

## FABRICACIÓN DE VIDRIO (EMISIONES DE PROCESO)

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	04.06.13
CRF	2A3
NFR	2A3

### Descripción de los procesos generadores de emisiones

La presente ficha describe las emisiones debidas al proceso de fabricación del vidrio. Se trata, principalmente, de las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas durante el proceso de descarbonatación en la fabricación de vidrio. Se excluyen las emisiones debidas al uso de carbonato cálcico y dolomía, y carbonato sódico que se reportan en otras categorías del Inventario Nacional. Otros contaminantes emitidos relacionados con el proceso de fabricación son entre otros, partículas, metales pesados y "Black carbon".

La industria del vidrio está formada por multitud de productos y usos comerciales distintos, pero fundamentalmente se divide en cuatro categorías principales: vidrio hueco, vidrio plano, fibra de vidrio y otros vidrios especiales. Las dos primeras categorías son las que acaparan la mayor parte de la producción del vidrio comercial en España.

Como variables de actividad se toman los distintos consumos de carbonatos y otros agentes reductores (carbón, bloques aglomerados<sup>1</sup>, escoria, urea) utilizados en la fabricación del vidrio.

En la práctica, los productores de vidrio utilizan una cierta cantidad de vidrio reciclado (*cullet* en inglés), especialmente dentro de la fabricación de vidrio hueco. Sin embargo, las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de este vidrio reciclado se consideran no significativas y no se computan en el Inventario Nacional.



Figura 1. Esquema del proceso de producción del vidrio (Elaboración propia)

### 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	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>	NM <sub>VOC</sub>	SO <sub>2</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	PAH	HCB	PCB
NE	✓	NE	✓	✓	✓	✓	✓	NE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NE	NE	NE	NA

#### OBSERVACIONES:

- *Notation Keys* correspondientes al último reporte de CLRTAP

<sup>1</sup> Los bloques aglomerados son aglomerados sólidos formados fundamentalmente por vidrio reciclado, lana de roca y cemento, que dan consistencia a la mezcla.

## 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
03.03.14	1A2f	1A2f	Fabricación de vidrio (combustión)
03.03.15			
03.03.16			
03.03.17			
03.03.18			
04.06.18	2A3, 2A4, 2B7	2A3, 2A6,2B7	Uso de carbonato cálcico y dolomía (emisiones de proceso) en la fabricación de vidrio, materiales cerámicos, centrales térmicas y otros. Producción y uso de carbonato sódico en la fabricación del vidrio y sector químico
04.06.19			

## Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CO <sub>2</sub>	T3	IPCC 2006. Volumen 3, Capítulo 2. Apartado 2.4	Estimación de las emisiones realizada mediante el producto del consumo de carbonatos proporcionado por las propias plantas u otras fuentes del sector, por un factor de emisión de CO <sub>2</sub> estequiométrico por defecto y/o proporcionado por la propia planta.
NMVOC	T2	EMEP/EEA (2016) Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.3	Estimación de las emisiones realizada mediante el producto de la producción de vidrio proporcionado por las propias plantas u otras fuentes del sector, por un factor de emisión por defecto y/o estimado a partir de las mediciones de las plantas.
NH <sub>3</sub>	T2	EMEP/EEA (2016) Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.3	Estimación de las emisiones realizada mediante el producto de la producción de vidrio proporcionado por las propias plantas u otras fuentes del sector, por un factor de emisión por defecto y/o estimado a partir de las mediciones de las plantas.
PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>10</sub> , TSP	T2	EMEP/EEA (2016) Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.3	Estimación de las emisiones realizada mediante el producto de la producción de vidrio proporcionado por las propias plantas u otras fuentes del sector, por un factor de emisión por defecto y/o estimado a partir de las mediciones de las plantas.
BC	T2	EMEP/EEA (2016) Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.3	Estimación de las emisiones realizada mediante el producto de la producción de vidrio proporcionado por las propias plantas u otras fuentes del sector, por un factor de emisión por defecto.
Metales Pesados*	T2	EMEP/EEA (2016) Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.3	Estimación de las emisiones realizada mediante el producto de la producción de vidrio proporcionado por las propias plantas u otras fuentes del sector, por un factor de emisión por defecto y/o estimado a partir de las mediciones de las plantas.

\* Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn

## Variable de actividad

Variable	Descripción
Consumos de carbonatos y otros agentes reductores (carbón, bloques aglomerados, escoria, urea) (t)	Dato socioeconómico facilitado por la Asociación Vidrio España <sup>2</sup> . Para los años y sub-sectores de los que no se disponía de información, se han realizado estimaciones mediante procedimientos de interpolación. Información con desglose provincial.
Producción de vidrio (t)	Dato socioeconómico facilitado por la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup> vía cuestionario individualizado (IQ). Para los años y sub-sectores de los que no se disponía de información, se han realizado estimaciones mediante procedimientos de interpolación. Información con desglose provincial.

## Fuentes de información sobre la variable de actividad

Consumos de carbonatos y otros agentes reductores (carbón, bloques aglomerados, escoria, urea) (t)	
Periodo	Fuente
1990-2005	Información suministrada por la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
2006-2016	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
Producción de vidrio plano (t)	
Periodo	Fuente
1990-2016	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>

<sup>2</sup> La Asociación Vidrio España está integrada por las empresas pertenecientes a AFELMA (Asociación de Fabricantes de Lanás Minerales Aislantes), ANFEVI (Asociación Nacional de Empresas de Fabricación Automática de Envases de Vidrio), Asociación Fabricación de Vidrio Hueco, FAVIPLA (Asociación Nacional de Fabricantes de Vidrio Plano), así como por empresas fabricantes de filamentos de vidrio y de servicios de mesa (FAOVI).

<b>Producción de vidrio hueco (t)</b>	
<b>Periodo</b>	<b>Fuente</b>
1990	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
1991-1994	Datos interpolados a partir de los años conocidos
1995	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
1996-1997	Datos interpolados a partir de los años conocidos
1998-2016	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
<b>Producción de lana de vidrio (t)</b>	
<b>Periodo</b>	<b>Fuente</b>
1990-1996	Información suministrada por la SG de Industrias de la Construcción y Afines del MINER
1997-2000	Información proporcionada por las propias plantas productoras.
2001-2002	Información facilitada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCYT)
2003-2016	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
<b>Producción de otros vidrios (incluye fritas) (t)</b>	
<b>Periodo</b>	<b>Fuente</b>
1990	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
1991-1994	Datos interpolados a partir de los años conocidos
1995	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
1996-1997	Datos interpolados a partir de los años conocidos
1998-2016	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>
<b>Producción de lana de roca (t)</b>	
<b>Periodo</b>	<b>Fuente</b>
1990-1996	Información suministrada por la SG de Industrias de la Construcción y Afines del MINER
1997-2000	Información proporcionada por las propias plantas productoras.
2001	Información suministrada por una de las plantas productoras complementada con información facilitada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCYT)
2002	Información facilitada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCYT)
2003-2016	IQ facilitados por las plantas productoras de vidrio a través de la Asociación de Vidrio España <sup>2</sup>

## Fuente de los factores de emisión

<b>Contaminante</b>	<b>Tipo</b>	<b>Fuente</b>	<b>Descripción</b>
CO <sub>2</sub>	D	IPCC 2006. Volumen 3, Capítulo 2.	Tabla 2.1
	CS	IQ	Factores de emisión propios proporcionados por las plantas. Están basados en el contenido de carbonatos de los materiales obtenidos a través de ensayos analíticos.
NMVOC	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Lana de vidrio</u> : Tabla 3.5
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
NH <sub>3</sub>	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Lana de vidrio</u> : Tabla 3.5
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
PM <sub>2,5</sub>	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	D	US EPA AP-42	<u>Otros vidrios</u> : Tabla 11,14-1
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Lana de vidrio</u> : Tabla 3.5
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
PM <sub>10</sub>	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	D	US EPA AP-42	<u>Otros vidrios</u> : Tabla 11,14-1
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Lana de vidrio</u> : Tabla 3.5
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
TSP	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2

Contaminante	Tipo	Fuente	Descripción
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	D	US EPA AP-42	<u>Otros vidrios</u> : Tabla 11,14-1
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Lana de vidrio</u> : Tabla 3.5
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
BC	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Otros vidrios</u> : Tabla 3.6 y 3.7
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Lana de vidrio</u> : Tabla 3.5
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Lana de roca</u> : Tabla 3.5
Pb	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	D	US EPA AP-42	<u>Otros vidrios</u> : Tabla 11,14-2
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
Cd	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
Hg	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
As	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
Cr	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	D	US EPA AP-42	<u>Otros vidrios</u> : Tabla 11,14-2
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
Cu	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	US EPA AP-42	<u>Otros vidrios</u> : Tabla 11,14-2
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
Ni	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	D	US EPA AP-42	<u>Otros vidrios</u> : Tabla 11,14-2
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
Se	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2
	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass production, sección 3.2	<u>Vidrio hueco</u> : Tabla 3.3
	CS	IQ	<u>Lana de roca</u> : Factores de emisión propios estimados a partir de mediciones proporcionadas por las plantas.
Zn	D	Part B, IPPU, 2A3 Glass	<u>Vidrio plano</u> : Tabla 3.2

Contaminante	Tipo	Fuente	Descripción
		production, sección 3.2	
	D	US EPA AP-42	Otros vidrios: Tabla 11,14-2

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")

## Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel de CRF 2A3 y es la recogida en la siguiente tabla.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO <sub>2</sub>	10	2	<u>Variable de actividad</u> : Se estima en un 10% como valor promedio de las incertidumbres de las variables que proceden de diferentes fuentes <u>Factores de emisión</u> : Se ha tomado una incertidumbre promedio dentro del intervalo dado por la guía IPCC 2006. Volumen 3, Capítulo 2. Apartado 2.4.2.

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel de NFR 2A3 y es la recogida en la siguiente tabla.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
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 de los reportes a UNFCCC y CLRTAP
NH <sub>3</sub>	-	-	
PM <sub>2.5</sub>	-	-	Para estos contaminantes no se realizan análisis de incertidumbre. Para más información consultar la metodología para el cálculo de incertidumbres del reporte CRLTAP
PM <sub>10</sub>	-	-	
TSP	-	-	
BC	-	-	
Pb	-	-	
Cd	-	-	
Hg	-	-	
As	-	-	
Cr	-	-	
Cu	-	-	
Ni	-	-	
Se	-	-	
Zn	-	-	

## Coherencia temporal de la serie

En general, la serie se considera coherente dado que la información facilitada por la asociación de Vidrio España<sup>2</sup> cubre prácticamente todo el periodo inventariado, habiéndose realizado estimaciones mediante procedimientos de interpolación en aquellos años y sub-sectores de fabricación de vidrio para los que no se disponía de información al respecto.

## Observaciones

No procede.

## Criterio para la distribución espacial de las emisiones

El nivel de desagregación para el cálculo de las emisiones es a nivel provincial, a partir del año 2003, basado en la ubicación de cada planta de producción de vidrio, constituyendo un modelo "bottom-up". Para el periodo anterior, se ha tratado a nivel nacional, habiéndose realizado la desagregación provincial utilizando como variables subrogadas las producciones del año 2003.

## Juicio de experto asociado

No procede.

## Fecha de actualización

Julio 2018.

## ANEXO I

### Datos de la variable de actividad

Consumos de carbonatos y otros agentes reductores

Año	Carbonato de bario (t)	Carbonato de potasio (t)	Carbonato de magnesio (t)	Carbonato de litio (t)	Carbón (agente reductor) (t)	Bloques aglomerados (t)	Escoria (t)	Urea (t)
1990	1.545	650	512	-	31	-	-	-
1991	1.578	669	542	-	33	-	-	-
1992	1.632	695	577	-	34	-	-	-
1993	1.665	714	607	-	36	-	-	-
1994	1.698	734	637	-	67	-	-	-
1995	1.731	753	667	-	66	-	-	-
1996	1.730	743	655	-	62	-	-	-
1997	1.730	734	643	-	61	-	-	-
1998	1.729	724	631	-	59	-	-	-
1999	1.749	745	628	-	62	-	-	-
2000	1.773	765	635	-	55	-	-	-
2001	1.944	861	728	-	74	-	-	-
2002	2.094	1.005	918	-	88	-	-	-
2003	1.253	691	630	-	54	-	-	-
2004	872	747	-	-	229	-	-	-
2005	794	722	-	1	587	-	-	-
2006	16.310	706	-	17	476	-	-	-
2007	640	689	-	13	929	-	-	-
2008	610	618	-	7	1.244	-	-	-
2009	297	320	468	9	1.519	-	-	-
2010	835	413	553	6	1.208	-	-	271
2011	1.380	288	632	9	1.124	9.475	2.896	575
2012	1.018	202	569	8	1.051	10.089	4.880	389
2013	846	145	0	0	1.181	9.919	5.308	466
2014	1.013	113	0	0	1.012	8.654	6.098	506
2015	1.051	357	0	0	692	7.887	6.434	0
2016	1.120	257	0	0	780	11.054	8.639	0

Producción de vidrio

Año	Vidrio plano (t)	Vidrio hueco (t)	Otros vidrios (t)	Lana de vidrio o roca <sup>3</sup> (t)
1990	652.624	1.767.751	404.531	50.420
1991	621.601	1.779.016	452.471	51.655
1992	670.221	1.790.282	500.410	47.790
1993	626.075	1.801.547	548.349	44.700
1994	838.901	1.812.813	596.288	49.700
1995	868.567	1.824.078	644.228	58.640
1996	791.427	1.959.860	696.312	58.000
1997	840.426	2.095.641	748.398	69.694
1998	824.786	2.231.423	800.482	75.480
1999	789.380	2.323.679	861.501	78.721
2000	1.003.670	2.365.549	969.378	84.763
2001	1.082.790	2.494.334	1.056.367	131.958
2002	1.102.185	2.639.666	1.125.257	139.615
2003	1.078.008	2.612.836	1.109.365	189.387
2004	1.098.476	2.645.189	1.118.928	206.065
2005	1.090.516	2.703.833	1.090.807	215.644
2006	1.048.630	2.710.800	1.077.427	221.153
2007	1.082.262	2.648.305	1.061.963	214.555
2008	968.579	2.651.601	1.061.579	195.855
2009	1.003.743	2.350.435	783.352	158.288
2010	1.139.422	2.399.938	894.580	147.935
2011	1.032.262	2.473.747	950.760	169.714
2012	1.068.257	2.442.671	880.136	175.263
2013	1.043.374	2.428.059	864.951	170.870
2014	1.054.302	2.416.874	882.979	160.462
2015	1.003.109	2.597.382	912.101	162.312
2016	995.215	2.440.060	959.170	171.781

<sup>3</sup> Por motivos de confidencialidad, las producciones de lana de vidrio y lana de roca se proporcionan de forma agregada

## ANEXO II

### Datos de factores de emisión

	Peso molecular	Factor de emisión CO <sub>2</sub> (kg/t)
Carbonato de bario (BaCO <sub>3</sub> )	197,339	223,016
Carbonato de potasio (K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	138,206	318,437
Carbonato de magnesio (MgCO <sub>3</sub> )	84,316	521,974
Carbonato de litio (Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	73,891	595,603
Carbón (agente reductor)	-	3.023 - 3.664
Bloques aglomerados	-	115
Escoria	-	11
Urea	60,055	733,333

Contaminante	Vidrio plano	Vidrio hueco	Otros vidrios	Lana de vidrio	Lana de roca	Unidad
NMVOC	-	-	-	500	235	g/t vidrio
NH <sub>3</sub>	-	-	-	1.400	90	mg/t vidrio
PM <sub>2,5</sub>	100	220	10	520	129	g/t vidrio
PM <sub>10</sub>	120	250	10	590	129	g/t vidrio
TSP	130	280	10	670	291	g/t vidrio
BC	0,062	0,1364	0,0062	10,4	2,58	g/t vidrio
Pb	400	2.900	4,8	-	20,4	mg/t vidrio
Cd	68	120	-	-	3,21	mg/t vidrio
Hg	3	-	-	-	-	mg/t vidrio
As	80	290	-	-	51	mg/t vidrio
Cr	80	370	7	-	9,47	mg/t vidrio
Cu	7	-	9,5	-	10,21	mg/t vidrio
Ni	740	240	8	-	5,16	mg/t vidrio
Se	150	1.500	-	-	27,06	mg/t vidrio
Zn	370	-	60	-	-	mg/t vidrio

## ANEXO III

### Cálculo de emisiones

Para la descarbonatación, en general, el cálculo de las emisiones se realiza siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones} = \text{Variable de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Como ejemplo se plantea el cálculo de las emisiones para una planta de fabricación de vidrio hueco. Los datos son los siguientes:

Consumos de carbonatos en toneladas:

- Carbonato de potasio: 257
- Carbonato de bario: 741
- Carbón (agente reductor): 8,12

Factor de emisión CO<sub>2</sub> (kg/t):

- Carbonato de potasio: 318,437
- Carbonato de bario: 223,016
- Carbón (agente reductor): 3.197

$$\text{Emisión} = \{(257 * 318,437) + (741 * 223,016) + (8,12 * 3.197)\} / 1000 = 273,05 \text{ t CO}_2$$

## ANEXO IV

### Emisiones

Año	CO <sub>2</sub> (toneladas)								
	Carbonato de bario	Carbonato de potasio	Carbonato de magnesio	Carbonato de litio	Carbón (agente reductor)	Bloques aglomerados	Escoria	Urea	Total
1990	344,6	207,0	267,2	0,0	99,5	0,0	0,0	0,0	<b>918,3</b>
1991	351,9	213,0	282,7	0,0	104,0	0,0	0,0	0,0	<b>951,6</b>
1992	363,9	221,4	301,2	0,0	109,5	0,0	0,0	0,0	<b>996,1</b>
1993	371,3	227,5	316,9	0,0	114,0	0,0	0,0	0,0	<b>1.029,7</b>
1994	378,6	233,6	332,5	0,0	215,6	0,0	0,0	0,0	<b>1.160,3</b>
1995	386,0	239,7	348,2	0,0	211,8	0,0	0,0	0,0	<b>1.185,7</b>
1996	385,9	236,7	342,0	0,0	199,7	0,0	0,0	0,0	<b>1.164,3</b>
1997	385,7	233,7	335,8	0,0	195,5	0,0	0,0	0,0	<b>1.150,7</b>
1998	385,6	230,7	329,6	0,0	190,7	0,0	0,0	0,0	<b>1.136,6</b>
1999	390,1	237,2	328,1	0,0	198,1	0,0	0,0	0,0	<b>1.153,4</b>
2000	395,5	243,7	331,6	0,0	176,0	0,0	0,0	0,0	<b>1.146,8</b>
2001	433,5	274,3	380,2	0,0	236,8	0,0	0,0	0,0	<b>1.324,8</b>
2002	467,1	319,9	478,9	0,0	282,2	0,0	0,0	0,0	<b>1.548,1</b>
2003	279,4	220,0	328,8	0,0	172,4	0,0	0,0	0,0	<b>1.000,7</b>
2004	194,4	237,9	0,0	0,0	744,7	0,0	0,0	0,0	<b>1.177,0</b>
2005	177,2	229,9	0,0	0,8	1.977,0	0,0	0,0	0,0	<b>2.384,9</b>
2006	3.637,5	225,0	0,0	10,1	1.497,3	0,0	0,0	0,0	<b>5.369,8</b>
2007	142,6	219,4	0,0	8,0	3.152,9	0,0	0,0	0,0	<b>3.523,0</b>
2008	136,0	196,6	0,0	4,2	4.305,7	0,0	0,0	0,0	<b>4.642,5</b>
2009	66,2	101,9	244,3	5,4	5.084,7	0,0	0,0	0,0	<b>5.502,4</b>
2010	186,1	131,5	288,8	3,8	4.118,0	0,0	0,0	198,7	<b>4.927,0</b>
2011	307,8	91,7	329,7	5,1	3.861,1	1.089,6	31,9	421,7	<b>6.138,6</b>
2012	227,1	64,3	297,0	4,5	3.592,4	1.160,2	53,7	285,6	<b>5.684,8</b>
2013	188,7	46,2	0,0	0,0	4.014,7	1.140,7	58,4	341,9	<b>5.790,6</b>
2014	225,9	36,0	0,0	0,0	3.590,4	995,2	67,1	370,8	<b>5.285,4</b>
2015	234,4	113,7	0,0	0,0	2.229,0	907,0	70,8	0,0	<b>3.554,9</b>
2016	249,8	81,8	0,0	0,0	2.556,9	1.271,2	95,0	0,0	<b>4.254,8</b>

Año	NMVOC (t)	NH <sub>3</sub> (t)	PM <sub>2,5</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	TSP (t)	BC (t)	Pb (kg)	Cd (kg)	Hg (kg)	As (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Ni (kg)	Se (kg)	Zn (kg)
1990	22,8	58,6	480,9	549,8	614,2	0,7	5.389,7	256,5	2,0	565,3	709,2	8,5	910,5	2.749,8	265,7
1991	23,0	58,4	480,8	549,5	614,0	0,7	5.410,2	255,8	1,9	566,2	711,2	8,8	890,6	2.762,1	257,1
1992	21,0	52,5	486,5	556,1	621,3	0,7	5.462,5	260,4	2,0	573,4	719,6	9,6	929,7	2.786,3	278,0
1993	19,0	45,9	482,7	551,5	616,4	0,7	5.477,8	258,8	1,9	573,2	720,6	9,7	900,1	2.796,6	264,5
1994	21,2	51,6	509,2	582,8	650,7	0,7	5.595,9	274,6	2,5	593,5	742,2	11,7	1.060,7	2.845,4	346,2
1995	24,8	59,8	518,4	593,5	662,9	0,8	5.640,7	278,0	2,6	599,3	749,1	12,4	1.085,8	2.866,9	360,0
1996	23,9	55,9	539,9	617,2	690,2	0,8	6.003,9	289,1	2,4	632,7	793,5	12,4	1.061,7	3.059,0	334,6
1997	28,7	67,3	579,8	662,7	741,4	0,9	6.417,6	308,7	2,5	676,1	848,1	13,2	1.131,0	3.270,2	355,9
1998	31,6	75,2	611,5	698,6	781,8	1,0	6.805,4	323,9	2,5	714,3	897,4	13,6	1.152,4	3.471,5	353,2
1999	32,4	75,9	629,4	718,6	804,7	1,0	7.059,1	323,6	2,4	738,4	929,2	14,0	1.148,9	3.604,6	343,8
2000	35,8	86,0	664,8	760,0	849,9	1,1	7.266,7	352,2	3,0	767,6	962,6	16,5	1.318,3	3.699,5	429,5
2001	46,3	87,6	707,2	807,7	910,0	1,2	7.673,3	373,2	3,2	813,8	1.017,6	18,4	1.408,7	3.905,9	464,0
2002	47,5	85,0	741,8	846,9	955,2	1,2	8.103,0	392,0	3,3	858,0	1.073,5	19,3	1.458,6	4.127,1	475,3
2003	61,5	100,9	743,2	847,6	962,2	1,4	8.016,3	387,2	3,2	850,4	1.061,9	19,4	1.434,3	4.084,3	465,4
2004	66,8	109,2	756,6	862,8	980,8	1,5	8.118,6	392,6	3,3	862,0	1.075,7	19,7	1.457,4	4.136,3	473,6
2005	68,0	105,1	768,2	875,7	997,3	1,5	8.285,6	399,1	3,3	879,0	1.096,7	19,5	1.465,4	4.223,4	468,9
2006	71,7	117,6	769,7	877,2	998,8	1,6	8.288,9	397,1	3,1	877,5	1.095,8	19,1	1.436,0	4.227,5	452,6
2007	70,1	116,4	758,1	864,4	983,4	1,6	8.121,0	391,8	3,2	861,8	1.075,2	19,1	1.445,7	4.138,6	464,2
2008	63,4	103,3	741,7	845,2	960,8	1,4	8.084,8	384,5	2,9	853,1	1.067,2	18,2	1.362,3	4.126,2	422,1
2009	52,9	91,9	668,9	763,6	865,0	1,3	7.223,5	350,6	3,0	767,0	956,4	15,5	1.313,7	3.678,9	418,4
2010	48,7	82,4	690,6	789,1	892,1	1,2	7.421,8	365,8	3,4	792,0	986,3	17,4	1.426,8	3.773,4	475,3
2011	53,5	82,6	698,9	797,4	905,2	1,2	7.593,7	367,4	3,1	806,0	1.005,6	17,5	1.365,8	3.868,7	439,0
2012	55,1	84,6	696,2	794,5	902,5	1,3	7.517,8	366,2	3,2	800,1	996,6	17,1	1.384,4	3.827,6	448,1
2013	51,5	71,4	685,9	782,6	890,1	1,2	7.465,5	362,7	3,1	794,1	989,1	16,8	1.362,4	3.802,1	437,9
2014	49,8	74,1	684,5	781,3	886,6	1,2	7.437,2	362,1	3,2	791,1	985,9	16,9	1.367,9	3.786,6	443,1
2015	51,4	80,3	721,4	822,9	933,0	1,2	7.940,3	380,3	3,0	839,2	1.048,7	16,8	1.373,5	4.049,6	425,9
2016	52,3	74,6	685,7	782,0	889,3	1,2	7.481,4	360,9	3,0	793,7	990,4	17,4	1.330,4	3.812,8	425,8