



FACTORS D'EMISSIÓ DE CONTAMINANTS EMESOS A L'ATMOSFERA EDICIÓ 2022

Els factors d'emissió oficials dels gasos amb efecte d'hivernacle s'indiquen a la [Resolució del conseller de Transició Energètica, Sectors Productius i Memòria Democràtica, a proposta del director general d'Energia i Canvi Climàtic, per la qual s'aproven els factors d'emissió per quantificar les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle de les Illes Balears durant l'any 2021](#), publicat el dia 28 de març de 2023 al Butlletí Oficial de les Illes Balears.

Pel que fa a altres contaminants atmosfèrics, en el present document es proporcionen alguns factors d'emissió per al diòxid de sofre (SO₂), òxids de nitrogen (NO_x), monòxid de carboni (CO) i partícules totals (PST).

1. CONSUM ELÈCTRIC

Per calcular les emissions associades al consum elèctric s'han d'aplicar els factors d'emissió per a cada contaminant que representen les emissions associades a la generació d'energia elèctrica.

La informació de partida per poder calcular els factors d'emissió és la següent:

- Estadístiques energètiques de la Direcció General d'Energia i Canvi Climàtic: consum final d'electricitat a les Illes Balears.
- Dades d'emissions anuals des de l'any 2005 del Inventari nacional d'emissions per a les Illes Balears pels contaminants CO₂, SO₂, NO_x i Partícules, per a l'apartat de combustió en el sector de producció i transformació d'energia elèctrica, generació d'electricitat per a la seva distribució per la xarxa pública, codi SNAP 0101.
- A partir de l'any 2011, dades d'energia elèctrica importada mitjançant l'enllaç existent entre les Illes Balears i la península, de Red Eléctrica de España, i el factor d'emissió peninsular per al CO₂, publicat per Red Eléctrica de España.

Les dades d'energia elèctrica considerades són les corresponents al consum final i no a la producció en barres de les centrals, ja que es produeixen pèrdues en el procés de transport i distribució.

Al llarg dels anys, s'ha anat promovent la millora de la eficiència energètica en la producció d'energia, el pas a combustibles més nets i la interconnexió amb el sistema elèctric peninsular. Els esdeveniments més destacables són:

- Introducció del gas natural en cicles combinats l'any 2008.
- Entrada del cable peninsular l'any 2011.
- Tancament dels grups 1 i 2 (hulla) de la central tèrmica de Es Murterar l'any 2019.
- Tancament dels grups BW 5-7 de fueloil de la central tèrmica d'Eivissa l'any 2019.

Respecte l'energia importada amb l'enllaç elèctric de connexió Península- Balears, l'aportació anual ha estat la següent:

2011: 500 MWh, que representa el 0,009% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,275 kg.

2012: 570.800 MWh, que representa el 10,7% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,300 kg.

2013: 1.268.509 MWh, que representa el 24,8% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,240 kg.

2014: 1.298.000 MWh, que representa el 25,5% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,248 kg.

2015: 1.336.000 MWh, que representa el 25,1% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,267 kg.

2016: 1.251.000 MWh, que representa el 23,4% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,242 kg.

2017: 1.179.500 MWh, que representa el 21,4% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,257 kg.

2018: 1.233.400 MWh, que representa el 22,0% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,219 kg.

2019: 1.694.895 MWh, que representa el 30,0% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,165 kg.

2020: 1.431.698 MWh, que representa el 31,6% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,123 kg.

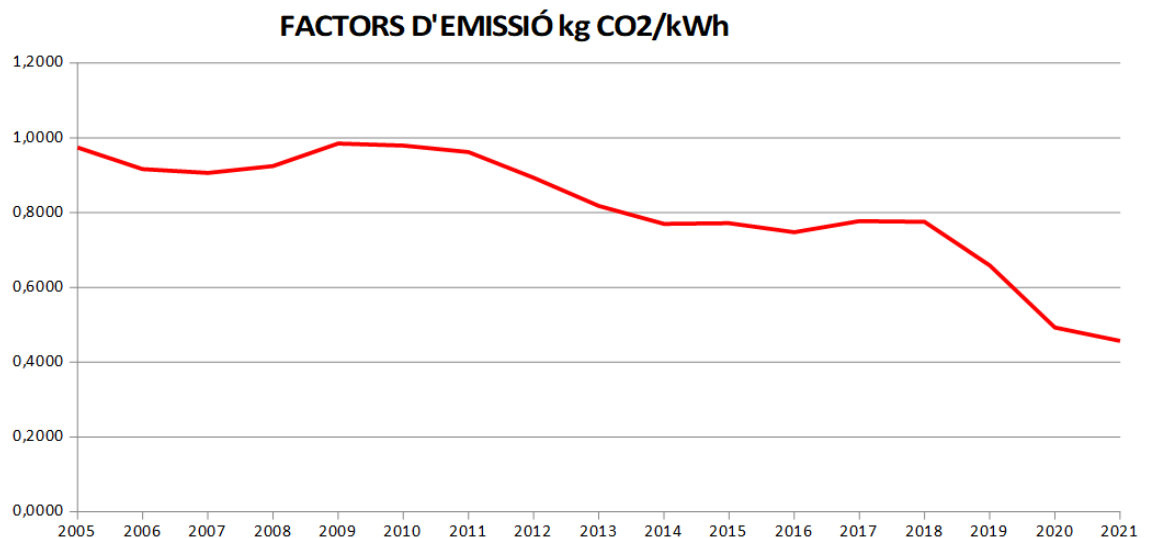
2021: 890.835 MWh, que representa el 16,1% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,118 kg.

Per tant, per calcular les emissions indirectes associades al consum final d'energia elèctrica a les Illes Balears s'han de considerar els següents factors d'emissió:

ANYS	FACTORS D'EMISSIÓ			
	kg CO ₂ /kWh	g SO ₂ /kWh	g NO _x /kWh	g PST/kWh
2005	0,9655	3,3120	2,4539	0,2468

2006	0,9054	3,0710	4,5216	0,3753
2007	0,8974	2,5540	3,9966	0,1563
2008	0,9139	2,1881	4,7070	0,1160
2009	0,9746	2,1678	4,4027	0,0857
2010	0,9695	2,0903	4,3829	0,1014
2011	0,9435	1,7665	3,9629	0,1015
2012	0,8753	1,6083	3,5839	0,0816
2013	0,8174	1,3883	2,6242	0,0663
2014	0,7696	1,4454	2,2652	0,0574
2015	0,7714	1,0518	1,7486	0,0409
2016	0,7477	1,4213	2,4186	0,0419
2017	0,7775	1,2513	2,0407	0,0350
2018	0,7754	1,0627	1,7305	0,0380
2019	0,6590	0,9036	1,0270	0,0202
2020	0,4928	0,3313	0,8975	0,0343
2021	0,4569	0,2004	0,8447	0,0244

Taula 1. Factors d'emissió del mix elèctric balear



Gràfic 1. Evolució temporal del factor d'emissió del diòxid de carboni del mix balear

2. ÚS DE COMBUSTIBLES, TRANSPORT I RESTA DE SECTORS

Els valors dels factors d'emissió de diòxid de carboni, metà i òxid nitròs, els poders calorífics inferiors i densitats dels combustibles a utilitzar pel Registre balear de petjada de carboni són els que s'inclouen al document [FACTORES DE EMISIÓN:](#)

[REGISTRO DE HUELLA DE CARBONO, COMPENSACIÓN Y PROYECTOS DE ABSORCIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO](#) versió 22, publicat al juliol de 2022 pel Ministeri per a la Transició Ecològica i Repte Demogràfic.

Per calcular les emissions d'altres contaminants atmosfèrics es proposa aplicar els factors d'emissió de la guia europea actualitzada [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook](#).

2.1. ÚS DE COMBUSTIBLES

A continuació es presenten els valors dels factors d'emissió pel càlcul de les emissions associades a la combustió estacionària:

	CO ₂ (kg/ud)	CH ₄ (g/ud)	N ₂ O (g/ud)
Gasoil C (l)	2,881	0,389	0,023
Gasoil B (l)	2,721	0,123	0,007
Gas natural (kWhPCS)*	0,182	0,016	0,000
Fueloil (l)	3,017	0,390	0,012
LPG (l)	1,541	0,122	0,002
Gas propà (kg)	2,966	0,000	0,000
Gas butà (kg)	2,996	0,000	0,000
Gas manufacturat (kg)	0,878	0,099	0,002
Biogàs (kg)**	1,369	0,025	0,003
Biomassa fusta (kg)**	1,617	4,332	0,058
Biomassa pellets (kg)**	2,025	5,424	0,072
Coc de petroli (kg)	3,169	0,325	0,020
Coc de carbó (kg)	3,017	0,282	0,042
Hulla i antracita (kg)	3,117	0,303	0,046
Hulles subituminoses (kg)	1,331	0,134	0,020

Taula 2. Factors d'emissió per la combustió estacionària

A continuació es presenten els valors dels factors d'emissió pel càlcul de les emissions associades a la combustió mòbil:

	CO2 (kg/ud)	CH4 (g/ud)	N2O (g/ud)
E5 (l)Turismes (M1)	2,2370	0,2430	0,0250
E5 (l)Furgonetes i furgons (N1)	2,2350	0,5910	0,0540
E5 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	2,2350	0,4870	0,0210
E5 (l)Ciclomotors i motocicletes (L)	2,2700	2,1650	0,0450
E10 (l)Turismes (M1)	2,1190	0,2430	0,0250
E10 (l)Furgonetes i furgons (N1)	2,1170	0,5910	0,0540
E10 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	2,1170	0,4870	0,0210
E10 (l)Ciclomotors i motocicletes (L)	2,1530	2,1650	0,0450
E85 (l)Turismes (M1)	0,3590	0,2430	0,0250
E85 (l)Furgonetes i furgons (N1)	0,3570	0,5910	0,0540
E85 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	0,3570	0,4870	0,0210
E85 (l)Ciclomotors i motocicletes (L)	0,3920	2,1650	0,0450
E100 (l)Turismes (M1)	0,0070	0,2430	0,0250
E100 (l)Furgonetes i furgons (N1)	0,0050	0,5910	0,0540
E100 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	0,0050	0,4870	0,0210
E100 (l)Ciclomotors i motocicletes (L)	0,0400	2,1650	0,0450
B7 (l)Turismes (M1)	2,4880	0,0070	0,1190
B7 (l)Furgonetes i furgons (N1)	2,4860	0,0090	0,0760
B7 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	2,4820	0,0570	0,1250
B10 (l)Turismes (M1)	2,4120	0,0070	0,1190
B10 (l)Furgonetes i furgons (N1)	2,4100	0,0090	0,0760
B10 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	2,4070	0,0570	0,1250
B20 (l)Turismes (M1)	2,1600	0,0070	0,1190
B20 (l)Furgonetes i furgons (N1)	2,1580	0,0090	0,0760
B20 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	2,1550	0,0570	0,1250
B30 (l)Turismes (M1)	1,9080	0,0070	0,1190
B30 (l)Furgonetes i furgons (N1)	1,9060	0,0090	0,0760
B30 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	1,9030	0,0570	0,1250
B100 (l)Turismes (M1)	0,1440	0,0070	0,1190
B100 (l)Furgonetes i furgons (N1)	0,1420	0,0090	0,0760
B100 (l)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	0,1390	0,0570	0,1250
LPG (l)Turismes (M1)	1,7370	0,2100	0,0160
CNG (kg)Camions i autobusos (N2, N3, M2, M3)	2,7300	2,4130	0,0000
Transport ferroviari Gasoil (l)	2,6700	0,1500	0,0200
Transport marítim Gasoil B (l)	2,7100	0,2600	0,0700
Transport marítim Fueloil (l)	3,0400	0,2800	0,0800
Transport aeri Querosè (l)	3,1500	0,2100	0,0900
Transport aeri Gasolina per aviació (l)	3,0500	0,2200	0,0900

Taula 3. Factors d'emissió per la combustió mòbil

Els potencials calorífics atmosfèrics dels diferents gasos amb efecte d'hivernacle són:

Lista refrigerantes	PCA
HFC-23	12.400
HFC-32	677
HFC-41	116
HFC-125	3.170
HFC-134	1.120
HFC-134a	1.300
HFC-143	328
HFC-143a	4.800
HFC-152	16
HFC-152a	138
HFC-161	4
HFC-227ea	3.350
HFC-236cb	1.210
HFC-236ea	1.330
HFC-236fa	8.060
HFC-245ca	716
HFC-245fa	858
HFC-365mfc	804
HFC-43-10mee	1.650
R-404A	3.943
R-407A	1.923
R-407B	2.547
R-407C	1.624
R-407F	1.674
R-410A	1.924
R-410B	2.048
R-413A	1.945
R-417A	2.127
R-417B	2.742
R-422A	2.847
R-422D	2.473
R-424A	2.212
R-426A	1.371
R-427A	2.024
R-428A	3.417
R-434A	3.075
R-437A	1.639
R-438A	2.059
R-442A	1.754
R-449A	1.282
R-452A	1.945
R-453A	1.636
R-507A	3.985

Taula 4. Potencials calorífics atmosfèrics dels gasos amb efecte d'hivernacle

Altres possibles valors d'utilitat són:

- Calderes (de potència inferior a 50 MWt):

Tipus de combustible	g SO ₂ /GJ	g NO _x /GJ	g PST/GJ
Fueloli	498	50	60
Gasoli	47,2	50	5
GLP	0	57	0,2
Gas natural	0	38	0,2

Fusta sense tractar	5,2	75	300
Carbó vegetal	360	50	76,5
Biogàs	0	60	0,2

Taula 5. Factors d'emissió en calderes (inferiors a 50 MWt) d'altres contaminants atmosfèrics.

La font d'aquests valors es la taula 2.6 del *Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP de Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2012*.

- Motors estacionaris:

Tipus de combustible	g SO ₂ /Gj	g NO _x /Gj	g PST/Gj
Gasoli	47,2	1.200	5
Gas natural	0	312	0,2
Fueloli	498	1.150	60

Taula 6. Factors d'emissió en motors estacionaris d'altres contaminants atmosfèrics.

La font d'aquests valors son les taules 2.6 i 3.1.5.2 del *Volumen 2: Análisis por Actividades SNAP de Inventarios Nacionales de Emisiones a la Atmósfera 1990-2012*.

2.2. TRANSPORT PER CARRETERA

Les dades d'emissions del transport per carretera segons el consum de combustible s'obtenen a partir de la taula 3 d'aquest document.

Per consultar els valors dels consums promig d'un vehicle determinat i les emissions associades, aquests valors es poden trobar a la [pàgina web de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia \(IDAE\)](#).

A continuació, s'aporten els factors d'emissió d'altres contaminants atmosfèrics associats al transport per carretera:

Tipus de vehicle	Tipus de combustible	g CO/kg combustible	g NO _x / Kg combustible	g PST/kg combustible
Turismes	Gasolina	84,70	8,73	0,03
	Diesel	3,33	12,96	1,10
	GLP	84,70	15,20	0,00
Vehicles < 3,5 t	Gasolina	152,30	13,22	0,02
	Diesel	7,40	14,91	1,52

Vehicles > 3,5 t	Diesel	7,58	33,37	0,94
	GN (busos)	5,70	13,00	0,02
Motocicletes	Gasolina	497,70	6,64	2,20

Taula 7. Factors d'emissió en transport per carretera d'altres contaminants atmosfèrics

La font dels valors anteriors es la *EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook* 2019, al seu document *1.A.3.b.i-iv Road transport 2019* (Taules 3-5 i 3-6).

Palma, 13 de juny de 2023

Elaborat per: Servei de Canvi Climàtic i Atmosfera. DIRECCIÓ GENERAL D'ENERGIA I CANVI CLIMÀTIC. CONSELLERIA DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA, SECTORS PRODUCTIUS I MEMÒRIA DEMOCRÀTICA.