

## PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS BÁSICOS DE LA QUÍMICA ORGÁNICA INDUSTRIAL

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	04.05.02/04.05.05/04.05.10/04.05.16/04.05.18/04.05.19/04.05.20
CRF	2B8
NFR	2B10a

### Descripción de los procesos generadores de emisiones

En esta ficha se describen de forma agrupada los distintos procesos que tienen lugar dentro de la química orgánica y cuyo destino es la fabricación de productos básicos, que posteriormente son base de la fabricación de otros productos químicos.

Propileno (04.05.02), es un gas combustible incoloro con un olor natural, picante, altamente inflamable y no tóxico. Se obtiene como co-producto en la pirolisis de hidrocarburos junto con el etileno. La tecnología aplicada de forma más frecuente para su obtención es el craqueo térmico. Tiene múltiples aplicaciones como molécula de partida para la síntesis de otros compuestos químicos, principalmente polipropileno y acrilonitrilo.

Cloruro de vinilo (04.05.05), es un gas incoloro, inestable a altas temperatura y que se incendia fácilmente. Se obtiene a partir del craqueo térmico del dicloruro de etileno (EDC), el cual a su vez proviene de la cloración directa del etileno o mediante cloración utilizando ácido clorhídrico y oxígeno (oxicloración). En la práctica ambos procesos se usan en tándem como parte de un proceso balanceado. Su aplicación más frecuente es su uso como base para la fabricación del cloruro de polivinilo (PVC) muy relevante en la industria de la fabricación de plástico.

Estireno (04.05.10), es un hidrocarburo aromático líquido, incoloro de aroma dulce que se evapora fácilmente. Se obtiene mediante oxidación del etilbenceno para formar su hidroperóxido; este producto reacciona con propileno (epoxidación) y se convierte en alcohol. Finalmente, el alcohol se deshidrata para formar estireno, con óxido de propileno como co-producto principal. Se utiliza como materia prima para la producción de numerosos polímeros, empleados en una gran variedad de industrias: poliestireno (PE) muy común en envases, poliestireno expandido (EPS) para uso de embalajes y/o aislantes, copolímeros ABS y SAN, para la fabricación de juguetes, teléfonos móviles, etc.

Óxido de etileno (04.05.16), es un gas incoloro e inflamable de aroma fuerte. Se obtiene a través de la oxidación directa del etileno con oxígeno, utilizando un catalizador de plata sobre un soporte inerte. Es habitual que se produzca de forma conjunta con etilenglicol (EG) en plantas integradas (proceso EO/EG). Entre sus principales aplicaciones está su utilización como producto químico intermedio en la fabricación de etilenglicoles, etoxilatos, etanolaminas, éteres de glicol y polioles. Aunque en menor medida, también se utiliza directamente como agente esterilizante y producto de fumigación.

Etilbenceno (04.05.18), es un líquido inflamable, incoloro de olor similar a la gasolina. Se obtiene por alquilación de benceno con etileno en fase líquida o de vapor, catalizada con tricloruro de aluminio. Su uso principal es la fabricación de estireno y poliestireno que se utilizan en la fabricación de resinas y plásticos. También se emplea como solvente en combustibles y en la manufactura de otros productos químicos.

Anhídrido ftálico (04.05.19), es un sólido incoloro en forma cristalina (escamas) o bien un líquido amarillo claro en forma fundida, con olor fuerte y asfixiante. Se obtiene por oxidación de o-xileno y entre sus aplicaciones está la fabricación de plásticos, resinas, tintes, fármacos y fungicidas.

Acrilonitrilo (04.05.20), es un líquido tóxico, inflamable y explosivo que se obtiene mediante amoxidación catalítica de propileno en fase gaseosa. Se utiliza en la fabricación de fibras acrílicas, adiponitrilo, resinas ABS, resinas acrílicas, caucho nitrilo, látex acrilonitrilobutadieno.

Todos estos procesos tienen producción en España y su funcionamiento es equiparable entre ellos (y en general el de todos los procesos químicos) ya que consiste básicamente en una serie de unidades de operaciones conectadas entre sí para constituir el proceso global. Estas unidades pueden ser clasificadas en tres categorías básicas: combinación (mezcla), separación (destilación y otras) y reacción (reacciones químicas).

A continuación, se presentan un esquema simplificado de producción en la industria química:

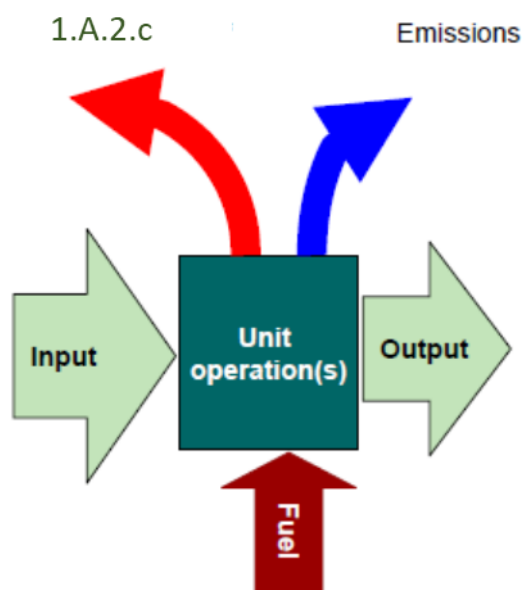


Figura 1. Proceso simplificado de producción en la industria química (EMEP/EEA GB 2019)

## 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	NA

OBSERVACIONES:

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

### 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	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

OBSERVACIONES:

- *Notation Keys* correspondientes al último reporte a CLRTAP.
- Las celdas que no incluyen *Notation Keys* 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
04.04.01	2B10	2B10a	Producción de ácido sulfúrico (emisiones de proceso)
04.04.13	2B10	2B10a	Producción de cloro (emisiones de proceso)
04.04.04/04.04.05/04.04.06/04.04.07/04.04.08	2B10	2B10a	Producción de fertilizantes (NPK), nitrato amónico, sulfato amónico, fosfato amónico y urea

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
04.05.06/04.05.07/ 04.05.08/04.05.09/ 04.05.11/04.05.12/ 04.05.13/04.05.14/ 04.05.15/04.05.17	2B8e/2B8g	2B10a	Fabricación de polímeros
04.05.01	2B8b	2B10a	Fabricación de etileno (emisiones de proceso)

## Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CO <sub>2</sub>	T1	Guía IPCC 2006 (Vol3, Cap 3)	Aplicación de un FE por defecto
CH <sub>4</sub>	T1	Guía IPCC 2006 (Vol3, Cap 3)	Aplicación de un FE por defecto
NM VOC	T2	EMEP/EEA 2019. 2B Chemical Industry BAT Reference Document for the Production of LVOC (2017) Chapter 7	Aplicación de un FE por defecto

## Variable de actividad

Variable	Descripción
Producción	Expresada en toneladas

## Fuentes de información sobre la variable de actividad

<b>Producción de propileno</b>	
Periodo	Fuente
1990-2002	Información extraída de la publicación "La industria química en España", complementada con información facilitada por la Subdirección General de Industrias Básicas y de Proceso del antiguo Ministerio de Industria y Energía (MINER) y producciones en refinerías de la Enciclopedia OILGAS
2003-2019	Datos proporcionados por FEIQUÉ Información proporcionada por la planta mediante cuestionario individualizado
<b>Producción de cloruro de vinilo</b>	
Periodo	Fuente
1990-2002	Información extraída de la publicación "La industria química en España"
2003-2008	Información facilitada por FEIQUÉ
2009-2019	Datos proporcionados por FEIQUÉ Información proporcionada por la planta mediante cuestionario individualizado
<b>Producción de estireno</b>	
Periodo	Fuente
1990-2002	Información extraída de la publicación "La industria química en España"
2003-2007	Información proporcionada un proveedor nacional
2008-2019	Información proporcionada por la propia planta mediante cuestionario individualizado
<b>Producción de óxido de etileno</b>	
Periodo	Fuente
1990-2002	Información extraída de la publicación "La industria química en España"
2003-2019	Información proporcionada por FEIQUÉ
<b>Producción de etilbenceno</b>	
Periodo	Fuente
1990-1995	Información extraída de la publicación "Anuario de Ingeniería Química"
1996-2005	Estimación por interpolación utilizando como base la producción de estireno
2006-2012	Información proporcionada por FEIQUÉ

2013-2019	Información proporcionada por la propia planta mediante cuestionario individualizado
<b>Producción de anhídrido ftálico</b>	
<b>Periodo</b>	<b>Fuente</b>
1990-1996	Información extraída de la publicación “La industria química en España”
1997-2017	Información proporcionada por FEIQUE
2018-2019	Información proporcionada por la propia planta mediante cuestionario individualizado
<b>Producción de acrilonitrilo</b>	
<b>Periodo</b>	<b>Fuente</b>
1990-2002	Información extraída de la publicación “La industria química en España”
2003-2005	Información proporcionada por FEIQUE
2006-2009	Información proporcionada por la propia planta mediante cuestionario individualizado

## Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Tipo	Fuente	Descripción
CO <sub>2</sub>	D	Guía IPCC 2006, vol. 3, cap. 3	Aplicación de un factor de emisión por defecto sobre la producción de cloruro de vinilo, óxido de etileno y acrilonitrilo
CH <sub>4</sub>	D	Guía IPCC 2006, vol. 3, cap. 3	Aplicación de un factor de emisión por defecto sobre la producción de óxido de etileno y acrilonitrilo
NMVOG	D	EMEP/EEA 2019. 2B Chemical Industry	Aplicación de un factor de emisión por defecto sobre la producción de propileno, cloruro de vinilo, estireno, etilbenceno, anhídrido ftálico y acrilonitrilo
NMVOG	OTH	BAT Reference Document for the Production of LVOC (2017). Chapter 7	Aplicación de un factor de emisión sobre la producción de óxido de etileno

Observaciones: D: por defecto (del inglés “Default”); CS: específico del país (del inglés “Country Specific”); PS: específico de la planta (del inglés “Plant 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/NFR y es la recogida en la siguiente tabla.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO <sub>2</sub>	10	60	<u>Variable de actividad:</u> se cifra en torno al 10%, al tratarse de información directa de las plantas. <u>Factor de emisión:</u> incertidumbre combinada de los factores de emisión procedentes de la guía IPCC 2006, Vol. 3, Cap. 3.
CH <sub>4</sub>	10	85	<u>Variable de actividad:</u> se cifra en torno al 10%, al tratarse de información directa de las plantas. <u>Factor de emisión:</u> incertidumbre combinada de los factores de emisión procedentes de la guía IPCC 2006, Vol. 3, Cap. 3.
NMVOG	10	75	<u>Variable de actividad:</u> se cifra en torno al 10%, al tratarse de información directa de las plantas. <u>Factor de emisión:</u> incertidumbre combinada de los factores de emisión procedentes de las guías EMEP/EEA 2019.

## Coherencia temporal de la serie

La serie se considera coherente al cubrir el conjunto de plantas del sector en el periodo inventariado y provenir la información directamente de las plantas y/o de fuentes de referencia estables con un nivel de cobertura contrastado a nivel nacional.

## Observaciones

No procede.

### **Criterio para la distribución espacial de las emisiones**

Las emisiones se estiman a partir de la información individualizada de cada centro de producción, constituyendo un modelo "bottom-up".

### **Juicio de experto asociado**

No procede.

### **Fecha de actualización**

Noviembre 2021.

Ficha Técnica

## ANEXO I

### Datos de la variable de actividad

AÑO	PRODUCCIÓN (t)	
	PROPILENO	RESTO
1990	706.024	819.438
1991	720.729	788.601
1992	713.021	797.130
1993	715.179	665.266
1994	806.487	857.064
1995	810.614	860.642
1996	827.244	958.566
1997	861.594	941.567
1998	931.405	1.023.406
1999	960.077	1.018.043
2000	977.203	1.102.770
2001	996.742	1.203.207
2002	993.516	1.346.691
2003	1.049.176	1.382.438
2004	1.174.029	1.410.109
2005	1.130.620	1.341.497
2006	1.139.943	1.358.132
2007	1.221.279	1.639.847
2008	1.017.677	1.510.544
2009	1.057.728	1.385.416
2010	1.093.568	1.328.117
2011	1.091.857	1.429.433
2012	976.255	1.348.372
2013	936.358	1.251.314
2014	1.065.566	1.475.241
2015	1.104.714	1.586.689
2016	1.123.629	1.651.662
2017	1.123.575	1.663.609
2018	1.101.222	1.432.646
2019	997.404	1.526.455

## ANEXO II

### Datos de factores de emisión

Los factores de emisión correspondientes no se muestran por razones de confidencialidad.

Ficha Técnica

## ANEXO III

### Cálculo de emisiones

Estimación de las emisiones de *NM VOC*

Producción de propileno: 997.404 toneladas

Factor de emisión por defecto: 600 g/ tonelada de propileno

$$Emisiones\ de\ NM\ VOC = VA \times FE$$

$$Emisiones\ de\ NM\ VOC = 997.404 \times 0,6 \times \frac{1}{10^3} = 598,44\ t\ NM\ VOC$$

Ficha Técnica



## ANEXO IV

### Emisiones

AÑO	PROPILENO (t)	CLORURO DE VINILO (t)		ESTIRENO (t)	ÓXIDO DE ETILENO (t)			ETILBENCENO (t)	ANHÍDRIDO FTÁLICO (t)	ACRILONITRILO (t)		
	NMVOC	CO <sub>2</sub>	NMVOC	NMVOC	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	NMVOC	NMVOC	NMVOC	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	NMVOC
1990	423,61	2.738,30	914,87	116,62	49,71	22.023,05	0,31	13,64	69,42	15,14	84.106,00	84,11
1991	432,44	2.616,80	870,35	105,59	53,61	23.752,40	0,33	12,35	66,17	16,66	92.564,00	92,56
1992	427,81	2.660,74	884,97	109,65	48,80	21.619,15	0,30	12,95	56,96	17,71	98.414,00	98,41
1993	429,11	2.630,27	874,84	55,47	48,34	21.417,20	0,30	6,55	47,61	17,38	96.582,00	96,58
1994	483,89	2.972,46	959,66	121,17	55,71	24.683,05	0,35	14,31	48,64	18,18	100.988,00	100,99
1995	486,37	2.967,56	956,96	105,55	69,26	30.684,85	0,43	12,47	51,71	21,64	120.198,00	120,20
1996	496,35	3.073,96	1.015,80	143,05	63,78	28.257,25	0,40	16,89	50,75	21,69	120.493,00	120,49
1997	516,96	3.019,62	997,53	150,27	69,10	30.615,90	0,43	17,75	58,14	14,87	82.631,00	82,63
1998	558,84	3.111,61	1.018,46	160,99	78,68	34.856,85	0,49	19,01	56,33	21,96	121.990,00	121,99
1999	576,05	3.271,37	1.064,24	152,60	82,94	36.746,85	0,51	18,02	66,25	18,64	103.581,00	103,58
2000	586,32	3.073,11	994,76	246,26	79,18	35.080,50	0,49	18,67	64,91	21,91	121.723,00	121,72
2001	598,05	3.181,82	1.019,80	337,86	79,80	35.353,50	0,49	19,32	65,11	20,36	113.116,00	113,12
2002	596,11	3.386,41	1.074,77	446,26	84,58	37.471,70	0,52	19,97	62,89	20,77	115.364,00	115,36
2003	629,51	3.450,28	1.085,05	465,00	88,48	39.200,00	0,55	20,62	39,64	24,25	134.707,00	134,71
2004	704,42	3.726,37	1.161,44	453,00	90,06	39.900,00	0,56	23,50	39,45	20,37	113.142,00	113,14
2005	678,37	3.580,21	1.105,21	437,00	83,74	37.100,00	0,52	20,47	41,01	21,62	120.134,00	120,13
2006	683,97	3.723,42	1.152,73	374,00	93,22	41.300,00	0,58	23,34	35,94	25,91	143.956,00	143,96
2007	732,77	3.853,25	1.195,67	507,00	94,80	42.000,00	0,59	33,73	30,31	31,32	173.986,00	173,99
2008	610,61	3.186,72	989,88	520,19	85,32	37.800,00	0,53	40,58	-	14,51	80.612,00	80,61
2009	634,64	2.966,47	926,00	508,09	48,98	21.700,00	0,30	40,34	18,37	4,94	27.435,28	27,44
2010	656,14	3.324,47	1.040,89	376,95	76,63	33.950,00	0,48	42,52	16,41			
2011	655,11	3.616,31	1.049,89	411,55	94,80	42.000,00	0,59	46,55	16,21			
2012	585,75	3.558,26	1.032,36	375,34	95,59	42.350,00	0,59	42,19	22,37			
2013	561,81	3.374,15	980,48	336,61	102,31	45.325,00	0,63	37,73	20,39			
2014	639,34	3.571,28	1.035,97	428,14	100,23	44.404,15	0,62	47,97	33,94			
2015	662,83	3.742,87	1.086,37	462,25	110,05	48.758,50	0,68	52,33	35,45			
2016	674,18	3.891,89	1.130,28	486,15	104,96	46.503,10	0,65	55,25	36,41			
2017	674,15	3.853,58	1.119,29	491,72	111,91	49.582,05	0,69	55,75	32,51			
2018	660,73	3.251,69	946,50	418,20	109,50	48.513,77	0,68	47,28	31,71			
2019	598,44	3.433,82	999,84	463,52	99,47	44.067,79	0,62	52,22	19,36			