

## COMBUSTIÓN INESPECÍFICA EN LA MINERÍA DE CARBÓN Y EN LA EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	01.05.01 a 01.05.05
CRF	1A1cii / 1A1ciii / 1A1civ
NFR	1A1c

### Descripción de los procesos generadores de emisiones

En la presente ficha se recogen las emisiones originadas en los procesos de combustión relacionados con las actividades de extracción, primer tratamiento, transporte y, en algunos casos, almacenamiento de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Las unidades de combustión pueden incluir calderas, pero se trata especialmente de motores de maquinaria auxiliar.

Dentro de cada subgrupo, la distinción por actividades de la nomenclatura SNAP-97 se realiza en función del criterio tecnológico del tipo de instalación de combustión considerada, incluyendo la distinción según rango de potencia de los equipos (para el caso de las calderas). Así, en el subgrupo 01.05 se distinguen las siguientes categorías de actividades:

- Calderas con PTN  $\geq 300$  MW (actividad 01.05.01).
- Calderas en el rango  $300 > \text{PTN} \geq 50$  MW (actividad 01.05.02).
- Calderas con PTN  $< 50$  (actividad 01.05.03).
- Turbinas de gas (actividad 01.05.04).
- Motores estacionarios (actividad 01.05.05).

En la práctica, en España no se dan las actividades 01.05.01 y 01.05.02, puesto que no se dedican calderas de esas características a ninguno de los procesos que integran el subgrupo 01.05.

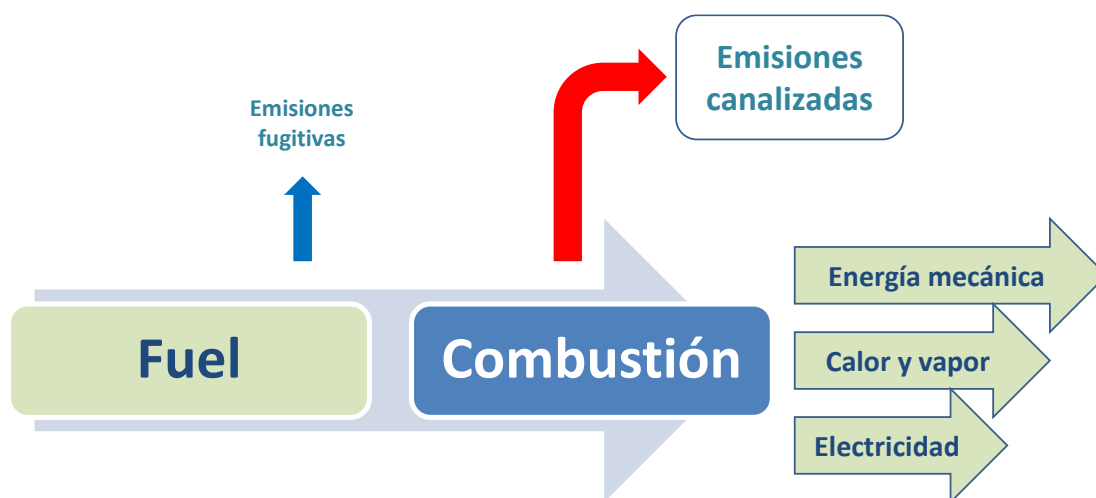


Figura 1. Diagrama de proceso en pequeñas instalaciones de combustión (adaptado de Libro Guía EMEP/EEA 2019)

### Contaminantes inventariados

#### Gases de efecto invernadero

CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
✓	✓	✓	NA	NA	NA

#### OBSERVACIONES:

- *Notation Keys* correspondientes al último reporte a UNFCCC.

## Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios			Metales pesados adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes					
NO <sub>x</sub>	NMVOC	SO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	DIOX	PAHs	HCB	PCBs	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### OBSERVACIONES:

- *Notation Keys* correspondientes al último reporte a CLRTAP.

## Sectores del Inventario vinculados

Las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
01.04.03	1A1ciii	1A1c	Plantas de combustión (calderas) <50 MWt (otros sectores energéticos - fabricación de gas).
01.04.03	1A1civ	1A1c	Plantas de combustión (calderas) <50 MWt (combustión inespecífica en coquerías).
01.04.05	1A1ciii	1A1c	Motores estacionarios (otros sectores energéticos - fabricación de gas).
01.04.05	1A1civ	1A1c	Motores estacionarios (combustión inespecífica en coquerías).
05.01.01	1B1a2i / 1B1a2ii	1B1a	Emisiones fugitivas de la minería a cielo abierto.
05.01.02	1B1a1i / 1B1a1ii / 1B1a1iii	1B1a	Emisiones fugitivas de la minería subterránea.
05.02.01	1B2a2 / 1B2c1i / 1B2c2i	1B2ai / 1B2c	Emisiones fugitivas de la exploración, extracción, primer tratamiento y carga de combustibles líquidos (instalaciones en tierra).
05.02.02	1B2a1 / 1B2a2	1B2ai	Emisiones fugitivas de la exploración, extracción, primer tratamiento y carga de combustibles líquidos (instalaciones marinas).
05.03.02	1B2b2 / 1B2b3 / 1B2c1ii / 1B2c2ii	1B2b / 1B2c	Emisiones fugitivas de la extracción, primer tratamiento y carga de combustibles gaseosos (instalaciones en tierra).
05.03.03	1B2b2 / 1B2b3 / 1B2c1ii / 1B2c2ii	1B2b / 1B2c	Emisiones fugitivas de la extracción, primer tratamiento y carga de combustibles gaseosos (instalaciones marinas).
05.04.01	1B2a3 / 1B2c1i	1B2c / 1B2ai	Emisiones fugitivas de los terminales marinos de crudo y productos petrolíferos.
05.06.01	1B2b4 / 1B2bc1ii	1B2b / 1B2c	Emisiones fugitivas de las redes de transporte y distribución de gas natural.

## Descripción metodológica general

Las metodologías más frecuentes de estimación de las emisiones son:

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CO <sub>2</sub>	T1/T2	Guía IPCC 2006. Vol. 2, cap. 2.	- Basada en la aplicación de FE por defecto. - Balance estequiométrico, en el caso del gas natural.
CH <sub>4</sub>	T1	Guía IPCC 2006. Vol. 2, cap. 2.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
N <sub>2</sub> O	T1	Guía IPCC 2006. Vol. 2, cap. 2.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
NO <sub>x</sub>	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
NMVOC	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
SO <sub>x</sub>	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
NH <sub>3</sub>	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
Partículas	T1	Base de datos CEPMEIP (2000). Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
BC	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
CO	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
Metales Pesados	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
DIOX	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
PAHs	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
HCB		Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.
PCBs	T1	Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4.	- Basada en la aplicación de FE por defecto.

Una descripción de las metodologías de estimación de las emisiones por combustión se encuentra en la Ficha Introdutoria C.

## Variable de actividad

Variable	Descripción
Consumo de combustibles	<p>Expresada normalmente en unidades de energía (GJ). El consumo de cada tipo de combustible puede venir referido tanto en términos de masa (o volumen) como de energía. En su caso, se convierte a términos energéticos utilizando el poder calorífico inferior (PCI).</p> <p>El tipo de combustible utilizado suele ser dependiente del tipo de materia prima energética extraída. Así, en el caso de la minería del carbón puede utilizarse este como materia energética para las calderas, así como derivados del petróleo para alimentar los motores estacionarios. En el caso de los campos de producción de crudo y/o gas natural, se utilizan también los productos derivados del petróleo y el gas natural, este último especialmente en los yacimientos donde se extrae este tipo de gas.</p>

## Fuentes de información sobre la variable de actividad

Periodo	Fuente
<b>Consumo de combustibles (explotaciones de carbón, petróleo y gas, y otros sectores energéticos)</b>	
1990-2021	Estadísticas nacionales de energía (IntQ) elaboradas por la Dirección General de Política Energética y Minas del MITECO para su remisión a la Agencia Internacional de la Energía (AIE) y a la Oficina Estadística de la Unión Europea (EUROSTAT). <sup>(1)</sup>
<b>Consumo de combustibles (sistema gasista)</b>	
2005-2021	Cuestionarios individualizados (IQ) remitidos a plantas de regasificación de gas natural, plantas de almacenamiento subterráneo de gas <sup>(2)</sup> , estaciones de compresión (calderas de proceso) y estaciones de regulación y medida (ERM) de la red de transporte de gas natural por tubería (gasoductos de alta presión): consumos de gas natural y gasóleo y características del gas natural.
OBSERVACIONES:	
<sup>(1)</sup> En los IntQ del MITECO no figura el consumo de combustibles imputable a producción de electricidad o calor para la venta desglosado por sectores económicos; se han empleado las estadísticas sobre cogeneración del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) —periodo 2002-2012— y los datos de autoproducción de la S.G. de Planificación Energética y Seguimiento del MINETAD —periodo 2002-2009— para hacer el desglose y extender esta información a los restantes años.	
<sup>(2)</sup> Para la planta de almacenamiento subterráneo de Repsol-La Gaviota (Vizcaya) se dispone de la información del consumo en calderas desde el año 1999.	

## Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
CO <sub>2</sub>	1990-2021	D/CS	Guía IPCC 2006	- FE generales por defecto. - Para el gas natural, algoritmo de cálculo de FE nacionales (CS) o específicos, mediante balance estequiométrico.
CH <sub>4</sub>	1990-2021	D	Guía IPCC 2006	- FE generales por defecto.
N <sub>2</sub> O	1990-2021	D	Guía IPCC 2006	- FE generales por defecto.
NO <sub>x</sub>	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
NMVOC	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
SO <sub>x</sub>	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
NH <sub>3</sub>	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> , TSP <sup>(1)</sup>	1990-2021	D	Base de datos CEPMEIP (2000)	- FE generales por defecto.
BC <sup>(1)</sup>	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
CO	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
Metales Pesados	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
DIOX	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
PAHs	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
HCB	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.
PCBs	1990-2021	D	Libro Guía EMEP/EEA (2019)	- FE generales por defecto.

OBSERVACIONES: D: por defecto (del inglés *Default*); CS: específico del país (del inglés *Country Specific*); OTH: otros (del inglés *Other*); M: modelo (del inglés *Model*)

<sup>(1)</sup> Para el material particulado y BC, el periodo inventariado comienza en el año 2000, de conformidad con lo requerido por el Convenio de Ginebra de Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia (CLRTAP) y su programa EMEP asociado.

## Incertidumbres

Las incertidumbres de la estimación de los gases de efecto invernadero en esta actividad, se calculan a nivel de CRF 1A1c<sup>1</sup> en el caso del CO<sub>2</sub>, y a nivel de CRF 1A1 para el CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O. Se recogen en la siguiente tabla.

Contaminante	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO <sub>2</sub>	Sólidos	5	5	<u>Variable de actividad</u> : las incertidumbres de los consumos de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos (en unidades de masa), se estiman según la Guía IPCC 2006.
	Líquidos	20	2,2	<u>Factor de emisión</u> : la incertidumbre está determinada por las incertidumbres debidas al contenido de carbono en cada tipo de combustible (masa de carbono / masa de combustible) y al factor de oxidación de carbono a CO <sub>2</sub> ; mediante la combinación de estas incertidumbres se estiman las de los respectivos factores de emisión.
	Gaseosos	20	1,5	
CH <sub>4</sub>	-	2,5	233	<u>Variable de actividad</u> : el valor se calcula según la guía IPCC 2006. <u>Factor de emisión</u> : se calcula con las incertidumbres propuestas en la Guía IPCC 2006 para cada uno de los sectores que forman el 1A1, tomando siempre la mayor.
N <sub>2</sub> O	-	2,5	275	

Las incertidumbres de los Contaminantes atmosféricos están calculadas a nivel de NFR 1A1c<sup>1</sup>. Se muestran a continuación.

Contaminante	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
NO <sub>x</sub>	-	16	110	<u>Variable de actividad</u> : se calcula con las incertidumbres agregadas de las VA de sólidos, líquidos y gases (estimadas a nivel de CRF 1A1c). <u>Factor de emisión</u> : se calcula partiendo de los intervalos de confianza recogidos en el Libro Guía EMEP/EEA (2019).
NM VOC	-	-	-	No estimada. El Inventario contempla en su estimación de incertidumbre total, aquellos sectores que más emiten hasta completar el 97% de las emisiones totales, quedando esta actividad y contaminante fuera del cómputo. Para más información, consultar la metodología para el cálculo de incertidumbres del reporte a CLRTAP.
NH <sub>3</sub>	-	-	-	
SO <sub>x</sub>	-	16	20	<u>Variable de actividad</u> : se calcula con las incertidumbres agregadas de las VA de sólidos, líquidos y gases (estimadas a nivel de CRF 1A1c). <u>Factor de emisión</u> : incertidumbre recogida en el Anexo 2, parte 3, punto 3 del Real Decreto 815/2013, para emisiones medidas de SO <sub>x</sub> .
PM <sub>2.5</sub>	-	16	30	<u>Variable de actividad</u> : se calcula con las incertidumbres agregadas de las VA de sólidos, líquidos y gases (estimadas a nivel de CRF 1A1c). <u>Factor de emisión</u> : incertidumbre recogida en el Anexo 2, parte 3, punto 3 del Real Decreto 815/2013, para emisiones medidas de PST.
PM <sub>10</sub>				
TSP				
BC	-	-	-	Para estos contaminantes no se realiza análisis de incertidumbre. Para más información, consultar la metodología para el cálculo de incertidumbres del reporte a CLRTAP.
CO	-	-	-	
Pb	-	-	-	
Hg	-	-	-	
As	-	-	-	
Cr	-	-	-	
Cu	-	-	-	
Ni	-	-	-	
Zn	-	-	-	
DIOX	-	-	-	
PAHs	-	-	-	
PCBs	-	-	-	

<sup>1</sup> Al hacerse el cálculo de forma conjunta para toda la categoría 1A1c, hay que tener en cuenta que la actividad que más predomina históricamente, en cuanto a emisiones, es la combustión en los hornos de coque —no recogida en esta ficha—. Para estas plantas, se considera que la información obtenida vía IQ tiene una incertidumbre reducida. La mayor incertidumbre está asociada a otras fuentes de combustión inespecífica, cuya información no procede directamente de las instalaciones, y que habitualmente suponen un peso relativamente pequeño dentro de esta categoría.

## Coherencia temporal de la serie

La homogeneidad está condicionada por la información de los balances energéticos nacionales elaborados por el MITECO, que para esta categoría muestran fluctuaciones en algunos combustibles.

## Observaciones

Para una descripción de los procesos de combustión generadores de emisiones, ver la Ficha Introdutoria A.

Para una descripción de las técnicas de reducción de las emisiones, ver la Ficha Introdutoria B.

## Criterio para la distribución espacial de las emisiones

Para realizar el desglose provincial de la información de las actividades de este subgrupo se utiliza la siguiente información:

- En el subsector de «Minas de carbón» se emplean los datos que figuran en la *Estadística Minera de España (ESMIN)*<sup>2</sup> del MITECO, relativos a:
  - consumos de carbón propio en la producción de hulla y antracita (para la desagregación territorial de la hulla),
  - consumos de carbón propio en la producción de hulla subbituminosa (para la desagregación territorial del lignito negro).
- Para el fuelóleo, el gasóleo, la madera y el gas natural, la desagregación se realiza utilizando como variable subrogada la producción de carbón nacional.
- En el subsector «Extracción de petróleo y gas» se utilizan las producciones de petróleo (para el gasóleo) y gas natural (para el gas natural) que figuran en el *Informe Estadístico Anual CORES*<sup>3</sup>.
- En el subsector «Otros sectores energéticos» se utiliza como variable subrogada la población<sup>4</sup>.
- En el subsector «Estaciones de regulación y medida (ERM)» se emplea como variable subrogada la población peninsular.

## Juicio de experto asociado

No procede.

## Fecha de actualización

Octubre de 2023.

---

<sup>2</sup> Para el año 2002 no se ha podido disponer de la *ESMIN*, por lo que se ha utilizado la información correspondiente a 2001 para desagregar por provincias.

<sup>3</sup> Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES), corporación de derecho público tutelada por el MITECO. En el pasado, esta información provenía de la *Enciclopedia OILGAS*.

<sup>4</sup> Estimaciones de población a 1 de julio del año correspondiente, elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

## ANEXO I

### Datos de la variable de actividad

#### 01.05.03: Plantas <50 MWt (Calderas)

Año	Toneladas									
	MINAS DE CARBÓN				OTROS SECTORES ENERGÉTICOS		ESTACIONES DE COMPRESIÓN DE GAS NATURAL	PLANTAS DE REGASIFICACIÓN DE GAS NATURAL	ALMACENAMIENTO O SUBTERRÁNEO DE GAS NATURAL	ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDIDA (ERM)
	Hulla	Lignito negro	Madera	Fuelóleo	Madera	Gas natural	Gas natural	Gas natural	Gas natural	Gas natural
1990	200.000	1.000	-	1.455	-	191	-	-	-	2.760
1991	200.000	-	-	1.384	-	367	-	-	-	2.979
1992	26.000	33.000	-	720	-	309	-	-	-	3.194
1993	32.000	3.000	-	639	-	146	-	-	-	3.387
1994	49.000	-	-	781	-	-	-	-	-	3.586
1995	25.000	-	-	2.162	-	-	-	-	-	3.773
1996	31.000	-	-	1.584	-	42	-	-	-	3.990
1997	14.000	-	-	1.803	-	-	-	-	-	4.157
1998	7.000	-	-	1.878	-	-	-	-	-	4.477
1999	10.000	-	-	3.110	-	-	-	-	17.757	4.676
2000	40.000	-	-	2.043	-	125	-	-	11.087	4.827
2001	35.000	-	-	1.252	-	-	-	-	7.685	5.200
2002	2.000	-	-	1.193	-	-	-	-	16.395	5.550
2003	-	-	-	1.385	-	-	-	-	13.573	5.899
2004	-	-	-	650	-	-	-	-	13.341	6.226
2005	-	-	-	1.414	-	-	247	9.127	23.211	6.468
2006	-	-	-	972	-	660.631	92	6.698	11.436	6.520
2007	-	-	-	1.162	-	602.292	74	3.024	11.449	8.046
2008	-	-	115.242	579	-	589.871	59	1.512	16.034	7.786
2009	-	-	133.985	760	521.082	431.955	29	840	8.427	7.881
2010	-	-	338.127	-	295.149	473.335	49	731	14.174	8.361
2011	-	-	361.054	-	350.911	188.947	48	661	20.383	7.979
2012	-	-	458.295	-	324.639	170.344	45	1.307	12.569	8.340
2013	-	-	321.161	-	353.708	185.988	55	2.659	8.431	8.694
2014	-	-	334.642	-	211.553	187.576	57	645	7.902	7.865
2015	-	-	315.995	-	-	45.479	43	1.212	6.832	8.300
2016	-	-	267.206	-	-	94.126	49	658	921	8.061
2017	-	-	270.355	-	-	95.912	49	951	847	8.174
2018	-	-	192.158	-	-	93.923	58	476	353	8.838
2019	-	-	-	-	-	102.929	52	257	756	8.148
2020	-	-	-	-	-	75.326	34	79	935	7.256
2021	-	-	-	-	-	98.936	56	611	1.015	8.032

01.05.03: Plantas <50 MWt (Calderas) - Continuación

Miles de gigajulios												
Año	MINAS DE CARBÓN				OTROS SECTORES ENERGÉTICOS		ESTACIONES DE COMPRESIÓN DE GAS NATURAL	PLANTAS DE REGASIFICACIÓN DE GAS NATURAL	ALMACENAMIENTO O SUBTERRÁNEO DE GAS NATURAL	ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDIDA (ERM)		
	Hulla	Lignito negro	Madera	Fuelóleo	Madera	Gas natural	Gas natural	Gas natural	Gas natural	Gas natural	Gas natural	Gas natural
1990	4.102	13	-	58	-	9	-	-	-	-	-	136
1991	4.102	-	-	56	-	18	-	-	-	-	-	147
1992	533	442	-	29	-	15	-	-	-	-	-	154
1993	656	40	-	26	-	7	-	-	-	-	-	165
1994	1.005	-	-	31	-	-	-	-	-	-	-	176
1995	513	-	-	87	-	-	-	-	-	-	-	185
1996	636	-	-	64	-	2	-	-	-	-	-	194
1997	287	-	-	72	-	-	-	-	-	-	-	200
1998	144	-	-	75	-	-	-	-	-	-	-	211
1999	205	-	-	125	-	-	-	-	-	741	-	220
2000	820	-	-	82	-	6	-	-	-	463	-	232
2001	718	-	-	50	-	-	-	-	-	321	-	251
2002	41	-	-	48	-	-	-	-	-	684	-	270
2003	-	-	-	56	-	-	-	-	-	566	-	285
2004	-	-	-	26	-	-	-	-	-	557	-	301
2005	-	-	-	57	-	-	12	447	-	969	-	317
2006	-	-	-	39	-	32.146	4	326	-	560	-	317
2007	-	-	-	47	-	29.199	4	147	-	559	-	390
2008	-	-	1.664	23	-	28.308	3	74	-	786	-	374
2009	-	-	1.935	31	7.524	20.989	1	41	-	414	-	383
2010	-	-	4.883	-	4.262	22.990	2	36	-	696	-	406
2011	-	-	5.214	-	5.067	9.115	2	32	-	1.001	-	385
2012	-	-	6.618	-	4.688	8.224	2	64	-	618	-	403
2013	-	-	4.638	-	5.107	9.925	3	130	-	412	-	417
2014	-	-	4.832	-	3.055	8.940	3	31	-	379	-	375
2015	-	-	4.563	-	-	2.187	2	60	-	324	-	399
2016	-	-	3.858	-	-	4.519	2	32	-	44	-	387
2017	-	-	3.904	-	-	4.630	2	47	-	41	-	395
2018	-	-	2.775	-	-	4.527	3	23	-	17	-	426
2019	-	-	-	-	-	4.994	3	12	-	37	-	395
2020	-	-	-	-	-	3.662	2	4	-	45	-	353
2021	-	-	-	-	-	4.780	3	30	-	49	-	388

01.05.04: Turbinas de gas

Año	Toneladas		
	OTROS SECTORES ENERGÉTICOS	PLANTAS DE REGASIFICACIÓN DE GAS NATURAL	ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO DE GAS NATURAL
	Gas natural	Gas natural	Gas natural
1990	6	-	-
1991	20	-	-
1992	24	-	-
1993	15	-	-
1994	-	-	-
1995	-	-	-
1996	8	-	-
1997	-	-	-
1998	-	-	-
1999	-	-	-
2000	44	-	-
2001	-	-	-
2002	-	-	-
2003	-	-	-
2004	-	-	-
2005	-	-	1.056
2006	436.016	-	710
2007	397.513	-	5.097
2008	389.315	-	8.240
2009	285.090	32	4.956
2010	312.401	196	5.222
2011	124.705	924	5.648
2012	112.427	-	6.503
2013	122.752	88	-
2014	123.800	-	3.777
2015	30.016	-	2.451
2016	62.123	-	7.994
2017	63.302	-	10.851
2018	61.989	-	4.540
2019	67.933	-	17.096
2020	49.715	-	10.653
2021	65.298	-	8.119



01.05.04: Turbinas de gas - *Continuación*

Año	Miles de gigajulios		
	OTROS SECTORES ENERGÉTICOS	PLANTAS DE REGASIFICACIÓN DE GAS NATURAL	ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO DE GAS NATURAL
	Gas natural	Gas natural	Gas natural
1990	0,3	-	-
1991	1	-	-
1992	1	-	-
1993	1	-	-
1994	-	-	-
1995	-	-	-
1996	0,4	-	-
1997	-	-	-
1998	-	-	-
1999	-	-	-
2000	2	-	-
2001	-	-	-
2002	-	-	-
2003	-	-	-
2004	-	-	-
2005	-	-	52
2006	21.217	-	35
2007	19.271	-	247
2008	18.683	-	395
2009	13.853	2	241
2010	15.173	10	254
2011	6.016	45	272
2012	5.428	-	314
2013	5.891	4	-
2014	5.900	-	180
2015	1.443	-	118
2016	2.983	-	384
2017	3.056	-	524
2018	2.988	-	219
2019	3.296	-	829
2020	2.417	-	518
2021	3.155	-	392

01.05.05: Motores estacionarios

Año	Toneladas								
	MINAS DE CARBÓN		EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS		OTROS SECTORES ENERGÉTICOS	PLANTAS DE REGASIFICACIÓN DE GAS NATURAL		ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO DE GAS NATURAL	
	Gasóleo	Gas natural	Gasóleo	Gas natural	Gas natural	Gasóleo	Gas natural	Gasóleo	Gas natural
1990	45.000	66	1.000	29.878	4	-	-	-	-
1991	48.000	61	2.000	48.737	12	-	-	-	-
1992	46.000	71	2.000	42.202	14	-	-	-	-
1993	48.000	92	2.000	34.755	8	-	-	-	-
1994	45.000	323	2.000	8.228	-	-	-	-	-
1995	41.000	472	3.000	15.802	-	-	-	-	-
1996	45.000	563	5.000	46.186	4	-	-	-	-
1997	53.000	901	7.000	26.702	-	-	-	-	-
1998	58.000	1.128	12.000	22.996	-	-	-	-	-
1999	60.000	1.707	11.000	16.060	-	-	-	-	-
2000	-	1.375	-	15.693	23	-	-	-	-
2001	-	1.085	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	1.096	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	894	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	1.016	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	654	-	-	-	28	3.243	3	7.398
2006	222	577	-	-	224.614	45	248	156	4.969
2007	147	509	-	-	204.779	48	1.884	57	-
2008	39	1.279	-	-	200.556	41	1.438	97	-
2009	221	8.177	-	-	146.865	41	2.202	90	-
2010	427	11.402	-	-	160.934	37	2.833	104	-
2011	-	18.641	-	411	64.242	39	3.032	94	-
2012	-	20.034	-	4.092	57.917	58	2.798	57	-
2013	17.000	10.250	2.000	5.056	63.236	30	1.629	83	4.235
2014	12.000	643	1.000	4.940	63.776	42	805	57	-
2015	11.000	488	1.000	1.707	15.463	39	46	191	-
2016	12.000	845	3.000	-	32.003	59	2	89	-
2017	11.000	1.476	2.000	-	32.610	52	124	127	-
2018	12.000	524	2.000	19	31.934	63	52	355	-
2019	10.000	744	3.000	10.448	34.996	35	4	448	-
2020	-	983	2.000	11.224	25.611	37	0,2	451	-
2021	-	990	2.575	172	33.638	41	1	459	-

01.05.05: Motores estacionarios - *Continuación*

Miles de gigajulios										
Año	MINAS DE CARBÓN		EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS		OTROS SECTORES ENERGÉTICOS	PLANTAS DE REGASIFICACIÓN DE GAS NATURAL		ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO DE GAS NATURAL		
	Gasóleo	Gas natural	Gasóleo	Gas natural	Gas natural	Gasóleo	Gas natural	Gasóleo	Gas natural	
1990	1.908	3	42	1.475	0,2	-	-	-	-	
1991	2.035	3	85	2.406	1	-	-	-	-	
1992	1.950	3	85	2.036	1	-	-	-	-	
1993	2.035	4	85	1.694	0,4	-	-	-	-	
1994	1.908	16	85	404	-	-	-	-	-	
1995	1.738	23	127	776	-	-	-	-	-	
1996	1.908	27	212	2.244	0,2	-	-	-	-	
1997	2.247	43	297	1.286	-	-	-	-	-	
1998	2.459	53	509	1.082	-	-	-	-	-	
1999	2.544	80	466	755	-	-	-	-	-	
2000	-	66	-	755	1	-	-	-	-	
2001	-	52	-	-	-	-	-	-	-	
2002	-	53	-	-	-	-	-	-	-	
2003	-	43	-	-	-	-	-	-	-	
2004	-	49	-	-	-	-	-	-	-	
2005	-	32	-	-	-	1	159	0,1	362	
2006	9	28	-	-	10.930	2	12	7	242	
2007	6	25	-	-	9.928	2	93	2	-	
2008	2	61	-	-	9.625	2	71	4	-	
2009	9	397	-	-	7.136	2	109	4	-	
2010	18	554	-	-	7.817	2	141	4	-	
2011	-	899	-	20	3.099	2	150	4	-	
2012	-	967	-	198	2.796	2	138	2	-	
2013	721	492	85	243	3.035	1	79	4	203	
2014	509	31	42	235	3.040	2	39	2	-	
2015	466	23	42	82	743	2	2	8	-	
2016	509	41	127	-	1.536	3	0,1	4	-	
2017	466	71	85	-	1.574	2	6	5	-	
2018	509	25	85	1	1.539	3	3	15	-	
2019	424	36	127	507	1.698	1	0,2	19	-	
2020	-	48	85	546	1.245	2	0,01	19	-	
2021	-	48	109	8	1.625	2	0,04	19	-	

## ANEXO II

### Datos de factores de emisión

#### 01.05.03: Plantas <50 MWt (Calderas)

COMBUSTIBLE	SO <sub>2</sub> (g/GJ)	NO <sub>x</sub> (g/GJ)	NM VOC (g/GJ)	CH <sub>4</sub> (g/GJ)	CO (g/GJ)	CO <sub>2</sub> (kg/GJ)	N <sub>2</sub> O (g/GJ)	NH <sub>3</sub> (g/GJ)
Hulla	900	180	20	1	200	101	1,5	-
Hullas subbituminosas	900	180	20	1	200	96,1	1,5	-
Madera	11	210	12	30	300	112	4	37
Fuelóleo	1.323 140	100	5	3	40	77,4	0,3	-
Gas natural	0,3	40	2	1	30	56,18*	1	-

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tablas 3-21, 3-25, 3-27 y 3-45.

Guía IPCC 2006. Vol. 2, cap. 2, tablas 2.2 y 2.6.

Fuelóleo: SO<sub>2</sub>: Años 1990-2002: 1.323 g/GJ; 2003 y siguientes: 140 g/GJ.

\* FE específico nacional para 2021, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

COMBUSTIBLE	As (mg/GJ)	Cd (mg/GJ)	Cr (mg/GJ)	Cu (mg/GJ)	Hg (mg/GJ)	Ni (mg/GJ)	Pb (mg/GJ)	Se (mg/GJ)	Zn (mg/GJ)	PM <sub>2,5</sub> (g/GJ)	PM <sub>10</sub> (g/GJ)	TSP (g/GJ)	BC (%PM <sub>2,5</sub> )
Hulla	4	1	15	10	9	10	100	2	150	17	70	140	6,4
Hullas subbituminosas	4	1	15	10	9	10	100	2	150	17	70	140	6,4
Madera	0,19	13	23	6	5,6	2	27	0,5	512	55	70	100	15
Fuelóleo	1	0,3	20	3	0,1	200	10	0,1	5	35	40	50	5,6
Gas natural	0,12	0,00025	0,00076	0,000076	0,1	0,00051	0,0015	0,011	0,0015	0,2	0,2	0,2	5,4

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tablas 3-21, 3-25, 3-27 y 3-45.

Partículas: CEPMEIP, asimilando los FE de la hulla, el lignito negro y la madera del sector de «Autoproducción de electricidad y cogeneración» y, los de los restantes combustibles, a la combustión industrial, dado que no existen factores específicos para este sector, asumiendo un nivel de emisión medio-alto.

Black carbon (BC): Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tablas 3-21, 3-27 y 3-45; cap. 1.A.1.a, tabla 3-11 para el fuelóleo.

COMBUSTIBLE	DIOX (ng/GJ)	PAHs (mg/GJ)	BEN(A)PI (mg/GJ)	BEN(B)FL (mg/GJ)	BEN(K)FL (mg/GJ)	INDENO (mg/GJ)	HCB (mg/GJ)	PCBs (mg/GJ)
Hulla	100	45	13	17	9	6	0,00062	0,17
Hullas subbituminosas	100	45	13	17	9	6	0,00062	0,17
Madera	100	35	10	16	5	4	0,005	0,000007
Fuelóleo	10	5	1	2	1	1	-	-
Gas natural	0,5	0,00308	0,00056	0,00084	0,00084	0,00084	-	-

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tablas 3-21, 3-25, 3-27 y 3-45.

Dioxinas: FE expresados en masa de contaminante por tonelada de combustible.

#### 01.05.04: Turbinas de gas

COMBUSTIBLE	SO <sub>2</sub> (g/GJ)	NO <sub>x</sub> (g/GJ)	NM VOC (g/GJ)	CH <sub>4</sub> (g/GJ)	CO (g/GJ)	CO <sub>2</sub> (kg/GJ)	N <sub>2</sub> O (g/GJ)
Gas natural	0,5	48	1,6	1	4,8	56,18*	0,1

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tabla 3-28.

Guía IPCC 2006. Vol. 2, cap. 2, tabla 2.2.

\* FE específico nacional para 2021, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

COMBUSTIBLE	As (mg/GJ)	Cd (mg/GJ)	Cr (mg/GJ)	Cu (mg/GJ)	Hg (mg/GJ)	Ni (mg/GJ)	Pb (mg/GJ)	Se (mg/GJ)	Zn (mg/GJ)	PM <sub>2,5</sub> (g/GJ)	PM <sub>10</sub> (g/GJ)	TSP (g/GJ)	BC (%PM <sub>2,5</sub> )
Gas natural	0,12	0,00025	0,00076	0,000076	0,1	0,00051	0,0015	0,011	0,0015	0,2	0,2	0,2	2,5

Fuente: Metales pesados: Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tabla 3-28.

Partículas: CEPMEIP, asimilando los FE a los de combustión industrial.

Black carbon (BC): Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tabla 3-28.

COMBUSTIBLE	DIOX (ng/GJ)	PAHs (mg/GJ)	BEN(A)PI (mg/GJ)	BEN(B)FL (mg/GJ)	BEN(K)FL (mg/GJ)	INDENO (mg/GJ)	HCB (mg/GJ)	PCBs (mg/GJ)
Gas natural	0,5	0,00308	0,00056	0,00084	0,00084	0,00084	-	-

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tabla 3-28.

### 01.05.05: Motores estacionarios

COMBUSTIBLE	SO <sub>2</sub> (g/GJ)	NO <sub>x</sub> (g/GJ)	NM VOC (g/GJ)	CH <sub>4</sub> (g/GJ)	CO (g/GJ)	CO <sub>2</sub> (kg/GJ)	N <sub>2</sub> O (g/GJ)
Gasóleo	141,5 129,7 94,3 48	942	50	3	130	74,1	0,6
Gas natural	0,5	135	89	597	56	56,18*	0,1

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tablas 3-30 y 3-31.

Guía IPCC 2006. Vol. 2, cap. 2, tablas 2.2 y 2.7.

Gasóleo: SO<sub>2</sub>: 1990-1993: 141, 5 g/GJ (%S = 0,3); 1994: 129,7 g/GJ (%S = 0,275);

1995-2007: 94,3 g/GJ (%S = 0,2); 2008 y siguientes: 48 g/GJ (%S = 0,1).

\* FE específico nacional para 2021, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

COMBUSTIBLE	As (mg/GJ)	Cd (mg/GJ)	Cr (mg/GJ)	Cu (mg/GJ)	Hg (mg/GJ)	Ni (mg/GJ)	Pb (mg/GJ)	Se (mg/GJ)	Zn (mg/GJ)	PM <sub>2,5</sub> (g/GJ)	PM <sub>10</sub> (g/GJ)	TSP (g/GJ)	BC (% PM <sub>2,5</sub> )
Gasóleo	0,06	0,01	0,2	0,3	0,11	0,01	0,15	0,22	58	5	5	5	78
Gas natural	0,05	0,003	0,05	0,01	0,1	0,05	0,04	0,2	2,9	0,2	0,2	0,2	2,5

Fuente: Metales pesados y *Black carbon* (BC): Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tablas 3-30 y 3-31.

Partículas: CEPMEIP. Para el sector «Extracción de petróleo y gas», se toman los valores indicados en CEPMEIP para este sector. En el caso del gasóleo, tan sólo figuran factores para el nivel de emisión alto. Para los restantes subsectores, se han asimilado los FE a los de combustión industrial, asumiendo un nivel de emisión medio-alto.

COMBUSTIBLE	DIOX (ng/GJ)	PAHs (mg/GJ)	BEN(A)PI (mg/GJ)	BEN(B)FL (mg/GJ)	BEN(K)FL (mg/GJ)	INDENO (mg/GJ)	HCB (mg/GJ)	PCBs (mg/GJ)
Gasóleo	0,99	0,0201	0,0019	0,015	0,0017	0,0015	0,00022	1,30E-07/E
Gas natural	0,57	0,0137	0,0012	0,009	0,0017	0,0018	-	-

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019). Parte B, cap. 1.A.4, tablas 3-30 y 3-31.

## ANEXO III

### Cálculo de emisiones

Para los procesos de combustión, en general, las emisiones se estiman de acuerdo con los factores de emisión (FE) y las variables de actividad (VA) reseñadas, siguiendo la siguiente fórmula:

$$Emisiones_{(i)} = VA_j \cdot FE_j$$

*i* = Contaminante

*j* = Combustible

VA = Consumo de combustible (GJ)

FE = Factor de emisión (t/GJ)

Lo que diferencia el cálculo de los distintos procesos de combustión es, básicamente, el modo de estimar los FE, que suele depender del contaminante y la tecnología empleada para la combustión.

Por otro lado, las emisiones de un determinado contaminante por parte de una instalación dada serán el resultado de la suma de las emisiones calculadas de ese contaminante para cada combustible quemado en dicha instalación:

$$Emisionestotales_{(i)} = \sum Emisiones_{(i)}$$

Por lo que la expresión para calcular el total emitido de un contaminante dado, por parte de una instalación de combustión, será:

$$Emisionestotales_{(i)} = \sum_{j=1}^n VA_j \cdot FE_j$$

## ANEXO IV

### Emisiones

#### 01.05.03: Plantas <50 MWt (Calderas)

Año	SO <sub>2</sub> (t)	NO <sub>x</sub> (t)	NMVOG (t)	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)	NH <sub>3</sub> (t)
1990	3.781	752	83	4	839	428	6	-
1991	3.765	751	83	4	836	428	6	-
1992	916	185	20	1	206	108	2	-
1993	661	135	15	1	150	82	1	-
1994	946	191	21	1	213	114	2	-
1995	576	108	11	1	125	69	1	-
1996	656	129	14	1	146	80	1	-
1997	354	67	7	1	78	46	1	-
1998	229	42	4	1	50	32	0,4	-
1999	350	88	7	2	95	84	1	-
2000	847	184	19	2	202	129	2	-
2001	713	157	16	1	171	109	2	-
2002	101	50	3	1	46	61	1	-
2003	8	40	2	1	37	52	1	-
2004	4	37	2	1	31	50	1	-
2005	8	75	4	2	64	102	2	-
2006	15	1.338	67	33	1.008	1.879	33	-
2007	16	1.217	61	30	918	1.716	30	-
2008	30	1.534	79	80	1.390	1.673	36	62
2009	115	2.863	157	306	3.499	1.233	60	350
2010	108	2.886	158	298	3.467	1.363	61	338
2011	116	2.580	144	319	3.400	595	52	380
2012	127	2.747	154	348	3.671	523	55	418
2013	110	2.442	137	302	3.220	559	49	361
2014	90	2.045	114	246	2.658	551	41	292
2015	51	1.077	61	140	1.458	167	21	169
2016	44	1.010	56	121	1.307	281	20	143
2017	44	1.024	57	122	1.325	287	21	144
2018	32	783	43	88	982	280	16	103
2019	2	218	11	5	163	305	5	-
2020	1	163	8	4	122	228	4	-
2021	2	210	10	5	157	295	5	-

01.05.03: Plantas <50 MWt (Calderas) - Continuación

Año	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Se (kg)	Zn (kg)	PM <sub>2,5</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	TSP (t)	BC (t)
1990	16,5	4,1	62,9	41,3	37,1	52,8	412,1	8,2	617,6	72,0	290,4	579,1	4,6
1991	16,5	4,1	62,6	41,2	36,9	52,1	410,8	8,2	615,6	71,7	289,4	577,1	4,6
1992	3,9	1,0	15,2	9,8	8,8	15,5	97,8	2,0	146,4	17,6	69,5	138,0	1,1
1993	2,8	0,7	11,0	7,0	6,3	12,1	69,9	1,4	104,6	12,8	49,8	98,8	0,8
1994	4,1	1,0	15,7	10,1	9,1	16,3	100,8	2,0	150,9	18,2	71,6	142,3	1,1
1995	2,2	0,5	9,4	5,4	4,6	22,5	52,1	1,0	77,3	11,8	39,4	76,2	0,7
1996	2,6	0,7	10,8	6,5	5,7	19,1	64,2	1,3	95,7	13,1	47,1	92,2	0,8
1997	1,2	0,3	5,8	3,1	2,6	17,4	29,4	0,6	43,4	7,5	23,0	43,9	0,4
1998	0,7	0,2	3,7	1,7	1,3	16,5	15,1	0,3	21,9	5,1	13,1	23,9	0,3
1999	1,1	0,2	5,6	2,4	2,0	27,0	21,8	0,4	31,4	8,1	19,5	35,2	0,4
2000	3,4	0,8	13,9	8,5	7,5	24,6	82,9	1,7	123,5	17,0	60,9	119,1	1,0
2001	3,0	0,7	11,8	7,3	6,5	17,2	72,3	1,4	107,9	14,1	52,4	103,1	0,9
2002	0,3	0,1	1,6	0,6	0,5	10,0	4,6	0,1	6,4	2,6	5,0	8,3	0,1
2003	0,2	0,0	1,1	0,2	0,1	11,1	0,6	0,01	0,3	2,1	2,4	3,0	0,1
2004	0,1	0,0	0,5	0,1	0,1	5,2	0,3	0,01	0,1	1,1	1,2	1,5	0,1
2005	0,3	0,0	1,1	0,2	0,2	11,4	0,6	0,02	0,3	2,3	2,6	3,2	0,1
2006	4,0	0,0	0,8	0,1	3,3	7,8	0,4	0,4	0,2	8,0	8,2	8,6	0,4
2007	3,7	0,0	1,0	0,1	3,0	9,4	0,5	0,3	0,3	7,7	7,9	8,4	0,4
2008	3,9	21,6	38,8	10,1	3,9	8,0	45,2	1,2	852,2	98,2	123,3	173,5	14,1
2009	4,4	123,0	218,2	56,8	7,5	25,0	255,7	5,0	4.843,3	525,7	667,7	951,8	78,3
2010	4,6	118,9	210,3	54,9	7,5	18,3	246,9	4,8	4.682,0	507,8	644,9	919,3	75,7
2011	3,2	133,7	236,5	61,7	6,8	20,6	277,6	5,3	5.263,8	567,5	721,8	1.030,2	84,9
2012	3,3	147,0	260,0	67,8	7,3	22,6	305,3	5,8	5.788,5	623,7	793,3	1.132,4	93,4
2013	3,0	126,7	224,1	58,5	6,4	19,5	263,1	5,0	4.989,5	538,0	684,1	976,5	80,5
2014	2,7	102,5	181,4	47,3	5,4	15,8	213,0	4,1	4.038,2	435,7	554,0	790,7	65,2
2015	1,2	59,3	105,0	27,4	2,9	9,1	123,2	2,3	2.336,2	251,6	320,0	456,9	37,7
2016	1,3	50,2	88,7	23,2	2,7	7,7	104,2	2,0	1.975,5	213,2	271,1	386,8	31,9
2017	1,4	50,8	89,8	23,4	2,7	7,8	105,4	2,0	1.998,8	215,7	274,3	391,4	32,3
2018	1,1	36,1	63,8	16,6	2,1	5,6	74,9	1,4	1.420,7	153,6	195,2	278,5	22,9
2019	0,7	0,001	0,004	0,0004	0,5	0,003	0,01	0,06	0,01	1,1	1,1	1,1	0,1
2020	0,5	0,001	0,003	0,0003	0,4	0,002	0,01	0,04	0,01	0,8	0,8	0,8	0,04
2021	0,6	0,001	0,004	0,0004	0,5	0,003	0,01	0,06	0,01	1,0	1,0	1,0	0,1



01.05.03: Plantas <50 MWt (Calderas) - Continuación

Año	DIOX (g)	PAHs (kg)	BEN(A)PI (kg)	BEN(B)FL (kg)	BEN(K)FL (kg)	INDENO (kg)	HCB (kg)
1990	0,4122	185	54	70	37	25	0,0026
1991	0,4108	185	53	70	37	25	0,0025
1992	0,0979	44	13	17	9	6	0,0006
1993	0,0700	31	9	12	6	4	0,0004
1994	0,1009	45	13	17	9	6	0,0006
1995	0,0522	24	7	9	5	3	0,0003
1996	0,0643	29	8	11	6	4	0,0004
1997	0,0295	13	4	5	3	2	0,0002
1998	0,0152	7	2	3	1	1	0,0001
1999	0,0219	10	3	4	2	1	0,0001
2000	0,0830	37	11	14	7	5	0,0005
2001	0,0724	33	9	12	7	4	0,0004
2002	0,0047	2,1	0,6	0,8	0,4	0,3	0,00003
2003	0,0007	0,3	0,06	0,11	0,06	0,06	-
2004	0,0004	0,1	0,03	0,05	0,03	0,03	-
2005	0,0010	0,3	0,06	0,12	0,06	0,06	-
2006	0,0168	0,3	0,06	0,11	0,07	0,07	-
2007	0,0153	0,3	0,06	0,12	0,07	0,07	-
2008	0,1810	58	17	27	8	7	0,0083
2009	0,9569	331	95	151	47	38	0,0473
2010	0,9262	320	91	146	46	37	0,0457
2011	1,0328	360	103	165	51	41	0,0514
2012	1,1349	396	113	181	57	45	0,0565
2013	0,9792	341	97	156	49	39	0,0487
2014	0,7934	276	79	126	39	32	0,0394
2015	0,4576	160	46	73	23	18	0,0228
2016	0,3883	135	39	62	19	15	0,0193
2017	0,3929	137	39	62	20	16	0,0195
2018	0,2800	97	28	44	14	11	0,0139
2019	0,0027	0,02	0,003	0,005	0,005	0,005	-
2020	0,0020	0,01	0,002	0,003	0,003	0,003	-
2021	0,0026	0,02	0,003	0,004	0,004	0,004	-

01.05.04: Turbinas de gas

Año	SO <sub>2</sub> (t)	NO <sub>x</sub> (t)	NM VOC (t)	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)
1990	-	0,01	0,0005	0,0003	0,001	0,02	0,00003
1991	-	0,05	0,0016	0,0010	0,005	0,05	0,00009
1992	-	0,06	0,0019	0,0012	0,006	0,07	0,00012
1993	-	0,04	0,0012	0,0007	0,004	0,04	0,00007
1994	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-
1996	-	0,02	0,0006	0,0004	0,002	0,02	0,00004
1997	-	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	-	-
2000	-	0,10	0,0034	0,0021	0,010	0,12	0,00022
2001	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	2,5	0,08	0,1	0,2	3	0,005
2006	-	1.020	34	21	102	1.196	2,1
2007	-	937	31	20	94	1.103	2,0
2008	-	916	31	19	92	1.079	1,9
2009	-	677	23	14	68	795	1,4
2010	-	741	25	15	74	872	1,5
2011	-	304	10	6	30	358	0,6
2012	-	276	9	6	28	323	0,6
2013	-	283	9	6	28	333	0,6
2014	-	292	10	6	29	344	0,6
2015	-	75	2	2	7	88	0,2
2016	-	162	5	3	16	190	0,3
2017	-	172	6	4	17	201	0,4
2018	-	154	5	3	15	180	0,3
2019	-	198	7	4	20	232	0,4
2020	-	141	5	3	14	165	0,3
2021	-	170	6	4	17	199	0,4

01.05.04: Turbinas de gas - Continuación

Año	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Se (kg)	Zn (kg)	PM <sub>2,5</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	TSP (t)	BC (t)
1990	0,00003	0	0	0	0,00003	0	0	0	0	0,0001	0,0001	0,0001	0,000000
1991	0,00012	0	0	0	0,00009	0	0	0,000003	0	0,0002	0,0002	0,0002	0,000002
1992	0,00014	0	0	0	0,00012	0	0	0,000006	0	0,0002	0,0002	0,0002	0,000002
1993	0,00009	0	0	0	0,00007	0	0	0,000002	0	0,0001	0,0001	0,0001	0,000001
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0,00005	0	0	0	0,00004	0	0	0,000002	0	0,0001	0,0001	0,0001	0,000000
1997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	0,00025	0	0	0	0,00022	0	0	0,000018	0	0,0004	0,0004	0,0004	0,000003
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	0,01	0,000013	0,000039	0,000004	0,01	0,000026	0,000078	0,00057	0,000078	0,01	0,01	0,01	0,0003
2006	2,6	0,0053	0,0161	0,0016	2,1	0,0108	0,0319	0,234	0,0319	4,3	4,3	4,3	0,11
2007	2,3	0,0049	0,0148	0,0015	2,0	0,0100	0,0293	0,215	0,0293	3,9	3,9	3,9	0,10
2008	2,3	0,0048	0,0145	0,0014	1,9	0,0097	0,0286	0,210	0,0286	3,8	3,8	3,8	0,10
2009	1,7	0,0035	0,0107	0,0011	1,4	0,0072	0,0211	0,155	0,0211	2,8	2,8	2,8	0,07
2010	1,9	0,0039	0,0117	0,0012	1,5	0,0079	0,0232	0,170	0,0232	3,1	3,1	3,1	0,08
2011	0,8	0,0016	0,0048	0,0005	0,6	0,0032	0,0095	0,070	0,0095	1,3	1,3	1,3	0,03
2012	0,7	0,0014	0,0044	0,0004	0,6	0,0029	0,0086	0,063	0,0086	1,1	1,1	1,1	0,03
2013	0,7	0,0015	0,0045	0,0004	0,6	0,0030	0,0088	0,065	0,0088	1,2	1,2	1,2	0,03
2014	0,7	0,0015	0,0046	0,0005	0,6	0,0031	0,0091	0,067	0,0091	1,2	1,2	1,2	0,03
2015	0,2	0,0004	0,0012	0,0001	0,2	0,0008	0,0023	0,017	0,0023	0,3	0,3	0,3	0,01
2016	0,4	0,0008	0,0026	0,0003	0,3	0,0017	0,0051	0,037	0,0051	0,7	0,7	0,7	0,02
2017	0,4	0,0009	0,0027	0,0003	0,4	0,0018	0,0054	0,039	0,0054	0,7	0,7	0,7	0,02
2018	0,4	0,0008	0,0024	0,0002	0,3	0,0016	0,0048	0,035	0,0048	0,6	0,6	0,6	0,02
2019	0,5	0,0010	0,0031	0,0003	0,4	0,0021	0,0062	0,045	0,0062	0,8	0,8	0,8	0,02
2020	0,4	0,0007	0,0022	0,0002	0,3	0,0015	0,0044	0,032	0,0044	0,6	0,6	0,6	0,01
2021	0,4	0,0009	0,0027	0,0003	0,4	0,0018	0,0053	0,039	0,0053	0,7	0,7	0,7	0,02

01.05.04: Turbinas de gas - *Continuación*

Año	DIOX (g)	PAHs (kg)	BEN(A)PI (kg)	BEN(B)FL (kg)	BEN(K)FL (kg)	INDENO (kg)
1990	0,0000001	0,000001	0,0000002	0,0000003	0,0000003	0,0000003
1991	0,0000005	0,000003	0,0000006	0,0000008	0,0000008	0,0000008
1992	0,0000006	0,000004	0,0000007	0,0000010	0,0000010	0,0000010
1993	0,0000004	0,000002	0,0000004	0,0000006	0,0000006	0,0000006
1994	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-
1996	0,0000002	0,000001	0,0000002	0,0000003	0,0000003	0,0000003
1997	-	-	-	-	-	-
1998	-	-	-	-	-	-
1999	-	-	-	-	-	-
2000	0,0000011	0,000007	0,0000012	0,0000018	0,0000018	0,0000018
2001	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-
2005	0,000026	0,00016	0,000029	0,000043	0,000043	0,000043
2006	0,0106	0,065	0,0119	0,0179	0,0179	0,018
2007	0,0098	0,060	0,0109	0,0164	0,0164	0,016
2008	0,0095	0,059	0,0107	0,0160	0,0160	0,016
2009	0,0070	0,043	0,0079	0,0118	0,0118	0,012
2010	0,0077	0,048	0,0086	0,0130	0,0130	0,013
2011	0,0032	0,020	0,0035	0,0053	0,0053	0,005
2012	0,0029	0,018	0,0032	0,0048	0,0048	0,005
2013	0,0029	0,018	0,0033	0,0050	0,0050	0,005
2014	0,0030	0,019	0,0034	0,0051	0,0051	0,005
2015	0,0008	0,005	0,0009	0,0013	0,0013	0,001
2016	0,0017	0,010	0,0019	0,0028	0,0028	0,003
2017	0,0018	0,011	0,0020	0,0030	0,0030	0,003
2018	0,0016	0,010	0,0018	0,0027	0,0027	0,003
2019	0,0021	0,013	0,0023	0,0035	0,0035	0,003
2020	0,0015	0,009	0,0016	0,0025	0,0025	0,002
2021	0,0018	0,011	0,0020	0,0030	0,0030	0,003

01.05.05: Motores estacionarios

Año	SO <sub>2</sub> (t)	NO <sub>x</sub> (t)	NM VOC (t)	CH <sub>4</sub> (t)	CO (t)	CO <sub>2</sub> (kt)	N <sub>2</sub> O (t)
1990	277	2.037	229	888	336	226	1,3
1991	301	2.322	320	1.445	411	290	1,5
1992	289	2.193	283	1.224	379	266	1,4
1993	301	2.226	257	1.021	371	253	1,4
1994	259	1.934	137	257	283	171	1,2
1995	176	1.865	164	483	287	183	1,2
1996	201	2.304	308	1.363	403	285	1,5
1997	241	2.576	246	801	405	263	1,7
1998	280	2.949	249	687	449	284	1,9
1999	284	2.949	225	508	438	270	1,9
2000	0,41	111	73	491	46	46	0,1
2001	0,03	7	5	31	3	3	0,005
2002	0,03	7	5	32	3	3	0,005
2003	0,02	6	4	26	2	2	0,004
2004	0,02	7	4	29	3	3	0,005
2005	0,14	76	49	330	31	31	0,1
2006	7	1.530	999	6.694	630	632	1,1
2007	6	1.366	895	5.997	564	569	1,0
2008	5	1.324	869	5.825	547	553	1,0
2009	4	1.046	681	4.562	430	432	0,8
2010	5	1.172	759	5.081	480	483	0,9
2011	2	568	371	2.488	234	236	0,4
2012	2	558	365	2.447	230	231	0,4
2013	41	1.310	401	2.421	332	289	0,9
2014	28	975	325	1.998	259	231	0,7
2015	25	603	102	510	115	86	0,4
2016	32	818	172	943	172	136	0,5
2017	28	749	175	988	165	134	0,5
2018	30	788	170	938	167	133	0,5
2019	29	841	228	1.340	200	168	0,6
2020	6	348	169	1.098	117	111	0,2
2021	7	350	156	1.004	111	104	0,2

01.05.05: Motores estacionarios - *Continuación*

Año	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Se (kg)	Zn (kg)	PM <sub>2,5</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	TSP (t)	BC (t)
1990	0,2	0,02	0,5	0,6	0,4	0,09	0,4	0,7	117,4	10,0	10,0	10,0	7,6
1991	0,2	0,03	0,5	0,7	0,5	0,14	0,4	0,9	129,9	11,1	11,1	11,1	8,3
1992	0,2	0,03	0,5	0,6	0,4	0,12	0,4	0,9	124,0	10,6	10,6	10,6	7,9
1993	0,2	0,03	0,5	0,7	0,4	0,11	0,4	0,8	127,9	10,9	10,9	10,9	8,3
1994	0,1	0,02	0,4	0,6	0,3	0,04	0,3	0,5	116,8	10,0	10,0	10,0	7,8
1995	0,2	0,02	0,4	0,6	0,3	0,06	0,3	0,6	110,5	9,5	9,5	9,5	7,3
1996	0,2	0,03	0,5	0,7	0,5	0,13	0,4	0,9	129,5	11,1	11,1	11,1	8,3
1997	0,2	0,03	0,6	0,8	0,4	0,09	0,4	0,8	151,4	13,0	13,0	13,0	9,9
1998	0,2	0,03	0,7	0,9	0,4	0,09	0,5	0,9	175,4	15,1	15,1	15,1	11,6
1999	0,2	0,03	0,6	0,9	0,4	0,07	0,5	0,8	177,0	15,2	15,2	15,2	11,7
2000	0,041	0,0025	0,0411	0,0082	0,1	0,04	0,03	0,2	2,4	0,2	0,2	0,2	0,004
2001	0,003	0,0002	0,0026	0,0005	0,005	0,0026	0,002	0,010	0,2	0,010	0,010	0,010	0,0003
2002	0,003	0,0002	0,0027	0,0005	0,005	0,0027	0,002	0,011	0,2	0,011	0,011	0,011	0,0003
2003	0,002	0,0001	0,0022	0,0004	0,004	0,0022	0,002	0,009	0,1	0,009	0,009	0,009	0,0002
2004	0,002	0,0001	0,0025	0,0005	0,005	0,0025	0,002	0,010	0,1	0,010	0,010	0,010	0,0002
2005	0,028	0,0017	0,0279	0,0059	0,1	0,03	0,02	0,1	1,7	0,1	0,1	0,1	0,008
2006	0,6	0,03	0,6	0,1	1,1	0,56	0,5	2,2	33,6	2,3	2,3	2,3	0,1
2007	0,5	0,03	0,5	0,1	1,0	0,50	0,4	2,0	29,8	2,1	2,1	2,1	0,1
2008	0,5	0,03	0,5	0,1	1,2	0,49	0,4	2,0	28,7	2,0	2,0	2,0	0,1
2009	0,4	0,02	0,4	0,1	0,8	0,38	0,3	1,5	23,0	1,6	1,6	1,6	0,1
2010	0,4	0,03	0,4	0,1	0,9	0,43	0,3	1,7	26,1	1,8	1,8	1,8	0,1
2011	0,2	0,01	0,2	0,0	0,4	0,21	0,2	0,8	12,4	0,9	0,9	0,9	0,04
2012	0,2	0,01	0,2	0,0	0,4	0,21	0,2	0,8	12,2	0,8	0,8	0,8	0,04
2013	0,3	0,02	0,4	0,3	0,5	0,21	0,3	1,0	58,8	4,9	4,9	4,9	3,2
2014	0,2	0,02	0,3	0,2	0,4	0,17	0,2	0,8	41,9	3,4	3,4	3,4	2,2
2015	0,1	0,01	0,1	0,2	0,1	0,05	0,1	0,3	32,5	2,8	2,8	2,8	2,0
2016	0,1	0,01	0,2	0,2	0,2	0,09	0,2	0,5	41,8	3,5	3,5	3,5	2,5
2017	0,1	0,01	0,2	0,2	0,2	0,09	0,1	0,5	37,2	3,1	3,1	3,1	2,2
2018	0,1	0,01	0,2	0,2	0,2	0,08	0,2	0,4	39,2	3,4	3,4	3,4	2,4
2019	0,1	0,01	0,2	0,2	0,3	0,12	0,2	0,6	38,8	3,3	3,3	3,3	2,2
2020	0,1	0,01	0,1	0,05	0,2	0,09	0,1	0,4	10,6	0,9	0,9	0,9	0,4
2021	0,1	0,01	0,1	0,1	0,2	0,09	0,1	0,4	11,6	1,0	1,0	1,0	0,5

01.05.05: Motores estacionarios - *Continuación*

Año	DIOX (g)	PAHs (kg)	BEN(A)PI (kg)	BEN(B)FL (kg)	BEN(K)FL (kg)	INDENO (kg)	HCB (kg)	PCBs (kg)
1990	0,00176	0,059	0,0055	0,0426	0,0058	0,0056	0,00043	0
1991	0,00237	0,076	0,0069	0,0535	0,0077	0,0075	0,00047	0
1992	0,00212	0,069	0,0063	0,0489	0,0069	0,0067	0,00045	0
1993	0,00196	0,066	0,0061	0,0471	0,0065	0,0062	0,00047	0
1994	0,00118	0,046	0,0043	0,0337	0,0041	0,0037	0,00044	0
1995	0,00133	0,048	0,0045	0,0352	0,0045	0,0042	0,00041	0
1996	0,00229	0,074	0,0068	0,0522	0,0075	0,0073	0,00047	0
1997	0,00195	0,069	0,0064	0,0501	0,0066	0,0062	0,00056	0
1998	0,00204	0,075	0,0070	0,0547	0,0070	0,0065	0,00065	0
1999	0,00189	0,072	0,0067	0,0527	0,0065	0,0060	0,00066	0
2000	0,00047	0,011	0,0010	0,0074	0,0014	0,0015	-	-
2001	0,00003	0,001	0,0001	0,0005	0,0001	0,0001	-	-
2002	0,00003	0,001	0,0001	0,0005	0,0001	0,0001	-	-
2003	0,00002	0,001	0,0001	0,0004	0,0001	0,0001	-	-
2004	0,00003	0,001	0,0001	0,0004	0,0001	0,0001	-	-
2005	0,00032	0,008	0,0007	0,0050	0,0009	0,0010	0,0000003	0
2006	0,00640	0,154	0,0135	0,1012	0,0191	0,0202	0,000004	0,000000001
2007	0,00573	0,138	0,0121	0,0906	0,0171	0,0181	0,000001	0,000000001
2008	0,00557	0,134	0,0117	0,0879	0,0166	0,0176	0,000001	0,000000001
2009	0,00437	0,105	0,0092	0,0690	0,0130	0,0138	0,000003	0,000000001
2010	0,00488	0,117	0,0103	0,0770	0,0145	0,0154	0,000004	0,000000001
2011	0,00238	0,057	0,0050	0,0376	0,0071	0,0075	0,000001	0,000000001
2012	0,00234	0,056	0,0049	0,0370	0,0070	0,0074	0,000001	0,000000001
2013	0,00311	0,072	0,0064	0,0486	0,0083	0,0085	0,00018	0,000000001
2014	0,00246	0,057	0,0051	0,0384	0,0066	0,0069	0,00012	0,000000001
2015	0,00100	0,022	0,0020	0,0154	0,0023	0,0023	0,00011	0,000000001
2016	0,00153	0,035	0,0031	0,0238	0,0038	0,0038	0,00014	0,000000001
2017	0,00149	0,034	0,0030	0,0232	0,0038	0,0038	0,00012	0,000000001
2018	0,00150	0,034	0,0030	0,0233	0,0037	0,0037	0,00013	0,000000002
2019	0,00184	0,042	0,0038	0,0287	0,0048	0,0049	0,00012	0,000000003
2020	0,00115	0,027	0,0024	0,0181	0,0033	0,0035	0,00002	0,000000003
2021	0,00109	0,026	0,0023	0,0171	0,0031	0,0032	0,00003	0,000000003