



## 2. EXPLICACIÓN DE LAS PRINCIPALES TENDENCIAS



## CONTENIDO

<b>2.</b>	<b>EXPLICACIÓN DE LAS PRINCIPALES TENDENCIAS .....</b>	<b>81</b>
2.1.	Análisis por contaminante .....	81
2.1.1.	Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) .....	82
2.1.2.	Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVNM) .....	84
2.1.3.	Óxidos de azufre (SO) <sub>2</sub> .....	87
2.1.4.	Amoníaco (NH) <sub>3</sub> .....	90
2.1.5.	Partículas finas (PM) <sub>2.5</sub> .....	93
2.1.6.	Monóxido de carbono (CO) .....	95
2.1.7.	Plomo (Pb) .....	97
2.1.8.	Cadmio (Cd) .....	98
2.1.9.	Mercurio (Hg) .....	100
2.1.10.	Dioxinas y furanos (PCDD/PCDF) .....	101
2.1.11.	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) .....	103
2.1.12.	Bifenilos policlorados (PCB) .....	106
2.2.	Análisis por categoría de actividad .....	107
2.2.1.	Energía (NFR 1) .....	108
2.2.2.	Procesos industriales y uso de productos: IPPU (NFR 2) .....	109
2.2.3.	Agricultura (NFR 3) .....	110
2.2.4.	Residuos (NFR 5) .....	111

**FIGURAS**

Figura 2.1.1	Distribución de las emisiones de NOx en el año 2021 .....	82
Figura 2.1.2	Evolución de las emisiones de NOx por categoría y distribución en el año 2021 .....	83
Figura 2.1.3	Distribución de las emisiones de COVNM en el año 2021 .....	85
Figura 2.1.4	Evolución de las emisiones de COVNM por categoría y distribución en el año 2021 .....	86
Figura 2.1.5	Distribución de las emisiones de SO <sub>2</sub> en el año 2021.....	88
Figura 2.1.6	Evolución de las emisiones de SO <sub>2</sub> por categoría y distribución en el año 2021.....	89
Figura 2.1.7	Distribución de las emisiones de NH <sub>3</sub> en el año 2021 .....	91
Figura 2.1.8	Evolución de las emisiones de NH <sub>3</sub> por categoría y distribución en el año 2021 .....	92
Figura 2.1.9	Distribución de las emisiones de PM <sub>2,5</sub> en el año 2021.....	93
Figura 2.1.10	Evolución de las emisiones de PM <sub>2,5</sub> por categoría y distribución en el año 2021.....	94
Figura 2.1.11	Evolución de las emisiones de CO por categoría y distribución en el año 2021.....	96
Figura 2.1.12	Evolución de las emisiones de Pb por categoría y distribución en el año 2021 .....	98
Figura 2.1.13	Evolución de las emisiones de Cd por categoría y distribución en el año 2021 .....	99
Figura 2.1.14	Evolución de las emisiones de Hg por categoría y distribución en el año 2021 .....	101
Figura 2.1.15	Evolución de las emisiones de PCDD/PCDF por categoría y distribución en el año 2021 .....	103
Figura 2.1.16	Evolución de las emisiones de HAP por categoría y distribución en el año 2021.....	105
Figura 2.1.17	Evolución de las emisiones de PCB por categoría y distribución en el año 2021 .....	107
Figura 2.2.1	Emisiones relativas de contaminantes (Energía frente a emisiones totales, excluidas las Islas Canarias) en 2021.....	108
Figura 2.2.2	Variación relativa de las emisiones en Energía (2021 vs. año base, excluyendo Canarias).....	108
Figura 2.2.3	Emisiones relativas de contaminantes (IPPU frente a emisiones totales, excluidas las Islas Canarias) en 2021.....	109
Figura 2.2.4	Variación relativa de emisiones en IPPU (2021 vs. año base, excluyendo Canarias) .....	110
Figura 2.2.5	Emisiones relativas de contaminantes (Agricultura frente a emisiones totales, excluidas las Islas Canarias) en 2021 .....	110
Figura 2.2.6	Variación relativa de las emisiones en Agricultura (2021 vs. año base, excluyendo Canarias) .....	111
Figura 2.2.7	Emisiones relativas de contaminantes (Residuos frente a emisiones totales, excluidas las Islas Canarias) en 2021.....	111
Figura 2.2.8	Variación relativa de las emisiones en Residuos (2021 vs. año base, excluyendo Canarias) .....	112

**TABLAS**

Tabla 2.1.1	Emisiones de NOx por sector (kt).....	82
Tabla 2.1.2	Emisiones de COVNM por sector (kt).....	85
Tabla 2.1.3	Emisiones de SO <sub>2</sub> por sector (kt).....	88
Tabla 2.1.4	Emisiones de NH <sub>3</sub> por sector (kt) .....	91
Tabla 2.1.5	Emisiones de PM <sub>2,5</sub> por sector (kt).....	93
Cuadro 2.1.6	Emisiones de CO por sector (kt).....	95
Tabla 2.1.7	Emisiones de Pb por sector (t) .....	97
Tabla 2.1.8	Emisiones de Cd por sector (t) .....	99
Tabla 2.1.9	Emisiones de Hg por sector (t) .....	100
Tabla 2.1.10	Emisiones de PCDD/PCDF por sector (g i-TEQ) .....	102
Tabla 2.1.11	Emisiones de HAPs por sector (t) .....	104
Tabla 2.1.12	Emisiones de PCB por sector (t) .....	106

## 2. EXPLICACIÓN DE LAS PRINCIPALES TENDENCIAS

Capítulo actualizado en marzo de 2023.

### 2.1. Análisis por contaminante

En este apartado se analizan y discuten las últimas estimaciones de emisiones en España (excluidas las Islas Canarias) de los principales contaminantes primarios, así como las tendencias de dichas emisiones a lo largo de la serie temporal estudiada (1990-2021), según los 12 sectores agregados del GNFR<sup>1</sup>.

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

En las páginas siguientes se incluyen análisis separados de los siguientes contaminantes:

- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)
- Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVNM)
- Óxido de azufre (SO)<sub>2</sub>
- Amoníaco (NH)<sub>3</sub>
- Partículas finas (PM)<sub>2.5</sub>
- Monóxido de carbono (CO)
- Plomo (Pb)
- Cadmio (Cd)
- Mercurio (Hg)
- Dioxinas y furanos (PCDD/PCDF)
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

---

<sup>1</sup> Se utiliza la agregación del NFR para la notificación de datos reticulares y grandes fuentes puntuales. El GNFR correspondiente a cada categoría de NFR figura en la columna A de los cuadros de NFR.

### 2.1.1. Óxidos de nitrógeno (NOx)

La estimación para 2021 es de 620,5 kt de óxidos de nitrógeno (NOx), expresados como dióxido de nitrógeno, emitidos en España (excluidas las Islas Canarias).

Las emisiones de NOx en 2021 disminuyeron un -52,7% con respecto a 1990 y aumentaron un 3,5% con respecto a 2020.

Los sectores agregados del GNFR que más contribuyeron a las emisiones de NOx fueron:

- El transporte por carretera (F\_RoadTransport) fue la primera actividad contribuyente con el 37% del total de emisiones de NOx, mientras que los turismos (1A3bi) y los vehículos pesados y autobuses (1A3biii) representaron respectivamente el 22,4% y el 10,6% del valor total del inventario.
- El sector de la industria (B\_Industry) fue el segundo contribuyente, con un 17,6% del total de emisiones de NOx.
- L\_AgriOther, las emisiones de los suelos agrícolas, representaron el 12,1%.
- J\_Waste tuvo una cuota del 9,4% del total.
- Las emisiones de A\_PublicPower sólo representaron el 5% de las emisiones de NOx en 2021.

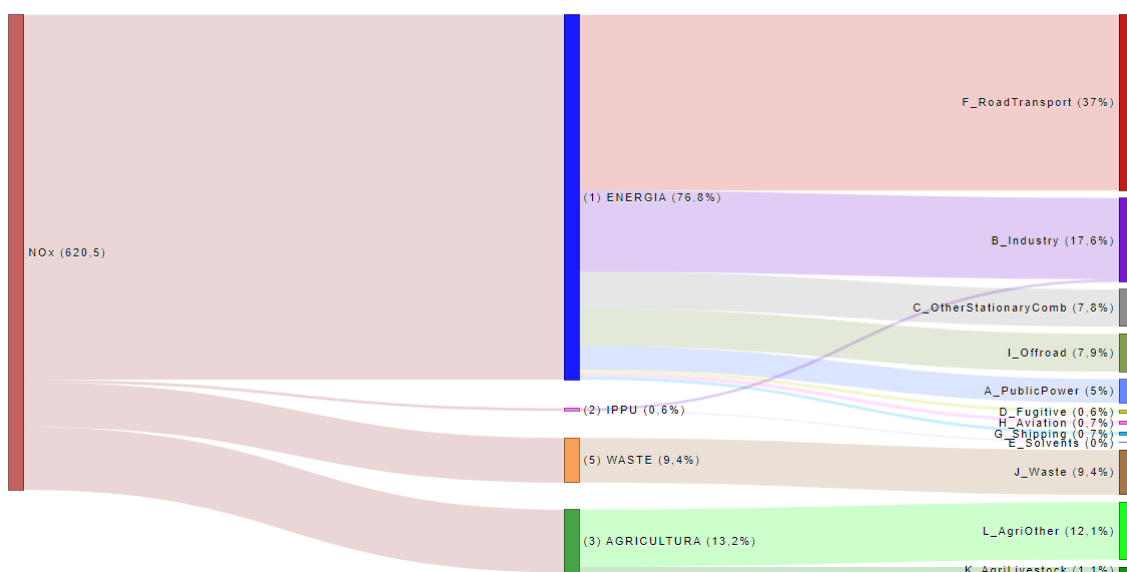


Figura 2.1.1 Distribución de las emisiones de NOx en el año 2021

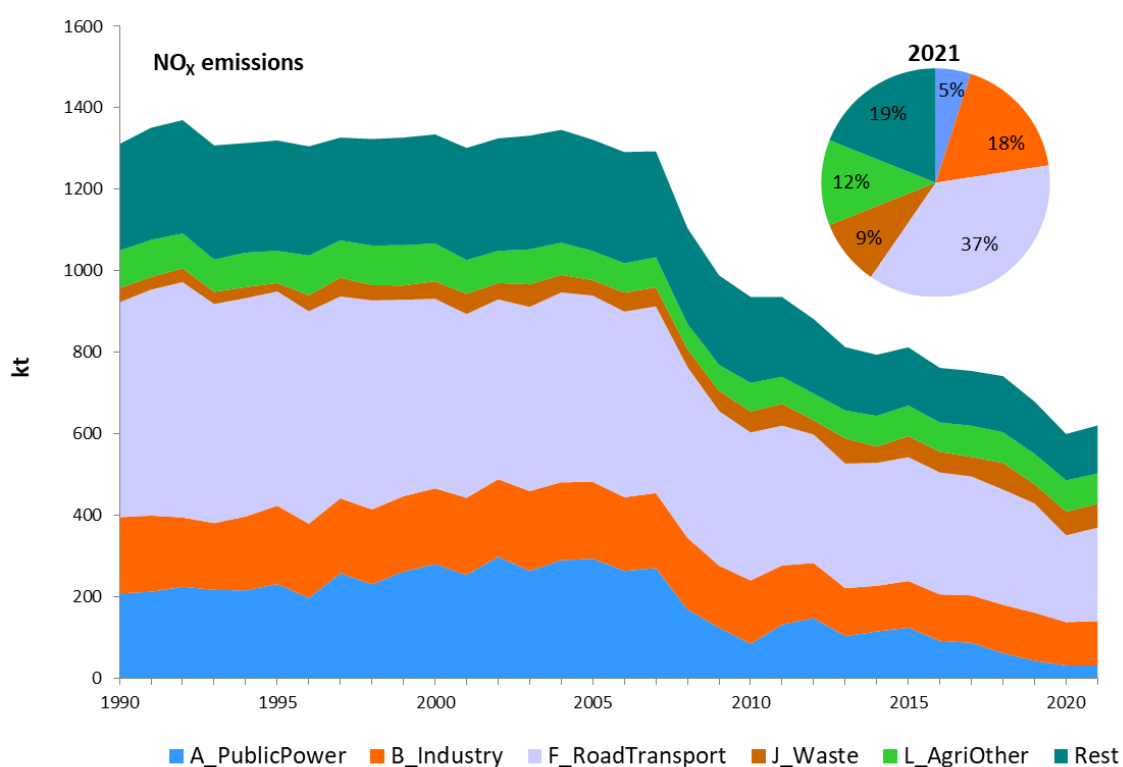
Cuadro 2.1.1 Emisiones de NOx por sector (kt)

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
A_PoderPúblico	208.0	293.4	84.4	42.6	31.3	30.8	5.0%	-85.2%	-1.8%
B_Industria	187.3	188.5	155.7	118.4	106.3	109.4	17.6%	-41.6%	2.8%
C_OtherStationaryComb	35.4	51.6	55.0	47.6	47.6	48.5	7.8%	37.1%	2.0%
D_Fugitivo	6.3	4.5	4.1	5.0	3.9	4.0	0.6%	-36.5%	2.4%
E_Solventes	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0%	188.4%	-5.1%
F_RoadTransport	527.4	457.4	363.2	268.3	213.1	229.6	37.0%	-56.5%	7.8%

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
G_Envío	75.4	40.2	21.9	5.0	3.4	4.2	0.7%	-94.5%	22.6%
H_Aviación	2.8	6.8	7.1	8.9	3.2	4.5	0.7%	60.9%	40.2%
I_Offroad	135.6	162.3	116.0	54.8	48.5	49.1	7.9%	-63.8%	1.2%
J_Waste	35.1	37.6	51.3	47.1	58.2	58.2	9.4%	65.7%	0.0%
K_AgriLivestock	6.1	7.6	7.0	7.1	7.0	7.1	1.1%	17.5%	1.0%
L_AgriOther	91.9	72.0	70.3	74.4	76.6	75.0	12.1%	-18.4%	-2.2%
Total (Islas Canarias no incluidas)	1311.4	1322.0	936.1	679.2	599.4	620.5	100.0%	-52.7%	3.5%

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.1.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.2 Evolución de las emisiones de NO<sub>x</sub> por categoría y distribución en el año 2021**

Las emisiones de óxidos de nitrógeno han disminuido claramente desde 1990 (-52,7%), con reducciones en casi todos los sectores.

La reducción cuantitativa más importante de las emisiones de NO<sub>x</sub> afectó a F\_RoadTransport, que redujo sus emisiones un -56,5% desde 1990. Este marcado descenso se ha debido a la introducción de las normas EURO en los turismos de gasolina (1A3bi) desde 1993 (Euro 1 91/441/CEE) y en los vehículos pesados y autobuses (1A3biii) desde 2000 (Euro III).

También son muy relevantes las reducciones de A\_PublicPower (1A1a), que disminuyeron en un 85,2% desde 1990. La reducción se debe a la progresiva introducción de energías



renovables, la introducción de técnicas de reducción en las centrales térmicas y el cambio a centrales de gas de ciclo combinado. Por ejemplo, en 2008 se produjo un drástico descenso debido al cierre de la principal mina de lignito de España en 2007 y a la necesaria adaptación en 2008 de la central térmica adyacente.

Aunque el comportamiento entre las distintas industrias varía, la reducción de las emisiones de NOx de la industria B en un -41,6% en 2021 con respecto a 1990 se debe principalmente a la reducción en un -54,3% en las industrias de combustión de minerales no metálicos (1A2f) y en un -62,6% en el sector de refino de petróleo (1A1b). Este descenso se debe a la introducción progresiva de técnicas de reducción y al paso de los combustibles sólidos y líquidos al gas natural.

Por otra parte, las emisiones de NOx procedentes de la combustión estacionaria C\_OtherStationaryCombustion aumentaron un 37,1% desde 1990, lo que refleja el aumento del consumo de combustible en el sector residencial, comercial e institucional (RCI).

El periodo con mayores reducciones de las emisiones totales de NOx es el comprendido entre 2007 y 2009, debido a la recesión económica en España. Tras este periodo, la reducción de las emisiones de NOx continúa con una pendiente menor, en un marco de recuperación económica.

Al comparar las emisiones de 2021 con las de 2020, el aumento del 3,5% está vinculado principalmente a la recuperación de las emisiones de F\_RoadTransport (+7,8%) y B\_Industry (+2,8%), relacionadas con el fin de las restricciones de movilidad y actividad económica que tuvieron lugar en 2020 debido a la pandemia COVID-19.

Las emisiones por generación eléctrica (A\_PublicPower, 1A1a) disminuyen en 2021 un -1,8% respecto a 2020, a pesar del aumento de la generación total (+3,43%), debido al incremento de la cuota de renovables en el pool energético español<sup>2</sup>, con aumentos de la fotovoltaica (+37,1%) y la eólica (+10,2%).

### 2.1.2. Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVNM)

En 2021, las emisiones de compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVNM) en España (excluidas las Islas Canarias) se estimaron en 549,4 kt.

Las emisiones de COVNM en 2021 disminuyeron un -46,4% en comparación con 1990, y disminuyeron un -4,4% en comparación con 2020.

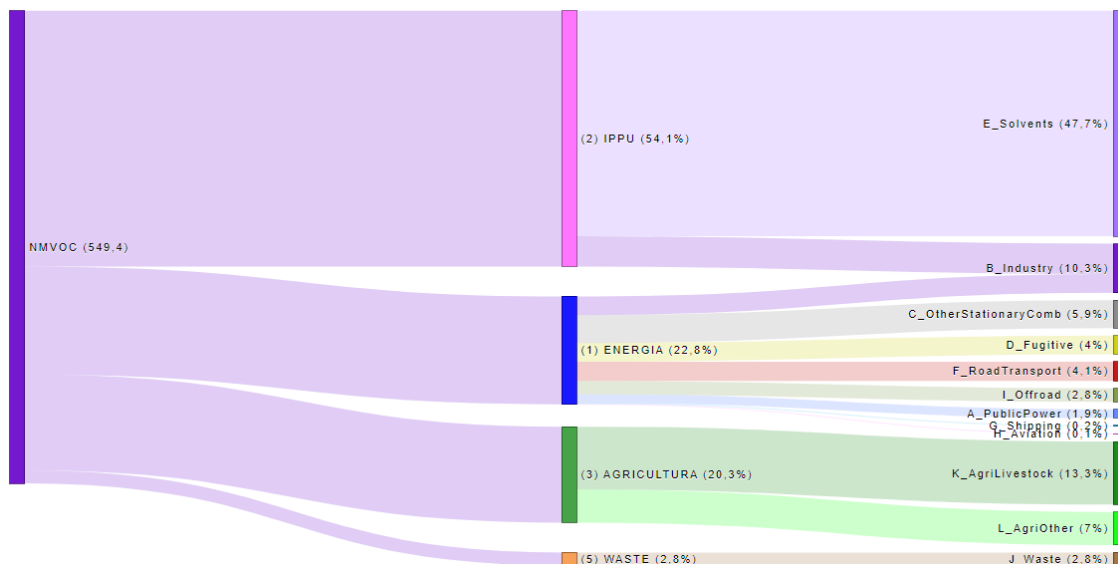
El análisis del GNFR agregaba los sectores más relevantes para los COVNM:

- Los disolventes (E\_Solvents) fueron la actividad que más contribuyó con un 47,7% del total de emisiones de COVNM, siendo el uso doméstico de disolventes (2D3a) el principal sector emisor, con un 20,7% del total de COVNM del Inventario, seguido de las aplicaciones de recubrimiento (2D3d) con un 11% y los productos químicos (2D3g) con un 9,7% del total de emisiones de COVNM.
- K\_AgriLivestock tuvo una cuota del 13,3% del total de emisiones de COVNM en 2021.

<sup>2</sup> <https://www.ree.es/es/balance-diario/nacional/2021/12/31>



- B Industria, incluyendo tanto las emisiones de proceso como las de combustión, representó el 10,3% del total del Inventario, de donde la industria de Alimentación y Bebidas (categoría 2H2 NFR) supuso el 3,7% del total.
- F RoadTransport, que fue un gran contribuyente en el pasado, en 2021 sólo representó el 4,1% de las emisiones totales de COVNM.
- Las emisiones de las actividades D Fugitivas representaron el 4% del total de las emisiones de COVNM.



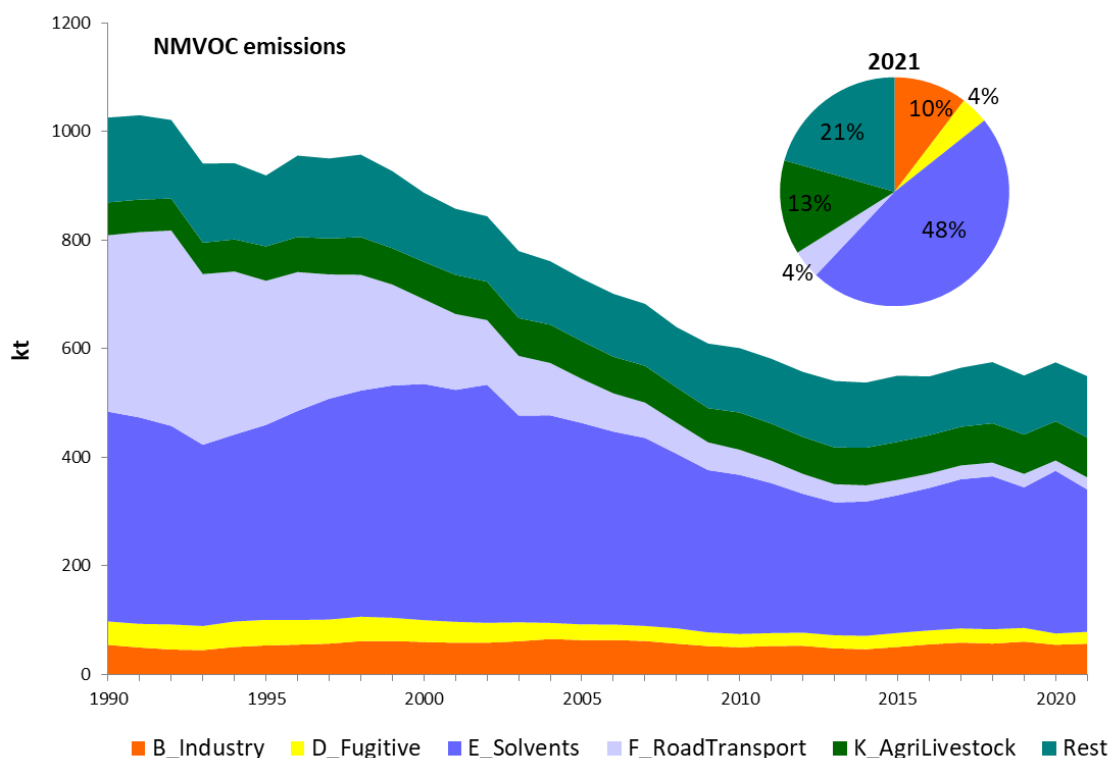
**Figura 2.1.3 Distribución de las emisiones de COVNM en el año 20 21**

**Cuadro 2.1.2 Emisiones de COVNM por sector (kt)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compa rtir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
<b>A_PoderPúblico</b>	0.8	2.0	2.1	8.4	8.9	10.3	1.9%	1251.6%	14.8%
<b>B_Industria</b>	54.6	63.5	50.3	60.7	54.9	56.8	10.3%	4.2%	3.6%
<b>C_OtherStationaryComb</b>	44.6	44.1	53.1	33.9	33.0	32.4	5.9%	-27.3%	-1.6%
<b>D_Fugitivo</b>	43.2	28.9	24.5	25.1	20.8	21.8	4.0%	-49.6%	5.1%
<b>E_Solventes</b>	386.2	370.7	292.9	258.9	299.6	262.2	47.7%	-32.1%	-12.5%
<b>F_RoadTransport</b>	324.8	81.2	46.2	24.7	18.9	22.3	4.1%	-93.1%	17.9%
<b>G_Envío</b>	2.5	2.0	1.2	1.2	0.8	0.9	0.2%	-62.3%	21.3%
<b>H_Aviación</b>	0.3	0.6	0.8	0.8	0.3	0.4	0.1%	48.3%	49.0%
<b>I_Offroad</b>	22.2	16.2	10.2	13.2	12.3	15.6	2.8%	-29.7%	27.0%
<b>J_Waste</b>	12.2	11.5	14.2	13.0	15.1	15.1	2.8%	23.9%	-0.1%
<b>K_AgriLivestock</b>	60.6	69.4	68.5	72.4	72.2	73.2	13.3%	20.9%	1.5%
<b>L_AgriOther</b>	73.7	38.9	37.0	38.2	38.2	38.4	7.0%	-47.9%	0.6%
<b>Total (Islas Canarias no incluidas)</b>	<b>1025.6</b>	<b>728.9</b>	<b>601.0</b>	<b>550.5</b>	<b>574.8</b>	<b>549.4</b>	<b>100.0%</b>	<b>-46.4%</b>	<b>-4.4%</b>

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.2.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.4 Evolución de las emisiones de COVNM por categoría y distribución en el año 2021**

El descenso de las emisiones de COVNM en un -46,4% en 2021 con respecto a 1990 está relacionado principalmente con las reducciones de las emisiones de F\_RoadTransport (-93,1%), en segundo lugar con el descenso de las emisiones de E\_Solvents (-32,1%) y, en menor medida, con L\_AgriOther (-47,9%).

Las emisiones de F\_RoadTransport representaron el 31,7% de las emisiones de COVNM en 1990, y se han reducido durante la serie temporal, debido a la introducción de las normas EURO para los vehículos de carretera desde 1996, y al cambio hacia un parque automovilístico predominantemente diésel en España. Entre 1990 y 2021, las emisiones de COVNM de los turismos (1A3bi) disminuyeron un -95,4%. Además, la introducción de técnicas para reducir la evaporación de la gasolina, con las primeras tecnologías EURO (1 y 2) a partir de 1992, junto con un descenso del consumo de gasolina, redujeron las emisiones de COVNM de la subcategoría 1A3bv en un -96%.

Las emisiones de COVNM en 2021 para las categorías E\_Solventes han disminuido un -32,1% en comparación con las emisiones de 1990. El descenso desde 2002 es consecuencia de las diferentes normativas sobre pinturas e instalaciones de pintura (Real Decreto 117/2003 y Real Decreto 227/2006, transposición de las Directivas 1999/13 y 2004/42, respectivamente). Estas normativas han provocado un descenso de las emisiones en el apartado de Aplicaciones de pintura (2D3d) del -64,4% entre 2002 y 2021. Asimismo, la recesión económica también ha tenido un efecto notable en la contracción de los datos de actividad (consumo de pinturas). La tendencia decreciente se detuvo en 2013, y a partir de entonces se observa una ligera tendencia creciente de las emisiones, con pequeñas fluctuaciones.

Las emisiones de COVNM en D\_Fugitivo se redujeron un -49,6% entre 1990 y 2021. La reducción de emisiones está relacionada principalmente con la Distribución de productos petrolíferos (1B2av), debido a la entrada en vigor desde el año 2000 de la normativa sobre distribución de productos petrolíferos (RD 2102/1996, RD 1437/2002, RD 2102/1996 y RD 455/2012). La aprobación de la normativa relativa a cisternas, distribución de gasolinas y recuperación de gases (Fase II), junto con el descenso del consumo de gasolinas, ha supuesto una reducción del -81,8% de las emisiones de COVNM en el sector 1B2av respecto a 1990.

Al comparar las emisiones de COVNM de 2021 y 2020, el descenso total del -4,4% se debe a las categorías E\_Solventes, que han disminuido un -12,5%, debido sobre todo al descenso de la categoría 2D3a (Uso doméstico de disolventes) y al menor uso de desinfectantes de manos y otros productos que contienen disolventes que tuvieron un pico en 2020, debido a la pandemia de COVID-19.

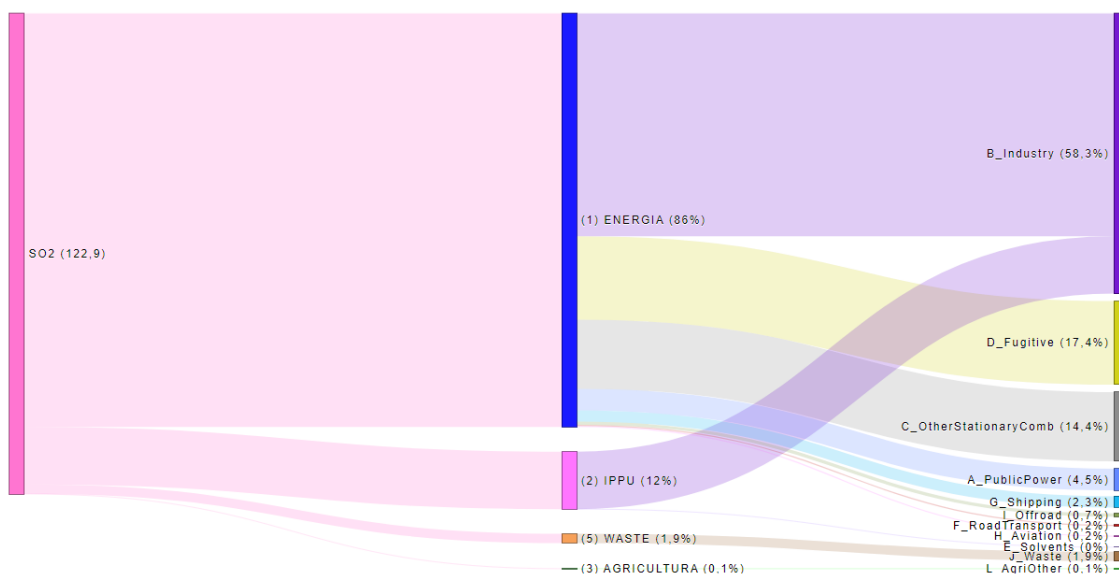
### 2.1.3. Óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>)

Se estima que en 2021 se emitirán en España (excluidas las Islas Canarias) 122,9 kt de dióxidos de azufre (SO<sub>2</sub>).

Las emisiones de SO<sub>2</sub> en 2021 disminuyeron un -94% en comparación con 1990 y mostraron un descenso del -3,7% en comparación con 2020.

Los principales sectores agregados del GNFR que contribuyeron a las emisiones de SO<sub>2</sub> fueron:

- Las industrias (B Industria) fueron la primera actividad contribuyente, representando el 58,3% de las emisiones, con la combustión en las industrias manufactureras y la construcción, a saber, Minerales no metálicos (1A2f) y Hierro y acero (1A2a) siendo respectivamente el 16,2% y el 14% del total del inventario.
- Las emisiones fugitivas (D Fugitive), que representan el 17,4% del total de emisiones de SO<sub>2</sub>, fue el siguiente grupo de actividades que contribuyó, siendo las emisiones fugitivas del refinado y almacenamiento de petróleo (1B2aiv) el 15,4% de la estimación total.
- C Otra combustión estacionaria representó el 14,4% de las emisiones totales en 2021.
- La generación de energía pública (A PublicPower), que en los primeros años de la serie temporal fue el mayor contribuyente, en 2021 representó el 4,5% de las emisiones totales de SO<sub>2</sub>.
- G Shipping (navegación nacional, NFR 1A3dii) representó en 2021 el 2,3% de las emisiones totales de SO<sub>2</sub>.



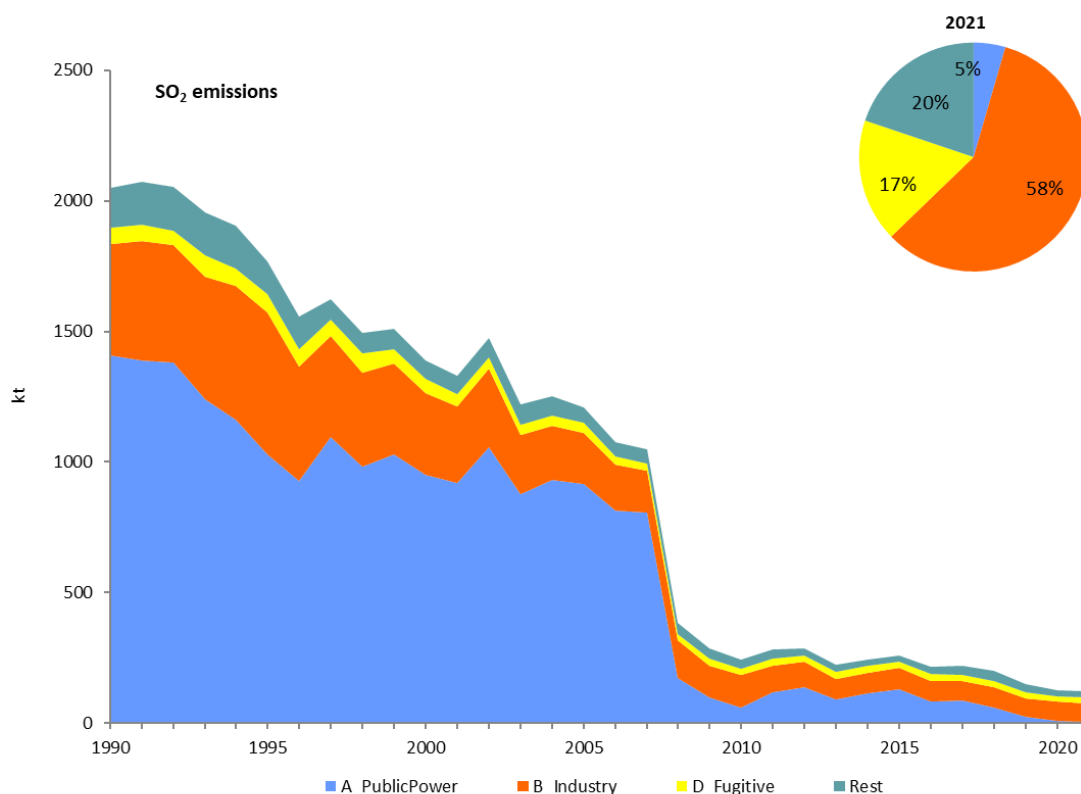
**Figura 2.1.5 Distribución de las emisiones de SO<sub>2</sub> en el año 20 21**

**Cuadro 2.1.3 Emisiones de SO<sub>2</sub> por sector (kt)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
A_PoderPúblico	1407.4	914.6	59.7	23.0	9.0	5.5	4.5%	-99.6%	-38.8%
B_Industria	427.3	195.9	124.8	71.1	73.0	71.6	58.3%	-83.2%	-1.9%
C_OtherStationaryComb	26.2	32.0	25.4	18.3	17.9	17.7	14.4%	-32.6%	-1.5%
D_Fugitivo	63.1	39.6	23.0	23.7	21.5	21.4	17.4%	-66.2%	-0.6%
E_Solventes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-20.7%	-26.2%
F_RoadTransport	65.5	2.7	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2%	-99.5%	7.5%
G_Envío	34.1	8.9	3.3	11.2	2.4	2.9	2.3%	-91.6%	20.9%
H_Aviación	0.2	0.5	0.4	0.5	0.2	0.3	0.2%	44.4%	39.4%
I_Offroad	20.9	11.3	5.8	0.9	0.8	0.8	0.7%	-96.2%	3.9%
J_Waste	1.8	1.5	2.1	1.9	2.4	2.4	1.9%	29.6%	-0.1%
K_AgriLivestock	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
L_AgriOther	3.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1%	-95.7%	0.0%
<b>Total (Islas Canarias no incluidas)</b>	<b>2049.6</b>	<b>1207.3</b>	<b>245.1</b>	<b>151.2</b>	<b>127.6</b>	<b>122.9</b>	<b>100.0%</b>	<b>-94.0%</b>	<b>-3.7%</b>

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.3.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.6 Evolución de las emisiones de SO<sub>2</sub> por categoría y distribución en el año 20 21**

Las emisiones de óxidos de azufre en España han experimentado un drástico descenso (-94%) desde 1990, debido a la sustancial reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> en las principales actividades contribuyentes:

- A PublicPower (1A1a) ha reducido las emisiones de SO<sub>2</sub> en un -99,6% desde 1990. La reducción se ha debido a la introducción progresiva de técnicas de reducción de la desulfuración en las centrales térmicas y al cambio de centrales de carbón a centrales de gas de ciclo combinado. El fuerte descenso observado en 2008 se debió al cierre de la principal mina de lignito de España en 2007 y a la necesaria adaptación en 2008 de la central térmica adyacente.
- Las emisiones de SO<sub>2</sub> en la industria B también disminuyeron un 83,2% desde 1990. Este descenso está relacionado principalmente con las reducciones en el sector del refinado de petróleo (1A1b) en un 98,2%, seguido de la combustión en la industria de minerales no metálicos (1A2f) (-76,2%) y la combustión estacionaria en la industria química (1A2c) (-87,2%). De forma similar a la producción de energía pública, la reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> procedentes de la combustión estacionaria en las industrias está directamente relacionada con la introducción progresiva de técnicas de reducción de la desulfuración y el cambio hacia combustibles con menor contenido en azufre.
- D Las emisiones fugitivas se han reducido en un -66,2%, en el que las emisiones fugitivas procedentes del refinado y almacenamiento de petróleo (1B2aiv) y del venteo y quema de petróleo/gas (1B2c) disminuyeron en un -51,7% y un -89,7%

respectivamente, vinculado a la reducción antes mencionada observada en el sector del refinado de petróleo (1A1b).

Otro motor de la reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> desde 1990 ha sido F\_RoadTransport, cuyas emisiones desaparecieron casi por completo (-99,5%) como consecuencia de la reducción del contenido de azufre de los combustibles de carretera desde 1994, por efecto de la Directiva 93/12/CEE relativa al contenido de azufre de determinados combustibles líquidos.

El cierre de la mina de lignito en 2007 supone un descenso drástico de las emisiones, pero el total de emisiones de SO<sub>2</sub> sigue mostrando un descenso del -68,1% entre 2008 y 2021, debido a la disminución del consumo de carbón y combustibles fósiles sólidos con alto contenido en azufre en la mayoría de los sectores de actividad.

Al comparar los años 2021 y 2020, las emisiones totales de SO<sub>2</sub> muestran una reducción del -3,7%, ligada a descensos del -38,8% en las emisiones de A\_PublicPower y del -1-9% en las de B\_industry, en las que el aumento de las renovables en el pool energético español y la mayor reducción del consumo de carbón contrarrestan la recuperación económica que se produjo tras la pandemia del COVID.

#### 2.1.4. Amoníaco (NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>

En 2021, se estima que se emitieron 478,8 kt de amoníaco (NH<sub>3</sub>) en España (excluidas las Islas Canarias).

Esto significa una disminución del -2,0% de las emisiones de NH<sub>3</sub> estimadas para 2021, en comparación con 1990, y también una disminución del -2,4%, en comparación con las estimaciones para 2020.

Los principales sectores agregados del GNFR que contribuyeron a las emisiones de NH<sub>3</sub> fueron:

- El suelo agrícola (L\_AgriOther) fue la actividad que más contribuyó, con un 50,2% del total de emisiones de amoníaco. Más en detalle, el estiércol animal aplicado a los suelos (3Da2a) fue el mayor emisor, con un 26,4% del total de emisiones de amoníaco del inventario, seguido de los fertilizantes inorgánicos con N, incluida la aplicación de urea (3Da1), con un 15%, y la orina y el estiércol depositados por los animales de pastoreo (3Da3), con un 7,7% del total de emisiones de NH<sub>3</sub>.
- La ganadería (K\_AgriLivestock) fue la segunda actividad contribuyente, con un 46,6% del total de emisiones de amoníaco del inventario; la gestión del estiércol-porcino (3B3) representó el 16,8%, seguida de la gestión del estiércol-ganado no lechero (3B1b) con un 7,5%. Las categorías Gestión del estiércol - Vacuno de leche (3B1a) representaron el 6,5% y Gestión del estiércol - Calderas (3B4gii) el 4,4% de las emisiones de NH<sub>3</sub>.
- C\_OtherStationaryComb y J\_Waste fueron las siguientes actividades que más contribuyeron, representando el 0,9% y el 0,7% del total de emisiones de NH<sub>3</sub> del Inventario español.

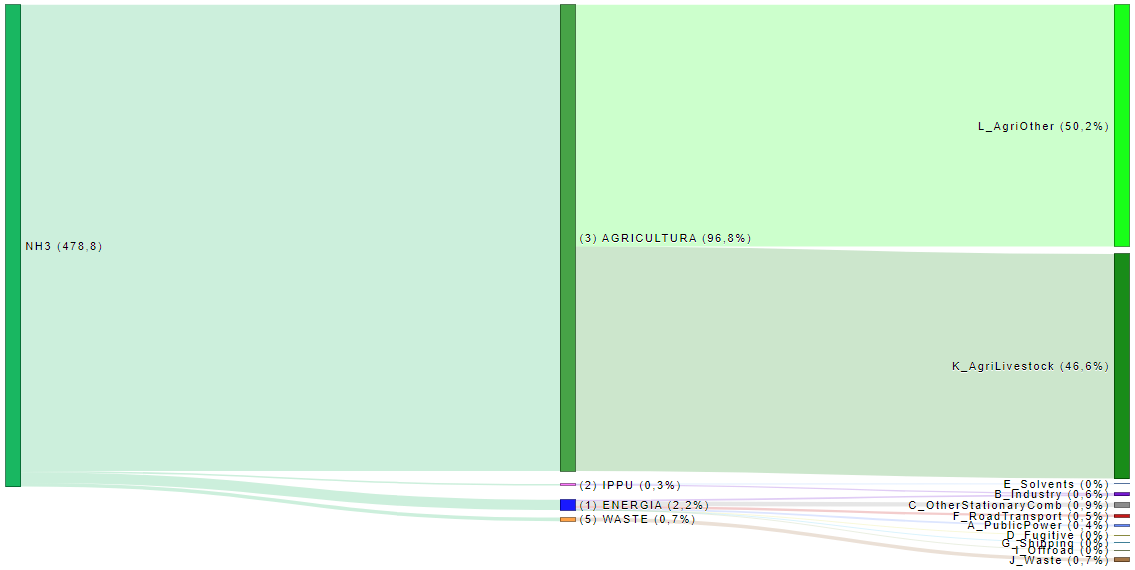


Figura 2.1.7 Distribución de las emisiones de NH<sub>3</sub> en el año 20 21

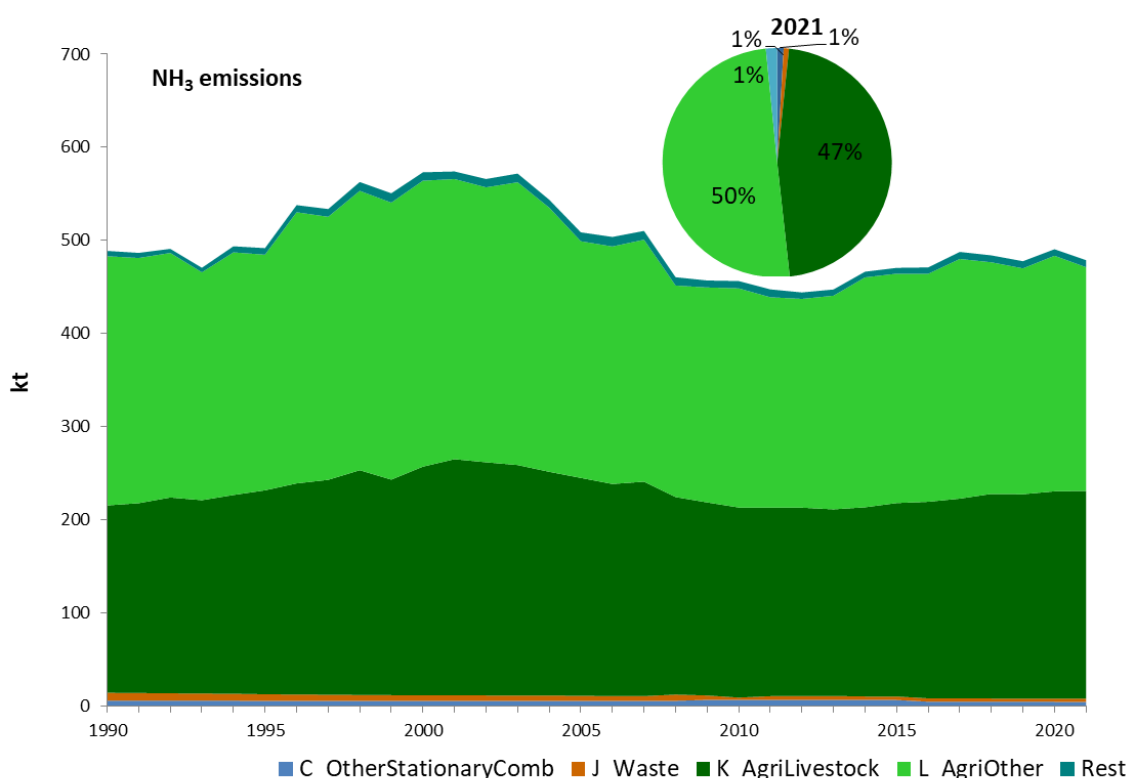
Cuadro 2.1.4 Emisiones de NH<sub>3</sub> por sector (kt)

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
A_PoderPúblico	0.0	0.1	0.2	1.3	1.6	1.9	0.4%	-	14.7%
B_Industria	5.2	4.4	4.0	3.4	3.0	3.0	0.6%	-42.8%	-1.8%
C_OtherStationaryComb	5.5	5.4	6.4	4.4	4.4	4.3	0.9%	-20.4%	-1.1%
D_Fugitivo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-42.1%	36.0%
E_Solventes	0.1	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.0%	191.3%	-5.0%
F_RoadTransport	0.3	4.6	3.3	2.6	2.1	2.4	0.5%	618.6%	15.3%
G_Envío	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-60.7%	21.6%
H_Aviación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
I_Offroad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	25.4%	2.5%
J_Waste	8.6	5.5	2.6	3.4	3.5	3.5	0.7%	-59.0%	1.2%
K_AgriLivestock	201.3	234.0	204.2	219.5	222.6	223.1	46.6%	10.9%	0.2%
L_AgriOther	267.7	254.2	235.4	242.6	253.0	240.2	50.2%	-10.3%	-5.1%
Total (Islas Canarias no incluidas)	488.7	508.7	456.4	477.7	490.6	478.8	100.0%	-2.0%	-2.4%

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.



### 2.1.4.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.8 Evolución de las emisiones de NH<sub>3</sub> por categoría y distribución en el año 2021**

La tendencia de las emisiones de amoníaco se rige esencialmente por la evolución de las actividades agrícolas, con diferencia el sector que más contribuye a estas emisiones.

Las emisiones totales de NH<sub>3</sub> en 2021 han disminuido un -2% en comparación con el nivel de 1990. Aun sin variaciones bruscas en la serie temporal, los descensos están relacionados con periodos de recesión económica en España, y los aumentos con el creciente número de cabezas de ganado, principalmente vacuno no lechero y porcino blanco. La evolución creciente de la cabaña ganadera se refleja también en las actividades de fertilización de suelos en L\_AgriOther, a través de las emisiones de amoníaco derivadas del estiércol animal aplicado a los suelos (3Da2a). Ocasionalmente, los episodios de sequía provocan descensos en las emisiones derivadas del uso de fertilizantes inorgánicos N- (3Da1) (el hecho de que la fertilización intensifique el estrés por sequía provoca un descenso en el mercado de fertilizantes durante los periodos de escasez de precipitaciones).

La introducción de prácticas de fertilización con medidas de reducción de las emisiones de NH<sub>3</sub> a partir de 2004 y la progresiva introducción de técnicas de reducción en la gestión del estiércol de cerdo blanco (3B3), las mejoras en las formulaciones de los piensos, así como la aplicación de la legislación sobre bienestar animal que afecta a las gallinas ponedoras desde 2010 conducen a una disminución de las emisiones entre 2005 y 2012. El último periodo de evolución de las emisiones de amoníaco muestra una ligera tendencia al alza, impulsada por el aumento de las actividades de fertilización (3Da1 y 3Da2a) en la gestión del estiércol.

Las emisiones totales de amoníaco disminuyeron un -2,4% en 2021 con respecto a 2020, debido principalmente a un descenso del -5,1% en las emisiones de L\_AgriOther, que proceden de los fertilizantes que contienen N.

### 2.1.5. Partículas finas (PM)<sub>2.5</sub>

En 2021, se emitieron en España (excluidas las Islas Canarias) 135,0 kt de partículas finas (PM<sub>2.5</sub> : partículas con un diámetro aerodinámico igual o inferior a 2,5 micrómetros).

Las emisiones de PM<sub>2.5</sub> en 2021 disminuyeron un -27,2% en comparación con 2000, que es el año base para las partículas, y aumentaron un 1,2% en comparación con 2020 .

El análisis de los sectores agregados de GNFR que contribuyen a las emisiones de PM<sub>2.5</sub> es:

- Los residuos (J Residuos) fueron la actividad que más contribuyó con el 40,7% del total de emisiones de PM<sub>2.5</sub> , siendo la Quema abierta de restos de poda (5C2) la que representó el 39,6% del total de emisiones de 2021.
- La pequeña combustión estacionaria (C OtherStationaryComb) fue el segundo contribuyente, con un 27,3% del total, y la combustión estacionaria residencial (1A4bi) representó el 25,2% del total de emisiones del Inventario español.
- Las industrias (B Industria) representaron el 12,4% del total de las emisiones de partículas finas.
- F RoadTransport, un antiguo contribuyente importante, representó sólo el 9,6% de las emisiones totales de PM<sub>2.5</sub> en 2021.

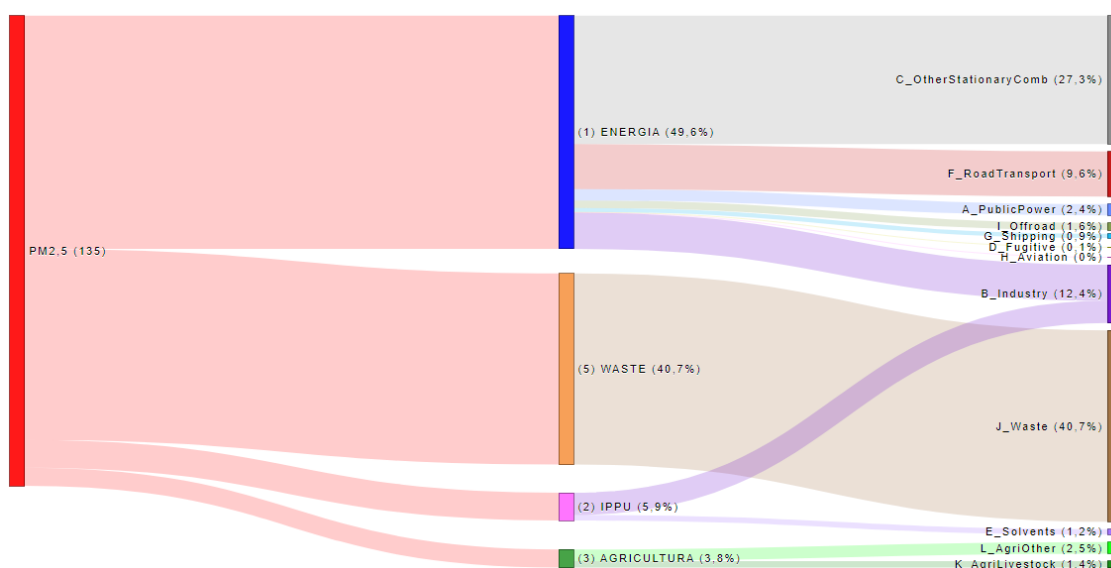


Figura 2.1.9 Distribución de las emisiones de PM<sub>2.5</sub> en el año 2021

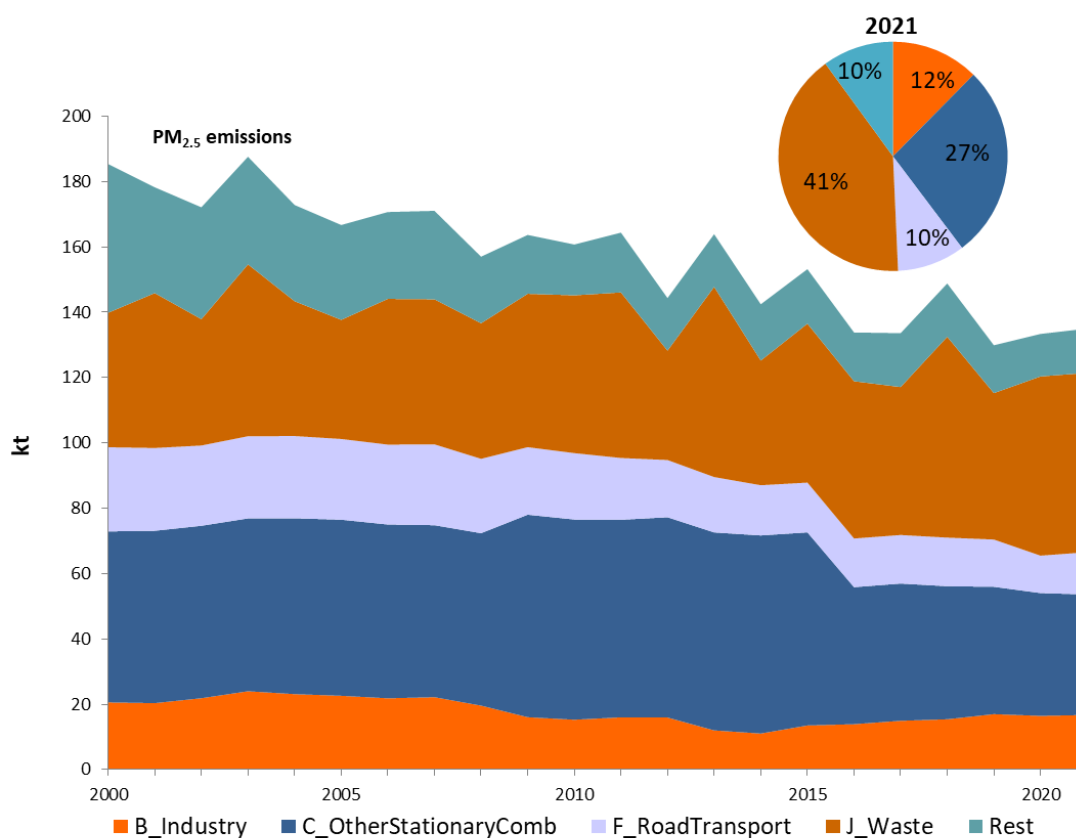
Cuadro 2.1.5 Emisiones de PM<sub>2.5</sub> por sector (kt)

	2000	2005	2010	2019	2020	2021	Compartir 2021	2021/2000	2021/2020
A_PoderPúblico	10.1	9.8	2.4	2.9	3.0	3.2	2.4%	-67.7%	9.2%
B_Industria	20.6	22.6	15.3	17.0	16.5	16.7	12.4%	-18.7%	1.7%
C_OtherStationaryComb	52.3	53.9	61.3	39.0	37.6	36.9	27.3%	-29.5%	-1.9%
D_Fugitivo	0.5	0.4	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1%	-62.7%	33.0%
E_Solventes	0.7	3.0	2.3	2.1	1.7	1.6	1.2%	113.0%	-6.3%

	2000	2005	2010	2019	2020	2021	Compartir 2021	2021/ 2000	2021/ 2020
F_RoadTransport	25.8	24.7	20.3	14.5	11.5	12.9	9.6%	-49.8%	12.8%
G_Envío	1.1	0.9	0.7	1.7	1.0	1.2	0.9%	10.2%	21.2%
H_Aviación	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0%	-35.1%	49.2%
I_Offroad	9.8	8.3	5.3	2.4	2.1	2.1	1.6%	-78.2%	3.7%
J_Waste	41.2	36.5	48.3	44.8	54.9	54.9	40.7%	33.4%	0.1%
K_AgriLivestock	2.0	1.9	1.7	1.8	1.8	1.9	1.4%	-5.3%	2.5%
L_AgriOther	21.4	4.6	2.7	3.5	3.3	3.3	2.5%	-84.4%	0.0%
Total (Islas Canarias no incluidas)	185.4	166.7	160.7	129.9	133.4	135.0	100.0%	-27.2%	1.2%

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.5.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.10 Evolución de las emisiones de PM<sub>2.5</sub> por categoría y distribución en el año 2021**

Las emisiones de partículas finas (PM<sub>2.5</sub>) han disminuido un -27,2% desde 2000, aunque el sector que más contribuye, J\_Residuos, muestra un aumento del 33,4% en las emisiones de PM<sub>2.5</sub> desde 2000.

Las emisiones de PM<sub>2.5</sub> de F\_RoadTransport han disminuido en un -49,8% desde 2000, impulsadas principalmente por la introducción de las normas EURO en los vehículos pesados y

autobuses (1A3biii), que mostraron una reducción de sus emisiones de PM<sub>2.5</sub> en un -84,6% desde 2000, y en los turismos (1A3bi), que mostraron una reducción de PM<sub>2.5</sub> en un -41,3% desde 2000.

Desde el año 2000, las emisiones de PM<sub>2.5</sub> procedentes de C\_OtherStationaryComb han disminuido un -31,5%, debido al abandono del carbón como combustible en el sector residencial estacionario y al aumento del uso de pellets y estufas y calderas avanzadas.

Las emisiones de partículas finas de A\_PublicPower (1A1a) redujeron sus emisiones de PM<sub>2.5</sub> en un -67,7% desde 2000. B\_Industria tuvo una evolución similar y ha disminuido un -18,7% desde 2000, motivado principalmente por el cambio de combustibles sólidos y líquidos a un consumo de gas más predominante, y la instalación de técnicas de reducción. L\_Otros experimentó un descenso de -84,4% de sus emisiones, debido al abandono de la práctica de la quema en el campo (3F), restringida por la legislación de prevención de incendios forestales y la condicionalidad de los pagos de la PAC (Política Agrícola Común).

Comparando 2021 con 2020, las emisiones de PM<sub>2.5</sub> aumentaron un 12,8% en la categoría F\_RoadTransport, tras un descenso del -24,8% en 2020 respecto a 2019, debido a las restricciones de movilidad impuestas por la pandemia COVID-19.

### 2.1.6. Monóxido de carbono (CO)

En 2021, se emitieron aproximadamente 1.636,7 kt de monóxido de carbono (CO) en España (excluidas las Islas Canarias).

Las emisiones de CO en 2021 disminuyeron un -60,1% respecto a 1990 y aumentaron un 7,4% respecto a 2020.

El GNFR agregaba los sectores que más contribuían a las emisiones de CO

- El sector J\_Residuos, con una contribución creciente que alcanzó un 44,7% del total de emisiones de CO, fue el principal sector emisor en 2021, debido a la actividad 5C2 (Quema a cielo abierto de restos de poda).
- Las industrias (B\_Industria) contribuyeron con un 19,7% del total de emisiones de CO, siendo las emisiones de procesos siderúrgicos (2C1), combustión en industrias siderúrgicas (1A2a) y combustión en minerales no metálicos (1A2f) responsables respectivamente del 5,6%, 5,2% y 3% del total del Inventario español.
- La combustión estacionaria de pequeño tamaño (C\_OtherStationaryComb) representó el 15,6% de las emisiones totales de CO en 2021, con el sector Residencial (1A4bi) como principal subsector, con el 14,8% de las emisiones totales de CO.
- F\_RoadTransport, que solía ser el principal contribuyente a las emisiones de CO, en 2021 representó un 13% del total.
- L\_AgriOtras actividades han reducido su contribución al 1,1% del total.

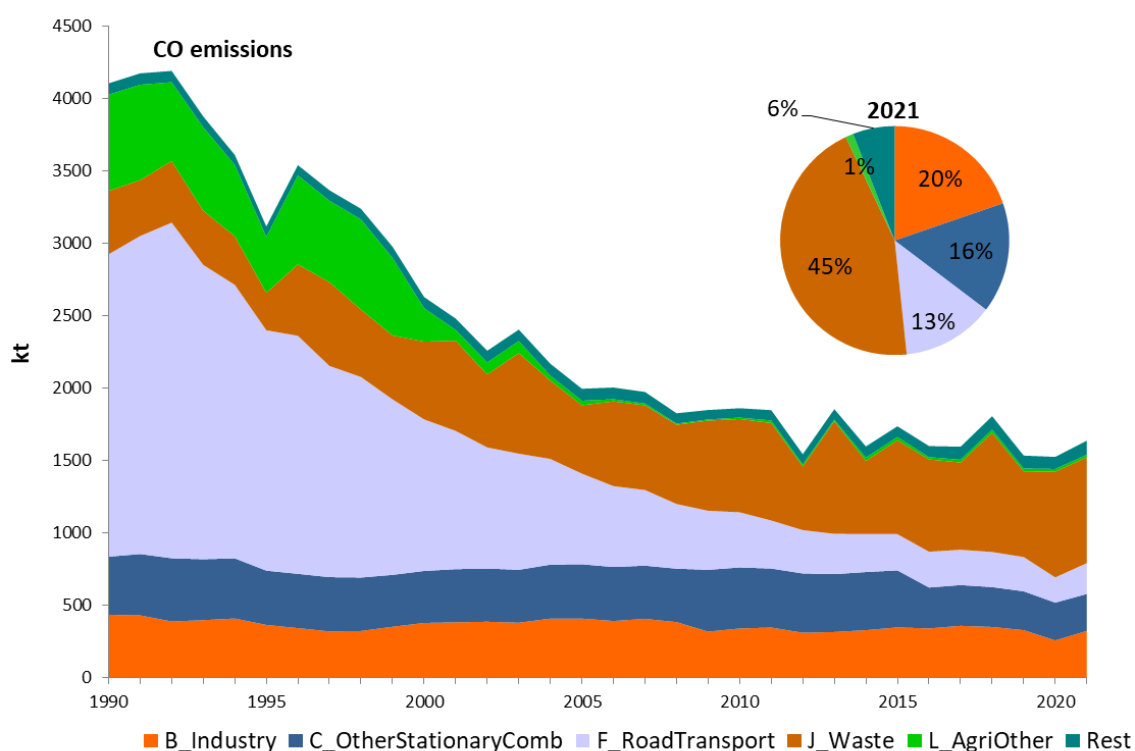
**Cuadro 2.1.6 Emisiones de CO por sector (kt)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
<b>A_PoderPúblico</b>	6.6	15.4	14.2	24.2	26.2	29.2	1.8%	341.4%	11.5%

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
<b>B_Industria</b>	434.1	408.0	339.7	328.2	257.6	323.0	19.7%	-25.6%	25.4%
<b>C_OtherStationaryComb</b>	401.5	375.0	421.6	268.6	260.6	255.1	15.6%	-36.5%	-2.1%
<b>D_Fugitivo</b>	2.7	2.6	2.2	2.0	1.6	1.9	0.1%	-29.2%	22.8%
<b>E_Solventes</b>	1.1	5.7	4.2	3.8	3.2	3.1	0.2%	188.7%	-5.1%
<b>F_RoadTransport</b>	2088.0	626.2	380.8	236.7	174.2	212.9	13.0%	-89.8%	22.2%
<b>G_Envío</b>	5.2	4.2	2.5	2.5	1.7	2.0	0.1%	-61.5%	20.9%
<b>H_Aviación</b>	2.9	5.6	5.6	6.2	2.4	3.2	0.2%	7.8%	34.0%
<b>I_Offroad</b>	59.2	49.4	35.8	50.7	48.1	57.5	3.5%	-2.7%	19.6%
<b>J_Waste</b>	437.5	472.1	644.1	591.1	730.8	730.8	44.7%	67.1%	0.0%
<b>K_AgriLivestock</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
<b>L_AgriOther</b>	664.7	31.2	9.8	19.7	18.1	18.1	1.1%	-97.3%	0.0%
<b>Total (Islas Canarias no incluidas)</b>	<b>4103.6</b>	<b>1995.3</b>	<b>1860.5</b>	<b>1533.7</b>	<b>1524.5</b>	<b>1636.7</b>	100.0%	-60.1%	7.4%

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.6.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.11 Evolución de las emisiones de CO por categoría y distribución en el año 20 21**

Las emisiones de monóxido de carbono han disminuido un -60,1% desde 1990, descenso impulsado esencialmente por las reducciones de F\_RoadTransport, que bajaron un -89,8% a lo largo de la serie temporal. Las reducciones se rigieron por la introducción de las normas EURO,

que desde 1993 (EURO 1-- 91/441/CEE) dieron lugar a una reducción global de las emisiones de CO de los turismos (1A3bi) (-94,1% en 2021 con respecto a 1990).

Mención especial merecen las emisiones de CO de L\_AgriOther, que disminuyeron drásticamente a partir de 2000, debido al abandono de la práctica de la quema de campos (3F), restringida por la legislación de prevención de incendios forestales y la condicionalidad de los pagos de la PAC (Política Agrícola Común) (-97,3% de reducción respecto a 1990).

En cuanto a las emisiones de CO en C\_OtherStationaryComb, se observa una disminución (-36,5% de reducción desde 1990). Por el contrario, el sector J\_Residuos ha aumentado sus emisiones un 67,1% desde 1990.

### 2.1.7. Plomo (Pb)

En el año 2021 se emitieron en España (excluidas las Islas Canarias) unas 100,7 t de plomo (Pb).

Las emisiones de Pb en 2021 disminuyeron un -96,8% en comparación con 1990, pero aumentaron un 15,2% en comparación con el año 2020.

El principal sector agregado del GNFR que contribuyó a las emisiones de Pb fue Industrias (B Industria), que representó el 53,6% del total de emisiones de Pb, con la producción de hierro y acero (2C1) con un 32,8% del total de emisiones, las emisiones de la producción de vidrio (2A3) con un 8,5%, y la combustión en hierro y acero (1A2a) con un 7,7%.

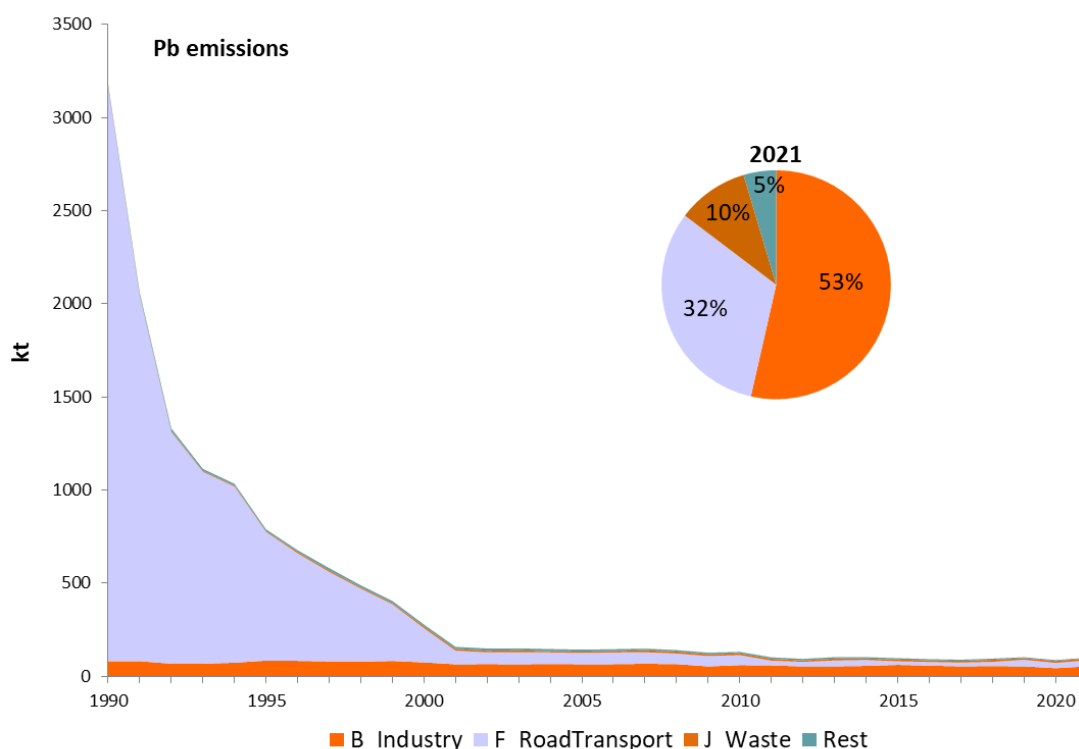
F\_RoadTransport fue la segunda actividad contribuyente, con un 31,8% de las emisiones de plomo en 2021, seguida de J\_Waste con un 10,1% del total del inventario.

**Cuadro 2.1.7 Emisiones de Pb por sector (t)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compartir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
<b>A_PoderPúblico</b>	2.9	4.4	1.6	0.8	0.5	0.4	0.4%	-84.9%	-19.9%
<b>B_Industria</b>	81.3	65.2	60.7	54.1	44.2	53.9	53.6%	-33.7%	22.0%
<b>C_OtherStationaryComb</b>	5.9	5.3	5.3	3.6	3.4	3.4	3.3%	-42.5%	-1.8%
<b>D_Fugitivo</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	2.7%	10.5%
<b>E_Solventes</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-20.7%	-26.2%
<b>F_RoadTransport</b>	3081.7	60.9	53.5	35.0	28.5	32.0	31.8%	-99.0%	12.4%
<b>G_Envío</b>	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1%	-57.8%	21.4%
<b>H_Aviación</b>	0.7	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3%	-54.2%	22.5%
<b>I_Offroad</b>	0.8	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4%	-49.3%	30.9%
<b>J_Waste</b>	5.5	7.0	10.0	8.6	10.1	10.1	10.1%	85.4%	0.0%
<b>K_AgriLivestock</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
<b>L_AgriOther</b>	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-95.0%	0.0%
<b>Total (Islas Canarias no incluidas)</b>	<b>3179.4</b>	<b>143.8</b>	<b>131.9</b>	<b>102.8</b>	<b>87.4</b>	<b>100.7</b>	<b>100.0%</b>	<b>-96.8%</b>	<b>15.2%</b>

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.7.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.12 Evolución de las emisiones de Pb por categoría y distribución en el año 20 21**

La tendencia de las emisiones de Pb en España está impulsada por la disminución primordial de las emisiones de F\_RoadTransport (-99%) desde 1990. Esto se debe a la introducción de gasolina sin plomo desde 1989 y a la prohibición del suministro de gasolina con plomo en 2000 (Directiva 98/70/CE). El aumento del 15,2% de las emisiones de Pb en 2021 con respecto al año 2020 se debe a los aumentos del 22% en B\_Industry y del 12,4% en F\_RoadTransport, provocados por el fin de las restricciones de movilidad y actividad durante la pandemia de COVID.

### 2.1.8. Cadmio (Cd)

En 2021, se emitieron aproximadamente 6,8 t de Cadmio (Cd) en España (excluidas las Islas Canarias).

Las emisiones de Cd en 2021 disminuyeron un -74% con respecto a 1990, pero aumentaron un 7,2% con respecto al año anterior.

El principal sector agregado del GNFR que contribuyó a las emisiones de Cd fue B\_ Industria, con un 43% del total de emisiones de Cd, y la producción de hierro y acero (2C1) con un 20% del total estimado.

J\_Waste y C\_OtherStationaryComb fueron las siguientes actividades que más contribuyeron, representando el 23% y el 16% de las emisiones totales de Cd, respectivamente.



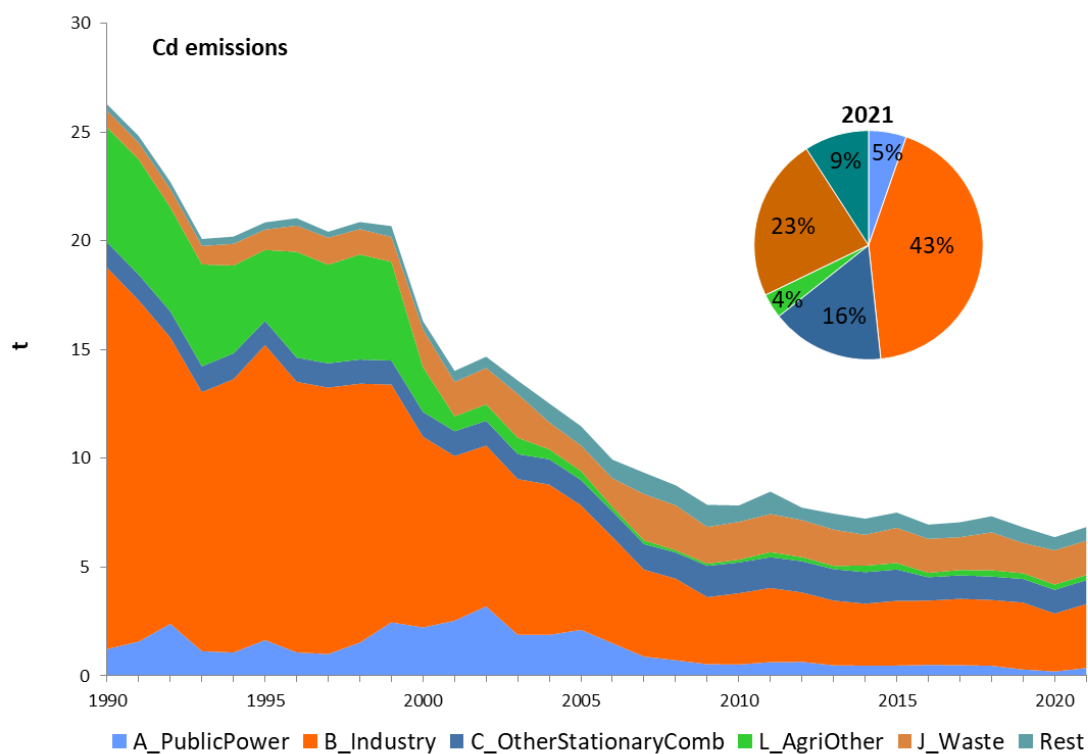
La generación de energía pública (A\_PublicPower) representó el 5,3% de las emisiones totales de Cd en 2021.

**Cuadro 2.1.8 Emisiones de Cd por sector (t)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compa rtir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
<b>A_PoderPúblico</b>	1.2	2.1	0.5	0.3	0.2	0.4	5.3%	-70.5%	75.5%
<b>B_Industria</b>	17.5	5.7	3.3	3.1	2.7	2.9	43.0%	-83.2%	10.4%
<b>C_OtherStationaryComb</b>	1.2	1.2	1.4	1.1	1.1	1.1	16.0%	-5.9%	0.6%
<b>D_Fugitivo</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	2.7%	10.5%
<b>E_Solventes</b>	0.1	0.6	0.4	0.4	0.3	0.3	4.4%	191.3%	-5.0%
<b>F_RoadTransport</b>	0.1	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	4.1%	88.8%	14.4%
<b>G_Envío</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%	-54.0%	21.3%
<b>H_Aviación</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	43.2%	39.3%
<b>I_Offroad</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6%	9.7%	2.7%
<b>J_Waste</b>	0.8	1.2	1.7	1.4	1.6	1.6	23.0%	105.6%	0.0%
<b>K_AgriLivestock</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
<b>L_AgriOther</b>	5.3	0.4	0.1	0.3	0.2	0.2	3.5%	-95.5%	0.0%
<b>Total (Islas Canarias no incluidas)</b>	<b>26.3</b>	<b>11.5</b>	<b>7.8</b>	<b>6.8</b>	<b>6.4</b>	<b>6.8</b>	<b>100.0%</b>	<b>-74.0%</b>	<b>7.2%</b>

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.8.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.13 Evolución de las emisiones de Cd por categoría y distribución en el año 20 21**

La tendencia de las emisiones de Cd se rige básicamente por la disminución de las emisiones de B\_Industria (- 83,2% a lo largo de toda la serie temporal), y en particular en Combustión de minerales no metálicos (1A2f). Las emisiones en esta subactividad se han reducido en un 99,4%, debido a la introducción de técnicas de reducción en las instalaciones de combustión y a la disminución del consumo de carbón. También se observa una reducción drástica (-95,5%) en L\_AgriOther, concretamente en Field burning (3F), vinculada a las restricciones legales aplicadas a esta práctica por la legislación de prevención de incendios forestales y la condicionalidad de los pagos de la PAC (Política Agrícola Común).

Al comparar 2021 con 2020, la mayoría de los sectores muestran aumentos en las emisiones de Cd, sobre todo en A\_Poder Público (75,5%) y B\_Industria (10,4%), debido a la recuperación de la actividad industrial y económica tras la pandemia de COVID.

### 2.1.9. Mercurio (Hg)

En 2021, se emitieron aproximadamente 2,9 t de mercurio en España (excluidas las Islas Canarias).

Las emisiones de mercurio en 2021 mostraron una disminución del -71,6% en comparación con 1990 y un ligero aumento del 1,1% en comparación con 2020.

Estos son los principales sectores agregados del GNFR que contribuyen a las emisiones de Hg:

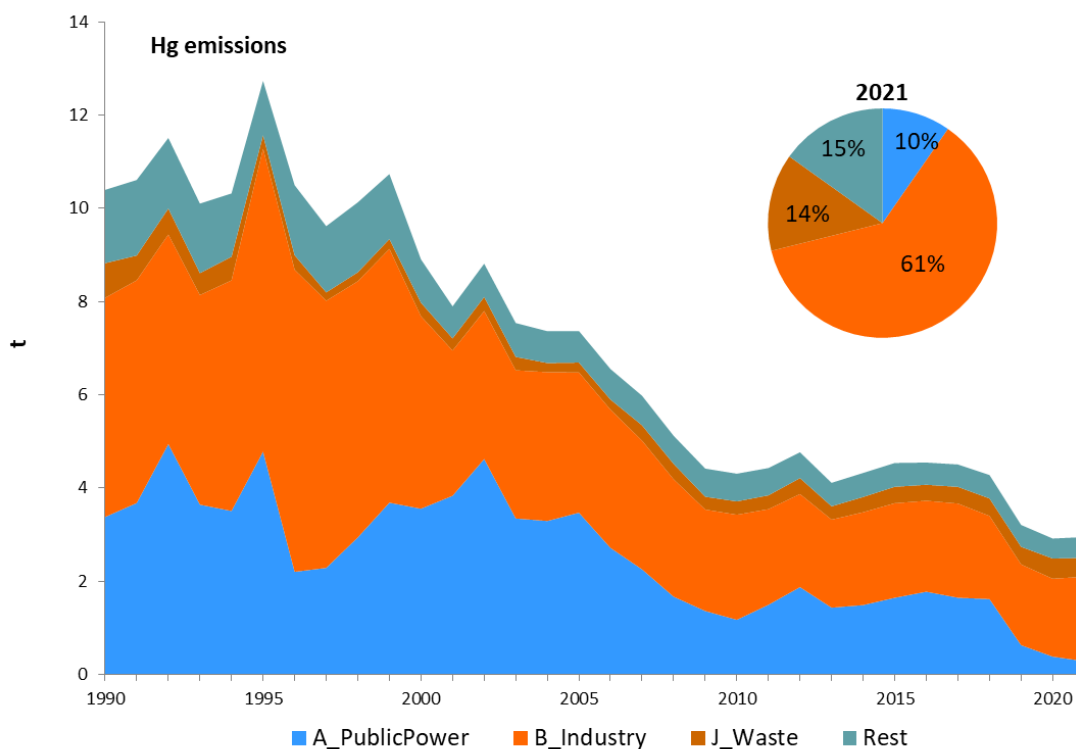
- Las industrias (B Industria), como primera actividad contribuyente, representan el 61,4% del total de emisiones de Hg, y la producción de hierro y acero (2C1) el 25,2% del total de emisiones. La combustión en las industrias de fabricación de minerales no metálicos (1A2f) representa el 14% del total y la producción de zinc (2C6) el 11,4%.
- J\_Waste representó el 13,8% del total del inventario en 2021.
- (A PublicPower), es decir, la producción pública de electricidad y calor (1A1a) representó un 9,7% de las emisiones totales de Hg y.

**Cuadro 2.1.9 Emisiones de Hg por sector (t)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
A_PoderPúblico	3.4	3.5	1.2	0.6	0.4	0.3	9.7%	-91.6%	-25.7%
B_Industria	4.7	3.0	2.3	1.7	1.7	1.8	61.4%	-61.5%	8.4%
C_OtherStationaryComb	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	4.5%	-24.2%	-2.8%
D_Fugitivo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	2.7%	10.5%
E_Solventes	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	3.5%	-50.0%	0.0%
F_RoadTransport	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	5.0%	35.4%	14.4%
G_Envío	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4%	-63.7%	21.8%
H_Aviación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	43.3%	39.3%
I_Offroad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3%	-56.0%	1.3%
J_Waste	0.7	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	13.8%	-45.3%	-6.3%
K_AgriLivestock	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
L_AgriOther	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3%	-96.3%	0.0%
Total (Islas Canarias no incluidas)	10.4	7.4	4.3	3.2	2.9	2.9	100.0%	-71.6%	1.1%

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.9.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.14 Evolución de las emisiones de Hg por categoría y distribución en el año 20 21**

La tendencia de las emisiones de Hg en España está liderada principalmente por la disminución de las emisiones de A\_PublicPower (-91,6%) y B\_Industry (-61,5%), al comparar 2021 con las emisiones de 1990. La reducción en el sector de la producción pública de electricidad se ha debido al cambio de centrales de carbón a centrales de gas de ciclo combinado y a la aplicación de técnicas de reducción en las centrales térmicas. En cuanto a la industria, la Producción de cloro mediante tecnologías de mercurio (2B10a), que representaba el 18,1% de las emisiones totales de Hg en 1990, detuvo sus emisiones en 2018 en virtud de la Decisión de Ejecución 2013/732/UE adoptada con arreglo a la Directiva 2010/75/UE sobre emisiones industriales, que prohíbe el uso de mercurio como cátodo en la industria cloroalcalina. Además, la combustión estacionaria en industrias minerales no metálicas (1A2f), que representaba el 14,3% de las emisiones totales de Hg en 1990, redujo sus emisiones un -72,8% en 2020, con respecto a 1990.

Las emisiones de Hg en 2021 en los sectores B\_Industria aumentaron un 8,4% respecto a 2020, debido de nuevo a la recuperación de la actividad industrial tras la pandemia de COVID.

### 2.1.10. Dioxinas y furanos (PCDD/PCDF)

En 2021, se emitieron en España (excluidas las Islas Canarias) aproximadamente 477 g EQT-I de dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos policlorados (PCDD/PCDF, dioxinas y furanos).

Dichas emisiones de dioxinas y furanos en 2021 disminuyeron un -17,7% en comparación con 1990, y aumentaron un 3,4%, en comparación con las emisiones de 2020.

El principal sector agregado del GNFR que contribuyó a las emisiones de PCDD/PCDF fue J Residuos, que supuso el 73,4% de las emisiones totales del inventario español en 2021, en el que la incineración de lodos de depuradora (5C1biv) la quema abierta de restos de poda (5C2) supusieron cada una el 46,1% y el 24,3% del total del Inventario español.

Las industrias (B Industry) representaron el 15,8% de las emisiones totales de PCDD/PCDF, y las industrias de producción de hierro y acero (2C1) y de producción de aluminio (2C3) representaron respectivamente el 11,2% y el 1,6% de las emisiones totales de PCDD/PCDF en 2021.

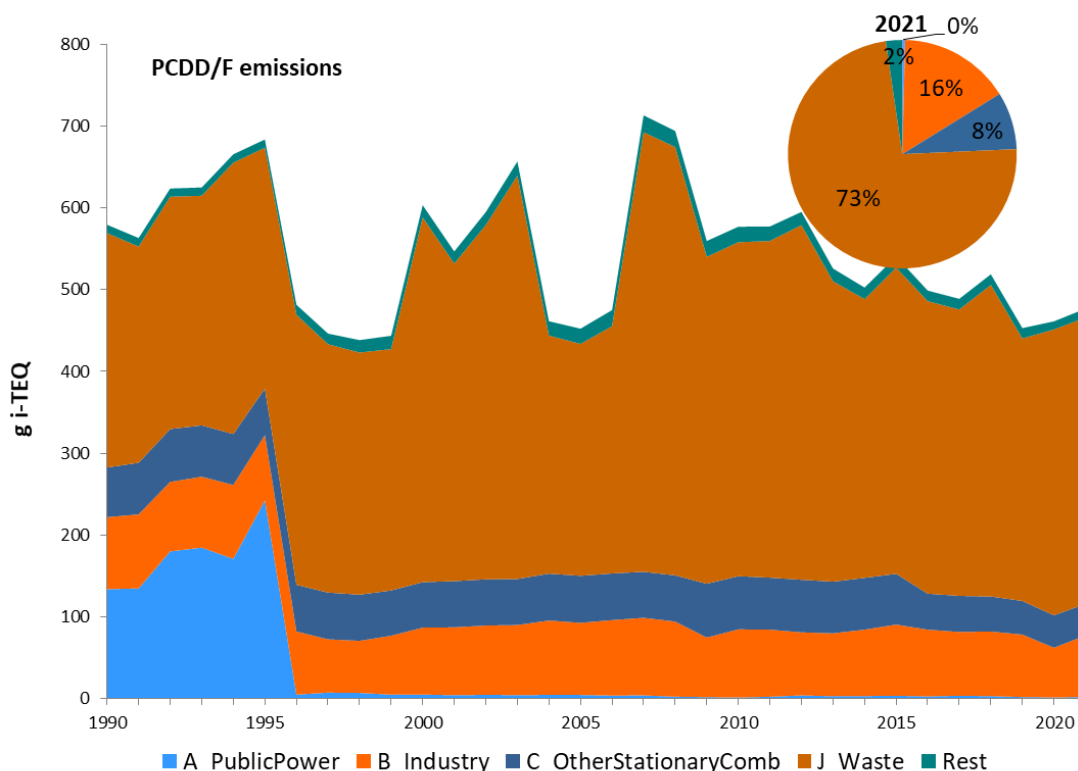
La combustión estacionaria menor (C OtherStationaryComb) fue la siguiente actividad que más contribuyó, con un 8,1% del total de emisiones en 2021, originadas por la combustión estacionaria de biomasa.

**Cuadro 2.1.10 Emisiones de PCDD/PCDF por sector (g i-TEQ)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
<b>A_PoderPúblico</b>	133.8	4.4	1.3	1.9	1.5	1.9	0.4%	-98.6%	25.2%
<b>B_Industria</b>	88.1	88.3	83.4	76.5	60.7	75.3	15.8%	-14.6%	24.0%
<b>C_OtherStationaryComb</b>	60.6	57.6	65.1	41.1	39.6	38.8	8.1%	-36.1%	-2.2%
<b>D_Fugitivo</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	37.9%	20.8%
<b>E_Solventes</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	191.3%	-5.0%
<b>F_RoadTransport</b>	5.2	18.0	18.7	12.3	9.6	10.7	2.2%	107.4%	11.2%
<b>G_Envío</b>	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0%	-47.3%	21.0%
<b>H_Aviación</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
<b>I_Offroad</b>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0%	-50.4%	0.2%
<b>J_Waste</b>	286.8	283.6	408.4	321.0	349.6	350.1	73.4%	22.1%	0.1%
<b>K_AgriLivestock</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
<b>L_AgriOther</b>	4.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0%	-97.1%	0.0%
<b>Total (Islas Canarias no incluidas)</b>	<b>579.6</b>	<b>452.4</b>	<b>577.1</b>	<b>453.2</b>	<b>461.4</b>	<b>477.0</b>	<b>100.0%</b>	<b>-17.7%</b>	<b>3.4%</b>

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.10.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.15 Evolución de las emisiones de PCDD/PCDF por categorías y distribución en el año 20 21**

A lo largo de la serie estudiada, la tendencia de las emisiones de PCDD/PCDF refleja la reducción de las emisiones de PCDD/PCDF procedentes de las actividades A\_PublicPower (-98,6% de disminución desde 1990, vinculada a los niveles de emisión fijados por la legislación en el sector 1A1a), C\_OtherStationaryComb (-36,1%) y B\_Industry (-14,6%). J\_Residuos es el principal contribuyente, con una tendencia creciente (+22,1% en 2021 respecto a 1990) pero errática. Esto se explica por la diferente naturaleza de las actividades que contribuyen a las emisiones de PCDD/PCDF. En los primeros años de la serie, se observa una disminución a partir de 2001 de las emisiones procedentes de la incineración de residuos municipales (5C1a) y de la incineración de residuos clínicos (5C1biii), debido al cumplimiento por parte de las instalaciones de incineración de residuos de los niveles límite de emisión fijados por la legislación, y en los últimos años a la introducción de tecnologías de recuperación de energía, que hacen que estas actividades se reporten bajo A\_PublicPower, y. El resto de actividades que más contribuyen a las emisiones de dioxinas y furanos (incineración de lodos de depuradora, 5C1biv e incineración al aire libre de residuos de poda, 5C2) presentan tendencias bastante erráticas.

### 2.1.11. Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)

En 2021, se emitieron en España (excluidas las Islas Canarias) aproximadamente 36,4 t de hidrocarburos aromáticos policíclicos (1-4 HAP totales: suma de benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno).

Las emisiones totales de HAP en 2021 disminuyeron un -63,6% en comparación con 1990 y aumentaron un 4,5% en comparación con 2020.

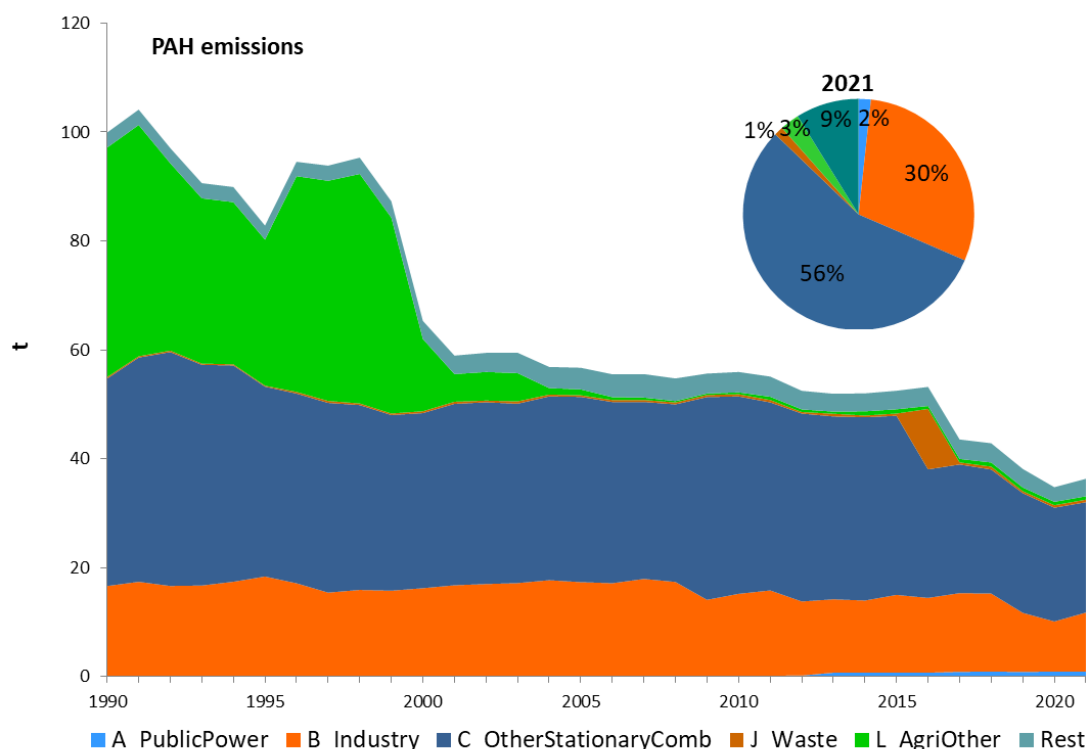
Los principales sectores agregados del GNFR que contribuyeron a las emisiones de HAP en 2020 fueron C\_OtherStationaryComb, que representó un 55,7% del total de emisiones, e Industrias (B\_Industry), que representó un 29,8% del total de emisiones de HAP en 2021.

**Cuadro 2.1.11 Emisiones de HAP por sector (t)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
<b>A_PoderPúblico</b>	0.0	0.1	0.1	0.9	1.0	1.0	2.7%	2054%	2.8%
<b>B_Industria</b>	16.6	17.3	15.1	10.8	9.2	10.8	29.8%	-34.9%	17.6%
<b>C_OtherStationaryComb</b>	38.1	34.0	36.2	22.0	20.9	20.3	55.7%	-46.8%	-3.0%
<b>D_Fugitivo</b>	1.5	1.2	0.9	0.5	0.2	0.5	1.4%	-65.4%	111.0%
<b>E_Solventes</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	120.2%	-4.7%
<b>F_RoadTransport</b>	0.9	2.2	2.3	2.4	2.0	2.2	6.1%	151.7%	12.7%
<b>G_Envío</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1%	-50.3%	21.1%
<b>H_Aviación</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	48.9%	49.5%
<b>I_Offroad</b>	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	1.2%	22.7%	2.8%
<b>J_Waste</b>	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	1.3%	69.1%	0.0%
<b>K_AgriLivestock</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
<b>L_AgriOther</b>	42.1	1.1	0.3	0.7	0.6	0.6	1.7%	-98.5%	0.0%
<b>Total (Islas Canarias no incluidas)</b>	<b>99.9</b>	<b>56.7</b>	<b>56.0</b>	<b>38.2</b>	<b>34.8</b>	<b>36.4</b>	<b>100.0%</b>	<b>-63.6%</b>	<b>4.5%</b>

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.11.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.16 Evolución de las emisiones de HAP por categoría y distribución en el año 2021**

La tendencia de las emisiones globales de HAPs entre 1990 y 2021 (descenso del -64%) se rige esencialmente por el comportamiento de las emisiones del sector L\_AgriOther, que experimenta un fuerte descenso a partir del año 2000, debido al abandono de la práctica de la quema en campo (3F), restringida por la legislación de prevención de incendios forestales y la condicionalidad de los pagos de la PAC.

En la categoría Pequeña combustión estacionaria (C\_OtherStationaryComb), se produce un descenso del -47% en las emisiones de HAP en 2021 en comparación con 1990, en el que predomina el uso decreciente del carbón sobre el uso creciente de la biomasa (los factores de emisión de HAP para la combustión de carbón en dispositivos de combustión pequeños y no controlados son superiores a los de la biomasa).

B\_Los sectores industriales muestran una disminución del -35% en las emisiones de HAP entre 1990 y 2021, debido a la disminución del uso del carbón como combustible.

Aunque no es relevante en las cantidades totales, el sector A\_PublicPower muestra un enorme aumento de las emisiones de HAP, debido al uso de biomasa, que era casi residual al principio de la serie temporal.

En 2016 hay un repunte de las emisiones de HAP en J\_Waste, vinculado a un incendio accidental de neumáticos notificado en Otros residuos (5E), que puede considerarse una singularidad en la serie temporal.



### 2.1.12. Bifenilos policlorados (PCB)

En 2021, se emitieron aproximadamente 451 t de policlorobifenilos en España (excluidas las Islas Canarias).

Las emisiones de PCB en 2021 disminuyeron un -79,4% en comparación con 1990 y aumentaron ligeramente un 1,7% en comparación con 2020.

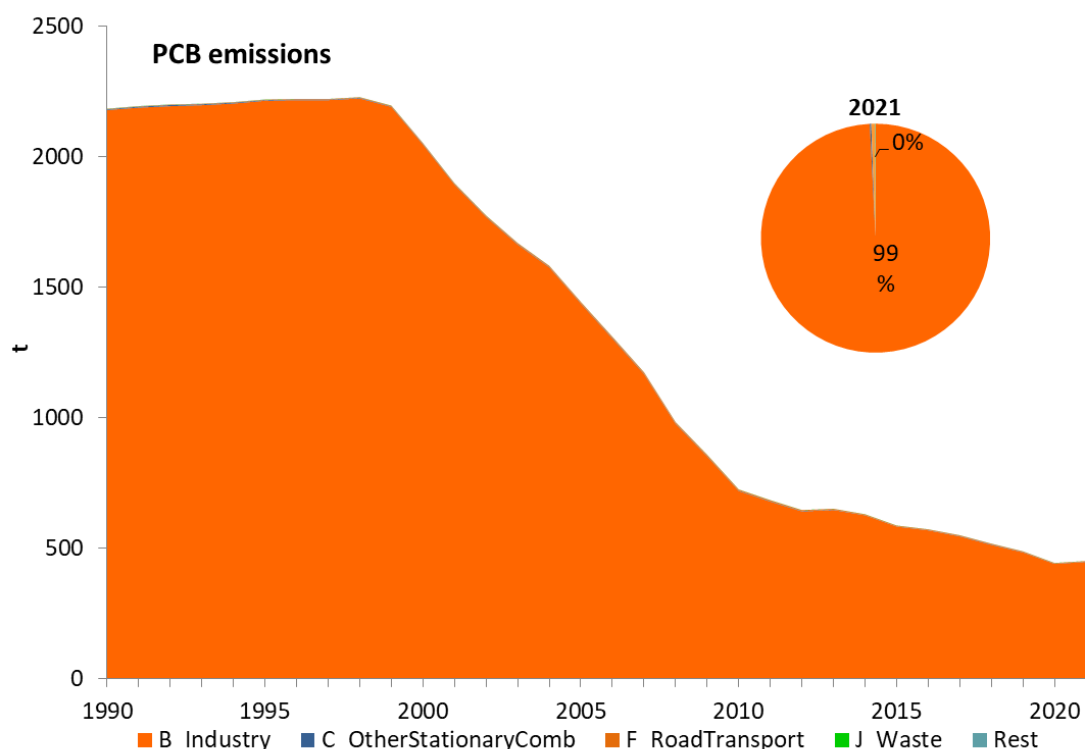
Como puede observarse en la siguiente tabla, el principal sector agregado del GNFR que contribuye a las emisiones de PCB es la Industria (B Industria), que representó el 99,2% de las emisiones totales de PCB en 2021, y el 99,8% en 1990.

**Cuadro 2.1.12 Emisiones de PCB por sector (t)**

	1990	2005	2010	2019	2020	2021	Compar tir 2021	2021/ 1990	2021/ 2020
A_PoderPúblico	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0%	-67.3%	31.7%
B_Industria	2180.1	1438.1	719.0	483.8	439.9	447.3	99.2%	-79.5%	1.7%
C_OtherStationaryComb	2.9	2.1	1.9	1.1	1.0	0.9	0.2%	-68.8%	-11.8%
D_Fugitivo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
E_Solventes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
F_RoadTransport	1.4	3.8	3.9	2.5	2.0	2.2	0.5%	59.8%	11.9%
G_Envío	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0%	-34.2%	20.6%
H_Aviación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
I_Offroad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-53.1%	0.0%
J_Waste	0.5	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1%	-37.3%	-2.5%
K_AgriLivestock	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
L_AgriOther	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	-	-
Total (Islas Canarias no incluidas)	2185.3	1444.3	725.2	488.0	443.4	451.0	100.0%	-79.4%	1.7%

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable](#) del MITECO-SEI.

### 2.1.12.1. Evaluación de tendencias



**Figura 2.1.17 Evolución de las emisiones de PCB por categoría y distribución en el año 2021**

La tendencia de las emisiones mundiales de HAP entre 1990 y 2021 (disminución del -79%) se rige esencialmente por el comportamiento de las emisiones del sector B\_Industry, concretamente por la categoría 2K (uso de COP en equipos eléctricos), que disminuyó sus emisiones en un -81% entre 1990 y 2021, debido a la aplicación de la Directiva 96/59/CE relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/PCT) y del Reglamento (CE) 850/2004 sobre contaminantes orgánicos persistentes.

## 2.2. Análisis por categoría de actividad

En esta sección se analizan y discuten las últimas estimaciones de las emisiones por categoría principal de actividad NFR, así como las tendencias de estas emisiones a lo largo de la serie temporal estudiada (1990-2021).

Las categorías de actividad consideradas son:

- Energía (NFR 1A, 1B)
- Procesos industriales y uso de productos, IPPU (NFR 2)
- Agricultura (NFR 3)
- Residuos (NFR 5)

Cada una de estas categorías de actividades se trata en detalle en los capítulos siguientes.

2.2.1. Energía (NFR 1)

Las emisiones energéticas destacan por su peso relativo respecto al total del Inventario para la mayoría de los contaminantes, especialmente en lo que se refiere a SO<sub>2</sub> , HCB, HAPs y NOx.

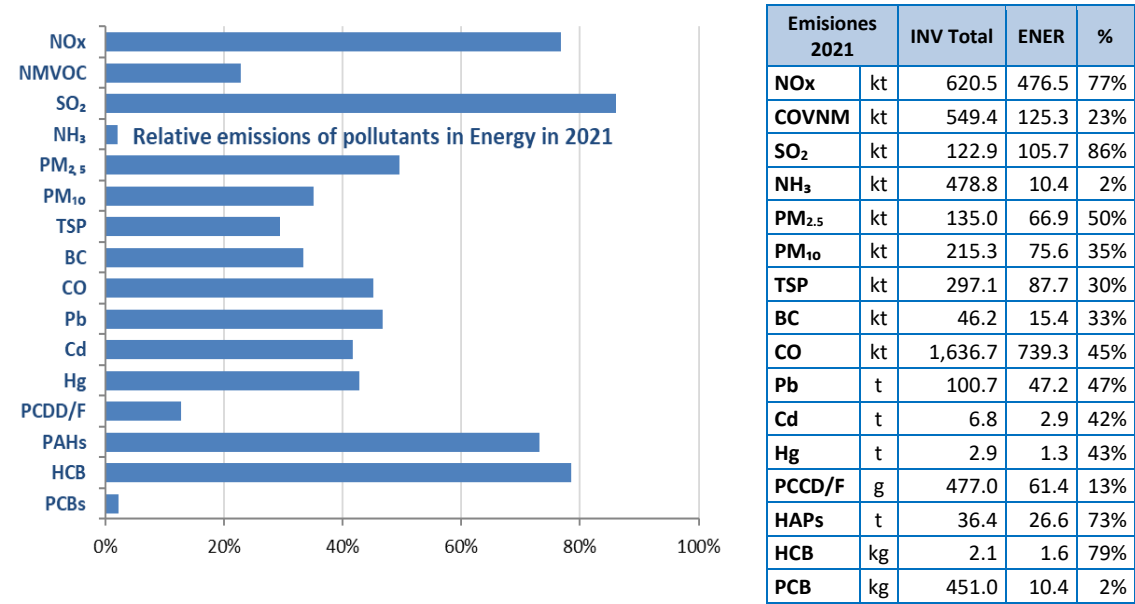


Figura 2.2.1 Emisiones relativas de contaminantes (Energía frente a emisiones totales, excluidas las Islas Canarias) en 2021

A lo largo de las dos últimas décadas, el Inventario muestra drásticas reducciones de emisiones en el sector energético, con la mayoría de los contaminantes mostrando reducciones superiores al 40% en 2021 en comparación con los niveles de 1990 (año 2000 en el caso de las Partículas). NH<sub>3</sub> y HCB, por el contrario, mostraron aumentos en este sector.

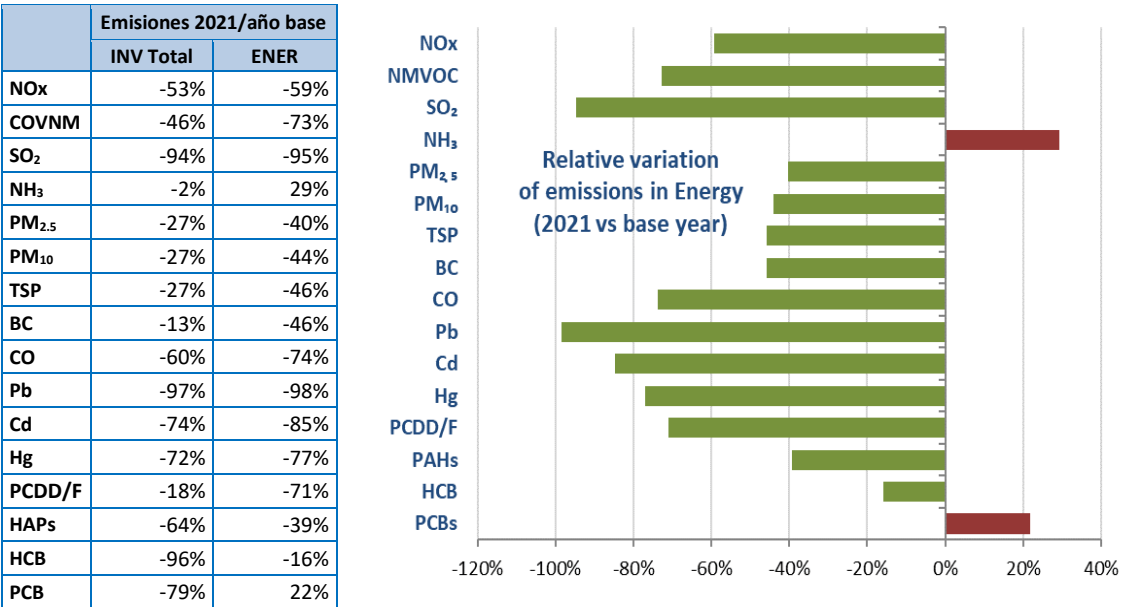


Figura 2.2.2Variación relativa de las emisiones en Energía (2021 vs. año base, excluyendo Canarias)

2.2.2. Procesos industriales y uso de productos: IPPU (NFR 2)

Con una amplia variedad de actividades industriales, instalaciones, plantas y usos de productos en España, el sector IPPU contribuyó en un 98% a las emisiones totales de PCB en 2021 y contribuyó en un 54% a las emisiones totales de COVNM en España (excluidas las Islas Canarias). En menor medida, las actividades IPPU también tuvieron una alta participación en las emisiones de Metales Pesados y HAP.

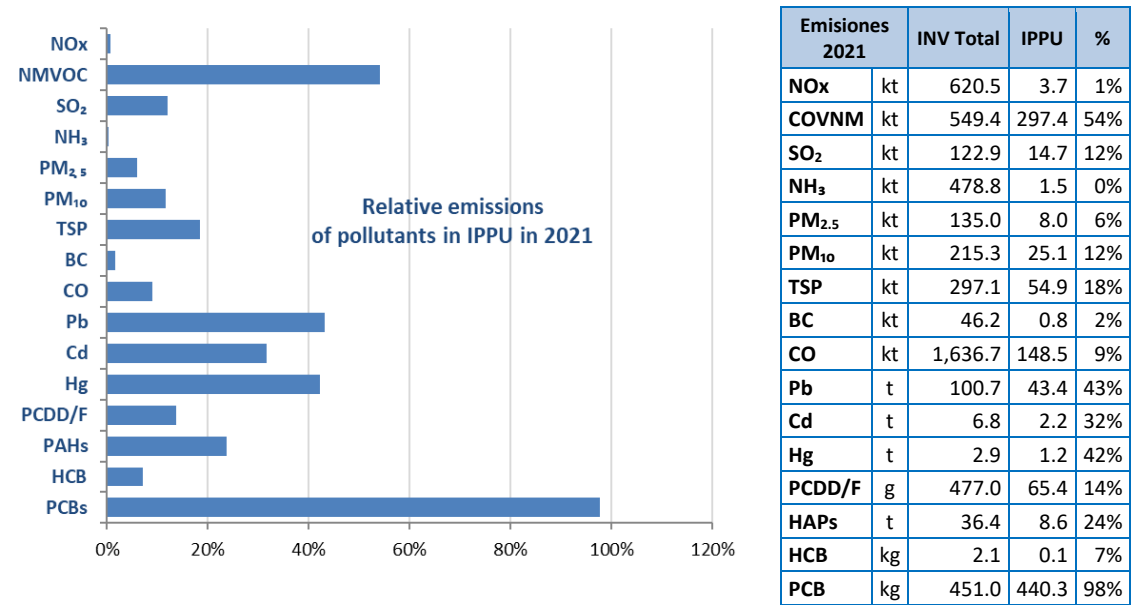
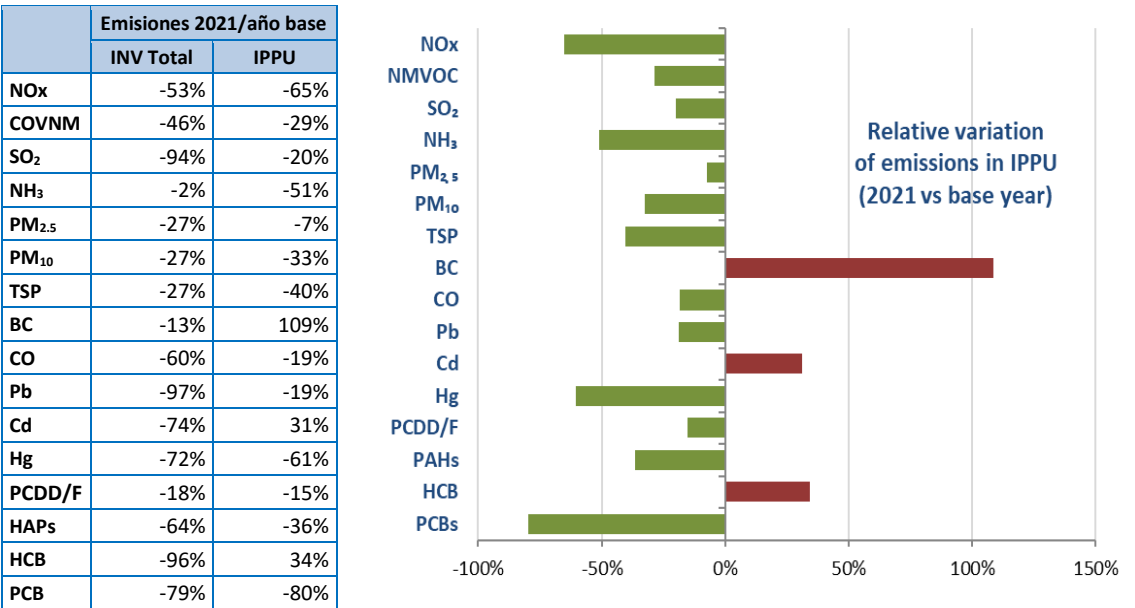


Figura 2.2.3 Emisiones relativas de contaminantes (IPPU frente a emisiones totales, excluidas las Islas Canarias) en 2021

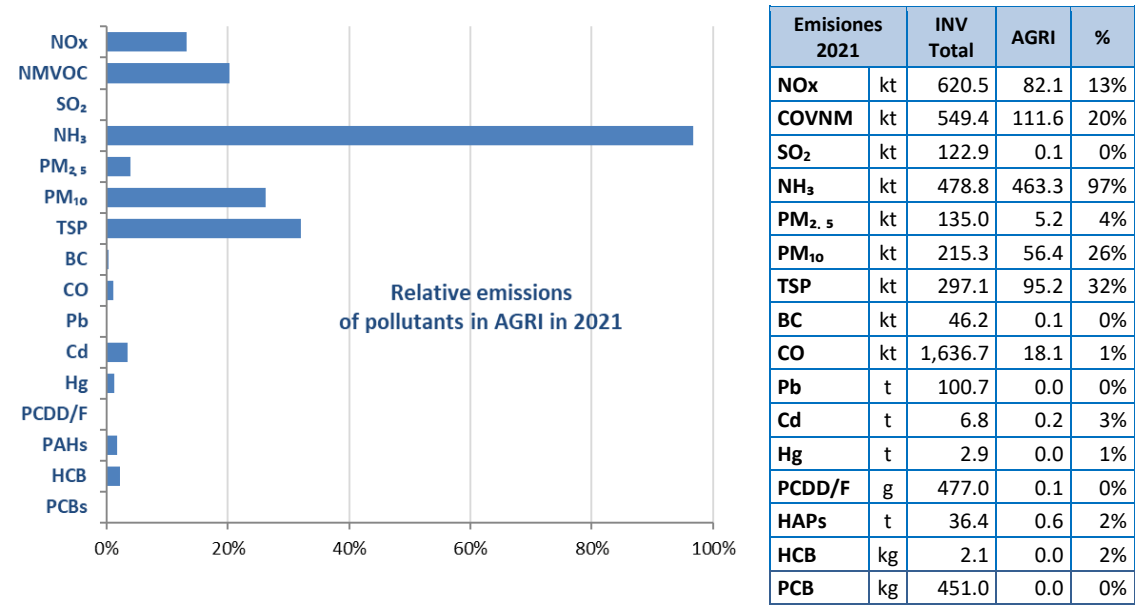
Entre 1990 y 2021 se ha producido una reducción significativa de las emisiones contaminantes en el sector IPPU (año base: 2000 en el caso de las partículas). Las reducciones de emisiones de NOx, Hg y PCB son especialmente significativas. Por el contrario, las emisiones de carbono negro y Cd han aumentado desde 1990/2000.



**Figura 2.2.4 Variación relativa de las emisiones en IPPU (2021 vs. año base, excluyendo Canarias)**

**2.2.3. Agricultura (NFR 3)**

Teniendo en cuenta la importancia de este sector primario, la agricultura representa el 97% de las emisiones totales de NH<sub>3</sub> en España (excluidas las Islas Canarias).



**Figura 2.2.5 Emisiones relativas de contaminantes (Agricultura frente a emisiones totales, excluidas las Islas Canarias) en 2021**

Al comparar 2021 con 1990 (2000 en el caso del Material Particulado), todos los contaminantes experimentaron descensos. La fuerte disminución observada en las emisiones de SO<sub>2</sub>, CO, BC, Metales Pesados, HAP y PCDD/PCDF se debe al abandono de la práctica de la quema en el campo (3F), restringida por la legislación de prevención de incendios forestales y la condicionalidad de los pagos de la PAC.

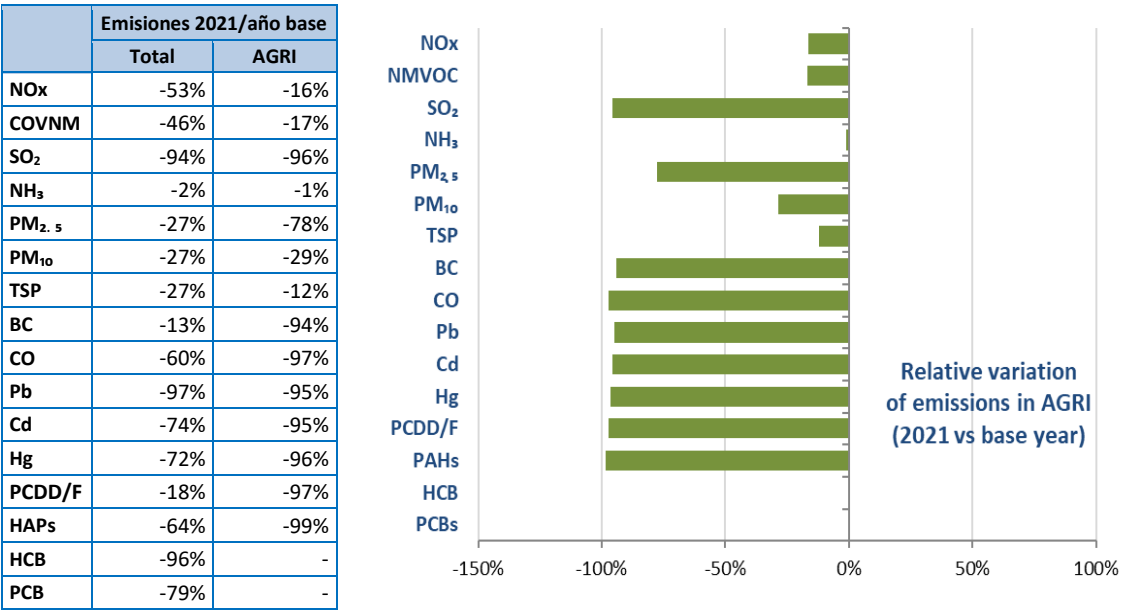


Figura 2.2.6 Variación relativa de las emisiones en Agricultura (2021 vs. año base, excluyendo Canarias)

2.2.4. Residuos (NFR 5)

La contribución del sector Residuos a las emisiones totales en España (excluidas las Islas Canarias) en 2021 es relativamente baja para los principales contaminantes, con la excepción de las PM<sub>2.5</sub>. Los porcentajes aumentan al considerar el carbono negro, el CO y las dioxinas y furanos.

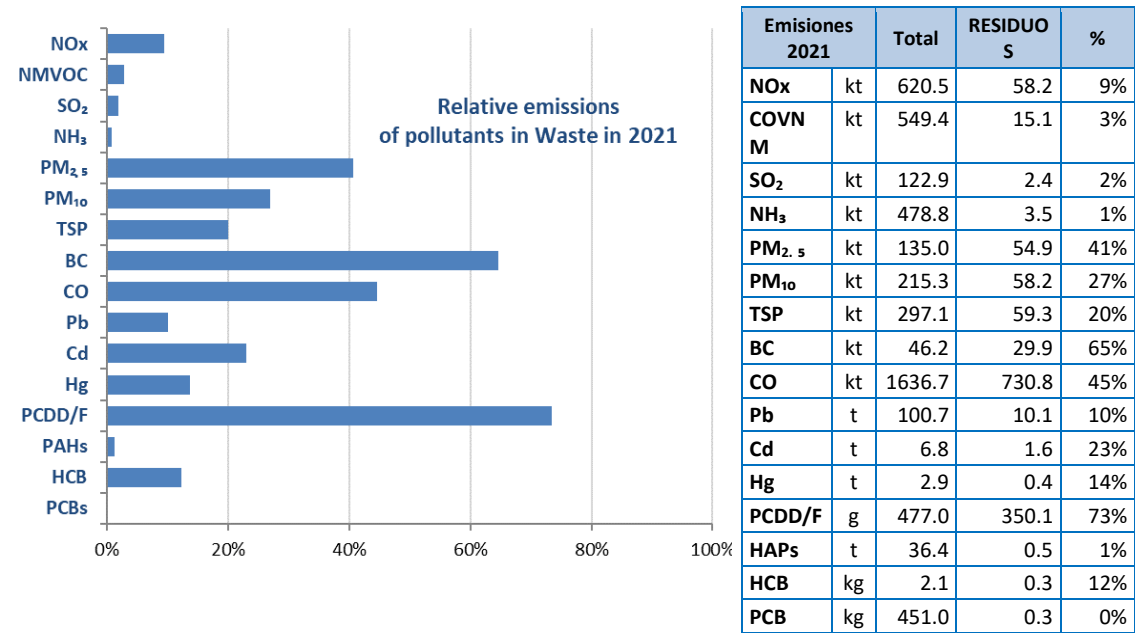


Figura 2.2.7 Emisiones relativas de contaminantes (Residuos frente a emisiones totales, excluidas las Islas Canarias) en 2021

Desde 1990 (2000 en el caso de las partículas), la mayoría de los contaminantes han aumentado sus emisiones en este sector. NOx, CO, Pb, Cd y HAP han registrado un aumento

superior al 50%. Por el contrario, se han registrado reducciones significativas en las emisiones de NH<sub>3</sub> , Hg, HCB y PCB.

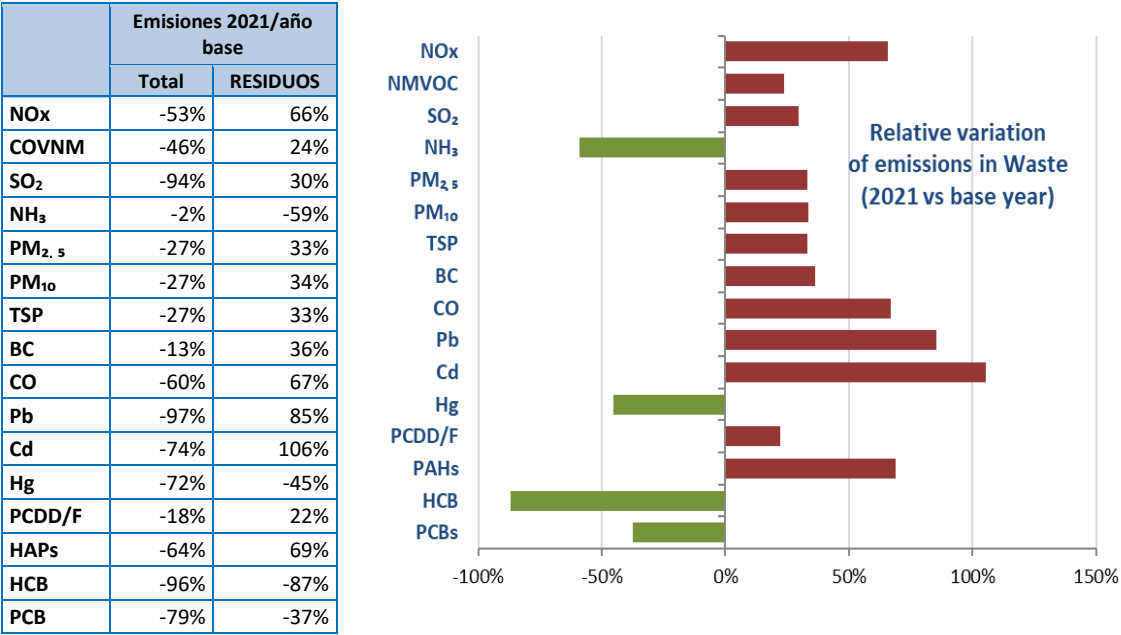


Figura 2.2.8Variación relativa de las emisiones en Residuos (2021 vs. año base, excluyendo Canarias)



