

## EMISIONES DE COMPUESTOS ORGANICOS VOLÁTILES NO METÁNICOS DE LAS PLANTAS CULTIVADAS

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	10.01.01-06
CRF	-
NFR	3De

### Descripción de los procesos generadores de emisiones

Las plantas en general, y los cultivos en particular, emiten de manera natural aromas y emanaciones gaseosas con el fin de atraer a los insectos polinizadores, eliminar los productos de deshecho o perder los excedentes de energía. Estas emisiones en forma de Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del metano (NMVOC) dependen de factores como la temperatura, la intensidad de la luz, la etapa de crecimiento de la planta, el estrés hídrico, la contaminación del aire y la senescencia. Los Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos son un grupo heterogéneo de compuestos orgánicos sencillos que incluye alcoholes, aldehídos, alcanos, cetonas y algunos compuestos aromáticos y que comparten la propiedad de ser volátiles a temperatura ambiente. Las emisiones de NMVOC se contabilizan en el marco del Inventario Nacional de Emisiones de contaminantes atmosféricos.



Figura 1 (fuente MAPA)

### 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	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	
NA	✓	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a CLRTAP

## Sectores del Inventario vinculados

No hay.

## Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
NM <sub>VOC</sub>	T2	Guía EMEP/EEA 2019 Cap. 3.D Crop production and agricultural soils. Epig. 3.4	Las emisiones se estiman multiplicando la variable de actividad (superficie total cubierta por los cultivos indicados en la Tabla 3.3) por el factor de emisión que la guía EMEP/EEA proporciona en la mencionada tabla.

## Variable de actividad

Variable	Descripción
Superficie Total Cultivada	<p>La variable de actividad es la superficie cultivada expresada en hectáreas (ha), en el año inventariado de los cultivos trigo, centeno, colza y prados/pastos a la que se aplica su factor de emisión correspondiente indicado en la Tabla 3.3 del Capítulo 3.D "Crop production and agricultural soils" de la guía EMEP/EEA 2019 bajo metodología Tier2.</p> <p>La fuente de información utilizada por el Inventario de Emisiones es la Operación Estadística "Estadística sobre superficies y Producciones Anuales de Cultivos, de periodicidad anual" realizada por MAPA en colaboración con los Servicios Estadísticos de las Comunidades Autónomas. Esta operación engloba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Superficies de cultivos y aprovechamientos por Términos Municipales (IOE 01021)</li> <li>Estadística anual de superficies y producciones de cultivos provincial (IOE 01023)</li> </ul> <p>y se elabora para satisfacer los requerimientos del Reglamento (CE) nº 543/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, relativo a las estadísticas sobre productos agrícolas, a partir de las informaciones provinciales remitidas por las Comunidades Autónomas. Puede consultarse en la página oficial del MAPA, bien en el enlace de las <a href="http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/superficies-producciones-anuales-cultivos/">http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/superficies-producciones-anuales-cultivos/</a> bien en el enlace correspondiente al Anuario de Estadística del MAPA que también difunde los resultados <a href="https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/">https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/</a></p> <p>Se utiliza el parámetro "superficie total" (que engloba la superficie de secano más la de regadío) como variable de actividad. El Anuario de Estadística se publica con un decalaje de 2 años (x-2) respecto a las ediciones del inventario. Para cumplir la obligación de información en contenido y fecha, el Inventario Nacional replica el dato de superficie para el año x-1, el valor de x-2, último disponible en el Anuario.</p> <p>Los cálculos se realizan a nivel provincial para poder aplicar los factores de emisión de los prados en función de la Tª media anual, la cual se obtiene de datos de climatología obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (Aemet).</p>

## Fuentes de información sobre la variable de actividad

Periodo	Fuente
1990-2019	La información sobre superficies cultivadas se obtiene del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

## Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
NM <sub>VOC</sub>	1990-2019	D	FE según la Tabla 3.3 de la guía 3D-EMEP/EEA 2019.	FEs para NM <sub>VOC</sub> (Trigo: 0,32 kg ha <sup>-1</sup> , Centeno: 1,03 kg ha <sup>-1</sup> , Colza: 1,34 kg ha <sup>-1</sup> , Prado/pasto 15°C: 0,41 kg ha <sup>-1</sup> , Prado/pasto 25°C: 1,85 kg ha <sup>-1</sup> ).

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 NFR 3De y es la recogida en la siguiente tabla.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
NMVOG	3	300	<p><u>Variable de actividad</u>: La precisión objetivo indicada en el Art.5 del Reglamento (CE) nº 543/2009 (según el Art.8 "concordancia de las estimaciones con los valores auténticos desconocidos") es de un coeficiente de variación del 3% para las superficies de cereales para la producción de grano, leguminosas y proteaginosas secas para la producción de grano, raíces y tubérculos, cultivos industriales y plantas recolectadas en verde.</p> <p><u>Factor de emisión</u>: Partiendo de los datos de la tabla 3.1 del apartado 3.3.2 del capítulo 3D de la Guía EMEP/EEA 2019, la incertidumbre tiene un rango de (0,22 – 3,44) asociada a la categoría 3De bajo metodología tier 1, a falta de otra información.</p>

## Coherencia temporal de la series

Las emisiones producidas son coherentes porque se usa el mismo factor de emisión por defecto a lo largo de la toda la serie y la misma fuente oficial de información para obtener la variable de actividad.

## Observaciones

No procede.

## Criterio para la distribución espacial de las emisiones

La distribución espacial de las emisiones es provincial para poder aplicar los factores de emisión en función de la Temperatura media para los prados/pastos.

## Juicio de experto

No procede.

## Fecha de actualización

Julio 2021.

## ANEXO I

### Datos de la variable de actividad

Superficie anual ocupada por los cultivos expresada en hectáreas en 2018 (que es replicado como 2019)

PROVINCIA	TRIGO	CENTENO	COLZA	PRADO_PASTO	TOTAL
ALBACETE	63.774,00	2.669,00	2.458,00	22.398,08	91.299,08
ALICANTE/ALACANT	1.133,00	109,00	2,00	3.459,87	4.703,87
ALMERÍA	3.263,00	163,00	0,00	101.608,02	105.034,02
ARABA/ÁLAVA	22.889,00	60,00	1.035,00	38.887,38	62.871,38
ASTURIAS	85,00	0,00	0,00	434.581,93	434.666,93
ÁVILA	34.914,00	12.339,00	1.097,00	328.528,09	376.878,09
BADAJOS	65.175,00	83,00	2.320,00	775.260,55	842.838,55
BALEARS, ILLES	5.970,00	0,00	0,00	31.332,01	37.302,01
BARCELONA	22.187,00	27,00	4.302,00	17.387,96	43.903,96
BIZKAIA	0,00	0,00	0,00	53.126,62	53.126,62
BURGOS	223.392,00	5.349,00	2.647,00	216.454,88	447.842,88
CÁCERES	4.499,00	50,00	212,00	1.203.862,98	1.208.623,98
CÁDIZ	68.463,00	11,00	465,00	163.867,61	232.806,61
CANTABRIA	659,00	53,00	17,00	261.922,21	262.651,21
CASTELLÓN/CASTELLÓ	879,00	422,00	0,00	69.207,42	70.508,42
CIUDAD REAL	38.697,00	1.680,00	598,00	244.842,66	285.817,66
CÓRDOBA	67.455,00	430,00	4.575,00	394.376,32	466.836,32
CORUÑA, A	1.695,00	59,00	0,00	99.144,58	100.898,58
CUENCA	33.466,00	967,00	942,00	40.842,08	76.217,08
GIPUZKOA	0,00	0,00	0,00	44.563,47	44.563,47
GIRONA	11.656,00	638,00	6.118,00	46.485,80	64.897,80
GRANADA	11.233,00	468,00	32,00	143.290,46	155.023,46
GUADALAJARA	61.464,00	4.202,00	4.282,00	52.159,79	122.107,79
HUELVA	15.348,00	14,00	124,00	196.312,04	211.798,04
HUESCA	69.560,00	562,00	2.112,00	136.503,33	208.737,33
JAÉN	8.103,00	64,00	96,00	169.522,42	177.785,42
LEÓN	65.671,00	9.558,00	1.488,00	285.538,85	362.255,85
LLEIDA	50.812,00	670,00	3.588,00	145.749,17	200.819,17
LUGO	3.189,00	712,00	0,00	183.685,16	187.586,16
MADRID	17.489,00	885,00	1.565,00	129.503,83	149.442,83
MÁLAGA	19.615,00	1,00	895,00	51.223,52	71.734,52
MURCIA	7.726,00	258,00	0,00	12.083,02	20.067,02
NAVARRA	78.860,00	66,00	6.147,00	99.757,37	184.830,37
OURENSE	8.207,00	4.183,00	0,00	111.297,69	123.687,69
PALENCIA	130.666,00	15.410,00	326,00	55.574,28	201.976,28
PALMAS, LAS	129,00	86,00	0,00	125.182,63	125.397,63
PONTEVEDRA	196,00	5,00	0,00	61.041,12	61.242,12
RIOJA, LA	29.882,00	166,00	1.243,00	61.786,85	93.077,85
SALAMANCA	71.513,00	9.187,00	2.183,00	662.149,65	745.032,65
SANTA CRUZ DE TENERIFE	160,00	67,00	0,00	33.567,21	33.794,21
SEGOVIA	72.762,00	11.370,00	2.203,00	117.708,40	204.043,40
SEVILLA	146.388,00	0,00	4.084,00	199.360,36	349.832,36
SORIA	100.921,00	18.526,00	1.209,00	40.144,22	160.800,22
TARRAGONA	6.096,00	3,00	356,00	9.647,49	16.102,49
TERUEL	36.921,00	9.414,00	103,00	112.095,81	158.533,81
TOLEDO	48.212,00	7.634,00	4.080,00	157.099,72	217.025,72
VALENCIA/VALÈNCIA	2.387,00	73,00	17,00	37.641,90	40.118,90
VALLADOLID	109.602,00	9.088,00	5.819,00	15.321,92	139.830,92
ZAMORA	68.184,00	3.866,00	7.313,00	223.956,47	303.319,47
ZARAGOZA	149.961,00	4.604,00	2.348,00	62.716,36	219.629,36
<b>Total general</b>	<b>2.061.508,00</b>	<b>136.251,00</b>	<b>78.401,00</b>	<b>8.283.761,57</b>	<b>10.559.921,57</b>

## ANEXO II

### Datos de factores de emisión

#### Factor de emisión utilizado (Guía Metodológica EMEP/EEA 2019)

PROVINCIA	TRIGO	CENTENO	COLZA	PRADO_PASTO
ALBACETE	0,32	1,03	1,34	0,41
ALICANTE/ALACANT	0,32	1,03	1,34	1,85
ALMERÍA	0,32	1,03	1,34	1,85
ARABA/ÁLAVA	0,32	1,03	1,34	0,41
ASTURIAS	0,32	1,03	1,34	0,41
ÁVILA	0,32	1,03	1,34	0,41
BADAJOS	0,32	1,03	1,34	1,85
BALEARS, ILLES	0,32	1,03	1,34	1,85
BARCELONA	0,32	1,03	1,34	0,41
BIZKAIA	0,32	1,03	1,34	0,41
BURGOS	0,32	1,03	1,34	0,41
CÁCERES	0,32	1,03	1,34	1,85
CÁDIZ	0,32	1,03	1,34	1,85
CANTABRIA	0,32	1,03	1,34	0,41
CASTELLÓN/CASTELLÓ	0,32	1,03	1,34	0,41
CIUDAD REAL	0,32	1,03	1,34	1,85
CÓRDOBA	0,32	1,03	1,34	1,85
CORUÑA, A	0,32	1,03	1,34	0,41
CUENCA	0,32	1,03	1,34	0,41
GIPUZKOA	0,32	1,03	1,34	0,41
GIRONA	0,32	1,03	1,34	0,41
GRANADA	0,32	1,03	1,34	1,85
GUADALAJARA	0,32	1,03	1,34	0,41
HUELVA	0,32	1,03	1,34	1,85
HUESCA	0,32	1,03	1,34	0,41
JAÉN	0,32	1,03	1,34	1,85
LEÓN	0,32	1,03	1,34	0,41
LLEIDA	0,32	1,03	1,34	0,41
LUGO	0,32	1,03	1,34	0,41
MADRID	0,32	1,03	1,34	0,41
MÁLAGA	0,32	1,03	1,34	1,85
MURCIA	0,32	1,03	1,34	1,85
NAVARRA	0,32	1,03	1,34	0,41
OURENSE	0,32	1,03	1,34	0,41
PALENCIA	0,32	1,03	1,34	0,41
PALMAS, LAS	0,32	1,03	1,34	1,85
PONTEVEDRA	0,32	1,03	1,34	0,41
RIOJA, LA	0,32	1,03	1,34	0,41
SALAMANCA	0,32	1,03	1,34	0,41
SANTA CRUZ DE TENERIFE	0,32	1,03	1,34	1,85
SEGOVIA	0,32	1,03	1,34	0,41
SEVILLA	0,32	1,03	1,34	1,85
SORIA	0,32	1,03	1,34	0,41
TARRAGONA	0,32	1,03	1,34	1,85
TERUEL	0,32	1,03	1,34	0,41
TOLEDO	0,32	1,03	1,34	0,41
VALENCIA/VALÈNCIA	0,32	1,03	1,34	1,85
VALLADOLID	0,32	1,03	1,34	0,41
ZAMORA	0,32	1,03	1,34	0,41
ZARAGOZA	0,32	1,03	1,34	0,41

## ANEXO III

### Cálculo de emisiones

En base a la Guía Metodológica EMEP/EEA 2019, el cálculo de emisiones de NMVOC en la actividad 3De de plantas cultivadas se calcula según la siguiente expresión:

$$E_{\text{pollutant}} = AR_{N\_applied} * EF_{\text{pollutant}}$$

donde

$E_{\text{pollutant}}$  = cantidad de contaminante NMVOC emitido en kilogramos año<sup>-1</sup>

$AR_{N\_applied}$  = área cubierta por el cultivo en hectáreas

$EF_{\text{pollutant}}$  = factor de emisión del contaminante NMVOC en kilogramos hectárea<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>

### Ejemplo para valores del año 2018 (emisiones de NMVOC en toneladas año<sup>-1</sup>)

PROVINCIA	TRIGO	CENTENO	COLZA	PRADO_PASTO	TOTAL
ALBACETE	20,408	2,749	3,294	9,183	35,634
ALICANTE/ALACANT	0,363	0,112	0,003	6,401	6,878
ALMERÍA	1,044	0,168	0,000	187,975	189,187
ARABA/ÁLAVA	7,324	0,062	1,387	15,944	24,717
ASTURIAS	0,027	0,000	0,000	178,179	178,206
ÁVILA	11,172	12,709	1,470	134,697	160,048
BADAJOS	20,856	0,085	3,109	1.434,232	1.458,282
BALEARS, ILLES	1,910	0,000	0,000	57,964	59,875
BARCELONA	7,100	0,028	5,765	7,129	20,021
BIZKAIA	0,000	0,000	0,000	21,782	21,782
BURGOS	71,485	5,509	3,547	88,747	169,288
CÁCERES	1,440	0,052	0,284	2.227,147	2.228,922
CÁDIZ	21,908	0,011	0,623	303,155	325,698
CANTABRIA	0,211	0,055	0,023	107,388	107,676
CASTELLÓN/CASTELLÓ	0,281	0,435	0,000	28,375	29,091
CIUDAD REAL	12,383	1,730	0,801	452,959	467,874
CÓRDOBA	21,586	0,443	6,131	729,596	757,755
CORUÑA, A	0,542	0,061	0,000	40,649	41,252
CUENCA	10,709	0,996	1,262	16,745	29,713
GIPUZKOA	0,000	0,000	0,000	18,271	18,271
GIRONA	3,730	0,657	8,198	19,059	31,644
GRANADA	3,595	0,482	0,043	265,087	269,207
GUADALAJARA	19,668	4,328	5,738	21,386	51,120
HUELVA	4,911	0,014	0,166	363,177	368,269
HUESCA	22,259	0,579	2,830	55,966	81,635
JAÉN	2,593	0,066	0,129	313,616	316,404
LEÓN	21,015	9,845	1,994	117,071	149,924
LLEIDA	16,260	0,690	4,808	59,757	81,515
LUGO	1,020	0,733	0,000	75,311	77,065
MADRID	5,596	0,912	2,097	53,097	61,702
MÁLAGA	6,277	0,001	1,199	94,764	102,241
MURCIA	2,472	0,266	0,000	22,354	25,092
NAVARRA	25,235	0,068	8,237	40,901	74,441
OURENSE	2,626	4,308	0,000	45,632	52,567
PALENCIA	41,813	15,872	0,437	22,785	80,908
PALMAS, LAS	0,041	0,089	0,000	231,588	231,718

PONTEVEDRA	0,063	0,005	0,000	25,027	25,095
RIOJA, LA	9,562	0,171	1,666	25,333	36,731
SALAMANCA	22,884	9,463	2,925	271,481	306,753
SANTA CRUZ DE TENERIFE	0,051	0,069	0,000	62,099	62,220
SEGOVIA	23,284	11,711	2,952	48,260	86,207
SEVILLA	46,844	0,000	5,473	368,817	421,133
SORIA	32,295	19,082	1,620	16,459	69,456
TARRAGONA	1,951	0,003	0,477	17,848	20,279
TERUEL	11,815	9,696	0,138	45,959	67,608
TOLEDO	15,428	7,863	5,467	64,411	93,169
VALENCIA/VALÈNCIA	0,764	0,075	0,023	69,638	70,499
VALLADOLID	35,073	9,361	7,797	6,282	58,513
ZAMORA	21,819	3,982	9,799	91,822	127,422
ZARAGOZA	47,988	4,742	3,146	25,714	81,590
<b>Total general</b>	<b>659,683</b>	<b>140,339</b>	<b>105,057</b>	<b>9.007,217</b>	<b>9.912,296</b>

Ficha Técnica

## ANEXO IV

### Emisiones

Emisiones nacionales de contaminante NMVOC producidas por los cultivos (3De), expresadas en toneladas año<sup>-1</sup>

Año	NMVOC
1990	9.002,281
1991	8.583,602
1992	8.332,352
1993	6.686,869
1994	9.290,384
1995	9.436,112
1996	9.017,640
1997	9.219,016
1998	8.689,998
1999	8.918,480
2000	9.003,185
2001	8.919,493
2002	9.019,128
2003	9.631,569
2004	9.028,274
2005	8.734,295
2006	9.014,007
2007	8.613,189
2008	9.207,969
2009	9.946,287
2010	9.503,441
2011	10.367,965
2012	10.304,465
2013	9.953,172
2014	10.606,643
2015	10.463,073
2016	10.438,933
2017	10.499,629
2018	9.912,296
2019 (*)	10.138,519

(\*) Nótese que aunque el valor de superficie de 2018 es replicado como dato de 2019, las emisiones no son iguales debido a que los EF provinciales para prados y pastos son dependientes de la Temperatura media anual.