

USO DE DISOLVENTES EN LA FABRICACIÓN O TRATAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	06.03.01/02/03/04/05/07/08/09
CRF	2D3c
NFR	2D3g

Descripción de los procesos generadores de emisiones

Esta ficha aglutina varias actividades industriales las cuales generan la emisión de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (NMVOC, en sus siglas en inglés) debida al uso de productos químicos en su proceso de fabricación o procesado.

Las actividades incluidas son las que se describen a continuación:

- Tratamiento de poliésteres. Después de la polimerización se obtiene la fibra de poliéster, que en sus inicios fue la base para la elaboración de hilo y que actualmente tiene múltiples aplicaciones, como la fabricación de botellas de plástico. Todo este proceso implica la aplicación de disolventes orgánicos, que son los que darán lugar a las emisiones por evaporación.
- Tratamiento de policloruro de vinilo (PVC). El PVC es el plástico de mayor consumo en España y se obtiene por polimerización del cloruro de vinilo que a su vez se obtiene a partir del cloro y el etileno. El PVC en bruto se transforma en productos acabados en varias fases, que incluyen la mezcla del polímero con los aditivos y varios ciclos de calentamientos y enfriamientos, con diferentes métodos de procesamiento: extrusión, calandrado, moldeo por inyección, moldeo por soplado, rotomoldeo y termoformado. Los NMVOC pueden liberarse durante las operaciones de preparación de compuestos y procesamiento, especialmente en los que se utiliza calor.
- Tratamiento de poliuretano. El poliuretano se produce por la reacción exotérmica de iso-cianatos con alcoholes. En la formación de paneles de construcción con espumas rígidas de poliuretano se utilizan líquidos orgánicos como agentes de expansión, que se evaporan debido a la formación de calor de la reacción.
- Tratamiento de espumas de poliestireno. Este proceso de fabricación utiliza compuestos orgánicos como agentes espumantes para la creación de espumas plásticas. Mediante la aplicación de calor externo, el líquido se evapora y ayuda a crear la espuma, sin participar realmente en la reacción.
- Transformación de caucho. Esta actividad se identifica con la producción de manufacturas de caucho, distinguiendo entre neumáticos para vehículos y otros productos de caucho. Los neumáticos se producen utilizando una gran variedad de materiales. En su fabricación se realizan procesos como la mezcla, extrusión, el calandrado y la vulcanización. El proceso de emisión se debe al uso de disolventes en la fabricación.
- Fabricación de pinturas, tintas y colas. Las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación de pinturas, tintas y colas incluyen sólidos, aglutinantes, disolventes y todo tipo de aditivos. Los sólidos proporcionan al recubrimiento color, opacidad y un grado de durabilidad. Los ligantes son componentes que forman una fase continua, retienen los sólidos en la película seca y hacen que se adhieran a la superficie a recubrir. La mayoría de los aglutinantes están compuestos por resinas y aceites de secado que son en gran medida responsables de las propiedades mecánicas de protección y generales de la película (más importantes en pinturas decorativas). Para el ajuste de la viscosidad, se requieren solventes. Los materiales que pueden usarse como disolventes incluyen hidrocarburos alifáticos y aromáticos, alcoholes, ésteres, cetonas y ésteres y ésteres de etileno y propilenglicol.

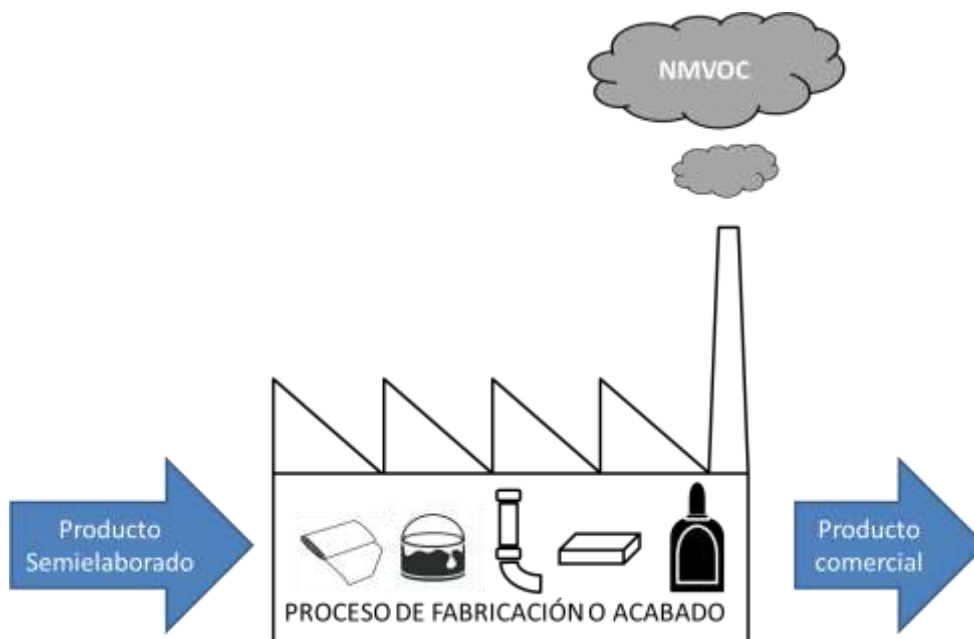


Figura 1. Diagrama del proceso de la emisión de contaminantes en el uso de disolventes en la fabricación y tratamiento de productos químicos (Fuente: Elaboración propia)

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
NA	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 _x	NMVOC	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	✓	NE	NE	NE	NE	NA	NE	NE	NE	NA	NE	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NE	NE	NE	NE

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
06.01.01	2D3c	2D3d	Uso de pintura y disolventes en la fabricación de vehículos
06.01.02	2D3c	2D3d	Aplicación de pintura en la reparación de vehículos
06.01.03	2D3c	2D3d	Aplicación de pintura en la construcción y edificios
06.01.04	2D3c	2D3d	Aplicación de pintura en usos domésticos
06.01.05	2D3c	2D3d	Aplicación de pintura en revestimiento de bobinas
06.01.06	2D3c	2D3d	Aplicación de pintura en la construcción de barcos
06.01.07	2D3c	2D3d	Aplicación de pintura en la madera
06.01.08	2D3c	2D3d	Otras aplicaciones de pintura en la industria
06.01.09	2D3c	2D3d	Otras aplicaciones no industriales de pintura

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
NMVOC	T1/T2	EMEP/EEA 2016, 2.D.3.g Chemical products	Aplicación de un factor de emisión a la variable de actividad representada por la cantidad de producto fabricado.

Variable de actividad

Variable	Descripción
Cantidad de producto fabricado (t)	Cantidad de producto fabricado registrado en las estadísticas nacionales o asociaciones de fabricantes

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Actividad	Periodo	Fuente
Tratamiento de poliésteres	1990-2012	Industria Química Española
	2003-2005	Asociación Española de Industriales de Plásticos (ANAIP)
	2013-2017	Encuesta Industrial de productos (INE)
Tratamiento de PVC	1990-2002	Industria Química Española
	2002-2006	Asociación Española de Industriales de Plásticos (ANAIP)
	2007-2017	Encuesta Industrial de productos (INE) y Federación de Empresas de la Industria Química Española (FEIQUE)
Tratamiento de poliuretano	1990-2006	Asociación Técnica del Poliuretano Aplicado (ATEPA) y ANAIP
	2007-2017	Encuesta Industrial de productos (INE) Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido (IPUR)
Tratamiento de espumas de poliestireno	1990-2002	Asociación Nacional de Industriales de Materiales Aislantes (ANDIMA)
	2003-2017	Asociación Nacional de Poliestireno Expandido (ANAPE)
Transformación de caucho	1990-2017	Consortio Nacional de Industriales del Caucho (COFACO)
Fabricación de pinturas, tintas y colas	1990-2017	Encuesta Industrial de productos (INE)

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
NMVOC	1990-2017	D	EMEP/EEA 2016, 2.D.3.g Chemical products	FE por defecto
	1990-2017	CS	Asociación Española de Industriales de Plásticos (ANAIP)	En el cálculo de las emisiones de la actividad de tratamiento de Poliéster (SNAP 06.03.01) se aplica un factor de emisión específico proporcionado por ANAIP

Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel de NFR 2D3g y se recoge en la siguiente tabla:

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
--------------	-------------	-------------	-------------

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
NMVOC	17	78	<p><u>Variable de actividad:</u> Se ha obtenido tras aplicar la ecuación de combinación de las incertidumbres¹ de las cinco actividades dentro de esta categoría que aglutinan el 85% de las emisiones, en las que las variables de actividad se han obtenido de asociaciones empresariales de amplia cobertura nacional o mediante estadísticas derivadas de censos nacionales.</p> <p><u>Factor de emisión:</u> Se ha obtenido tras aplicar la ecuación de combinación de las incertidumbres² de las cinco actividades dentro de esta categoría que aglutinan el 85% de las emisiones. Las incertidumbres de los factores de emisión de cada actividad se ha calculado a partir de los intervalos de confianza de la Guía EEA/EMEP 2016.</p>

Coherencia temporal de la serie

Las series de valores proceden de fuentes de información con un nivel de cobertura contrastado a nivel nacional. Cuando ha sido necesario el cambio de fuente de información, se ha comprobado que los datos obtenidos mantenían la coherencia y tendencia de la fuente anterior. Las metodologías empleadas para la estimación de las emisiones son las mismas para todas la series temporales.

Observaciones

Las estimaciones de emisiones se realizan a partir de los mejores datos disponibles. Sin embargo, algunos de los datos iniciales de las series proceden de documentación en papel o fuentes de información difícilmente contrastables. Dentro del plan de garantía y control de calidad, y con el fin de asegurar una mejora continua, el Inventario Nacional se plantea la revisión de algunas de estas fuentes de información.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

Las emisiones se calculan a nivel nacional y cada actividad se distribuye según los criterios establecidos en la siguiente tabla:

Actividad	SNAP	Criterio	Fuente
Tratamiento de poliéster	06.03.01	Personas empleadas por provincia en el sector de la industria y de la construcción	Instituto Nacional de Estadística
Tratamiento de cloruro de polivinilo (PVC)	06.03.02	Distribución de la población por provincia	Instituto Nacional de Estadística
Tratamiento de poliuretano	06.03.03		
Tratamiento de espuma de poliestireno	06.03.04		
Transformación de caucho	06.03.05	Capacidad de producción de las empresas existentes en España, distribuyendo uniformemente entre las provincias en las que tienen situadas sus plantas	Consorcio Nacional de Industriales del Caucho (COFACO)
Fabricación de pinturas	06.03.07	Personas empleadas por CCAA en las empresas fabricantes de pintura en el año 1998	Asociación Española de Fabricantes de Pintura y Tintas de Imprimir (ASEFAPI)
Fabricación de tintas	06.03.08	Personas empleadas por CCAA en las empresas fabricantes de tinta en el año 1998	
Fabricación de colas	06.03.09	Personas empleadas por provincia en el sector de la industria química en el año 1996	Informe Renta Nacional de España de la Fundación BBVA (Productos Químicos)

¹ Guía IPCC 2006 Vol. 1. Capítulo 3. Ecuación 3.2

² Guía IPCC 2006 Vol. 1. Capítulo 3. Ecuación 3.2

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Noviembre 2019.

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Año	Producción total de poliésteres (t)	Producción de PVC (t)	Producción total de poliuretano (t)	Tratamiento de espuma de poliestireno (t)	Transformación de neumáticos y recauchutado (t)	Transformación de otros productos del caucho (t)	Cantidad de pintura fabricada (t)	Cantidad de tinta fabricada (t)	Cantidad de cola fabricada (t)
	06.03.01	06.03.02	06.03.03	06.03.04	06.03.05		06.03.07	06.03.08	06.03.09
1990	177.089	392.559	107.812	27.000	339.137	163.022	483.177	31.595	105.596
1991	178.074	387.545	108.969	29.000	319.565	158.512	548.876	33.328	135.795
1992	181.185	381.575	105.740	28.500	319.000	153.000	521.378	28.402	128.892
1993	155.404	359.118	95.581	27.000	318.632	149.054	530.848	27.352	70.483
1994	206.247	367.340	105.471	31.500	359.347	169.113	554.278	30.234	73.127
1995	212.149	421.485	106.955	34.000	396.180	183.150	572.229	33.729	91.700
1996	211.262	449.569	108.980	35.000	413.005	186.800	576.158	36.133	94.882
1997	234.570	467.722	121.875	39.999	433.868	205.709	607.764	43.347	102.545
1998	259.013	495.010	136.765	44.300	487.796	218.488	651.669	50.176	197.268
1999	249.486	537.882	144.620	52.200	512.804	233.699	707.374	60.130	233.738
2000	299.839	521.515	143.200	56.780	541.595	253.799	753.265	66.076	272.951
2001	268.689	535.391	157.550	63.100	553.299	253.173	796.037	61.194	198.277
2002	293.136	548.307	161.510	70.700	566.352	242.087	777.524	63.075	180.076
2003	295.554	537.302	172.640	71.800	604.710	237.414	810.543	74.074	205.835
2004	336.000	610.155	173.808	78.715	628.089	245.749	1.117.633	58.873	218.684
2005	326.813	588.835	190.144	77.552	627.807	238.090	1.139.795	67.888	235.727
2006	326.813	561.339	174.824	81.730	649.170	239.725	1.195.584	82.355	189.436
2007	326.813	578.704	170.615	77.500	663.273	232.162	1.266.619	70.188	175.589
2008	326.813	435.551	155.022	58.700	632.341	216.250	1.192.616	69.129	171.809
2009	302.327	345.266	126.595	47.500	502.615	161.436	1.024.667	45.709	121.848
2010	389.321	323.988	132.027	46.400	629.848	179.498	1.104.045	58.903	147.924
2011	344.477	246.940	127.268	43.400	681.546	183.419	1.091.554	60.373	122.314
2012	372.246	216.081	116.818	35.050	579.964	167.835	982.916	69.747	136.964
2013	380.794	222.552	98.225	35.450	584.687	172.278	949.834	66.666	125.804
2014	398.012	247.730	108.862	34.800	593.377	180.856	1.009.763	69.032	126.840
2015	458.680	250.429	120.423	41.600	601.883	193.259	1.152.802	68.506	183.107
2016	489.496	269.319	120.931	41.850	612.802	201.910	1.479.679	65.705	201.291
2017	720.338	293.962	132.059	45.000	650.758	207.511	1.469.126	68.665	226.842

ANEXO II

Datos de factores de emisión

ACTIVIDAD		FACTOR DE EMISIÓN NMVOC (gr/t)		
SNAP	NOMBRE	PERIODO	VALOR	FUENTE (*)
06.03.01	Tratamiento de poliéster	1990-2017	25.000	Elaboración propia
06.03.02	Tratamiento de cloruro de polivinilo (PVC)	1990-2017	10.000	EMEP/EEA 2016
06.03.03	Tratamiento de poliuretano	1990-2017	120.000	EMEP/EEA 2016
06.03.04	Tratamiento de espuma de poliestireno	1990-2017	60.000	EMEP/EEA 2016
06.03.07	Fabricación de pinturas	1990-2002	11.000	EMEP/EEA 2016
06.03.08	Fabricación de tintas	2003-2017	8.030	
06.03.09	Fabricación de colas			

Año	FACTOR DE EMISIÓN NMVOC (gr/t) SNAP 06.03.05	
	Transformación de neumáticos y recauchutado	Transformación de otros productos del caucho
1990	10.000	8.000
1991	10.000	8.000
1992	10.000	8.000
1993	10.000	8.000
1994	10.000	8.000
1995	10.000	8.000
1996	10.000	8.000
1997	10.000	8.000
1998	10.000	8.000
1999	9.745	7.796
2000	9.490	7.592
2001	9.235	7.388
2002	8.980	7.184
2003	8.631	6.905
2004	8.283	6.626
2005	7.934	6.347
2006	7.585	6.068
2007	7.236	5.789
2008	6.888	5.510
2009	6.794	5.435
2010	6.700	5.360
2011	6.606	5.285
2012	6.513	5.210
2013	6.419	5.135
2014	6.325	5.060
2015	6.325	5.060
2016	6.325	5.060
2017	6.325	5.060

ANEXO III

Cálculo de emisiones

$$Emisiones (kt) = \sum_{i=1}^n VA_i \cdot FE_i$$

VA = Variable de actividad: cantidad de producto fabricado (t)

FE = Factor de emisión

Como ejemplo se plantea el cálculo de las emisiones en el tratamiento de poliéster en el año 2017. Los datos son los siguientes:

Cantidad de poliéster producido: 720.337 t

Factor de emisión de NMVOC: 25.000 g/t

Emisiones de NMVOC (t) año 2017 = 18.008

ANEXO IV

Emisiones

Año	Emisiones de NMVOC (t)							
	Tratamiento de poliésteres 06.03.01	Tratamiento de PVC 06.03.02	Tratamiento de poliuretano 06.03.03	Tratamiento de espuma de poliestireno 06.03.04	Transformación de caucho 06.03.05	Fabricación de pintura 06.03.07	Fabricación de tinta 06.03.08	Fabricación de cola 06.03.09
1990	4.427	3.926	10.670	1.620	4.696	5.315	348	1.162
1991	4.452	3.875	10.773	1.740	4.464	6.038	367	1.494
1992	4.530	3.816	10.519	1.710	4.414	5.735	312	1.418
1993	3.885	3.591	9.494	1.620	4.379	5.839	301	775
1994	5.156	3.673	10.529	1.890	4.946	6.097	333	804
1995	5.304	4.215	10.555	2.040	5.427	6.295	371	1.009
1996	5.282	4.496	10.582	2.100	5.624	6.338	397	1.044
1997	5.864	4.677	11.805	2.400	5.984	6.685	477	1.128
1998	6.475	4.950	13.052	2.658	6.626	7.168	552	2.170
1999	6.237	5.379	13.454	3.132	6.819	7.781	661	2.571
2000	7.496	5.215	12.972	3.407	7.067	8.286	727	3.002
2001	6.717	5.354	14.346	3.786	6.980	8.756	673	2.181
2002	7.328	5.483	14.581	4.242	6.825	8.553	694	1.981
2003	7.389	5.373	15.017	4.308	6.859	6.509	595	1.653
2004	8.400	6.102	14.857	4.723	6.831	8.975	473	1.756
2005	8.170	5.888	17.117	4.653	6.492	9.153	545	1.893
2006	8.170	5.613	14.979	4.904	6.379	9.601	661	1.521
2007	8.170	5.787	15.074	4.650	6.143	10.171	564	1.410
2008	8.170	4.356	14.403	3.522	5.547	9.577	555	1.380
2009	7.558	3.453	12.671	2.850	4.292	8.228	367	978
2010	9.733	3.240	13.623	2.784	5.182	8.865	473	1.188
2011	8.612	2.469	13.472	2.604	5.472	8.765	485	982
2012	9.306	2.161	12.488	2.103	4.652	7.893	560	1.100
2013	9.520	2.226	11.209	2.127	4.638	7.627	535	1.010
2014	9.950	2.477	12.485	2.088	4.668	8.108	554	1.019
2015	11.467	2.504	13.849	2.496	4.785	9.257	550	1.470
2016	12.237	2.693	13.912	2.511	4.897	11.882	528	1.616
2017	18.008	2.940	15.247	2.700	5.166	11.797	551	1.822