

PRODUCCIÓN DE METALES NO FÉRRICOS (ALÚMINA, ALUMINIO SECUNDARIO, COBRE, PLOMO, ZINC) COMBUSTIÓN

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	03.03.04/05/06/07/08/09/10/22
CRF	1A2b
NFR	1A2b

Descripción de los procesos generadores de emisiones

En esta ficha se describen las emisiones relacionadas con la combustión estacionaria en la industria de la metalurgia no férrea: plomo, zinc, cobre y aluminio, tanto en su ruta de obtención primaria como secundaria. Cabe señalar que las emisiones correspondientes a los procesos productivos se recogen en las fichas: "[Producción de plomo \(emisiones de proceso\)](#)", "[Producción de zinc \(emisiones de proceso\)](#)", "[Fabricación de aluminio \(emisiones de proceso\)](#)" y "Producción de cobre (emisiones de proceso)".

La finalidad de la combustión en la industria metalúrgica no férrea es la producción de calor en los hornos de contacto, que son aquellos donde bien las llamas, bien los gases de combustión entran en contacto con las materias tratadas en él.

Esta actividad incluye las siguientes SNAPS:

- 03.03.04 Combustión en la producción de plomo primario.
- 03.03.05 Combustión en la producción de zinc primario.
- 03.03.06 Combustión en la producción de cobre primario.
- 03.03.07 Combustión en la producción de plomo secundario.
- 03.03.08 Combustión en la producción de zinc secundario.
- 03.03.09 Combustión en la producción de cobre secundario.
- 03.03.10 Combustión en la producción de aluminio secundario.
- 03.03.22 Combustión en la producción de alúmina.

La información necesaria para realizar el cálculo de emisiones es recibida por el Inventario Nacional tanto a través de cuestionarios individualizados de las instalaciones consideradas como gran foco puntual (LPS, en sus siglas en inglés), como a partir de la información facilitada por asociaciones empresariales u otros organismos oficiales, que son tratados como fuentes de área en el Inventario. En la siguiente tabla se resume la información proporcionada para cada una de las SNAPS consideradas.

SNAP	LPS	Fuentes de área
03.03.04	-	x
03.03.05	x	x
03.03.06	x	-
03.03.07	-	x
03.03.08	x	x
03.03.09	-	x
03.03.10	-	x
03.03.22	x	-

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
✓	✓	✓	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					
NOx	NM VOC	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	DIOX	PAH	HCB	PCB	
✓	-	✓	NE	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

- *Notation Keys* correspondientes al último reporte a CLRTAP
- Las celdas que no incluyen *Notation Key* son casos en los que se reportan emisiones en la categoría NFR correspondiente, pero no son atribuibles a esta actividad

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
04.03.09	2C5	2C5	Producción de plomo (emisiones de proceso)
04.03.09	2C6	2C6	Producción de zinc (emisiones de proceso)
04.03.09	2C7	2C7a	Producción de cobre (emisiones de proceso)
04.03.01/09	2C3a/2C3b/2C3	2C3	Fabricación de aluminio (emisiones de proceso)
03.01.02/03	1A2b	1A2b	Combustión estacionaria industrial no específica
03.02.05	1A2b	1A2b	Combustión en otros hornos sin contacto
03.03.26	1A2b/1A2f	1A2b/1A2f	Combustión en otros hornos con contacto

Descripción metodológica general

Contaminante	Tipo	Fuente	Descripción
Alúmina (03.03.22)			
CO ₂	T2	IQ	Balance de masas
CH ₄ , N ₂ O	T1	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NOx, CO	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-21	FE por defecto
SO ₂	T3	IQ	Emisiones medidas
TSP	T3	IQ	Emisiones medidas
PM ₁₀ , PM _{2.5}	T2	Guía CEPMEIP	Aplicación de la relación entre factores de emisión de PM ₁₀ , PM _{2.5} y TSP propuesta en la Guía CEPMEIP
BC	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-3	FE por defecto
Aluminio secundario (03.03.10)			
CO ₂	T1/T2	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	T1	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NOx, SOx	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-18	FE por defecto
Plomo primario (03.03.04)			
CO ₂	T1/T2	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	T1	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
SOx	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-14	FE por defecto
Plomo secundario (03.03.07)			
CO ₂	T1/T2	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	T1	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NOx, SOx	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-15	FE por defecto

Zinc primario (03.03.05)			
CO ₂ ,	T1/T2	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	T1	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
SO _x	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-16	FE por defecto
Zinc secundario (03.03.08)			
CO ₂ ,	T1/T2	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	T1	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , SO _x	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-17	FE por defecto
Cobre primario (03.03.06)			
CO ₂ ,	T1/T2	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	T1	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , SO _x	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-12	FE por defecto
Cobre secundario (03.03.09)			
CO ₂ ,	T1/T2	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	T1	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , SO _x , CO	T2	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-13	FE por defecto

Variable de actividad

Variable	Descripción
Consumo de combustible (GJ)	Gas natural, GLP, gasóleo, fuelóleo, coque, hulla y antracita

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Consumo de combustibles	
Producción de alúmina	
1990-2019	Cuestionarios individualizados (IQ) facilitados por las plantas de producción de alúmina existentes en España
Producción de aluminio primario	
1990-2019	Cuestionarios individualizados (IQ) facilitados por las plantas de producción de aluminio existentes en España
Producción de aluminio secundario	
1990-2019	Se ha realizado una estimación a partir de la información que figura en el epígrafe 4.2.2 del BREF de IPPC correspondiente a las Industrias de Metales No Férreos, asumiendo un requerimiento energético de 5,65 GJ/tonelada de aluminio producida con un mix de combustibles del 90% de gas natural y un 10% de fuelóleo, y la producción de aluminio se ha obtenido de: 1990: Patronal del sector 1991-1999: SGIBP-MINER ¹ 2000-2003, 2005-2006, 2008-2013: ASERAL ² 2004 y 2007: Dirección General de Industria del MITYC ³ 2014-2021: Producción estimada aplicando al dato de aluminio total aleado que figura en el sector 52 (Producción y primera transformación de metales preciosos y de otros metales no férreos) de la Encuesta Industrial de Productos, la relación existente en 2013 entre de aluminio de segunda fusión con respecto al aluminio total producido.
Producción primaria de plomo	
1990-1991	Se ha realizado una estimación utilizando la información sobre requerimientos energéticos en la fundición primaria de plomo que figura en el epígrafe 5.2.1 del BREF de IPPC correspondiente a las Industrias de Metales No Férreos, y la producción de plomo se ha obtenido de "Informe sobre la Industria Española 1992".
Producción secundaria de plomo	
1990-2019	UNIPLOM ⁴ ha facilitado los consumos de combustibles correspondientes al periodo 1990-2001 (con datos directos de las empresas para los años 1995-2001, y extrapolados para el periodo 1990-1994 de acuerdo con la producción). A partir de esta información se han estimado los consumos en el periodo 2002-2019 utilizando los requerimientos energéticos de cada combustible correspondientes al año 2001, y la producción de plomo se ha obtenido de UNIPLOM, MITYC y la publicación "World mineral production" para el periodo 1990-2014 y de cuestionarios individualizados a las plantas desde el año 2015.
Producción primaria de zinc	
1990-2000	Estimación de consumos a partir de los datos de producción y consumos de los años 2000 y 2002
2000-2019	IQ de las plantas existentes
Producción secundaria de zinc	
Consumo de combustibles (LPS)	
1990-2019	Cuestionarios individualizados (IQ) facilitados por las plantas de producción de zinc secundario
Consumo de combustibles (Fuentes de área)	
1990-2019	Para realizar esta estimación se ha utilizado la información sobre requerimientos energéticos en la fundición secundaria de zinc que figuran en la tabla 5.15 (proceso <i>Waelz kiln</i>) del epígrafe 5.2.1 del BREF de IPPC correspondiente a las Industrias de Metales No Férreos. En esta referencia se indica un consumo de coque de 850 kg/t de zinc producido y de gas natural de 20 Nm ³ /t de zinc producido. La producción de zinc se ha obtenido de: IQ de una de las plantas y del Anuario Mineral del Servicio Geológico de los Estados Unidos (2014)
Producción primaria de cobre	
1991-1999	Estimación de consumos a partir de los datos de los años 1990 y 2000
1990	Se ha podido disponer de los datos correspondientes a los años 1990 y 2000-2019 facilitados por la propia planta productora vía cuestionario
2000-2019	cuestionario
Producción secundaria de cobre	
1990-2019	Para realizar la estimación del consumo de combustibles se ha utilizado la información sobre requerimientos energéticos que figuran en la tabla 3.8 del epígrafe 3.2.2.2 del BREF de IPPC correspondiente a las Industrias de Metales No Férreos. A partir de esta información se han deducido unos consumos específicos por tonelada de cobre secundario de 142 kg de carbón, 85 kg de coque y 63 kg de fuelóleo, y la producción de cobre se ha obtenido del Anuario Mineral del Servicio Geológico de los Estados Unidos (2014)

¹ SGIBP-MINER: Subdirección General de Industrias Básicas y de Proceso- Ministerio de Industria y Energía

² ASERAL: Asociación española de refinadores de aluminio

³ MITYC: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

⁴ UNIPLOM: Unión de Industrias del Plomo

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Tipo	Fuente	Descripción
Alúmina (03.03.22)			
CO ₂	CS	IQ	Balance de masas
CH ₄ , N ₂ O	D	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , CO	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-21	FE por defecto
SO ₂	CS	IQ	Emisiones medidas
TSP	CS	IQ	Emisiones medidas
PM ₁₀ , PM _{2,5}	D	Guía CEPMEIP	Aplicación de la relación entre factores de emisión de PM ₁₀ , PM _{2,5} y TSP propuesta en la Guía CEPMEIP
BC	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-3	FE por defecto
Aluminio secundario (03.03.10)			
CO ₂	CS/D	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	D	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , SO _x	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-18	FE por defecto
Plomo primario (03.03.04)			
CO ₂	CS	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	D	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
SO _x	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-14	FE por defecto
Plomo secundario (03.03.07)			
CO ₂	CS/D	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	D	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , SO _x	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-15	FE por defecto
Zinc primario (03.03.05)			
CO ₂	CS/D	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	D	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
SO _x	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-16	FE por defecto
Zinc secundario (03.03.08)			
CO ₂	CS/D	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	D	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , SO _x	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-17	FE por defecto
Cobre primario (03.03.06)			
CO ₂	CS/D	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	D	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , SO _x	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-12	FE por defecto
Cobre secundario (03.03.09)			
CO ₂	CS/D	IQ IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	Balance de masas (gas natural) FE por defecto (resto combustibles)
CH ₄ , N ₂ O	D	IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2. Tabla 2.3	FE por defecto
NO _x , SO _x , CO	D	EMEP/EEA 2019. Capítulo 1A2. Tabla 3-13	FE 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"); IQ: cuestionario individualizado de las plantas			

Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel de CRF 1A2 y es la recogida en la siguiente tabla:

Contaminante	Tipo de combustible	Inc. VA	Inc. FE	Descripción
		(%)	(%)	
CH ₄	-	5	233	<u>Variable de actividad:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006, Volumen 2: Energía, Capítulo 2 Combustión estacionaria, tabla 2.15 <u>Factor de emisión:</u> Se calcula con los intervalos de confianza de los factores de emisión de todos los combustibles que intervienen según la Guía IPCC 2006, Volumen 2: Energía, Capítulo 2 Combustión estacionaria, tabla 2.3 y se toma el valor mayor
CO ₂	G	5	1,5	<u>Variable de actividad:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006, Volumen 2: Energía, Capítulo 2 Combustión estacionaria, tabla 2.15 <u>Factor de emisión:</u> Se asume la incertidumbre por el contenido de carbono a partir de la composición molar anual facilitada por la empresa transportista del gas
CO ₂	L	10	3,2	<u>Variable de actividad:</u> Se calcula la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006, Volumen 2: Energía, Capítulo 2 Combustión estacionaria, tabla 2.15 <u>Factor de emisión:</u> Incorpora la incertidumbre del contenido de carbono de acuerdo a la variabilidad de las características de los combustibles
CO ₂	O	17,5	5	<u>Variable de actividad:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006, Volumen 2: Energía, Capítulo 2 Combustión estacionaria, tabla 2.15 <u>Factor de emisión:</u> Se deriva de la Guía IPCC 2006, Volumen 2, Capítulo 2 Combustión estacionaria, Tabla 2.15 por la heterogeneidad de combustibles en este grupo
CO ₂	S	5	15,1	<u>Variable de actividad:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006, Volumen 2: Energía, Capítulo 2 Combustión estacionaria, tabla 2.15 <u>Factor de emisión:</u> Se calcula como promedio de las incertidumbres asociadas a las características para este tipo de combustible en fuentes puntuales, para las que se dispone de información directa de planta, como las propias de las fuentes de área, que son menos precisas
N ₂ O	-	5	275	<u>Variable de actividad:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006, Volumen 2: Energía, Capítulo 2 Combustión estacionaria, tabla 2.15 <u>Factor de emisión:</u> Se calcula con los intervalos de confianza de los factores de emisión de todos los combustibles que intervienen según la Guía IPCC 2006, Volumen 2: Energía, Capítulo 2 Combustión estacionaria, tabla 2.3 y se toma el valor mayor

G: gaseosos; L: líquidos; S: sólidos; O: otros combustibles. La incertidumbre de esta actividad a nivel de NFR 1A2b es la recogida en la siguiente tabla.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
NO _x	4,27	48	<u>Variable de actividad:</u> Dado que la información procede de IQ se considera que la incertidumbre tiene un valor bajo <u>Factor de emisión:</u> Se calcula con las incertidumbres agregadas de los factores de emisión propuestos en la Guía EMEP/EEA 2019
SO _x	4,27	2	<u>Variable de actividad:</u> Dado que la información procede de IQ se considera que la incertidumbre tiene un valor bajo <u>Factor de emisión:</u> Se calcula con las incertidumbres agregadas de los factores de emisión propuestos en la Guía EMEP/EEA 2019
PM _{2,5}			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 de los reportes a CRLTAP.
PM ₁₀	-	-	Para estos contaminantes no se realiza análisis de incertidumbre. Para más información consultar la metodología para el cálculo de incertidumbres del reporte a CRLTAP.
TSP	-	-	
BC	-	-	
CO	-	-	

Coherencia temporal de la series

La serie se considera coherente al cubrir el conjunto de plantas del sector en el periodo inventariado y provenir la información, bien directamente de las plantas, bien de la asociaciones empresariales de los sectores implicados u otros organismos oficiales.

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

La información procede de distintas fuentes. Por un lado, el Inventario recibe la información a nivel de algunas plantas, por lo que las emisiones se asignan directamente a la provincia en la que se ubica cada planta. En el caso de fuentes de área la información ha sido tratada de la siguiente manera:

Aluminio secundario: No se dispone de información contrastada sobre la distribución provincial para esta actividad, por lo que se ha realizado una distribución aproximada entre las provincias en las cuales se tiene certeza de la realización de esta actividad. La información sobre la que se ha basado esta distribución está referida al año 1990.

Zinc secundario: La información procedente de las estadísticas se ha distribuido entre las mismas provincias dedicadas a la actividad de producción de zinc primario y con idénticos porcentajes.

Plomo secundario: La desagregación territorial de estos consumos se ha realizado utilizando la información suministrada por el MITYC (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) sobre producciones a lo largo del periodo analizado (para los años 2001 y 2002 se ha utilizado la desagregación facilitada para el año 2000, mientras que en el periodo 2003-2019 se ha utilizado la correspondiente al año 2004, al no haberse podido disponer en los citados años de información relativa al desglose territorial de la producción).

Cobre secundario: La desagregación provincial de la información se ha realizado basándose en datos porcentuales de producción suministrados por la SGIBP-MINER (Subdirección General de Industrias Básicas y de Proceso- Ministerio de Industria y Energía).

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Septiembre 2022.

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Año	Hulla y Antracita		Coque		Gasóleo		Fuelóleo		GLP		Gas Natural	
	Toneladas	GJ	Toneladas	GJ	Toneladas	GJ	Toneladas	GJ	Toneladas	GJ	Toneladas	GJ
1990	10.257	243.774	31.112	901.238	1.647	69.850	75.361	3.005.456	323	14.910	17.157	846.875
1991	6.584	158.191	29.419	849.348	1.780	75.460	76.920	3.068.209	359	16.566	21.378	1.055.238
1992	5.702	138.140	18.233	516.596	2.377	100.783	69.747	2.782.598	474	21.910	20.515	989.625
1993	4.361	106.140	18.450	521.906	2.213	93.811	72.667	2.897.416	439	20.294	22.393	1.091.434
1994	4.452	110.230	17.981	507.817	1.906	80.826	69.598	2.775.172	374	17.289	24.546	1.205.446
1995	3.670	92.154	15.970	450.348	2.351	99.694	63.639	2.537.146	467	21.588	25.492	1.251.390
1996	4.035	101.320	18.505	521.833	2.339	99.166	71.483	2.852.115	467	21.588	40.640	1.974.697
1997	4.330	108.725	19.235	542.423	2.418	102.522	94.977	3.797.555	480	22.186	50.108	2.413.685
1998	4.370	109.730	24.979	704.394	2.393	101.453	95.186	3.805.616	475	21.967	55.982	2.635.053
1999	4.585	115.130	24.793	699.173	2.476	104.987	94.146	3.763.772	495	22.883	59.896	2.815.704
2000	5.550	139.362	27.043	762.613	2.529	107.212	92.742	3.707.351	503	23.253	61.893	2.977.667
2001	5.550	139.362	26.370	743.634	2.857	121.143	100.744	4.026.691	576	26.593	57.898	2.791.277
2002	5.315	133.469	25.820	728.124	3.750	158.993	105.913	4.232.452	680	31.428	61.513	2.995.076
2003	4.726	118.681	26.290	741.378	766	32.486	105.246	4.277.307	215	9.929	63.222	3.051.739
2004	4.830	121.281	24.407	688.277	921	39.044	109.757	4.471.901	323	14.910	63.325	3.065.543
2005	5.349	134.321	24.302	685.316	759	32.180	113.320	4.613.371	359	16.566	67.004	3.281.832
2006	5.955	149.522	23.514	663.095	692	29.324	115.466	4.697.726	474	21.910	69.169	3.365.742
2007	5.888	147.848	32.485	916.077	918	38.906	121.016	4.923.365			72.436	3.511.691
2008	6.670	167.483	23.597	665.445	990	41.972	120.755	4.961.780			70.432	3.380.050
2009	6.348	159.398	32.260	909.735	797	33.792	118.019	4.809.051			53.660	2.607.349
2010	7.498	188.276	33.741	951.485	775	32.844	121.568	4.946.683			60.360	2.931.695
2011	7.865	197.481	35.163	991.584	884	37.478	114.965	4.670.580			69.713	3.362.972
2012	7.462	187.380	35.599	1.003.890	833	35.328	100.490	4.089.665			81.962	3.957.142
2013	7.979	200.360	36.058	1.016.842	937	39.736	99.775	4.055.307			86.724	4.161.897
2014	8.039	201.859	35.912	1.012.713	829	35.144	42.397	1.710.936			112.652	5.368.993
2015	8.099	203.357	46.036	1.298.217	929	39.406	23.145	930.397			133.671	6.426.918
2016	7.764	194.945	44.077	1.242.976	880	37.305	21.768	874.643			133.368	6.402.999
2017	8.667	217.639	37.714	1.063.543	557	23.606	24.104	968.482			134.887	6.511.005
2018	8.611	216.211	32.495	916.364	837	35.485	23.184	931.547			133.813	6.449.763
2019	8.695	218.323	28.875	814.284	589	24.976	23.138	929.700			128.698	6.244.418
2020	7.911	198.657	26.000	733.204	776	32.919	20.657	830.004			121.541	5.909.329

ANEXO II

Datos de factores de emisión

Gases de efecto invernadero

	CO ₂ g/GJ	CH ₄ g/GJ	N ₂ O g/GJ
Hulla y antracita	99,4	10	1,5
Coque	1070	10	1,5
Gasóleo	74,1	3	0,6
Fuelóleo	77,4	3	0,6
GLP	63,1	1	0,1
Gas natural	(*)	1	0,1

(*): balance de masas

Contaminantes atmosféricos

	NO _x (g/t)	SO _x (g/t)	CO (g/t)	TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}	BC
Alúmina (03.03.22)	945	(*)	135	(*)	(**)	(**)	4% PM _{2,5}
Aluminio secundario (03.03.10)	413	285	NE	NE	NE	NE	NE
Plomo primario (03.03.04)	NE	6.190	NE	NE	NE	NE	NE
Plomo secundario (03.03.07)	186	2.200	NE	NE	NE	NE	NE
Zinc primario (03.03.05)		5.290	NE	NE	NE	NE	NE
Zinc secundario (03.03.08)	1.500	12.200	NE	NE	NE	NE	NE
Cobre primario (03.03.06)	7.060	10.300	NE	NE	NE	NE	NE
Cobre secundario (03.03.09)	400	1.230	4.690	NE	NE	NE	NE

(*) Emisiones medidas

(**) Aplicación de la relación entre factores de emisión de PM₁₀, PM_{2,5} y TSP propuesta en la Guía CEPMEIP

ANEXO III

Cálculo de emisiones

Las emisiones se calculan según diferentes métodos

- Balance estequiométrico de masas: aplicado al CO₂ en el caso del gas natural
- Procedimiento de factor de emisión simple, empleando valores por defecto.

Estos métodos se encuentran detalladamente explicados en la ["Ficha introductoria C"](#)

Cálculo de emisiones

Para la combustión, en general, el cálculo de las emisiones se realiza empleando la siguiente fórmula:

$$E_{(i)} = VA_{(j)} \times FE_{(j)}$$

Siendo

E = Emisiones (t)

i = Contaminante

j = Combustible

VA = Variable de actividad (GJ)

FE = Factor de emisión (t/GJ)

Como ejemplo se plantea el cálculo de las emisiones de CH₄ para el año 2020. Primeramente se han de calcular las emisiones de forma independiente para cada uno de los combustibles consumidos ese año y después proceder a su suma:

Combustible	Consumo (t)	Consumo (GJ)	FE (g/GJ)	Emisiones (t)
Hulla y antracita	7.911	198.657	10	1,99
Coque	26.000	733.204	10	7,33
Gasóleo	776	32.919	3	0,10
Fuelóleo	20.657	830.004	3	2,49
Gas Natural	121.541	5.909.329	1	5,91
Total				17,82

ANEXO IV

Emisiones

AÑO	CO2	CH4	N2O	NOx	SOx	PM _{2,5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO
	kt	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1990	408	21,54	3,65	1.851	7.163					357
1991	410	20,58	3,50	2.106	7.309					277
1992	351	16,21	2,81	1.982	8.179					260
1993	362	16,37	2,85	2.059	8.380					270
1994	356	15,97	2,76	2.107	8.149					258
1995	334	14,61	2,52	1.895	7.758					266
1996	408	17,08	2,91	2.732	8.389					294
1997	509	20,65	3,56	3.086	8.886					326
1998	541	22,52	3,83	3.129	9.392					293
1999	548	22,59	3,83	3.131	9.682					275
2000	562	23,46	3,94	3.144	9.919	98,48	112,55	140,69	55,15	282
2001	576	24,09	4,09	3.158	10.879	70,00	80,00	100,00	39,20	255
2002	603	24,82	4,23	3.395	12.904	81,90	93,60	117,00	45,86	269
2003	596	24,59	4,18	3.348	9.051	184,10	210,40	263,00	103,10	269
2004	608	24,69	4,23	3.009	7.578	177,80	203,20	254,00	99,57	290
2005	637	25,41	4,34	3.453	8.107	27,30	31,20	39,00	15,29	283
2006	648	25,67	4,39	3.381	7.903	74,90	85,60	107,00	41,94	304
2007	703	29,04	4,92	3.393	7.624	65,80	75,20	94,00	36,85	310
2008	670	26,72	4,59	3.393	7.172	102,20	116,80	146,00	57,23	351
2009	642	27,83	4,77	3.527	7.571	47,60	54,40	68,00	26,66	242
2010	679	29,27	4,99	3.529	7.487	111,30	127,20	159,00	62,33	295
2011	681	29,38	4,94	3.553	7.222	65,11	74,40	93,00	36,45	310
2012	668	28,24	4,66	3.821	7.667	19,61	22,40	28,00	10,97	322
2013	681	28,62	4,70	3.362	7.051	22,22	25,39	31,73	12,43	278
2014	572	22,75	3,41	3.810	7.535	5,53	6,31	7,88	3,07	252
2015	596	24,35	3,48	3.919	7.297	38,48	42,78	51,37	17,17	267
2016	584	23,52	3,34	3.903	7.309	52,20	52,20	52,20	2,09	260
2017	578	22,30	3,17	3.732	7.055	57,55	57,55	57,55	2,30	261
2018	555	20,68	2,92	3.568	7.175	126,00	126,00	126,00	5,04	228
2019	533	19,43	2,75	3.460	7.053	35,00	35,00	35,00	1,40	225
2020	496	17,82	2,51	3.431	7.035	120,00	120,00	120,00	4,80	223