

DEPÓSITO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN VERTEDEROS NO GESTIONADOS

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	09.04.02
CRF	5A2 / 5C22a
NFR	5A / 5C2

Descripción de los procesos generadores de emisiones

En esta ficha se describen las emisiones generadas en los vertederos no gestionados, si bien desde 2013 en España no se registran depósitos de residuos en vertederos no gestionados. Los residuos depositados en dichos vertederos son residuos sólidos municipales e industriales. Los municipales se componen de los desechos recolectados por las municipalidades y otras autoridades locales, y típicamente incluyen: desechos domésticos, desechos de jardines y parques y desechos comerciales/institucionales. Por su parte, los residuos sólidos industriales son aquellos originados en las industrias y asimilables a los municipales.

La emisión de metano (CH_4) es la más significativa de las debidas al depósito de los residuos en el vertedero. También pueden producirse emisiones de dióxido de carbono (CO_2), y compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (*NMVO*C, en sus siglas en inglés). No obstante, las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) no se contabilizan al ser de origen biogénico.

En el pasado, una práctica habitual para la eliminación de los residuos era la quema en el vertedero. Dicha quema se realizaba sin valorización energética y, por tanto, sus emisiones, en los años en los que dicha quema tuvo lugar, se contabilizan bajo la actividad CRF 5C22a y NFR 5C2. Desde 2001 no se ha producido ninguna quema como consecuencia del cumplimiento normativo de la Ley 10/1998 de 21 de abril, que establece en su artículo 12 la prohibición del abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos.

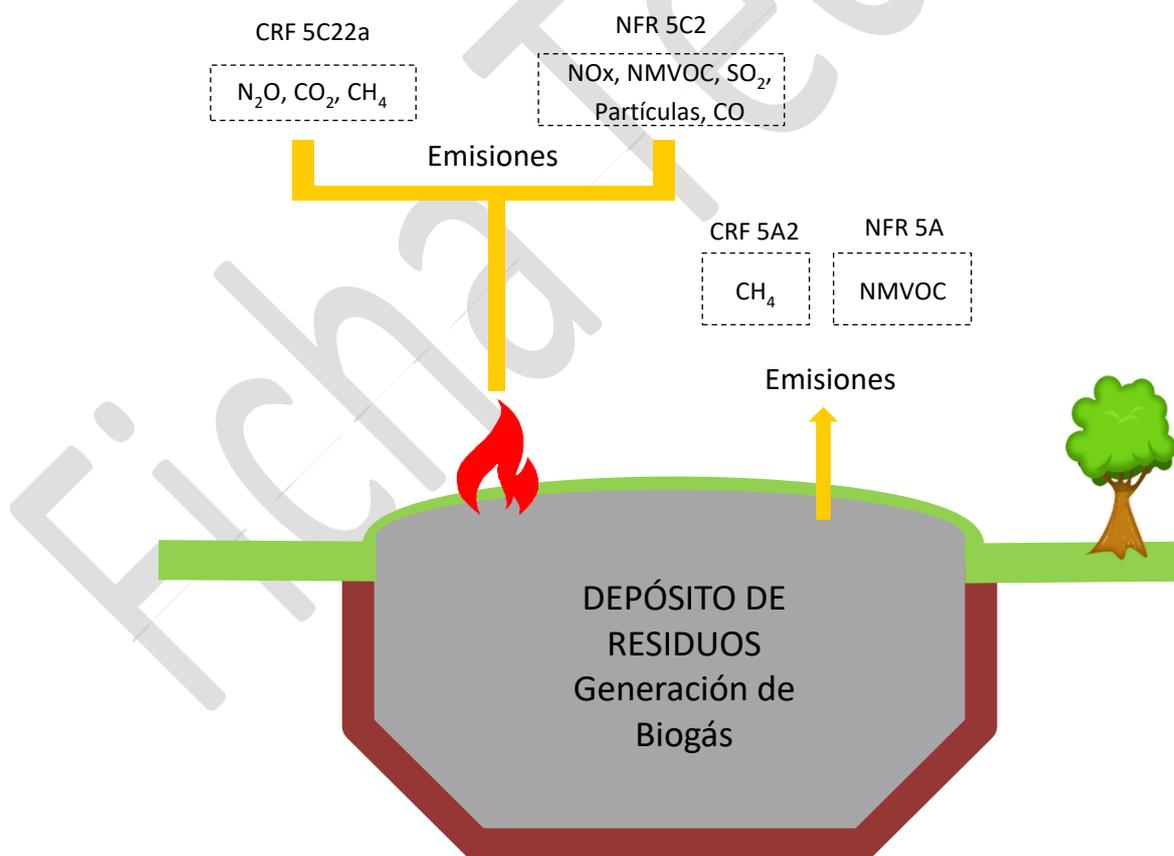


Figura 1. Esquema del origen de las emisiones en vertedero de residuos sólidos (Fuente: Elaboración propia)

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CRF 5A2					
CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
NA	✓	NE	NA	NA	NA
CRF 5C22a					
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				
NFR 5A																					
NO _x	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	✓	NA	NE	NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
NFR 5C2																					
NO _x	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	✓	✓	✓	NA	✓	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

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
09.04.01	5A1a	5A	Depósito de residuos sólidos en vertederos gestionados

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción		
Depósito de residuos en vertederos no gestionados (fracción no quemada) (CRF 5A2 y NFR 5A)					
CH ₄	T2	IPCC 2006. Capítulo 3. Volumen 5. Ecuaciones 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6.	Método de descomposición de primer orden (<i>FOD</i> , del inglés <i>First Order Decay</i>).		
			La cantidad de metano emitida por los vertederos es la cantidad de metano generada a partir de la degradación los residuos depositados, corrigiendo esta cantidad con el factor de oxidación.		
			El potencial de generación de metano de los residuos que se eliminan en un año concreto decrece gradualmente a través de las décadas siguientes y con ello la liberación del metano a la atmósfera. El modelo FOD se basa en un factor exponencial que describe la fracción de material degradable que se descompone cada año en metano y dióxido de carbono.		
			Los valores de los parámetros utilizados en las ecuaciones son los siguientes:		
			Carbono orgánico degradable (DOC) . Parámetro incluido en la ecuación 3.2 (IPCC 2006, cap. 3, pág. 3.9)		

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción						
CH ₄	T2	IPCC 2006. Capítulo 3. Volumen 5. Ecuaciones 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6.	NEUMÁTICOS 0 %						
			PILAS Y BATERÍAS 0 %						
			OTROS RESIDUOS – INERTES ¹ 0 %						
			Observaciones: (¹) La categoría de “Otros residuos – inertes” incluye, entre otros, restos cerámicos, RAEEs, tierras y escombros y otros residuos multifuncionales del tipo tóner, cartuchos, termómetros, etc.						
			Los valores reflejados en la tabla son los propuestos por defecto por la Guía IPCC 2006 (vol. 5, cap. 2, tablas 2.4 y 2.5), excepto para:						
			NEUMÁTICOS	Se aplica el valor de 0 %, según el punto focal (SGEC) de acuerdo con las “Directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de neumáticos usados y de desecho”, 2001, del Convenio de Basilea, en el que se establece lo siguiente: “23. Los neumáticos no son biodegradables porque no se ha podido determinar el tiempo que demoran en descomponerse. ...”.					
			Fracción del carbono orgánico degradable que se descompone (DOC_f). Parámetro incluido en la ecuación 3.2 (IPCC 2006, cap. 3, pág. 3.9).						
			DOC _f = 0,5	Valor por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (vol. 5, cap. 3, pág. 3.13).					
			Factor de corrección de metano (MCF). Parámetro incluido en la ecuación 3.2 (IPCC 2006, cap. 3, pág. 3.9).						
			MCF = 0,6	Valor por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (vol. 5, cap. 3, pág. 3.14, tabla 3.1). Debido a la ausencia de información, se asume que el 50 % de los vertederos son profundos (profundidad ≥5 m) y el resto son poco profundos (profundidad <5m).					
			Fracción, en volumen, de metano en el biogás generado (F). Parámetro incluido en la ecuación 3.3 (IPCC 2006, cap. 3, pág. 3.10).						
			F = 0,5	Valor por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (vol. 5, cap. 3, pág. 3.15).					
Factor de oxidación del metano generado y no recuperado (OX). Parámetro incluido en las ecuaciones 3.4, 3.5 y 3.6 (IPCC 2006, cap. 3, págs. 3.10 y 3.11).									
OX = 0	Valor por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (vol. 5, cap. 3, pág. 3.15, tabla 3.2).								
Ratio de generación de metano (k). Parámetro incluido en la ecuación 3.1 (IPCC 2006, cap. 3, pág. 3.8).									
Valores por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006 (vol. 5, cap. 3, tabla 3.3), según el tipo de residuo, y zona climática, aplicados según la clasificación realizada de los distintos vertederos y tipos de residuos gestionados. En España, las zonas climáticas indicadas por IPCC 2006 abarcan: la zona septentrional (boreal templada húmeda), la meridional (boreal templada seca) y las Islas Canarias (tropical húmeda).									
NMVOC	T1	EMEP/EEA 2016 5A.Solid waste disposal on land	Producto de la variable de actividad (residuos depositados en vertedero no quemados) por su factor de emisión.						
Quema al aire libre de una fracción de los residuos depositados en vertederos no gestionados (CRF 5C22a y NFR 5C2)									
CO ₂	T1	IPCC 2006. Capítulo 5. Volumen 5.	Ecuación 5.2						
			Producto de la fracción de residuos quemados (anexo I) por los parámetros de cálculo:						
			Descripción	Fracción mat. seca	Q	Fracción carbono	Fracción carbono fósil	Fracción oxidación	C-CO ₂
			MATERIA ORGÁNICA	0,4	1	0,4	0	0,58	44/12
			PAPEL Y CARTÓN	0,9	1	0,5	0,01	0,58	44/12
			PLÁSTICOS	1	1	0,8	1	0,58	44/12
VIDRIO	1	0	0	0	0,58	44/12			
METALES FÉRREOS	1	0	0	0	0,58	44/12			

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción																																										
CO ₂	T1	IPCC 2006. Capítulo 5. Volumen 5.	<table border="1"> <tr> <td>METALES NO FÉRREOS</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,58</td> <td>44/12</td> </tr> <tr> <td>MADERA</td> <td>0,85</td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>0</td> <td>0,58</td> <td>44/12</td> </tr> <tr> <td>TEXTILES</td> <td>0,8</td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,58</td> <td>44/12</td> </tr> <tr> <td>GOMAS Y CAUCHOS</td> <td>0,84</td> <td>1</td> <td>0,6</td> <td>0,17</td> <td>0,58</td> <td>44/12</td> </tr> <tr> <td>PILAS Y BATERÍAS</td> <td>0,9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0,58</td> <td>44/12</td> </tr> <tr> <td>OTROS RESIDUOS INERTES</td> <td>0,9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0,58</td> <td>44/12</td> </tr> </table>	METALES NO FÉRREOS	1	0	0	0	0,58	44/12	MADERA	0,85	1	0,5	0	0,58	44/12	TEXTILES	0,8	1	0,5	0,2	0,58	44/12	GOMAS Y CAUCHOS	0,84	1	0,6	0,17	0,58	44/12	PILAS Y BATERÍAS	0,9	0	0	1	0,58	44/12	OTROS RESIDUOS INERTES	0,9	0	0	1	0,58	44/12
			METALES NO FÉRREOS	1	0	0	0	0,58	44/12																																				
			MADERA	0,85	1	0,5	0	0,58	44/12																																				
			TEXTILES	0,8	1	0,5	0,2	0,58	44/12																																				
			GOMAS Y CAUCHOS	0,84	1	0,6	0,17	0,58	44/12																																				
			PILAS Y BATERÍAS	0,9	0	0	1	0,58	44/12																																				
OTROS RESIDUOS INERTES	0,9	0	0	1	0,58	44/12																																							
<ul style="list-style-type: none"> - Fracción de materia seca en el componente <i>j</i> de los residuos quemados (dm_j) (IPCC 2006, cap. 2, vol. 5, cuadro 2.4). - Fracción de residuo quemado (Q), toma valores 1 o 0 según la naturaleza del tipo de residuo, combustible o no combustible. - Fracción de contenido de carbono en materia seca (CF_j) (IPCC 2006, cap. 2, vol. 5, cuadro 2.4). - Fracción de contenido de carbono fósil (FCF_j) (IPCC 2006, cap. 2, vol. 5, cuadro 2.4). - Factor de oxidación (OF_j) (IPCC 2006, cap. 5, vol. 5, cuadro 5.2). - Factor de conversión de C en CO₂ (44/12). 																																													
CH ₄	T1	IPCC 2006. Capítulo 5. Volumen 5. Apartado 5.4.2.	<p>Ecuación 5.4</p> <p>Producto de la variable de actividad (cantidad de materia húmeda quemada) por su factor de emisión (g/tonelada de peso húmedo).</p>																																										
N ₂ O	T1	IPCC 2006. Capítulo 5. Volumen 5. Cuadro 5.6.	<p>Ecuación 5.5</p> <p>Producto de la variable de actividad (cantidad de materia seca quemada) por su factor de emisión (g/tonelada de peso).</p>																																										
NO _x , SO ₂ , NMVOC, PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP, CO	T1	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998). Capítulo 2.5.	<p>Producto de la variable de actividad (cantidad de materia seca quemada) por su factor de emisión.</p> <p>Cantidad de residuo quemado: Fracción del total depositado en vertedero no gestionado (anexo I).</p> <p>Cantidad de materia seca:</p> <p>Fracción aplicada a los residuos combustibles (cálculo realizado por vertedero)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fracción de residuo quemado (Q), toma valores 1 o 0 según la naturaleza del tipo de residuo, combustible o no combustible. - Fracción de materia seca en el componente <i>j</i> de los residuos quemados (dm_j) (IPCC 2006, cap. 2, vol. 5, cuadro 2.4). 																																										
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase de residuo</th> <th>Fracción residuo quemado</th> <th>Fracción materia seca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MATERIA ORGÁNICA</td> <td>1</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>PAPEL Y CARTÓN</td> <td>1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>PLÁSTICOS</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>VIDRIO</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>METALES FÉRREOS</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>METALES NO FÉRREOS</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>MADERA</td> <td>1</td> <td>0,85</td> </tr> <tr> <td>TEXTILES</td> <td>1</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>NEUMÁTICOS</td> <td>1</td> <td>0,84</td> </tr> <tr> <td>PILAS Y BATERÍAS</td> <td>0</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>OTROS RESIDUOS - INERTES</td> <td>0</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	Clase de residuo	Fracción residuo quemado	Fracción materia seca	MATERIA ORGÁNICA	1	0,4	PAPEL Y CARTÓN	1	0,9	PLÁSTICOS	1	1	VIDRIO	0	1	METALES FÉRREOS	0	1	METALES NO FÉRREOS	0	1	MADERA	1	0,85	TEXTILES	1	0,8	NEUMÁTICOS	1	0,84	PILAS Y BATERÍAS	0	0,9	OTROS RESIDUOS - INERTES	0	0,9						
Clase de residuo	Fracción residuo quemado	Fracción materia seca																																											
MATERIA ORGÁNICA	1	0,4																																											
PAPEL Y CARTÓN	1	0,9																																											
PLÁSTICOS	1	1																																											
VIDRIO	0	1																																											
METALES FÉRREOS	0	1																																											
METALES NO FÉRREOS	0	1																																											
MADERA	1	0,85																																											
TEXTILES	1	0,8																																											
NEUMÁTICOS	1	0,84																																											
PILAS Y BATERÍAS	0	0,9																																											
OTROS RESIDUOS - INERTES	0	0,9																																											

Variable de actividad

Variable	Descripción
Cantidad de residuos depositados	Expresada en toneladas
Composición nacional de los residuos depositados	Expresada en porcentaje
Cantidad de residuos quemados	Expresada en toneladas

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Periodo	Fuente
Cantidad de residuos depositada en vertederos no gestionados	
1950-1990	Datos estimados por el punto focal (Subdirección General de Economía Circular, SGEC) Los procesos de degradación en un vertedero están afectados por factores relacionados con las condiciones climáticas y la composición de los residuos. Esto implica que la vida media de un vertedero (tiempo necesario para que el carbono orgánico degradable se descomponga a la mitad) oscile entre los 3 y los 70 años, según las condiciones reinantes del vertedero (clima y composición de residuos). Por todo ello, se hace necesario incorporar la información de los residuos depositados desde el año 1950. Guía IPCC 2006 (vol. 5, cap. 3, pág. 3.17).
1990-2006	Información proporcionada a través de la publicación "Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en España".
2007-2012	Información proporcionada por el punto focal (SGEC) a través del "Plan de Acción sobre vertederos ilegales" ¹ .
Composición nacional de los residuos depositados	
1950-2012	La cantidad de residuos depositados viene caracterizada por el punto focal (SGEC) según los tipos contemplados en la Guía IPCC 2006 (vol. 5, cap. 2). Para la fracción de residuos en masa, obtenida de la recogida directa domiciliar se aplica una composición nacional proporcionada por el punto focal (Anexo V) desagregando dicha fracción según los tipos mencionados en la Guía IPCC 2006, vol. 5, cap. 2.
Quema al aire libre de una fracción de los residuos depositados en vertederos no gestionados	
1950-2001	Información proporcionada por el punto focal ² (SGEC)

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
Depósito en vertederos no gestionados				
CH ₄	1990-2019	OTH	IPCC 2006. Capítulo 2. Volumen 5. Ecuaciones 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6.	Método de descomposición de primer orden (<i>FOD</i> , del inglés <i>First Order Decay</i>)
NMVOC	1990-2019	D	EMEP/EEA 2016 5A. Solid waste disposal on land. Tabla 3-1	FE por defecto
Quema al aire libre de una fracción de los residuos depositados en vertederos no gestionados				
CO ₂	1990-2000	OTH	Guías IPCC 2006. Cap. 2, vol. 5 y cap. 5, vol. 5, tablas 2.4 y 5.2.	FE por defecto
CH ₄	1990-2000	D	Guías IPCC 2006. Cap. 5, vol. 5, pág. 5.20, apartado 5.4.2.	FE por defecto
N ₂ O	1990-2000	D	Guías IPCC 2006. Cap. 5, vol. 5, tabla 5.6.	FE por defecto
NO _x	1990-2000	D	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Capítulo 2.5. Tabla 2.5-1.	FE por defecto
NMVOC	1990-2000	D	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Capítulo 2.5. Tabla 2.5-1.	FE por defecto
SO ₂	1990-2000	D	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Capítulo 2.5. Tabla 2.5-1.	FE por defecto
PM _{2,5}	2000-2000	D	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Capítulo 2.5. Tabla 2.5-1.	FE por defecto
PM ₁₀	2000-2000	D	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Capítulo 2.5. Tabla 2.5-1.	FE por defecto
TSP	2000-2000	D	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Capítulo 2.5. Tabla 2.5-1.	FE por defecto
CO	1990-2000	D	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Capítulo 2.5. Tabla 2.5-1.	FE por defecto

Observaciones: D= por defecto (del inglés "Default"); CS=especifico 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 5A y es la recogida en la siguiente tabla.

¹ Los datos de los años 2007 y 2009 han sido estimados por interpolación lineal entre los correspondientes a 2006, 2008 y 2012. Desde el año 2013, el punto focal confirma la no deposición de nuevas cantidades.

² Basándose en la legislación existente desde 1973, se ha fijado un porcentaje del 20 % para 1975 y del 0 % para 2001 (Ley 10/1998 de 21 abril. El artículo 12 establece la prohibición de eliminación incontrolada desde 2001). Para los años intermedios se realiza una interpolación.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH ₄	30	36	<u>Variable de actividad:</u> La incertidumbre está determinada por la dificultad de obtener datos muy precisos en el ámbito de los residuos, tanto procedentes de fuentes públicas como privadas. <u>Factor de emisión:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006, vol. 5, apartado 5.7.1.
CO ₂	-	-	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 CRLTAP.
N ₂ O	-	-	
NO _x	-	-	
NM _{VO} C	-	-	
PM _{2,5}	-	-	
PM ₁₀	-	-	
TSP	-	-	
CO	-	-	

Coherencia temporal de la serie

Las series de las variables se consideran coherentes al cubrir el conjunto de plantas del sector en el periodo inventariado y provenir la información directamente del punto focal y/o de las plantas de tratamiento.

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

El nivel de desagregación para el cálculo de las emisiones es de vertedero, constituyendo un modelo "bottom-up".

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Febrero 2022.

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Depósito en vertedero no gestionado de residuos sólidos

Año	Cantidades totales de residuos depositados (cifras en toneladas)	Fracción de residuos quemados	Cantidades quemadas de residuos depositados (cifras en toneladas)	Cantidades no quemadas de residuos depositados (cifras en toneladas)
1950	431.037	39 %	169.096	261.941
1951	448.085	38 %	172.334	275.752
1952	465.133	38 %	175.309	289.825
1953	482.181	37 %	178.021	304.160
1954	499.229	36 %	180.471	318.758
1955	516.277	35 %	182.659	333.618
1956	533.325	35 %	184.637	348.688
1957	550.373	34 %	186.301	364.072
1958	567.421	33 %	187.703	379.718
1959	584.469	32 %	188.842	395.627
1960	601.517	32 %	189.718	411.798
1961	629.958	31 %	193.838	436.120
1962	658.399	30 %	197.520	460.879
1963	686.839	29 %	200.763	486.076
1964	715.280	28 %	203.569	511.711
1965	743.721	28 %	205.936	537.785
1966	772.162	27 %	207.866	564.296
1967	800.603	26 %	209.358	591.245
1968	829.044	25 %	210.411	618.632
1969	857.484	25 %	211.113	646.372
1970	885.925	24 %	211.293	674.632
1971	999.874	23 %	230.771	769.103
1972	1.113.823	22 %	248.494	865.329
1973	1.227.772	22 %	264.462	963.310
1974	1.341.720	21 %	278.675	1.063.045
1975	1.455.669	20 %	291.134	1.164.535
1976	1.569.618	19 %	301.838	1.267.780
1977	1.683.567	18 %	310.786	1.372.780
1978	1.797.515	18 %	317.980	1.479.535
1979	1.911.464	17 %	323.420	1.588.044
1980	2.025.413	16 %	327.104	1.698.309
1981	2.153.806	15 %	331.255	1.822.551
1982	2.282.200	15 %	333.658	1.948.542
1983	2.410.593	14 %	333.867	2.076.726
1984	2.538.986	13 %	332.099	2.206.887
1985	2.667.380	12 %	328.354	2.339.025
1986	2.795.773	12 %	322.632	2.473.141
1987	2.924.167	11 %	314.933	2.609.234
1988	3.052.560	10 %	305.256	2.747.304

Año	Cantidades totales de residuos depositados (cifras en toneladas)	Fracción de residuos quemados	Cantidades quemadas de residuos depositados (cifras en toneladas)	Cantidades no quemadas de residuos depositados (cifras en toneladas)
1989	3.180.954	9 %	293.602	2.887.352
1990	3.309.347	8 %	279.971	3.029.376
1991	4.010.600	8 %	308.415	3.702.185
1992	4.656.914	7 %	322.258	4.334.656
1993	4.261.701	6 %	262.095	3.999.606
1994	3.538.935	5 %	190.395	3.348.540
1995	2.628.042	5 %	121.416	2.506.626
1996	1.768.529	4 %	68.088	1.700.441
1997	2.859.765	3 %	88.081	2.771.684
1998	2.562.151	2 %	59.186	2.502.965
1999	2.356.434	2 %	36.289	2.320.145
2000	1.398.472	1 %	10.768	1.387.704
2001	1.395.323	0 %	-	1.395.323
2002	718.214	0 %	-	718.214
2003	836.443	0 %	-	836.443
2004	731.425	0 %	-	731.425
2005	715.713	0 %	-	715.713
2006	756.577	0 %	-	756.577
2007	637.672	0 %	-	637.672
2008	518.766	0 %	-	518.766
2009	268.518	0 %	-	268.518
2010	119.269	0 %	-	119.269
2011	86.300	0 %	-	86.300
2012	25.121	0 %	-	25.121
2013	-	-	-	-
2014	-	-	-	-
2015	-	-	-	-
2016	-	-	-	-
2017	-	-	-	-
2018	-	-	-	-
2019	-	-	-	-

ANEXO II

Datos de factores de emisión

Factores de emisión utilizados para la estimación de las emisiones de NMVOC en vertederos no gestionados:

Contaminante	FE
	(t NMVOC /t CH ₄ emitido)
NMVOC	0,01 ³

Factores de emisión para la estimación de las emisiones en la quema de residuos en vertederos no gestionados:

Contaminante	FE
	(g /t residuos)
CO ₂	3.667
CH ₄	6.500
N ₂ O	150
NO _x	3.000
NMVOC	15.000
PM _{2,5}	8.000
PM ₁₀	8.000
TSP	8.000
SO ₂	500
CO	42.000

³ Para realizar los cálculos se toma el valor a origen de la referencia indicada en la guía EMEP/EEA (UK Inventory, 2004): FE=0,01 t NMVOC/t CH₄

ANEXO III

Cálculo de emisiones

Estimación de las emisiones de *NM VOC* (año 1990) derivadas de la quema de residuos depositados en vertedero no gestionado

Cantidad de residuo depositado: 3.309.347 toneladas

Cantidad de residuo destinado a la quema: 279.971 toneladas

Cantidad de residuo que se quema según clase de residuo: 231.706 toneladas

Cantidad de residuo que se quema (materia seca): 143.074 toneladas

$FE_{NM VOC} = 15.000 \text{ g } NM VOC / t \text{ residuo quemado}$

$$Emisiones \text{ de } NM VOC = VA \times FE$$

$$Emisiones \text{ de } NM VOC = 143.074 \times 15.000 \times \frac{1}{10^6} = 2.146,12 \text{ t } NM VOC$$

ANEXO IV

Emisiones

Emisiones estimadas a nivel CRF 5A2 y NFR 5A.

Año	CH ₄	NMVOC ⁴
	(t)	(t)
1990	46.004,85	460,05
1991	49.549,01	495,49
1992	54.075,34	540,75
1993	57.510,82	575,11
1994	59.636,06	596,36
1995	60.016,81	600,17
1996	58.963,97	589,64
1997	60.093,73	600,94
1998	60.655,66	606,56
1999	60.853,37	608,53
2000	59.259,50	592,60
2001	57.897,87	578,98
2002	55.305,71	553,06
2003	53.183,68	531,84
2004	51.053,47	510,53
2005	49.095,80	490,96
2006	47.457,11	474,57
2007	45.776,12	457,76
2008	44.047,44	440,47
2009	42.044,42	420,44
2010	39.923,70	399,24
2011	37.909,36	379,09
2012	35.896,90	358,97
2013	33.948,96	339,49
2014	32.151,15	321,51
2015	30.482,37	304,82
2016	28.926,38	289,26
2017	27.470,39	274,70
2018	26.104,16	261,04
2019	24.819,27	248,19

⁴ Para realizar los cálculos se toma el valor a origen de la referencia indicada en la guía EMEP/EEA (UK Inventory, 2004):
FE = 0,01 t NMVOC/t CH₄

Emisiones estimadas a nivel CRF 5C22a y NFR 5C2.

Año	5C22a			5C2						
	CO ₂ (kt)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	NOx (t)	NMVOC (t)	SO ₂ (t)	PM _{2,5} (t)	PM ₁₀ (t)	TSP (t)	CO (t)
1990	34,75	1.506,07	21,46	429,22	2.146,12	71,54	1.144,60	1.144,60	1.144,60	6.009,14
1991	38,28	1.644,05	23,50	470,06	2.350,29	78,34	1.253,49	1.253,49	1.253,49	6.580,80
1992	49,08	1.716,59	24,89	497,75	2.488,74	82,96	1.327,33	1.327,33	1.327,33	6.968,47
1993	47,26	1.394,75	20,50	410,04	2.050,19	68,34	1.093,43	1.093,43	1.093,43	5.740,53
1994	34,34	1.015,67	14,94	298,89	1.494,47	49,82	797,05	797,05	797,05	4.184,51
1995	21,93	649,75	9,57	191,43	957,14	31,90	510,47	510,47	510,47	2.679,99
1996	12,31	365,48	5,39	107,79	538,95	17,97	287,44	287,44	287,44	1.509,07
1997	15,91	472,73	6,97	139,47	697,37	23,25	371,93	371,93	371,93	1.952,63
1998	10,97	319,15	4,70	94,09	470,45	15,68	250,91	250,91	250,91	1.317,26
1999	6,90	196,58	2,90	57,91	289,56	9,65	154,43	154,43	154,43	810,77
2000	2,10	58,61	0,86	17,26	86,28	2,88	46,02	46,02	46,02	241,58
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANEXO V

Composición nacional de residuos depositados expresada en porcentaje

Se toman las composiciones de los vertederos gestionados como estimación de los no gestionados:

Año	Materia orgánica	Papel y cartón	Plásticos	Vidrio	Metales férreos	Metales no férreos	Madera	Textiles	Gomas y caucho	Pilas y baterías	Otros residuos - inertes
1950-1970	52	17	3	2,5	4,45	1,3	4	4,8	4	0,1	6,8
1971	51,86	17,29	3,43	2,57	4,43	1,26	3,86	4,80	3,86	0,11	6,53
1972	51,71	17,57	3,86	2,64	4,36	1,21	3,71	4,80	3,71	0,11	6,32
1973	51,57	17,86	4,29	2,71	4,29	1,17	3,57	4,80	3,57	0,12	6,05
1974	51,43	18,14	4,71	2,79	4,21	1,13	3,43	4,80	3,43	0,13	5,80
1975	51,29	18,43	5,14	2,86	4,14	1,09	3,29	4,80	3,29	0,14	5,53
1976	51,14	18,71	5,57	2,93	4,07	1,04	3,14	4,80	3,14	0,14	5,32
1977	51,00	19,00	6,00	3,00	4,00	1,00	3,00	4,80	3,00	0,15	5,05
1978	50,88	19,06	6,00	3,13	4,00	1,00	2,98	4,80	3,00	0,15	5,00
1979	50,75	19,13	6,00	3,25	4,00	1,00	2,95	4,80	3,00	0,15	4,97
1980	50,63	19,19	6,00	3,38	4,00	1,00	2,93	4,80	3,00	0,15	4,92
1981	50,50	19,25	6,00	3,50	4,00	1,00	2,90	4,80	3,00	0,15	4,90
1982	50,38	19,31	6,00	3,63	4,00	1,00	2,88	4,80	3,00	0,15	4,85
1983	50,25	19,38	6,00	3,75	4,00	1,00	2,85	4,80	3,00	0,15	4,82
1984	50,13	19,44	6,00	3,88	4,00	1,00	2,83	4,80	3,00	0,15	4,77
1985	50,00	19,50	6,00	4,00	4,00	1,00	2,80	4,80	3,00	0,15	4,75
1986	48,13	19,88	6,75	6,10	4,00	1,00	2,73	4,80	1,88	0,15	4,58
1987	48,75	19,75	6,50	5,40	4,00	1,00	2,76	4,80	2,25	0,15	4,64
1988	49,38	19,63	6,25	4,70	4,00	1,00	2,78	4,80	2,63	0,15	4,68
1989	47,50	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	4,54
1990	46,75	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	5,29
1991	46,00	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	6,04
1992	45,00	20,25	8,79	6,85	4,06	1,00	1,84	4,81	1,26	0,18	5,96
1993	44,00	20,50	10,57	6,90	4,12	1,00	0,96	4,82	1,02	0,20	5,91
1994	44,00	20,70	10,57	6,90	4,12	1,00	0,96	4,82	1,02	0,20	5,71
1995	44,00	20,85	10,58	6,95	3,81	1,00	0,98	4,91	1,01	0,20	5,71
1996	44,00	21,00	10,58	7,00	3,50	1,00	1,00	5,00	1,00	0,20	5,72
1997	44,00	21,20	10,59	6,90	3,43	0,68	0,96	4,81	1,01	0,20	6,22

Año	Materia orgánica	Papel y cartón	Plásticos	Vidrio	Metales férreos	Metales no férreos	Madera	Textiles	Gomas y caucho	Pilas y baterías	Otros residuos - inertes
1998	44,24	20,63	10,85	6,75	3,39	0,67	1,04	5,26	0,93	0,18	6,05
1999	44,49	20,07	11,11	6,60	3,34	0,66	1,12	5,70	0,85	0,17	5,88
2000	44,73	19,50	11,37	6,45	3,30	0,65	1,21	6,15	0,78	0,15	5,71
2001	44,98	18,94	11,62	6,30	3,25	0,65	1,29	6,60	0,70	0,14	5,54
2002	45,22	18,37	11,88	6,15	3,21	0,64	1,37	7,05	0,62	0,12	5,37
2003	45,47	17,81	12,14	6,00	3,17	0,63	1,45	7,49	0,54	0,11	5,20
2004	45,71	17,24	12,40	5,85	3,12	0,62	1,53	7,94	0,47	0,09	5,03
2005	45,95	16,68	12,66	5,70	3,08	0,61	1,62	8,39	0,39	0,08	4,86
2006	46,20	16,11	12,92	5,55	3,03	0,60	1,70	8,83	0,31	0,06	4,69
2007	46,44	15,55	13,17	5,40	2,99	0,59	1,78	9,28	0,23	0,05	4,52
2008	46,69	14,98	13,43	5,25	2,94	0,58	1,86	9,73	0,16	0,03	4,35
2009	46,93	14,42	13,69	5,10	2,90	0,58	1,94	10,18	0,08	0,02	4,18
2010	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01
2011	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01
2012	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01