$) de un petróleo con un poder calorífico de 10.000 kcal/kg :

$$1 \text{ tep} = 10^7 \text{ kcal} = 4,18 \cdot 10^7 \text{ kJ} = 11.611 \text{ kWh}$$

$$1 \text{ tep} = 10^4 \text{ th} = 10.000 \text{ th}$$

-Tonelada equivalente de carbón, tec:

Energía existente en una tonelada ($1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$) de un carbón con un poder calorífico superior (PCS) de 7.000 kcal / kg :

$$1 \text{ tec} = 7 \cdot 10^6 \text{ kcal} = 2,93 \cdot 10^7 \text{ kJ} = 8.139 \text{ kWh}$$

$$1 \text{ tec} = 7 \cdot 10^3 \text{ th} = 7.000 \text{ th}$$

UNIDADES

✓ **Tabla de equivalencias:**

ENERGIA	A	Tep	Termia	kcal	BTU	Julio	CVh	kwh
Convertir	Multiplicando							
Tep	o	1	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$	$3,97 \cdot 10^7$	$4,19 \cdot 10^{10}$	$1,58 \cdot 10^4$	$1,16 \cdot 10^4$
Termia		$1 \cdot 10^{-4}$	1	$1 \cdot 10^3$	$3,97 \cdot 10^3$	$4,19 \cdot 10^3$	1,58	1,16
kcal		$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-3}$	1	3,97	$4,19 \cdot 10^3$	$1,58 \cdot 10^{-3}$	$1,16 \cdot 10^{-3}$
BTU		$2,52 \cdot 10^{-8}$	$2,52 \cdot 10^{-4}$	0,25	1	$1,06 \cdot 10^3$	$3,98 \cdot 10^{-4}$	$2,93 \cdot 10^{-4}$
Julio		$2,39 \cdot 10^{-11}$	$2,39 \cdot 10^{-7}$	$2,39 \cdot 10^{-4}$	$9,48 \cdot 10^{-4}$	1	$3,77 \cdot 10^{-7}$	$2,78 \cdot 10^{-7}$
CVh		$6,33 \cdot 10^{-5}$	$6,33 \cdot 10^{-1}$	$6,33 \cdot 10^2$	$2,51 \cdot 10^3$	$2,65 \cdot 10^3$	1	0,735
kwh		$8,6 \cdot 10^{-5}$	$8,6 \cdot 10^{-1}$	$8,6 \cdot 10^2$	$3,41 \cdot 10^3$	$3,60 \cdot 10^3$	1,36	1

BTU (Britith Thermal Unit) = 1.055 julios

1 CV = 736 W