



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 2020](#), publicat el dia 5 d'abril de 2022 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.

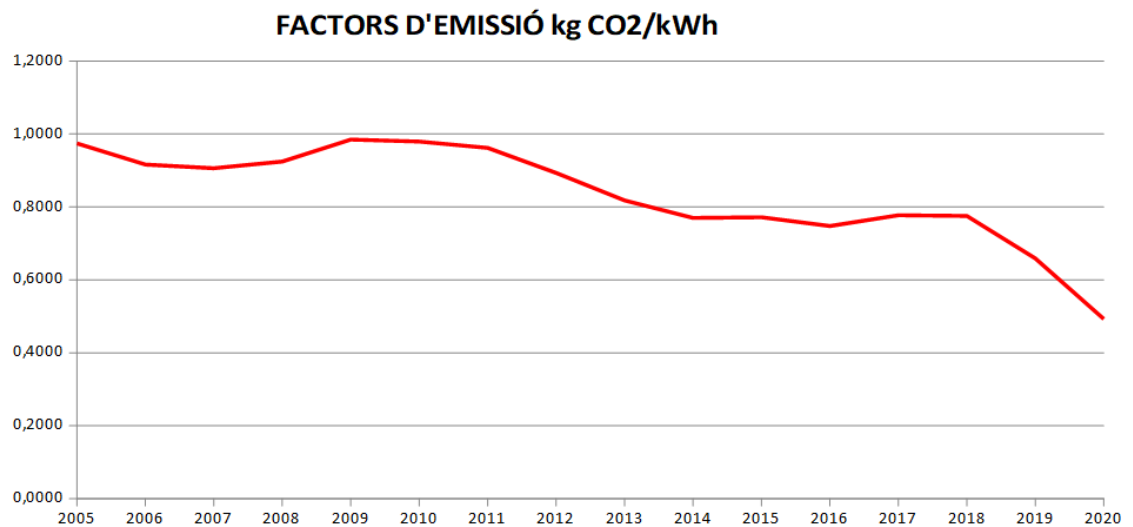
2020: 1.431.698 MWh, que representa el 31,6% del total d'energia elèctrica consumida a Balears. El factor d'emissió peninsular ha estat de 0,123 kg.

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'EMISSION			
	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	0,4930	0,3313	0,8975	0,0343

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, 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 17, publicat a l'abril de 2021 pel Ministeri per a la Transició Ecològica i Repte Demogràfic.

Pel càlcul de les emissions de metà i òxid nitròs s'empraran els factors d'emissió de metà i òxid nitròs que es troben a les [Directrius del IPCC de 2006](#) pels inventaris nacionals de gasos d'efecte hivernacle.

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:

	Densitat	Factors d'emissió		
	kg/l	kgCO ₂ /ud.	kgCH ₄ /ud.	kgN ₂ O/ud.
Biomassa (kg)	-	0	0,00E+00	0,00E+00
Gasoil C (l)	0,9	2,868	2,71E-05	1,55E-05
Gasoil B (l)	0,88	2,686	2,65E-05	1,51E-05
Gas natural (kWh)*	-	0,182	3,60E-06	3,60E-06

LNG (kWh)*	-	0,182	3,60E-06	3,60E-06
CNG (kWh)*	-	0,182	3,60E-06	3,60E-06
LPG (l)	0,5076	1,628	2,16E-05	9,60E-05
Gas butà (kg)	-	2,964	4,03E-05	1,79E-04
Gas propà (kg)	-	2,938	4,16E-05	1,85E-04
Fueloil (kg)	-	3,127	5,66E-05	1,21E-05
Hulla nacional (kg)	-	2,718	2,73E-05	1,91E-05
Hulla d'importació (kg)	-	2,469	2,45E-05	1,71E-05
Coc de petroli (kg)	-	3,169	3,25E-05	2,28E-05
Gasolina (l)	0,775	-	1,31E-04	1,96E-04
Gasoil A (l)	0,845	-	1,42E-04	1,42E-04
E5 (l)	0,775	2,244	1,31E-04	1,96E-04
E10 (l)	0,775	2,125	1,24E-04	1,85E-04
E85 (l)	0,775	0,354	2,06E-05	3,09E-05
E100 (l)	0,775	0	0,00E+00	0,00E+00
B7 (l)	0,845	2,456	1,42E-04	1,42E-04
B10 (l)	0,845	2,377	1,37E-04	1,37E-04
B20 (l)	0,845	2,113	1,22E-04	1,22E-04
B30 (l)	0,845	1,849	1,07E-04	1,07E-04
B100 (l)	0,845	0	0,00E+00	0,00E+00

Taula 2. Factors d'emissió per la combustió estacionària

Els factors d'emissió del metà i de l'òxid nitrós que es troben a la taula s'han obtingut a partir dels valors del quadre 2.10 del document Capítol 2: Combustió estacionària, Volum 2: Energia, de les Directrius del IPCC de 2006 pels inventaris nacionals de gasos d'efecte hivernacle, i fan referència al sector comercial/institucional. Al mateix document, hi trobarà també els valors pels sectors industrial i residencial.

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

	Densitat	Factors d'emissió		
	kg/l	kgCO ₂ /ud.	kgCH ₄ /ud.	kgN ₂ O/ud.
Gasolina (l)	0,775	-	1,31E-04	1,96E-04
Gasoil A (l)	0,845	-	1,42E-04	1,42E-04
Gasoil B (l)	0,88	2,686	1,48E-04	1,48E-04
E5 (l)	0,775	2,244	1,31E-04	1,96E-04
E10 (l)	0,775	2,125	1,24E-04	1,85E-04
E85 (l)	0,775	0,354	2,06E-05	3,09E-05
E100 (l)	0,775	0	0,00E+00	0,00E+00
B7 (l)	0,845	2,456	1,42E-04	1,42E-04
B10 (l)	0,845	2,377	1,37E-04	1,37E-04
B20 (l)	0,845	2,113	1,22E-04	1,22E-04
B30 (l)	0,845	1,849	1,07E-04	1,07E-04
B100 (l)	0,845	0	0,00E+00	0,00E+00

XTL (l)	-	0	0,00E+00	0,00E+00
LNG (kg)	-	2,721	4,46E-03	1,46E-04
CNG (kg)	-	2,721	4,46E-03	1,46E-04
LPG (l)	0,5076	1,628	1,49E-03	4,80E-06
H2 (kg)	-	0	0,00E+00	0,00E+00
Fueloil (kg)	-	3,127	5,66E-05	1,21E-05

Taula 3. Factors d'emissió per la combustió mòbil

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

	kg CO2eq. / kg GEI
CO2	1
CH4	25
N2O	298
HFC-23	14800
HFC-32	675
HFC-41	92
HFC-125	3500
HFC-134	1100
HFC-134a	1430
HFC-143	353
HFC-143a	4470
HFC-152	53
HFC-152a	124
HFC-161	12
HFC-227ea	3220
HFC-236cb	1340
HFC-236ea	1370
HFC-236fa	9810
HFC-245ca	693
HFC-245fa	1030
HFC-365mfc	794
HFC-43-10mee	1640
SF6	22800
R-404A	3922
R-407A	2107
R-407B	2804
R-407C	1774
R-407F	1825
R-410A	2088
R-410B	2229
R-413A	2053
R-417A	2346
R-417B	3026

R-422A	3143
R-422D	2729
R-424A	2440
R-426A	1508
R-427A	2138
R-428A	3607
R-434A	3245
R-437A	1805
R-438A	2264
R-442A	1888
R-449A	1396
R-452A	2140
R-453A	1765
R-507A	3985

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 de CO₂ 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 NOx/ 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, 31 d'abril de 2022

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