



Área de Calidad Atmosférica
Dirección General de Transición Energética y Economía Circular
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA E INTERIOR

INVENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Periodo 1990-2023

Edición 2025

Documento de síntesis
Contaminantes atmosféricos
Categoría NFR

Índice

1. Introducción.....	1
2. Metodología.....	2
3. Análisis de la serie histórica.....	3
4. Análisis por contaminantes.....	4
4.1.1. Óxidos de Nitrógeno (NO _x).....	5
4.1.2. Monóxido de Carbono (CO).....	5
4.1.3. Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos (NMVOC).....	6
4.1.4. Dióxido de azufre (SO ₂).....	8
4.1.5. Amoníaco (NH ₃).....	8
4.1.6. Partículas finas (PM _{2,5}).....	9
4.1.7. Partículas finas (PM ₁₀).....	10
5. Análisis por sectores NFR.....	11
5.1.1. Energía (NFR 1).....	12
5.1.2. Procesos Industriales y Uso de Productos. IPPU (NFR 2).....	13
5.1.3. Agricultura (NFR 3).....	13
5.1.4. Residuos (NFR 5).....	13

1. Introducción

El presente documento ha sido elaborado en el marco del encargo a la empresa Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P.(TRAGSATEC), como medio propio personificado y servicio técnico de la Comunidad de Madrid, para la “ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE LA COMUNIDAD DE MADRID, EDICIÓN 2024 (PERIODO 1990-2023).

En este documento se presenta un resumen de los resultados obtenidos en la edición 2025 del Inventario de Emisiones a la Atmósfera de la Comunidad de Madrid, correspondiente a la serie 1990-2023, que tiene como objetivo la cuantificación de las emisiones de contaminantes atmosféricos (en adelante CA) que se generan en la Comunidad de Madrid.

Este informe recoge las emisiones de CA reportados por el Inventario Nacional para la Comunidad de Madrid para el citado periodo 1990-2023 y, por tanto, las referencias de las variables de actividad se corresponden con las detalladas en el Informe de Inventario Informativo (IIR, por sus siglas en inglés) elaborado por el Sistema Español de Inventario (en adelante SEI). Todos los datos de emisiones, figuras y tablas de este informe se refieren a datos de la Comunidad de Madrid.

Los contaminantes cuyas emisiones se contemplan en el presente informe de Inventario son los siguientes:

- Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos (NMVOC)
- Dióxido de Azufre (SO₂)
- Amoníaco (NH₃)
- Partículas finas con diámetro inferior a 2.5 micrómetros (PM_{2,5})
- Partículas finas con diámetro inferior a 10 micrómetros (PM₁₀)

El estudio de estos CA se realiza en los diferentes sectores y actividades emisoras de la Comunidad de Madrid, siguiendo la clasificación NFR (*Nomenclature For Reporting*) empleadas por EMEP (*European Monitoring and Evaluation Programme*). Estos sectores NFR son:

- Energía (NFR 1): incluye el conjunto de actividades relacionadas con el transporte, transformación y consumo de energía.
- Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) (NFR 2): incluye todas las actividades industriales que, debido a sus características en el proceso de producción, son fuentes de emisiones de este tipo de contaminantes, exceptuando los procesos de combustión en la industria que están recogidos en el NFR 1.
- Agricultura (NFR 3): incluye las emisiones de CA debidas al uso de la tierra en agricultura y ganadería, salvo los procesos de combustión y tratamiento de aguas.
- Residuos (NFR 5): incluye las emisiones debidas al tratamiento de residuos y aguas residuales.

Tabla 1.1.1. Datos de actividad por clasificación NFR

Actividad NFR	Nombre
1A1a	Producción pública de electricidad y calefacción
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas
1A2	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción
1A3a	Aviación internacional y doméstica LTO (civil)
1A3b	Transporte por carretera
1A3c	Vías férreas
1A3e	Oleoductos y otros
1A4a	Comercial/institucional

Actividad NFR	Nombre
1A4b	Residencial
1A4c	Agricultura/silvicultura/pesca
1A5b	Otras (incluyendo militar)
1B2a	Emisiones fugitivas de petróleo y gas natural
1B2b	Emisiones fugitivas de gas natural (exploración, producción, procesamiento, transmisión, almacenamiento, distribución y otras)
1B2c	Venteo y quema (petróleo, gas y combinación de petróleo y gas)
2A2	Producción de cal
2A3	Producción de vidrio
2A5a	Explotación de canteras y extracción de minerales distintos del carbón
2A5b	Construcción y demolición
2B10	Otra industria química: Procesos en la industria química orgánica e inorgánica, excepto ácido adípico
2C1	Producción de hierro y acero
2C3	Producción de aluminio
2C5	Producción de plomo
2D3a	Uso doméstico de disolventes incluidos fungicidas
2D3b	Pavimentación de carreteras con asfalto
2D3c	Telas asfálticas
2D3d	Aplicaciones de recubrimiento
2D3e	Desengrase
2D3f	Limpieza en seco
2D3g	Productos químicos
2D3h	Impresión
2D3i	Otro uso de solventes
2G	Otro uso de productos
2H1	Industria de la celulosa y el papel
2H2	Industria de comidas y bebidas
2L	Otras producciones, consumo, almacenamiento, transporte o manipulación de productos a granel: Consumo de NH ₃ en refrigeración y aire acondicionado
3B	Gestión de estiércol
3D	Suelos agrícolas
3F	Quema de residuos agrícolas en el campo
5A	Tratamiento biológico de residuos (disposición de residuos sólidos en tierra)
5B1	Tratamiento biológico de residuos (compostaje)
5B2	Tratamiento biológico de residuos (digestión anaerobia en instalaciones de biogás)
5C1b	Incineración de lodos de depuradora y cremación
5C2	Quema de residuos a cielo abierto
5D1	Manejo de aguas residuales domésticas
5D2	Manejo de aguas residuales industriales
5E	Otros restos

2. Metodología

Los cálculos de emisiones contaminantes realizados por el SEI para la Comunidad de Madrid se han llevado a cabo siguiendo las directrices contenidas en la Guía EMEP/EEA¹. Según la disponibilidad de información de las emisiones se pueden diferenciar dos métodos:

¹ [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 | European Environment Agency's home page \(europa.eu\)](https://www.eea.europa.eu/en/air-pollutant-emission-inventory-guidebook-2019)

- Métodos basados en datos de emisiones observados.
- Métodos basados en cálculos.

Dentro de los métodos basados en cálculos, se diferencian a su vez varias metodologías, como es el caso del cálculo de balance de masas o la aplicación de factores de emisión. Esta última es la más sencilla y utilizada en el Inventario. La ecuación general de cálculo de emisiones por factor de emisión es la siguiente:

$$Emisiones = VA \cdot FE$$

- Variable de actividad (VA): datos del alcance de una actividad humana (por ejemplo, consumo de combustible).
- Factor de emisión (FE): coeficiente que cuantifica las emisiones por actividad unitaria. Generalmente es un valor proporcionado por guías de organismo oficiales (por ejemplo, la Guía EMEP/EEA 2019 anteriormente mencionada).

Esta, es la metodología utilizada por el SEI para reportar las emisiones de todo el territorio nacional. Posteriormente, se realiza una desagregación autonómica de las emisiones siguiendo diferentes criterios en función de la variable de actividad utilizada, lo que permite la obtención de las emisiones correspondientes al territorio de la Comunidad de Madrid.

3. Análisis de la serie histórica

En el siguiente gráfico se muestra la evolución temporal de las emisiones, desde el año base 1990 (2000 en el caso de las partículas) hasta 2023, en la Comunidad de Madrid.

Como se puede observar, se ha producido una disminución en las emisiones de los contaminantes atmosféricos desde el año base.

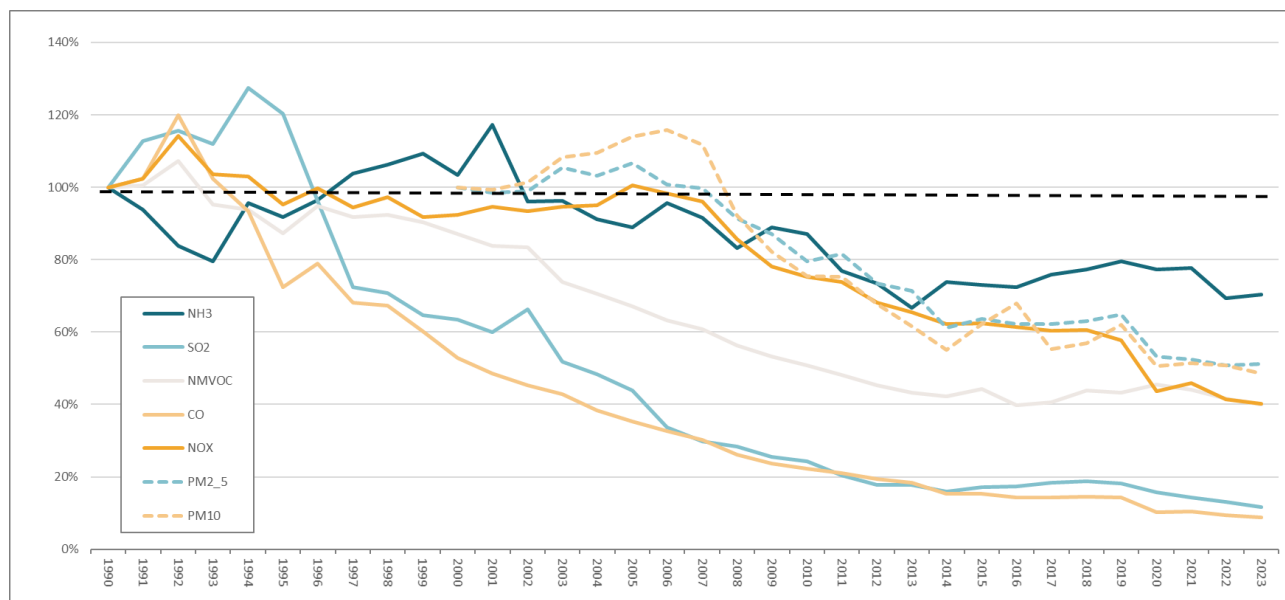


Figura 3.1.1 Evolución relativa de las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la Comunidad de Madrid tomando como referencia el año base (2000 para las partículas y 1990 para el resto de contaminantes atmosféricos)

Como se puede observar, a lo largo de la serie histórica, las emisiones de CO y SO₂ muestran la reducción más importante con respecto a 1990 (más de un 88 %). En el caso del CO, esta disminución se puede atribuir principalmente a la introducción, desde 1993, de las normas EURO, que son un conjunto de

regulaciones de emisiones de contaminantes establecidas por la Unión Europea (UE) que fijan los límites máximos de emisiones contaminantes para motores y vehículos nuevos que se comercializan en la UE. En cuanto al SO₂, la reducción se atribuye a la transición hacia el uso de combustibles con menor contenido en azufre.

Por otro lado, las emisiones de NO_x y NMVOC han disminuido, respecto a las de 1990, un 59,9 % y un 60 % respectivamente. Esta reducción se puede atribuir principalmente a la introducción de las normativas europeas sobre emisiones contaminantes. En el caso de los NO_x esta reducción se atribuye principalmente a la actualización del parque móvil de vehículos en la Comunidad de Madrid. La disminución de las emisiones de NMVOC se puede explicar por el aumento de vehículos diésel a principios de siglo y también por la modernización de los vehículos nuevos que presentan mejores tecnologías de reducción de emisiones gracias a la normativa EURO.

En cuanto a las partículas (PM_{2,5} y PM₁₀), sus emisiones también han disminuido, siendo en 2023 inferiores en un 48 % respecto al año 2000. Esta reducción se ha debido, entre otras causas, al abandono del carbón como combustible y a la introducción de una nueva norma EURO que estableció límites más estrictos para las partículas en el transporte desde el año 2000.

Por último, cabe señalar que las emisiones de NH₃ se han reducido un 29,7 % respecto a las de 1990, siendo además las que han permanecido más estables a lo largo de la serie histórica. Estas emisiones alcanzaron su máximo nivel en 2001, con un incremento de hasta el 25%. A partir de 2007, se observa una disminución atribuible a la introducción de prácticas de fertilización con medidas de reducción de emisiones de NH₃, a las mejoras en las fórmulas de piensos animales y a la aplicación de la legislación de bienestar animal.

4. Análisis por contaminantes

En este apartado, se analizan las emisiones de CA de la Comunidad de Madrid reportadas por el Inventario Nacional en la edición 2025. Este análisis se centra en los contaminantes mencionados en la Introducción y en la evolución de las emisiones de cada uno de ellos en la serie temporal estudiada (1990-2023).

También se analiza la contribución de cada sector agregado (GNFR², por sus siglas en inglés) al total de las emisiones de cada contaminante. Los sectores agregados que se tienen en cuenta para los contaminantes atmosféricos en la Comunidad de Madrid son los siguientes:

- A_PublicPower (Energía pública)
- B_Industry (Industria)
- C_OtherStationaryComb (Otra combustión estacionaria)
- D_Fugitive (Emisiones fugitivas)
- E_Solvents (Disolventes)
- F_RoadTransport (Transporte por carretera)
- H_Aviation (Aviación)
- I_Offroad (Otros medios de transporte)
- J_Waste (Residuos)
- K_AgriLivestock (Ganadería)
- L_AgriOther (Otra agricultura)

² GNFR: Gridded NFR (Nomenclature for Reporting)

4.1.1. Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2023, de la tendencia de las emisiones de NO_x desagregada por sectores. A su vez, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de NO_x para el año 2023 expresada en porcentaje.

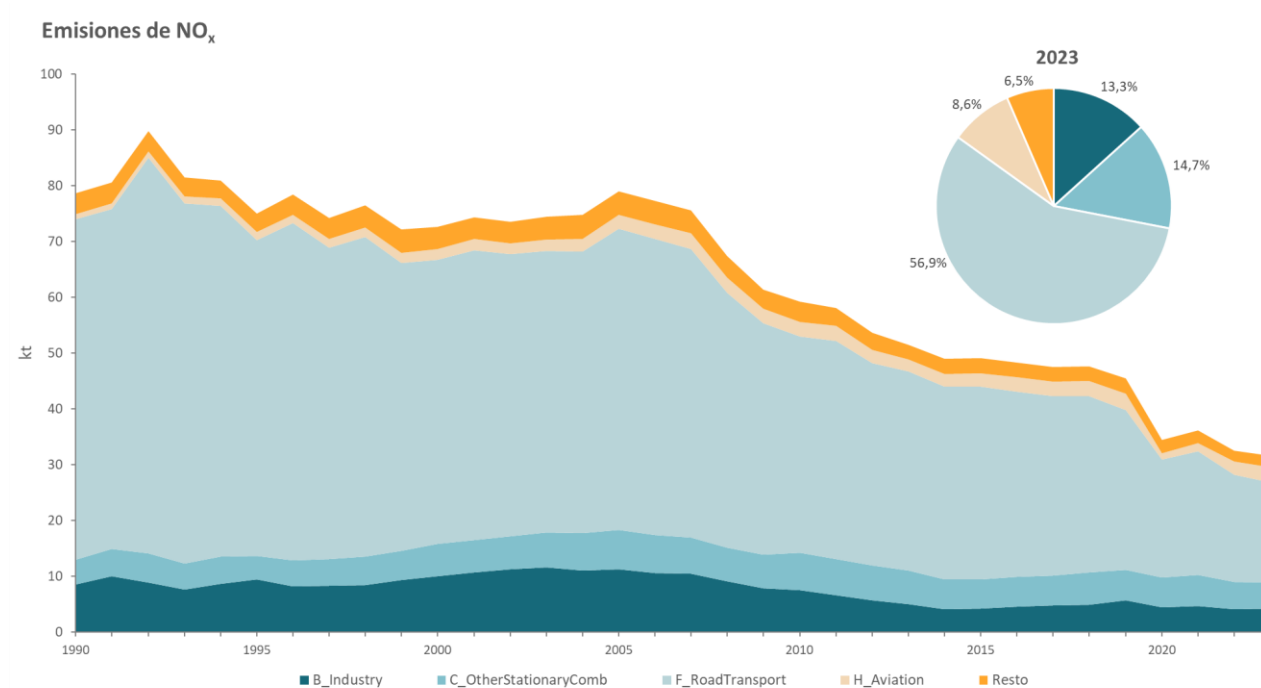


Figura 4.1.1 Evolución de la tendencia de las emisiones de NO_x

Como puede observarse, las emisiones de NO_x muestran una tendencia general descendente desde 1992, que se hace mucho más pronunciada a partir de 2007 debido, principalmente, a la reducción de las emisiones de transporte por carretera (F_Road_transport) motivada por la introducción de las distintas normativas europeas sobre emisiones contaminantes (normas EURO) de turismos de gasolina, autobuses y vehículos pesados. Al comparar las emisiones de transporte por carretera (F_Road_transport) de 2023 con las de 1990 se aprecia una reducción del 70,6 %, y del 6,39 % respecto a las del año anterior (2022).

El sector industrial (B_Industry) es el segundo en importancia en cuanto a producción de emisiones de NO_x y también presenta una tendencia descendente durante todo el periodo de estudio, aunque más atenuada. Esta disminución se debe principalmente a la disminución de las emisiones de la combustión estacionaria en la industria manufacturera y en la construcción (NFR 1A2). Las emisiones totales de 2023 se reducen un 59,9 % con respecto a 1990 y un 2,3 % respecto a las del año anterior (2022).

4.1.2. Monóxido de Carbono (CO)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2023, de la tendencia de las emisiones de CO desagregada por sectores. A su vez, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de CO en el año 2023 expresada en porcentaje.

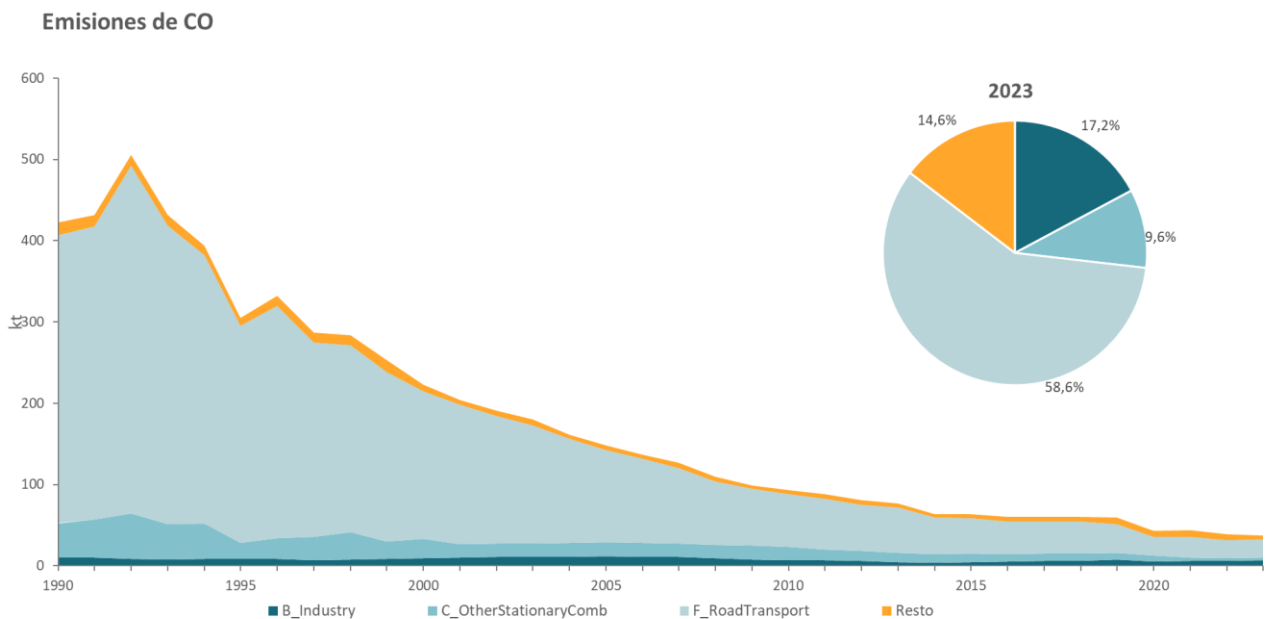


Figura 4.1.2 Evolución de la tendencia de las emisiones de CO

Como se observa en la figura 4.1.2., las emisiones de CO presentan una tendencia descendente desde 1992. Al analizar los datos por GNFR, se observa que:

- El sector agregado (GNFR) F_RoadTransport es el que presenta una mayor reducción de emisiones en 2023 respecto a 1990 (93,8 %). Esta disminución se atribuye principalmente a la introducción de las normas EURO desde 1993, que redujeron significativamente las emisiones de CO de los turismos.
- Las emisiones de CO del sector agregado (GNFR) L_AgriOther merecen una mención especial (aunque por sus bajas emisiones de CO en comparación a otros sectores se ha agrupado dentro de la categoría “Resto”), ya que disminuyeron drásticamente en el año 2000, pasando de representar en el año 1999 un porcentaje de las emisiones de CO similar al sector B_Industry a desaparecer por completo en el año 2004. Esto se debe al abandono de la quema de residuos agrarios, restringida por la legislación de prevención de incendios forestales y la condicionalidad de los pagos de la PAC (Política Agrícola Común)³, permitiéndose únicamente en casos limitados bajo autorización de las autoridades competentes.
- En el caso de los sectores agrupados B_Industry y C_OtherStationaryComb, también se observan disminuciones significativas del 35,2 % y 91,4 % desde 1990, respectivamente.

Si se compara 2023 con el año anterior, las emisiones de CO presentan una reducción del 5,39 %, debida principalmente a la disminución registrada en el sector agregado (GNFR) I_Offroad (63,03 %).

4.1.3. Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos (NMVOC)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2023, de la tendencia de las emisiones de NMVOC desagregada por sectores. A su vez, como en los apartados anteriores, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de NMVOC en el año 2023 expresada en porcentaje.

³ [RD 4/2001, de 12 de enero; RD 1078/2014, de 19 de diciembre \(derogado por el RD 1049/2022, de 27 de diciembre\); Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular](#)

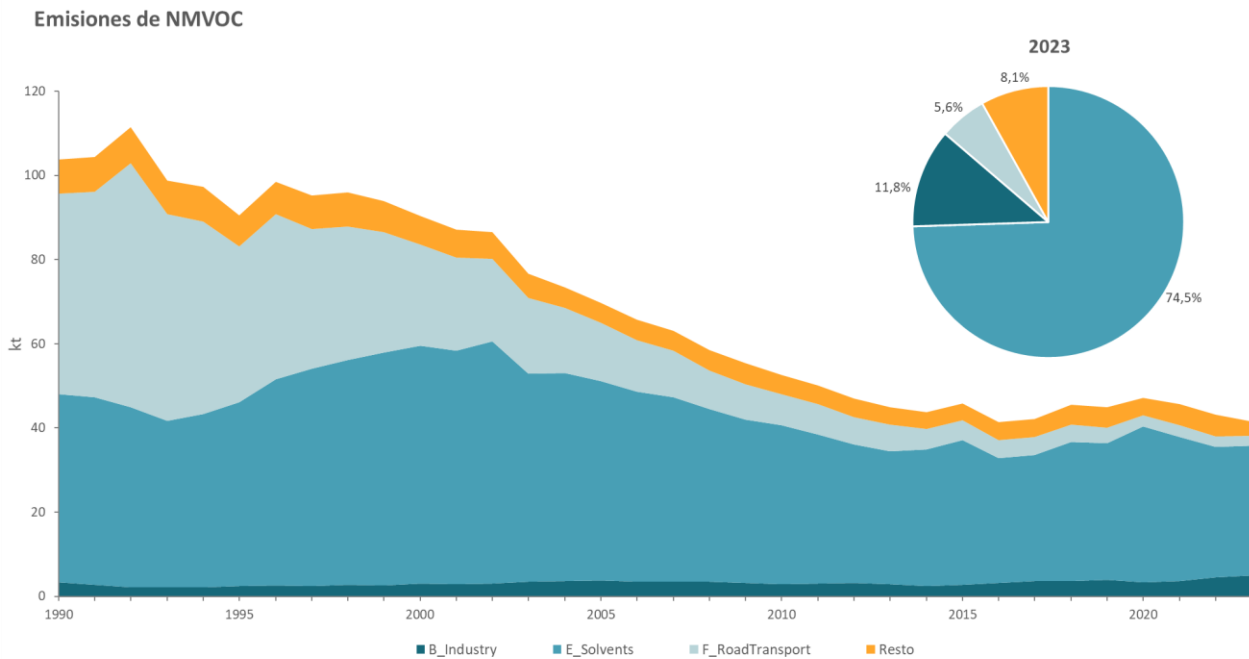


Figura 4.1.3 Evolución de la tendencia de las emisiones de NMVOC

Las emisiones de NMVOC en 2023 presentan una reducción del 60 % respecto a 1990. Al analizar esta tendencia por sector agregado (GNFR), se observa lo siguiente:

- La disminución se debe principalmente al sector agregado (GNFR) F_RoadTransport. En 1990, este sector representaba el 45,9 % de las emisiones de NMVOC, mientras que en 2023 representan el 5,6% del total. Esta reducción se atribuye a la introducción, en 1996, de una nueva norma EURO para vehículos de carretera y a la modernización del parque de vehículos diésel en la Comunidad de Madrid.
- De forma secundaria, la reducción respecto a 1990 se debe también a la disminución de las emisiones del sector agregado (GNFR) E_Solvents (30,7 %).

A lo largo de toda la serie histórica se pueden distinguir diferentes periodos en las emisiones de NMVOC:

- Hasta 2002 se observan fluctuaciones, pero a partir de ese año las emisiones comienzan a descender de forma sostenida hasta 2013. Este descenso puede atribuirse a la aprobación de normativa específica sobre emisiones de NMVOC derivadas del uso de disolventes y pinturas (Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades y Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos). Estas medidas provocaron una reducción significativa de las emisiones en la actividad NFR 2D3d (aplicaciones de recubrimiento).
- A partir de 2014, el descenso se ralentizó y se observa una ligera pendiente creciente, con pequeñas fluctuaciones a partir de 2018.

Si se comparan las emisiones de NMVOC entre 2022 y 2023 se observa una reducción del 3,8 %.

4.1.4. Dióxido de azufre (SO₂)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2023, de la tendencia de las emisiones de SO₂ desagregada por sectores. A su vez, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de SO₂ en el año 2023.

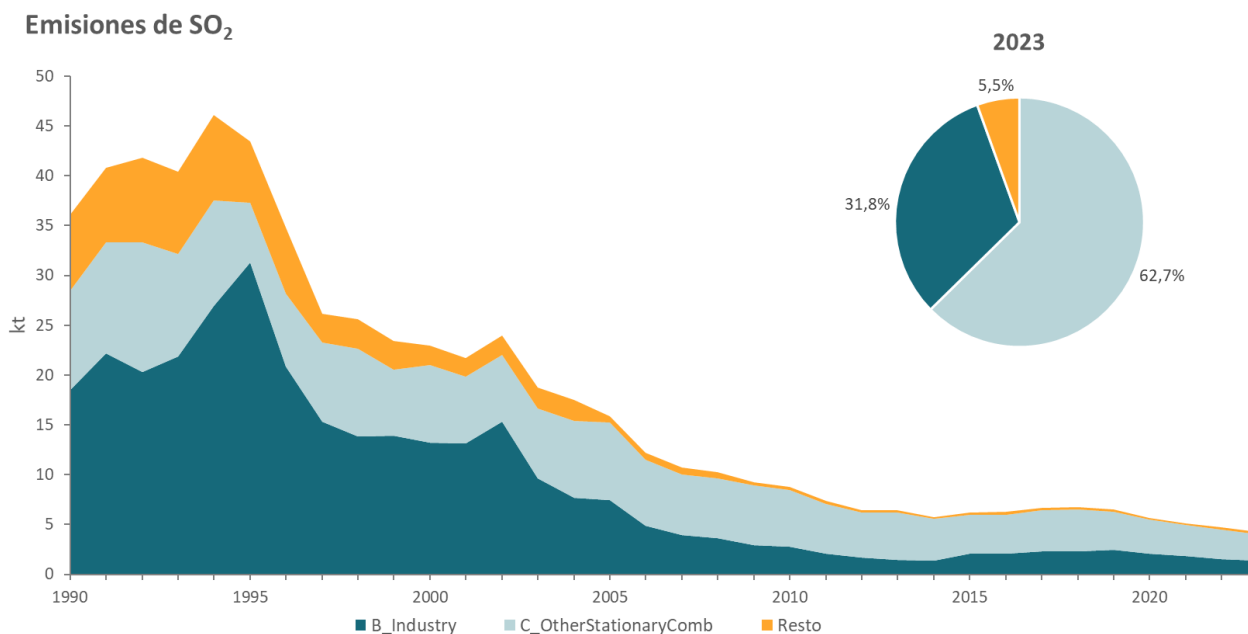


Figura 4.1.4 Evolución de la tendencia de las emisiones de SO₂

Como se observa en la figura 4.1.4., las emisiones de óxidos de azufre (SO₂) presentan un drástico descenso (88,3%) desde 1990, debido a cambios sustanciales en las principales actividades emisoras, como se detalla a continuación. El análisis por sector agregado GNFR revela que:

- En B_Industry, las emisiones disminuyeron un 92,7 % respecto a 1990. Esta reducción se debe principalmente a la disminución de la actividad NFR 1A2f (combustión en las industrias manufactureras y de la construcción de minerales no metálicos), asociada a la transición hacia combustibles con menor contenido de azufre durante los últimos años.
- Otro sector agregado (GNFR) que ha contribuido en la reducción respecto a 1990 (aunque por sus bajas emisiones de SO₂ en comparación a otros sectores se ha agrupado dentro de la categoría “Resto”) es F_RoadTransport, cuyas emisiones se han reducido casi por completo (99,5 %) como consecuencia de la reducción del contenido de azufre en los combustibles de carretera, según lo establecido en la Directiva 93/12/CEE relativa al contenido de azufre de determinados combustibles líquidos.

Al comparar los años 2023 y 2022, las emisiones totales de SO₂ presentan una reducción del 10,31 %, vinculada a descensos del 11,1 % en B_Industry y del 10,5 % en C_OtherStationaryComb. Esta disminución se atribuye principalmente al aumento de uso de energías renovables en la Comunidad de Madrid, que generan menos emisiones de contaminantes atmosféricos.

4.1.5. Amoníaco (NH₃)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2023, de la tendencia de las emisiones de NH₃ desagregada por sectores. A su vez, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de NH₃ en el año 2023.

Emisiones de NH₃

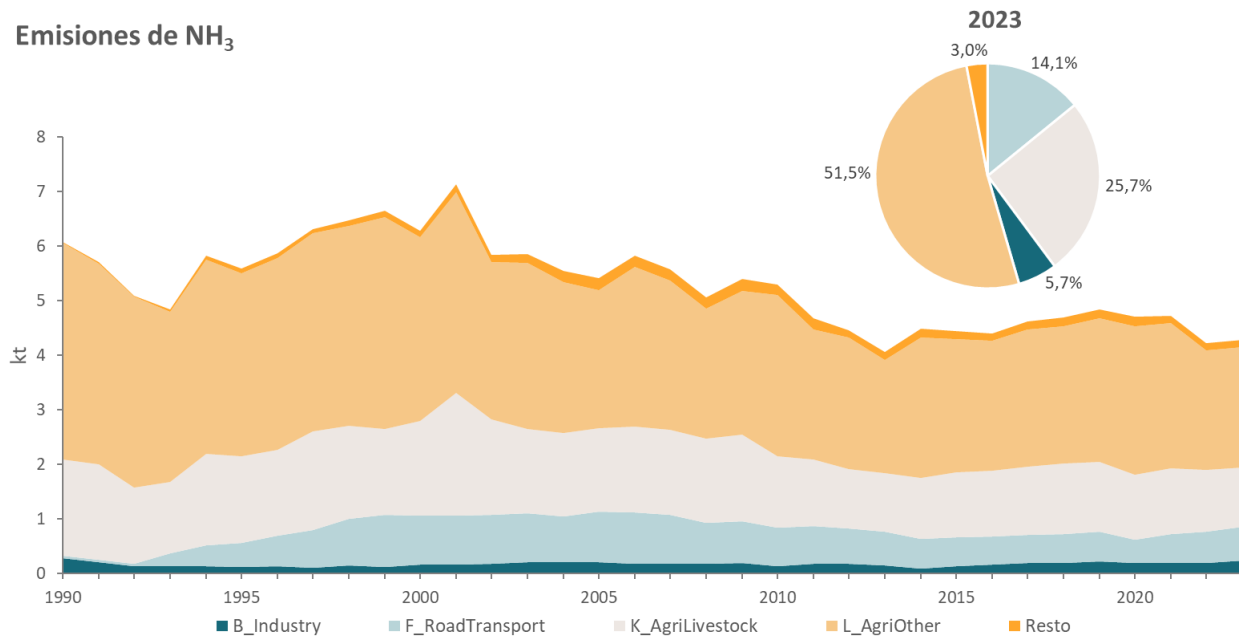


Figura 4.1.5 Evolución de la tendencia de las emisiones de NH₃

La tendencia de las emisiones de amoníaco está principalmente determinada por la evolución de las actividades agrícolas, siendo este sector, con diferencia, el mayor contribuyente. Las emisiones totales de 2023 presentan una reducción del 29,7 % respecto a 1990.

El análisis por sector agregado (GNFR) muestra que las variaciones de amoníaco han sido significativamente más leves que las observadas en otros contaminantes. Los descensos coinciden con periodos de recesión económica en España, así como con condiciones meteorológicas que afectaron al uso de fertilizantes nitrogenados y con cambios en el número de cabezas de ganado.

A partir del 2004, se observa un descenso de las emisiones de NH₃ hasta 2013, explicado por: la introducción de prácticas de fertilización con medidas de reducción de emisiones de NH₃, la aplicación progresiva de técnicas de reducción en la subcategoría NFR 3B3 (gestión del estiércol porcino blanco), las mejoras en las formulaciones de piensos para animales y la implantación de la legislación de bienestar animal, que afecta a las gallinas ponedoras desde 2010.

A partir de 2013, las emisiones se mantienen relativamente estables, en niveles ligeramente superiores hasta 2023.

En 2023, las emisiones totales de amoníaco disminuyeron un 1,42 % respecto a 2022, principalmente debido a la reducción del 2,8 % en el sector agregado (GNFR) K_AgriLivestock.

4.1.6. Partículas finas (PM_{2,5})

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 2000 hasta 2023, de la tendencia de las emisiones de PM_{2,5} desagregada por sectores. A su vez, se representa en un gráfico circular el porcentaje de la procedencia de las emisiones de PM_{2,5} en el año 2023.

Emisiones de PM_{2,5}

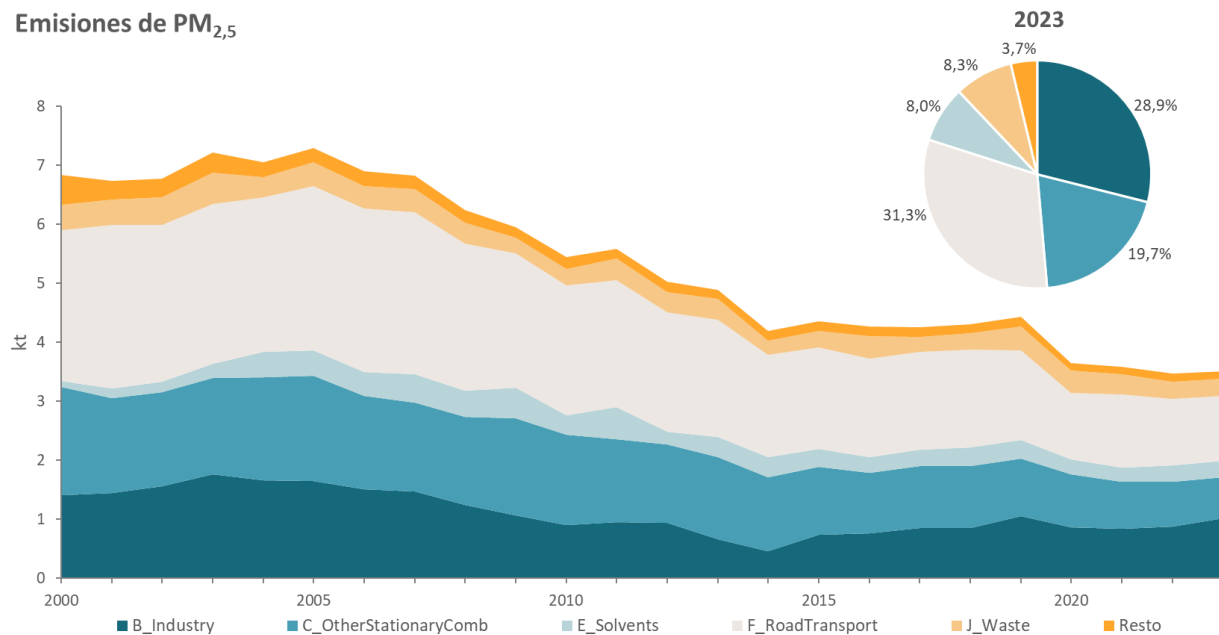


Figura 4.1.6 Evolución de la tendencia de emisiones de PM_{2,5}

Las emisiones de PM_{2,5} presentan una tendencia descendente respecto a 2000, con una reducción acumulada del 48,8 % entre 2000 al 2023. Al analizar esta evolución por sector agregado (GNFR), se observa lo siguiente:

- Las emisiones de PM_{2,5} del sector agregado (GNFR) C_OtherStationaryComb se redujeron un 62,5 % desde el año 2000, debido principalmente al abandono del carbón como combustible en el sector estacionario residencial.
- En el sector agregado (GNFR) F_RoadTransport, las emisiones disminuyeron un 57,1 % desde 2000, como consecuencia, principalmente, de la introducción de las diferentes normas EURO en vehículos pesados, autobuses y turismos.
- Las emisiones de partículas finas del sector agregado (GNFR) B_Industry se redujeron un 27,6 % desde 2000, debido al cambio progresivo de combustibles sólidos y líquidos hacia un mayor consumo de gas, así como a la implantación de técnicas de control de emisiones.

Al comparar 2023 con 2022, las emisiones de PM_{2,5} aumentaron ligeramente un 0,9 %.

4.1.7. Partículas finas (PM₁₀)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 2000 hasta 2023, de la tendencia de las emisiones de PM₁₀ desagregada por sectores. A su vez, se representa en un gráfico circular el porcentaje de la procedencia de las emisiones de PM₁₀ en el año 2023.

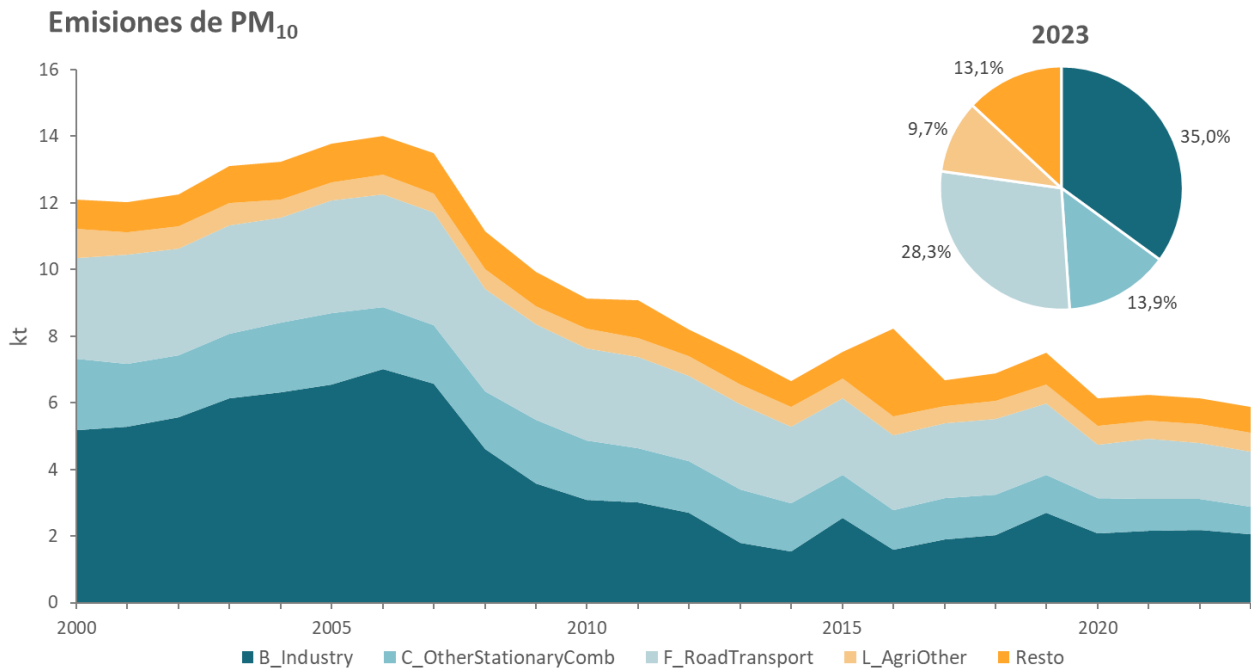


Figura 4.1.7 Evolución de la tendencia de emisiones de PM₁₀

Las emisiones de PM₁₀ en 2023 muestran una tendencia descendente desde 2006. El análisis por sector agregado (GNFR), pone de manifiesto las siguientes reducciones:

- Las emisiones de PM₁₀ del sector agregado (GNFR) B_Industry se redujeron un 60,3 % desde el año 2000 debido, principalmente, al mayor uso de combustibles gaseosos (gas natural o biogás) en sustitución de combustibles sólidos y líquidos, así como a la implementación de técnicas de control de emisiones más estrictas.
- En el sector agregado (GNFR) F_RoadTransport las emisiones disminuyeron un 45 % desde 2000, como consecuencia, principalmente, de la introducción de las distintas normas EURO en vehículos pesados, autobuses y turismos.
- Las emisiones de PM₁₀ del sector C_OtherStationaryComb se redujeron un 91,9 % desde 2000, debido al abandono del carbón como combustible en el sector estacionario residencial y al incremento del uso de pellets, estufas y calderas.

En 2023, las emisiones totales de PM₁₀ disminuyeron un 4,3 % respecto a 2022.

5. Análisis por sectores NFR

A continuación, se analizan las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la Comunidad de Madrid por categorías NFR. De esta forma, en el gráfico siguiente, aparece representado el porcentaje de cada contaminante atmosférico procedente de cada sector NFR para el año 2023.

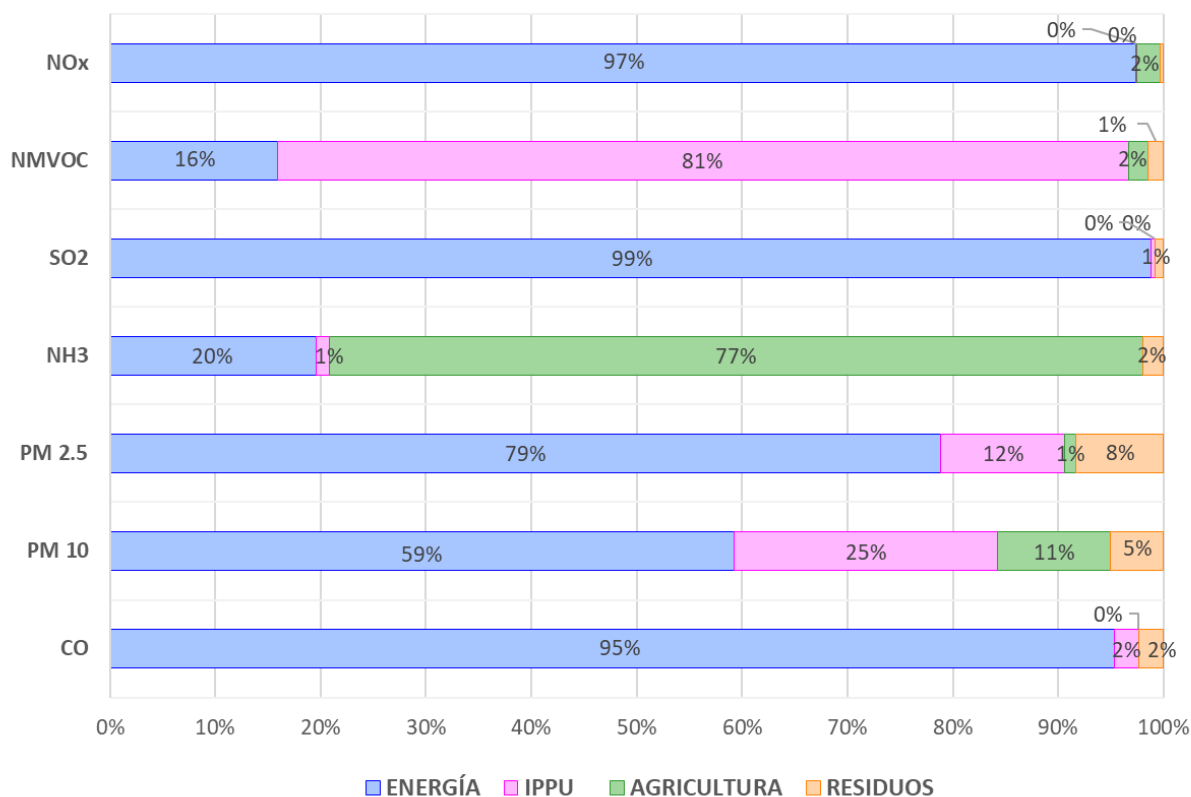


Figura 5.1.1. Emisiones relativas por sector NFR en 2023 en la Comunidad de Madrid

5.1.1. Energía (NFR 1)

En la Comunidad de Madrid, las emisiones asociadas al sector energético presentan un elevado peso relativo para la mayoría de los contaminantes atmosféricos reportados. Este sector es el principal responsable de las emisiones de NO_x, SO₂, PM_{2,5}, PM₁₀ y CO.

Tal y como se muestra en la figura 5.1.1, el sector energético concentra más del 95 % de las emisiones totales de SO₂, NO_x y CO. En concreto, en 2023 las actividades energéticas representaron el 99 % de las emisiones totales de SO₂, el 97 % de las de NO_x y el 95 % de las de CO en la Comunidad de Madrid. En el caso de las partículas (PM_{2,5} y PM₁₀), el sector es responsable del 79% de las emisiones totales de PM_{2,5} y del 59 % de las de PM₁₀. Asimismo, contribuye con más del 15 % de las emisiones de NH₃ y NMVOC, siendo el segundo sector con mayor aportación a estos contaminantes.

El análisis de la evolución temporal del sector Energía (NFR 1) muestra que las emisiones han disminuido desde 1990 para todos los contaminantes atmosféricos (desde 2000 para PM_{2,5} y PM₁₀), con la excepción del NH₃, cuyas emisiones presentan una tendencia diferente.

Durante los últimos veinte años, la aplicación de medidas de reducción de emisiones (como la incorporación de normativas EURO en el transporte, el incremento de centrales de ciclo combinado con menores ratios de emisión de NO_x o la incorporación de medidas de eficiencia energética en industrias), ha tenido un impacto significativo en la evolución de las emisiones. Como resultado, en 2023 se observan reducciones superiores al 45% respecto a 1990 para todos los contaminantes, con la excepción del NH₃.

El aumento de las emisiones de NH₃ en el sector energético se asocia principalmente al creciente uso de biomasa en la producción de energía y al incremento de la actividad de transporte por carretera, ya que

las emisiones de este contaminante en dicho subsector están directamente relacionadas con el kilometraje de los vehículos (distancia recorrida por un vehículo desde que comenzó su uso).

5.1.2. Procesos Industriales y Uso de Productos. IPPU (NFR 2)

El sector IPPU es el principal responsable de las emisiones de NMVOC en la Comunidad de Madrid, concentrando más del 80 % del total. En cambio, su contribución al resto de contaminantes atmosféricos es significativamente menor. En este sentido, las PM_{10} y $PM_{2,5}$ son el segundo y tercer contaminante más representativo dentro del sector, con aportaciones del 25 % y 12 %, respectivamente, mientras que las emisiones de CO, NO_x , SO_2 y NH_3 resultan insignificantes, con valores inferiores al 2,5 % del total regional.

En cuanto a la evolución temporal de las emisiones, se observa una tendencia descendente de las emisiones con respecto al año 1990 (2000 en el caso de las partículas) para la mayoría de los contaminantes. Esta reducción se atribuye a la implantación progresiva de medidas de mitigación, entre las que destacan la aprobación de normativa para la limitación del contenido de disolventes en productos de pintura, el incremento del uso de técnicas de control de emisiones y el descenso de la actividad de la construcción.

5.1.3. Agricultura (NFR 3)

El sector de Agricultura es el principal responsable de las emisiones de NH_3 en la Comunidad de Madrid, concentrando más del 75 % del total regional en 2023. En este sector, las emisiones del resto de contaminantes atmosféricos son considerablemente menores. En particular, las PM_{10} constituyen el segundo contaminante más representativo con un 11 %, mientras que NO_x , NMVOC y $PM_{2,5}$ resultan insignificantes al representar menos del 2,5 % del total. Asimismo, no se reportan emisiones de SO_2 ni de CO asociadas a este sector en 2023.

La reducción de las emisiones de contaminantes atmosféricos en el sector agrícola desde 1990 se atribuye principalmente al descenso de las emisiones de NH_3 , que constituye el contaminante mayoritario, así como a la limitación de la quema de residuos agrícolas en el campo. A partir del año 2000 se aprobaron medidas específicas para limitar esta práctica, quedando permitida únicamente en casos excepcionales y bajo autorización de las autoridades competentes.

5.1.4. Residuos (NFR 5)

El sector Residuos es el que menor contribución presenta al total de emisiones de contaminantes atmosféricos en la Comunidad de Madrid. Dentro de este sector, las emisiones de $PM_{2,5}$ son las más relevantes, si bien representan únicamente el 8 % del total regional de ese contaminante en 2023. A continuación, destacan las emisiones de PM_{10} con aportaciones cercanas al 5 %. Para el resto de contaminantes, las contribuciones son inferiores al 2 %.

En cuanto a la evolución temporal, las emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes del sector Residuos han permanecido en niveles similares a los de 1990 para la mayoría de los contaminantes. No obstante, resulta destacable el incremento significativo de las emisiones de NH_3 desde 1992, atribuible principalmente al aumento de la actividad de tratamiento biológico de residuos.