

Sistema nacional español de monitorización de emisiones de gases de efecto invernadero

Documento metodológico para la distribución espacial de las emisiones anuales

Paula Camps¹, Marc Guevara¹, Carles Tena¹, Angie Albarracín¹, Paula Castesana¹, Oriol Jorba¹, Carlos Pérez García-Pando^{1,2}

¹ Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación.

² ICREA, Catalan Institution for Research and Advanced Studies, Barcelona, Spain.



Cómo citar

Camps, P.; Guevara, M.; Tena, C.; Albarracín, A.; Castesana, P.; Jorba, O.; Pérez García-Pando, C. (2026). Sistema nacional español de monitorización de emisiones de gases de efecto invernadero: documento metodológico para la distribución espacial de las emisiones anuales. Departamento de Ciencias de la Tierra, Barcelona Supercomputing Center (BSC), Barcelona, España. <https://doi.org/10.82201/ZLFUAM>.

Índice

Acerca de RESPIRE-CLIMA.....	3
Metodología para la distribución espacial de las emisiones	5
1. Pre-procesamiento de datos de emisión originales	6
1.1. Focos puntuales	6
1.1.1. LPS	6
1.1.1.1. Asignación de nombres a instalaciones.....	6
1.1.2. PRTR	8
1.2. Desagregación sectorial emisiones SEIE	10
1.2.1. SNAP 01. Combustión en la producción y transformación de energía	10
1.2.2. SNAP 02. Instalaciones de combustión no industrial	11
1.2.3. SNAP 05. Extracción y distribución de combustibles fósiles	11
1.2.4. SNAP 10. Agricultura	12
1.3. Filtraje emisiones SEIE	13
2. Distribución espacial de las emisiones.....	14
2.1. SNAP 01. Combustión en la producción y transformación de energía.....	14
2.2. SNAP 02. Instalaciones de combustión no industrial	20
2.3. SNAP 03. Combustión industrial.....	27
2.4. SNAP 04. Procesos industriales	31
2.5. SNAP 05. Extracción y distribución de combustibles fósiles	40
2.6. SNAP 06. Uso de disolventes y otros productos	43
2.7. SNAP 07. Transporte por carretera	49
2.7.1. Pautas de conducción interurbana y rural	52
2.7.2. Pauta de conducción urbana	55
2.8. SNAP 08. Otros vehículos y maquinaria móvil	57
2.9. SNAP 09. Tratamiento y gestión de residuos	60
2.10. SNAP 10. Agricultura	63
2.10.1. Actividades ganaderas: SNAP 1004, SNAP 1005 y SNAP 1009	67
2.10.2. Actividades agrícolas: SNAP 1001 y SNAP 1006	70
Referencias	74
Anexo A: Equivalencia entre sectores GNFR y actividades SNAP	87
Anexo B: Equivalencia entre códigos CNAE y actividades SNAP	93

Acerca de RESPIRE-CLIMA

Los fondos Next Generation EU se implementan en España a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTyR). En el marco de este plan, la modernización de las infraestructuras y los servicios meteorológicos fue identificada como una de las áreas prioritarias de inversión, asignándose a la Agencia Estatal de Meteorología ([AEMET](#)) financiación para modernizar las redes de observación y desarrollar servicios meteorológicos avanzados en el contexto del cambio climático. Entre las actuaciones financiadas se encuentra “Sistema nacional de emisiones de alta resolución para la predicción de la calidad del aire y la monitorización de gases de efecto invernadero”, una iniciativa liderada por el Barcelona Supercomputing Center ([BSC](#)) que da lugar al proyecto [RESPIRE](#) (high Resolution Emission System to support modelling and monitoring efforts in Spain). Esta actuación mantiene una fuerte sinergia con otras dos actuaciones lideradas por AEMET, organismo responsable del sistema nacional de predicción de la calidad del aire y de la red de monitorización de gases de efecto invernadero (GEI), dedicadas a la instalación y despliegue de la red nacional [COCCON](#)-España para la monitorización de GEI, así como a la creación del repositorio nacional de observaciones de GEI (García et al., 2024).

RESPIRE tiene como objetivo reforzar las capacidades estratégicas de España para apoyar una mejor toma de decisiones en materia de control de la contaminación atmosférica y mitigación del cambio climático. Este proyecto está formado por dos componentes específicos: RESPIRE-AIRE, centrado en la modelización de las emisiones de contaminantes atmosféricos en España, y **RESPIRE-CLIMA, un sistema nacional de monitorización de emisiones de GEI.**

El objetivo principal de **RESPIRE-CLIMA** es diseñar, construir e implementar un servicio nacional de monitorización de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) combinando datos de emisiones basados en actividad, a cargo del BSC, con datos los derivados de observaciones que surjan de las actuaciones de AEMET.

El **sistema de emisiones basadas en actividad de RESPIRE-CLIMA** se estructura en tres pilares fundamentales (Figura 1): (i) el desarrollo de mapas anuales de emisiones de GEI; (ii) el desarrollo de un sistema de emisiones de GEI de baja latencia; y (iii) el desarrollo de una aplicación web.

Mapas anuales de emisiones de GEI: en este pilar se centra este documento metodológico. Se utiliza el sistema basado en Python y de código abierto High-Elective Resolution Modelling Emission System, versión delta ([HERMES Δ](#)), desarrollado ad hoc por el BSC en el marco de RESPIRE-AIR, que permite desagregar espacialmente los inventarios oficiales de España de GEI reportados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) a través del Sistema Español de Inventario de Emisiones ([SEIE](#)) en el marco del Convenio Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (MITECO, 2025). El resultado es una colección de mapas anuales de emisiones de CO₂ y CH₄ con una resolución espacial de 1 km², organizados por sector siguiendo el sistema de Nomenclatura Cuadrícula para Reportes (GNFR), con el objetivo de apoyar a las entidades subnacionales al proporcionar información útil sobre emisiones (Castesana et al., 2026).

Sistema de emisiones diarias de GEI: este pilar es el producto de emisiones de baja latencia de RESPIRE-CLIMA. Se trata de un sistema a través del cual las emisiones son estimadas y reportadas con un retraso de hasta 3 meses desde que fueron emitidas. Bajo este pilar se ha desarrollado otro sistema de código abierto basado en Python (el sPanish EmissioN mOnitoring systeM for grEeNhouse gAses, [PHENOMENA](#)), compuesto por cuatro módulos principales:

1. El módulo de **descarga** se encarga de recopilar datos de actividad de baja latencia y alta resolución temporal provenientes de múltiples bases de datos, incluyendo datos públicos (por ejemplo, generación eléctrica, flujos de gas natural, congestión y conteo de tráfico, o temperatura superficial) y datos comerciales sobre tráfico aéreo y marítimo.
2. El módulo de **preprocesamiento** tiene la función de estandarizar y dar formato a los datos de actividad recopilados, incluyendo rutinas de llenado de vacíos, control de calidad y protocolos de fallo, para garantizar que los datos sean adecuados para la estimación de emisiones.
3. El módulo de **estimación de emisiones** es responsable de estimar las emisiones de CO₂ y CH₄ basándose en datos de actividad y factores de emisión, tal como se describe a continuación.
4. El módulo de **postprocesamiento**, diseñado para combinar y producir los productos finales de emisiones de GEI que son explotados a través de la aplicación web.

Aplicación web: este pilar se enfoca en el desarrollo y mantenimiento de la [aplicación web](#) para la visualización, el análisis y la descarga de los datos de emisiones generados por HERMES_Δ y PHENOMENA en el marco de RESPIRE-CLIMA.



Figura 1: Esquema de los productos principales de RESPIRE-CLIMA.

Cabe mencionar que los conjuntos de datos y productos desarrollados en RESPIRE-CLIMA se encuentran en evolución continua y pueden ser modificados periódicamente como resultado de la incorporación de nueva información, mejoras metodológicas, revisiones técnicas o procesos de validación y corrección. En consecuencia, los resultados disponibles en la plataforma pueden variar entre distintas versiones o fechas de actualización. Cada archivo, visualización o producto descargable se encuentra asociado a la versión metodológica vigente al momento de su consulta o descarga.

Asimismo, cabe señalar que, a diferencia de las estimaciones presentadas en la sección [Emisiones Anuales](#) de este portal web, las estimaciones de [Emisiones Diarias](#) pueden diferir de las reportadas en los inventarios oficiales de GEI del MITECO, no solo debido a diferencias metodológicas, sino también a su carácter de baja latencia, ya que incorporan información hasta fechas recientes, mientras que los inventarios oficiales se publican con un desfase de al menos dos años respecto al período reportado.

Metodología para la distribución espacial de las emisiones

El modelo de emisiones HERMES_Δ combina la información oficial de emisiones de GEI reportada por el MITECO a través del SEIE y las bases de datos de emisiones industriales reportadas en el marco de las Fuentes Puntuales Grandes (LPS; MITECO, comunicación personal, abril 2025) y el Registro de Emisiones y Fuentes Contaminantes de España (PRTR; <https://prtr-es.miteco.gob.es/>, último acceso mayo 2026) con elementos de distribución espacial para generar mapas anuales a resolución de 1km² consistentes con los inventarios reportados al CMNUCC.

El modelo HERMES_Δ utiliza como información de entrada las emisiones reportadas en el SEIE de acuerdo a la nomenclatura de clasificación de sectores *Selected Nomenclature for Air Pollution* (SNAP) y consecuentemente la metodología descrita en el presente documento sigue la misma clasificación. Dentro del modelo HERMES_Δ hay implementado un remapeo que permite reclasificar las emisiones SNAP a la nomenclatura GNFR, utilizada para los productos de mapas de emisiones finales elaborados en RESPIRE-CLIMA. La Tabla A 1 (Anexo A) describe la equivalencia entre cada una de las actividades SNAP contempladas en HERMES_Δ y los sectores GNFR. Es importante también destacar que las emisiones de CO₂ ligadas a la combustión y quema de biomasa no están incluidas en el SEIE, ya que se considera que es un combustible neutro en CO₂, por lo que tampoco se consideran en los mapas de emisiones resultantes.

Las siguientes secciones describen en detalle el pre-procesamiento de los inventarios originales reportados por el MITECO para adaptarlos a los requerimientos de entrada de HERMES_Δ, así como las metodologías y bases de datos aplicadas para su distribución espacial. Los resultados de mapas de emisiones anuales GEI a 1km² por sector GNFR obtenidos con HERMES_Δ se publican en la sección [Emisiones anuales](#) de la aplicación web de RESPIRE-CLIMA.

1. Pre-procesamiento de datos de emisión originales

En este apartado se describe el pre-procesamiento aplicado a los ficheros de emisiones originales reportados por el MITECO, incluyendo las bases de datos de focos puntuales LPS y PRTR, así como el SEIE. Las tareas realizadas durante este pre-procesamiento incluyen tanto la validación y corrección de algunos parámetros (e.g., geolocalización de focos puntuales) como la agregación de información de detalle necesaria para integrar las emisiones en el modelo HERMES_Δ (e.g., inclusión de códigos SNAP a focos PRTR, desagregación de emisiones SEIE a un cuarto nivel SNAP).

1.1. Focos puntuales

Los registros LPS y PRTR constituyen dos bases de datos oficiales que recopilan información sobre emisiones procedentes de actividades industriales sujetas a reporte, conforme a los criterios establecidos en el Real Decreto 100/2011 y en el anexo I del Real Decreto 815/2013.

- El registro LPS (2023) proporciona emisiones industriales desagregadas por foco de emisión, especificando los códigos SNAP y NFR (*Nomenclature for Reporting*), así como la localización geográfica y altura de chimenea correspondiente a cada uno de ellos. Las emisiones reportadas en LPS se basan en cálculos realizados por el MITECO a partir de la información recopilada de cuestionarios que rellenan las empresas. La base de datos LPS no reporta el nombre de la instalación.
- El registro PRTR (2023) reporta las emisiones totales por instalación industrial, independientemente de cuántas fuentes o procesos las generen internamente. Esta base de datos proporciona el nombre y la geolocalización de la instalación, pero no incluye información sobre el sector SNAP o NFR asociado a la instalación, ni tampoco la altura de chimenea. En su lugar, las instalaciones PRTR vienen clasificadas por los códigos CNAE y DEI, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas y la Directiva de Emisiones Industriales (Directiva (UE) 2024/1785), respectivamente. Las emisiones reportadas en PRTR se basan en cálculos que realiza y reporta la propia empresa, y que es revisada por las autoridades competentes de cada CCAA. Las emisiones reportadas pueden ser basadas en mediciones, cálculos o estimaciones.

Para garantizar la calidad y consistencia de los datos utilizados en HERMES_Δ, se han realizado las modificaciones y validaciones que se describen a continuación.

1.1.1. LPS

1.1.1.1. Asignación de nombres a instalaciones

Dado que la base de datos LPS no incluye el nombre de la instalación, se ha identificado la empresa responsable asociada a cada punto georreferenciado, permitiendo vincular cada industria con su correspondiente autorización ambiental integrada (AAI). Este proceso ha facilitado la validación y corrección de posibles inconsistencias en la información reportada,

especialmente en los datos de geolocalización y altura de chimenea, tal como se detalla en el apartado siguiente.

1.1.1.2. Revisión y corrección de geolocalización y altura de chimeneas

En total, se han revisado y ajustado las ubicaciones de 29 instalaciones LPS que originalmente correspondían a sedes administrativas en lugar de a los focos reales de emisión, o que presentaban una desviación significativa en su localización. La Figura 2 ilustra un caso concreto en la CCAA de Andalucía, donde la ubicación reportada por LPS se sitúa en el centro de una zona urbana (icono rojo), mientras que la instalación industrial se encuentra realmente aproximadamente a 1,1 km al noroeste (cuadrado verde). Las correcciones de geolocalizaciones realizadas han sido comunicadas al MITECO para que puedan corregirlas en el registro LPS.

Asimismo, se han detectado instalaciones con emisiones asociadas a procesos de combustión que reportaban una altura de chimenea igual a 0 m, así como otros casos con datos desactualizados. Para estas instalaciones, se consultaron las AAI vigentes y se actualizaron los valores de altura de chimenea para reflejar la situación real.



Figura 2. Ejemplo de la corrección de geolocalización de una instalación en Andalucía. En rojo, la ubicación reportada en el registro LPS. En verde, la ubicación correcta corregida. Fuente: elaboración propia a partir de Google Maps, 2025.

1.1.1.3. Filtrado del catálogo original

Del catálogo original de LPS se eliminaron varias categorías de instalaciones, según se detalla a continuación:

- Vertederos controlados de residuos domésticos: en el sector de gestión de residuos, se optó por excluir los vertederos registrados en LPS (actividad SNAP 090401), debido a que se identificaron aproximadamente 150 casos con localización errónea. En estos casos, los vertederos aparecían ubicados en centros urbanos o solares vacíos, entre otros. Futuros trabajos contemplarán la colaboración con el MITECO

para estudiar cómo corregir estas localizaciones e integrar la información en HERMES_Δ.

- Aeropuertos: se eliminaron las emisiones asociadas a aeropuertos registrados en LPS, ya que en HERMES_Δ estas se tratan como fuentes de área y se distribuyen utilizando los polígonos que delimitan cada infraestructura aeroportuaria en España, tal como se detalla en la Sección 2.8.

1.1.2. PRTR

1.1.2.1. Filtrado del catálogo original

Del catálogo original de PRTR, se omitieron las instalaciones industriales correspondientes a los siguientes códigos CNAE y DEI:

- Vertederos y otras instalaciones de gestión de residuos (códigos CNAE 3811, 3812, 3821, 3822, 3831): se excluyeron estas instalaciones con el fin de mantener la coherencia metodológica con la base de datos LPS. En particular, se eliminaron todos los registros del sector residuos, ya que muchas de estas instalaciones corresponden a centros de almacenamiento, clasificación o vertederos industriales y de escombros, los cuales no están incluidos en las emisiones del SEIE. Este inventario considera únicamente las emisiones procedentes de vertederos de residuos domésticos.
- Granjas de animales (código DEI 7.a.): estas instalaciones no se consideraron porque el registro PRTR tiene una cobertura limitada respecto a las instalaciones ganaderas, ya que únicamente recoge aquellas explotaciones porcinas y avícolas que superan los umbrales de capacidad y emisiones establecidos. Alternativamente, en HERMES_Δ las emisiones asociadas al sector ganadero se tratan mediante la combinación de la información del SEIE y la base de datos del Registro de Explotaciones Ganaderas - REGA (MAPA, 2023a), que incluye todas las explotaciones ganaderas registradas en España, con información detallada sobre su localización y el número de animales por especie. Los detalles de la metodología se describen en la Sección 2.10.
- Refinerías de petróleo y gas (código DEI 1.a.i): estas instalaciones se omitieron porque ya están incluidas en la base de datos LPS.

En la misma dirección, se eliminaron de la base PRTR 241 instalaciones adicionales ya presentes en LPS para evitar el doble conteo de emisiones. En los casos en los que una misma instalación estaba presente en ambas bases, se conservó únicamente la versión de LPS, ya que esta presenta una mayor desagregación de las emisiones por foco y actividad SNAP, mientras que PRTR las reporta a nivel agregado de instalación, sin distinción entre procesos o focos emisores. Además, las emisiones de LPS son consistentes con las del inventario SEIE, a diferencia de PRTR.

1.1.2.2. Asignación de códigos SNAP

Para poder integrar las emisiones de PRTR en el modelo HERMES_Δ, fue necesario asignar códigos SNAP a cada instalación. Este proceso se realizó siguiendo los siguientes pasos:

1) Uso de la equivalencia entre CNAE y SNAP:

En primer lugar, se asignó a cada instalación una actividad SNAP en función del código CNAE reportado en el registro PRTR. Las equivalencias entre los códigos CNAE y SNAP utilizadas se resumen en la Tabla B 1 (Anexo).

2) Uso del código del Catálogo de Actividades Potencialmente Contaminadoras de la Atmósfera (CAPCA):

A continuación, para las instalaciones cuya AAI incluía el código CAPCA -el cual equivale al cuarto nivel de nomenclatura SNAP- se revisó la actividad SNAP asignada en el paso anterior. En caso de discrepancias, se dio prioridad al código CAPCA reportado en la AAI de la instalación.

Sin embargo, algunas instalaciones PRTR presentan múltiples focos con distintos códigos CAPCA, lo que dificultó la asignación de todas las emisiones a una única actividad SNAP. En este caso, se identificaron varias situaciones distintas:

a) Asignación clara de una única actividad SNAP

En algunos casos, fue posible asignar una única actividad SNAP en función de los contaminantes reportados y de los equipos principales utilizados. Por ejemplo:

- Instalaciones que incluían calderas, hornos, o que reportaban exclusivamente NO_x, NO₂, CO y CO₂, se clarificaron dentro del sector de combustión (SNAP 03).
- Cuando no se reportaban estos contaminantes, las instalaciones se asignaron a otros sectores, como procesos industriales (SNAP 04), uso de disolventes y productos (SNAP 06), o tratamiento y eliminación de residuos (SNAP 09).

b) Separación de las emisiones en dos actividades SNAP

En otros casos, fue posible separar claramente las emisiones de uno o varios contaminantes según el tipo de proceso o foco. En estas situaciones, se duplicó el registro correspondiente para desagregar las emisiones totales entre las distintas actividades SNAP involucradas. Este proceso de duplicación y distribución de las emisiones totales de PRTR entre dos actividades SNAP se aplicó únicamente a algunos de los focos clasificados en las actividades SNAP 040416 (otros procesos industriales de la industria química inorgánica), 040506 (producción de polietileno de baja densidad), 060403 (imprentas y artes gráficas), 060404 (extracción de grasas y aceites) y 060305 (tratamiento de caucho).

c) Industrias complejas: asignación simplificada de una única actividad SNAP ante la dificultad de desagregar las emisiones

Sin embargo, se identificaron otros focos PRTR para los que no fue posible distribuir las emisiones entre distintos códigos SNAP debido a la complejidad de las instalaciones (múltiples focos con distintos códigos CAPCA) y a la falta de información sobre la

contribución de cada proceso al total de emisiones. Para evitar que una asignación imprecisa de códigos SNAP a las instalaciones PRTR genere desajustes sectoriales al comparar con los datos del SEIE, el modelo HERMES_Δ incorpora una funcionalidad de consistencia que ajusta automáticamente las emisiones PRTR, garantizando que los totales por contaminante, CCAA y actividad SNAP reportados por LPS y PRTR no superen en ningún caso los valores del SEIE.

1.1.2.3. Verificación y corrección de geolocalizaciones

Del mismo modo que en la base de datos LPS, se detectaron errores en la localización de algunas instalaciones PRTR. En total, se realizaron ajustes en 146 instalaciones, que presentaban errores de geolocalización que implicaban desplazamientos desde centenas de metros hasta varios kilómetros. Las correcciones realizadas fueron comunicadas al MITECO para que puedan actualizarlas en el registro PRTR.

1.2. Desagregación sectorial emisiones SEIE

Las emisiones del SEIE se encuentran originalmente desagregadas por CCAA, contaminante y actividad SNAP a nivel 3. Aunque este nivel de detalle sectorial permite obtener las emisiones con un grado de desagregación de procesos y actividades muy elevado (353 categorías de emisión), en algunos casos resulta insuficiente para aplicar elementos de distribución espacial adecuados. Para superar esta limitación, el inventario original SEIE se ha preprocesado para incrementar el nivel de desagregación (nivel 4) de una selección de actividades. Este proceso se ha llevado a cabo utilizando datos de emisiones por CCAA y contaminante proporcionados por el MITECO (comunicación personal), consistentes con la información del SEIE. Los sectores para los que se ha aplicado esta desagregación a nivel 4 son los siguientes:

- SNAP01: Combustión en la producción y transformación de energía
- SNAP02: Combustión no industrial
- SNAP05: Extracción y distribución de combustibles fósiles
- SNAP10: Agricultura

Los siguientes subapartados describen en detalle los procesos de desagregación llevados a cabo para cada uno de estos sectores. Como resultado de este proceso, se ha pasado de las 353 categorías de emisión originales del SEIE a un total de 982 categorías.

1.2.1. SNAP 01. Combustión en la producción y transformación de energía

En el caso del SNAP01, se ha aplicado el proceso de desagregación a las redes de calefacción urbana de servicio público, también conocidas como redes de calor y frío o *district heating* (SNAP 0102). Dado que el catálogo de redes de calor y frío de España utilizado para la distribución espacial de estas emisiones incluye información sobre el combustible empleado en cada instalación (ver Sección 2.1), las emisiones originales del SEIE se han desagregado según el tipo de combustible (biomasa y gas natural) con el fin de permitir una distribución espacial más precisa. Para llevar a cabo este proceso se ha utilizado información proporcionada por el MITECO (comunicación personal).

1.2.2. SNAP 02. Instalaciones de combustión no industrial

Las emisiones reportadas en el SEIE para este sector SNAP se clasifican según el sector al que pertenece la instalación y la tecnología de combustión utilizada. Sin embargo, esta clasificación no incluye información detallada sobre los combustibles empleados, la cual es especialmente relevante para distribuir las emisiones de los sectores SNAP 0201 (combustión comercial e institucional) y 0202 (combustión residencial). Por ejemplo, en España el consumo de gas natural se asocia habitualmente a zonas urbanas, mientras que el uso de madera es más frecuente en entornos rurales. La ausencia de la desagregación por combustible dificulta una distribución espacial más precisa de las emisiones. Asimismo, en el caso del SNAP 0203 (combustión en agricultura, silvicultura y acuicultura), tampoco se distingue entre tipo de instalación (granjas, instalaciones de acuicultura o explotaciones de regadío). Esta limitación se ha solventado utilizando una base de datos más detallada proporcionada por el MITECO (comunicación personal).

En el caso de las emisiones de los sectores SNAP 0201 y 0202, esta base de datos incluye información desagregada en un total de 19 combustibles, los cuales se han reagrupado en las siguientes 5 categorías generales de combustible a efectos de simplificación:

- Gas Natural
- Gas Licuado del Petróleo (GLP)
- Carbón: incluye hulla sub-bituminosa, coque de horno de coque (de hullas y antracitas), coque de petróleo, y combustibles patentados.
- Biomasa: agrupa pellets de madera, madera y residuos de madera, cáscaras de frutos secos, serrines y virutas, hueso de aceituna, astillas, y carbón vegetal.
- Otros combustibles: incluye gasóleo, fuelóleo, queroseno gas manufacturado y biogás.

Para el sector SNAP 0203 (sector agricultura, silvicultura y acuicultura), se han llevado a cabo las siguientes desagregaciones sectoriales:

- SNAP 020302 (calderas de las plantas de combustión < 50 MWt): desagregación de las emisiones originales entre las generadas en granjas y en instalaciones de acuicultura.
- SNAP 020304 (motores estacionarios): desagregación de las emisiones originales entre las generadas en explotaciones de regadío y en granjas.

1.2.3. SNAP 05. Extracción y distribución de combustibles fósiles

Dentro de las fuentes de emisión de este sector SNAP se incluyen las terminales marítimas (SNAP 050401). Esta actividad engloba emisiones asociadas a distintas subactividades, como la carga y descarga de petroleros y la manipulación y el almacenamiento de crudos y productos petrolíferos. Estas operaciones pueden realizarse tanto en refinerías como en terminales marítimas. Dado que estas emisiones no se generan en una única localización, se desagregaron asumiendo que el 93% se produce en terminales marítimas y el 7% restante en refinerías (MITECO, comunicación personal).

1.2.4. SNAP 10. Agricultura

1.2.4.1. Cultivos con fertilizantes

Respecto a las emisiones asociadas a los cultivos agrícolas en los que se emplean fertilizantes nitrogenados (SNAP 1001), el SEIE las reporta conforme a las siguientes actividades SNAP:

- Cultivos permanentes (SNAP 100101)
- Cultivos de labradío (SNAP 100102)
- Arrozales (SNAP 100103)
- Horticultura (SNAP 100104)
- Pastizales (SNAP 100105)
- Barbecho (SNAP 100106)

Este nivel de desagregación no permite un tratamiento detallado de las emisiones, ya que dentro de cada categoría existen cultivos cuyas distribuciones espaciales difieren significativamente. Para solventar esta limitación, se ha utilizado una base de datos proporcionada por el MITECO (comunicación personal), en la que las emisiones SNAP 1001 se clasifican según:

- a) Cultivo específico, incluyendo un total de 109 cultivos. La Tabla 1 relaciona los cultivos incluidos en la base de datos del MITECO con las 6 actividades SNAP mencionadas anteriormente.

Tabla 1. Relación entre cultivos considerados en la nomenclatura SNAP y la base de datos del MITECO.

Actividad SNAP	Familia de cultivo	Cultivos incluidos en la base de datos del MITECO
Cultivos permanentes (SNAP 100101)	Frutales	Aguacate, albaricoquero, almendro, avellano, cerezo y guindo, chirimoyo, ciruelo, higuera, limonero, mandarino, manzano, melocotonero, membrillero, naranjo, níspero, nogal, olivar aderezo, otros cítricos, peral, plátano
	No frutales	Olivar almazara, viñedo mesa, viñedo vino
	Otros frutales	Otros no cítricos
	Otros	Otros leñosos
	Cereales	Avena, cebada, centeno, maíz, otros cereales, sorgo, trigo, triticale
Cultivos de labradío (SNAP 100102)	Cultivos industriales	Algodón, caña de azúcar, colza, girasol, lino, lúpulo, otros industriales, remolacha azucarera, soja, tabaco
	Leguminosas grano	Altramuz, garbanzo, guisante seco, haba seca, judía seca, lenteja, veza
	Resto labradío	Otras leguminosas, prados naturales
	Tubérculos	Otros tubérculos, patata
Arrozales (100103)	Arroz	Arroz

Actividad SNAP	Familia de cultivo	Cultivos incluidos en la base de datos del MITECO
Horticultura (100104)	Hortalizas	Acelga, achicoria y otros, ajo, alcachofa, apio, berenjena, berza, calabaza y calabacín, cardo, cebolla, cebolleta, col y repollo, coliflor, escarola, esparrago, espinaca, flores y plantas ornamentales, fresa y fresón, guisante verde, haba verde, judía verde, lechuga, melón, nabo y otras, otras hortalizas, pepinillo, pepino, pimiento, puerro, rábano, remolacha mesa, sandía, tomate, zanahoria.
Pastizales (100105)	Forrajeros	Alfalfa, cereales de invierno, maíz forrajero, otras gramíneas forrajeras, praderas polifitas, sorgo forrajero
	Leguminosas forrajeras	Esparceta, otras leguminosas forrajeras, trébol, veza forrajera, yero, zulla
	Pastizales	Pastizales
	Resto forrajeros	Otros forrajeros, col forrajera, calabaza forrajera
Barbecho (100106)	Aprovechamiento	Barbechos, erial a pastos, monte abierto, monte leñoso

- b) Tipo de fertilizante aplicado: a través de la nomenclatura NFR, la base de datos del MITECO también incluye información sobre la clase de fertilizante utilizada en cada caso, lo que permite aplicar elementos espaciales diferenciados. La Tabla 2 resume la equivalencia entre las categorías NFR y los tipos de fertilizante.

Tabla 2. Equivalencia entre el tipo de fertilizante aplicado a los cultivos agrícolas y código NFR.

Código NFR	Descripción (tipo de fertilizante)
3Da1	Fertilizantes nitrogenados inorgánicos
3Da2a	Abonos animales aplicados en el suelo
3Da2b	Lodos de depuradora aplicados al suelo
3Da2c	Otros fertilizantes orgánicos aplicados al suelo
3Da3	Orina y estiércol depositado por animales en el pastoreo
3Dc	Operaciones agrícolas a nivel explotación agrícola, incluido almacenamiento, manipulación y transporte
3De	Cultivos

La implementación de este proceso de desagregación a nivel de cultivo y fertilizante aplicado ha permitido pasar de 6 categorías dentro del SNAP 1001 a un total de 632.

1.3. Filtrado emisiones SEIE

Del total de actividades contaminantes que reporta el SEIE, las siguientes han sido excluidas de la base de datos de HERMES_Δ:

- SNAP 080402 - 080403 - 080404 (Tráfico nacional marítimo, Pesca nacional y Tráfico internacional marítimo): Las emisiones procedentes de la navegación marítima nacional e internacional, que se determinan en función del puerto de salida

y el puerto de llegada se excluyen de HERMES_Δ, ya que considera únicamente los datos notificados por el SEIE daría lugar a una imagen incompleta de todas las emisiones marítimas que se producen en las aguas territoriales españolas.

- SNAP 080503 - 080504 (Tráfico aéreo > 1000m): Estas emisiones no se contemplan ya que las emisiones reportadas en el SEIE solo consideran los vuelos que llegan o salen de un aeropuerto español, lo que proporciona una imagen incompleta de la cantidad total de emisiones de cruceros de aviación sobre el territorio español.
- SNAP 090700 (quema en espacio abierto de residuos agroforestales) y SNAP 100305 (quema residuos agrícolas en el campo): Estas emisiones se excluyen para evitar una doble contabilización con los datos de emisiones del Sistema Global de Asimilación de Incendios (GFAS) de Copernicus (Kaiser et al., 2012), que es ampliamente utilizado en la comunidad de modelización para contabilizar las emisiones de la quema de biomasa (Colette et al., 2025).
- SNAP 11 (otras fuentes y sumideros - naturaleza): El conjunto de estas emisiones se excluyen porque no son de origen antropogénico.

2. Distribución espacial de las emisiones

2.1. SNAP 01. Combustión en la producción y transformación de energía

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes de las actividades de combustión en el sector de producción y transformación de la energía. Las emisiones de este sector se dividen en los cinco subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 29 actividades SNAP, descritas en la Tabla 3:

- SNAP 0101 - Centrales termoeléctricas de servicio público: emisiones originadas en las plantas de producción de energía eléctrica mediante combustión, cuya actividad principal es el suministro a la red pública.
- SNAP 0102 - Redes de calefacción urbana de servicio público: emisiones procedentes de las plantas convencionales de producción de calor a través de combustión, cuya actividad principal es el suministro de calefacción a través de redes de servicio público, también conocidas como *district heating*.
- SNAP 0103 - Combustión en las plantas de refino de petróleo: emisiones derivadas de la generación de calor y energía eléctrica en las refinerías.
- SNAP 0104 - Plantas de transformación de combustibles sólidos: emisiones provenientes de los procesos de combustión utilizados en la conversión de combustibles sólidos en otras formas elaboradas, con o sin cambio de estado físico.
- SNAP 0105 - Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas, y combustión inespecífica en la red de transporte de combustibles por tubería: emisiones originadas en la combustión asociada a la extracción, primer tratamiento, transporte y almacenamiento de combustibles, como carbón, petróleo y

gas. También incluye las emisiones procedentes de los procesos de combustión vinculados al transporte por tubería de productos petrolíferos y gas natural.

Para poder asignar elementos de distribución espacial más representativos, las emisiones originales reportadas en el SEIE para este sector SNAP se han desagregado a un nivel sectorial más detallado, tal y como se describe en la sección 1.2.1.

La distribución espacial de las emisiones reportadas en este sector se ha realizado principalmente a partir de las bases de datos LPS y PRTR, posterior a su tratamiento y procesamiento tal y como se detalla en la sección 1.1. Las emisiones restantes se han ubicado mediante diversos elementos espaciales auxiliares, que incluyen, entre otros, un catálogo de plantas de biogás con datos de potencia eléctrica instalada y un catálogo de las redes de distribución de calor de biomasa y gas natural con datos de potencia térmica instalada. Para las actividades SNAP que no fue posible identificar las instalaciones vinculadas, se ha utilizado como elemento espacial auxiliar la capa de uso de suelo industrial del producto CORINE Land Cover (CLMS - Copernicus Land Monitoring Service, 2020).

La Tabla 3 resume los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 01, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Tal y como se ha comentado en la sección 1.2.1, las emisiones originales reportadas en el SEIE para la actividad SNAP 010203 se han desagregado por tipo de combustible. Por este motivo, la siguiente tabla presenta dos entradas para esta actividad, en función de si el combustible que se utiliza es biomasa o gas natural.

Tabla 3. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 01 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
010101	Centrales termoeléctricas de servicio público: calderas con potencia térmica nominal instalada (PTN) ≥ 300 MWt	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	MITECO (2025)
010102	Centrales termoeléctricas de servicio público: calderas con 300 > PTN ≥ 50 MWt	Base de datos LPS y PRTR (2023) Catálogo de plantas de biomasa (2024) Uso de suelo industrial (2018)	LPS, PRTR, uso de suelo industrial: no aplica Plantas de biomasa: potencia térmica instalada [MWt] (2024)	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Plantas de biomasa: Elemento: PRETOR (MITECO, 2024a) Peso: autorizaciones ambientales integradas de cada instalación (PRTR-España, 2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
010103	Centrales termoeléctricas de servicio público: calderas con PTN < 50 MWt	Base de datos LPS y PRTR (2023) Catálogo de plantas de biogás y biomasa (2024) Uso de suelo industrial (2018)	LPS, PRTR, uso de suelo industrial: no aplica Plantas de biogás y biomasa: potencia eléctrica instalada [MW _e] (2024)	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Plantas de biogás y biomasa: Elemento y peso: PRETOR (MITECO, 2024a) y varios informes (MAPA, 2023b; MITECO, 2024b; EPSAR, 2024; Agencia Andaluza de la Energía, 2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
010104	Centrales termoeléctricas de servicio público: turbinas de gas	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	MITECO (2025)
010105	Centrales termoeléctricas de servicio público: motores estacionarios	Base de datos LPS y PRTR (2023) Plantas de biogás (2024) Uso de suelo industrial (2018)	LPS, PRTR, uso de suelo industrial: no aplica Plantas de biogás: potencia eléctrica instalada [MW _e] (2024)	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Plantas de biogás: Elemento y peso: PRETOR (MITECO, 2024a) y varios informes (MAPA, 2023b; MITECO, 2024b; EPSAR, 2024; Agencia Andaluza de la Energía, 2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
010201	Redes de calefacción urbana de servicio público: calderas con PTN ≥ 300 MWt	-	-	-
010202	Redes de calefacción urbana de servicio público: calderas con 300 > PTN ≥ 50 MWt	-	-	-
010203_biomass	Redes de calefacción urbana de servicio público: calderas de biomasa con PTN < 50 MWt	Redes de distribución de calor y frío de biomasa (2024)	Potencia instalada total [MW] (2024)	ADHAC (2024)
010203_natural_gas	Redes de calefacción urbana de servicio público: calderas de gas natural con PTN < 50 MWt	Redes de distribución de calor y frío de gas natural (2024)		
010204	Redes de calefacción urbana de servicio público: turbinas de gas	-	-	-
010205	Redes de calefacción urbana de servicio público: motores estacionarios	-	-	-

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia europeo (PRTyR) – Next Generation EU: Desarrollo de un sistema nacional de emisiones de alta resolución para la predicción de la calidad del aire y monitorización de emisiones de GEI.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
010301	Combustión en las plantas de refino de petróleo: calderas con PTN ≥ 300 MWt	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	MITECO (2025)
010302	Combustión en las plantas de refino de petróleo: calderas con $300 > \text{PTN} \geq 50$ MWt			
010303	Combustión en las plantas de refino de petróleo: calderas con PTN < 50 MWt			
010304	Combustión en las plantas de refino de petróleo: turbinas de gas	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	MITECO (2025)
010305	Combustión en las plantas de refino de petróleo: motores estacionarios	-	-	-
010306	Combustión en las plantas de refino de petróleo: hornos de proceso sin contacto	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	MITECO (2025)
010401	Plantas de transformación de combustibles sólidos: calderas con PTN ≥ 300 MWt	-	-	-
010402	Plantas de transformación de combustibles sólidos: calderas con $300 > \text{PTN} \geq 50$ MWt	-	-	-
010403	Plantas de transformación de combustibles sólidos: calderas con PTN < 50 MWt	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)
010404	Plantas de transformación de combustibles sólidos: turbinas de gas	-	-	-
010405	Plantas de transformación de combustibles sólidos: motores	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia europeo (PRTyR) – Next Generation EU: Desarrollo de un sistema nacional de emisiones de alta resolución para la predicción de la calidad del aire y monitorización de emisiones de GEI.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
	estacionarios			
010406	Plantas de transformación de combustibles sólidos: hornos de coque	Base de datos LPS y PRTR (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b)
010407	Plantas de transformación de combustibles sólidos: otros (gasificación de carbón, licuefacción, etc.)	-	-	-
010501	Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas: calderas con PTN ≥ 300 MWt	-	-	-
010502	Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas: calderas con $300 > \text{PTN} \geq 50$ MWt	-	-	-
010503	Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas: calderas con PTN < 50 MWt	Base de datos LPS (2023) y uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
010504	Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas: turbinas de gas	Base de datos LPS (2023) y uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
010505	Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas: motores estacionarios			
010506	Combustión inespecífica en la red de transporte de combustibles por tubería: compresores			

La Figura 3 incluye a modo de ejemplo el elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de las emisiones de la actividad SNAP 010103. Tal y como se detalla en la Tabla 3, el elemento utilizado en este caso es un mapa de las plantas de biogás y biomasa, mientras que el peso relativo corresponde a la potencia eléctrica instalada en MWt.

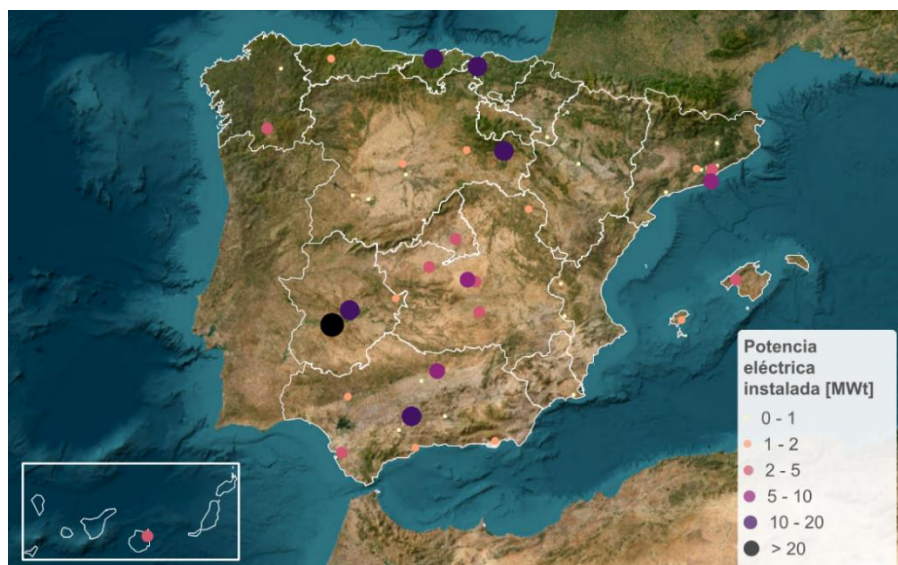


Figura 3. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 010103 (centrales termoelectricas de servicio público: calderas con PTN < 50 MWt): potencia eléctrica instalada en las plantas de biogás y biomasa.

2.2. SNAP 02. Instalaciones de combustión no industrial

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes de las instalaciones de combustión no industrial. Es decir, las emisiones derivadas de las actividades de generación de calor y, en menor proporción, de calor y electricidad (cogeneración), destinadas a uso individualizado en edificios residenciales y de servicios, así como en los establecimientos agroganaderos. Las emisiones de este sector se dividen en los tres subgrupos siguientes, según el sector, que a su vez se desagregan en un total de 27 actividades SNAP, descritas en la Tabla 4:

- SNAP 0201 – Sector comercial e institucional
- SNAP 0202 – Sector residencial
- SNAP 0203 – Agricultura, silvicultura y acuicultura

Para poder asignar elementos de distribución espacial más representativos, las emisiones originales reportadas en el SEIE para este sector SNAP se han desagregado a un nivel sectorial más detallado, tal y como se describe en la sección 1.2.2.

La distribución espacial de las emisiones reportadas en el sector SNAP 02 se ha realizado completamente a partir de elementos espaciales auxiliares. A diferencia de otros sectores, en este caso no se ha utilizado la información reportada en las bases de datos de focos

puntuales LPS y PRTR porque éstos no reportan la mayoría de las fuentes de emisión de este sector.

En primer lugar, en el caso de los subgrupos 0201 (sector comercial e institucional) y 0202 (sector residencial), dado que no se dispone de la ubicación de las calderas, turbinas de gas y motores estacionarios asociados, se han considerado distintos estadísticos a nivel de municipio o provincia en función del combustible. Por ejemplo, para el gas natural, se ha combinado la capa de densidad poblacional GHS-POP del proyecto Global Human Settlement Layer (GHSL - Schiavina et al., 2023a) con el listado de municipios con acceso al gas natural (CNMC, 2018) y el consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (Cuchi et al., 2017), tal y como se muestra en la Figura 4. Por otro lado, para la biomasa, dado que su consumo en España suele tener lugar en los entornos rurales, se ha combinado la capa de densidad poblacional rural GHS-SMOD de GHSL (Schiavina et al., 2023b), con distintos indicadores regionales relacionados con el uso doméstico de biomasa en función de la información disponible en cada CCAA.

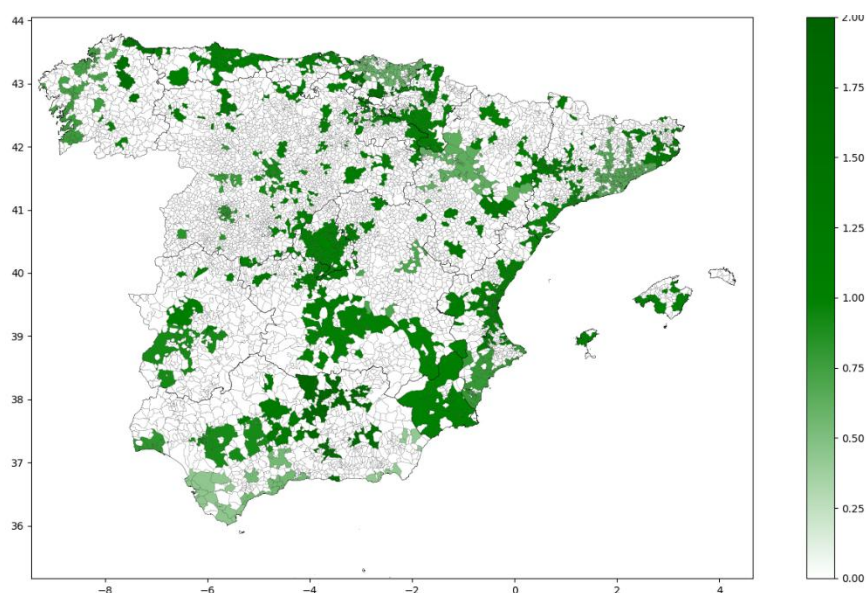


Figura 4. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de las actividades SNAP 020103_natural_gas, 020104_natural_gas, 020105_natural_gas y 020202_natural_gas. Utiliza como peso relativo el consumo de energía relativo destinado a la calefacción combinado con el listado de municipios con acceso al gas natural. La combinación de este elemento espacial con la capa de densidad poblacional GHS-POP la hace HERMES_Δ internamente.

Por otro lado, en el caso del subgrupo SNAP 0203 (sector de agricultura, silvicultura y acuicultura), se utiliza un mapa de instalaciones continentales de acuicultura (MAPA, 2024), un mapa de granjas (MAPA, 2023a) y la capa de usos de suelo del producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020). Por falta de información sobre la energía consumida en las granjas e instalaciones de acuicultura, se ha asignado un peso relativo de 1 a todas las instalaciones. La Figura 5 muestra una parte del mapa de granjas utilizado como elemento espacial auxiliar para las actividades SNAP 020302_farms y 020304_farms.



Figura 5. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de las actividades SNAP 020302_farms y 020304_farms en la zona de Galicia. Por falta de información sobre el consumo de energía por explotación, se ha considerado el mismo peso relativo para todas las instalaciones.

A modo resumen, la Tabla 4 describe los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 02, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial.

Tabla 4. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 02 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
020101	Sector comercial e institucional. Calderas con PTN $\geq$ 300 MWt	-	-	-
020102	Sector comercial e institucional. Calderas con 300 > PTN $\geq$ 50 MWt	-	-	-
020103_biomass	Sector comercial e institucional. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: biomasa	Tipo de población: rural (2020) Límites municipales (2018)	Indicadores regionales de uso doméstico de biomasa, según información disponible en cada CCAA (Comunidad Valenciana: 2008; Cataluña: 2023; País Vasco: 2021; Resto: 2021)	Tipo de población: Schiavina et al. (2023b) Límites municipales: IGN (2023a) Indicadores uso doméstico de biomasa: Institut Valencià d'Estadística (2024); Institut Català d'Energia (2025); Instituto Vasco de Estadística (2022); Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2025)
020103_coal	Sector comercial e institucional. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: carbón	Tipo de población: rural, suburbana y urbana (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023b)
020103_lpg	Sector comercial e institucional. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: gas licuado del petróleo	Densidad poblacional (2020) Límites municipales (2018)	Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a) Límites municipales: IGN (2023a) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020103_natural_gas	Sector comercial e institucional. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: gas natural	Densidad poblacional (2020) Límites municipales (2018)	Listado de municipios con acceso al gas natural (2018) Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a) Límites municipales: IGN (2023a) Listado de municipios con acceso al gas natural: CNMC (2018) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020103_others	Sector comercial e institucional. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: otros	Tipo de población: rural (2020) Límites municipales (2018)	Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Tipo de población: Schiavina et al. (2023b) Límites municipales: IGN (2023a) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
020104_natural_gas	Sector comercial e institucional. Turbinas de gas. Combustible: gas natural	Densidad poblacional (2020) Límites municipales (2018)	Listado de municipios con acceso al gas natural (2018) Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a) Límites municipales: IGN (2023a) Listado de municipios con acceso al gas natural: CNMC (2018) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020104_others	Sector comercial e institucional. Turbinas de gas. Combustible: otros	Tipo de población: rural (2020) Límites municipales (2018)	Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Tipo de población: Schiavina et al. (2023b) Límites municipales: IGN (2023a) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020105_natural_gas	Sector comercial e institucional. Motores estacionarios. Combustible: gas natural	Densidad poblacional (2020) Límites municipales (2018)	Listado de municipios con acceso al gas natural (2018) Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a) Límites municipales: IGN (2023a) Listado de municipios con acceso al gas natural: CNMC (2018) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020105_others	Sector comercial e institucional. Motores estacionarios. Combustible: otros	Tipo de población: rural (2020) Límites municipales (2018)	Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Tipo de población: Schiavina et al. (2023b) Límites municipales: IGN (2023a) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020106	Sector comercial e institucional. Otros equipos estacionarios	-	-	-
020201	Sector residencial. Calderas con PTN $\geq$ 50 MWt	-	-	-

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
020202_biomass	Sector residencial. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: biomasa	Tipo de población: rural (2020) Límites municipales (2018)	Indicadores regionales de uso doméstico de biomasa, según información disponible en cada CCAA (Comunidad Valenciana: 2008; Cataluña: 2023; País Vasco: 2021; Resto: 2021)	Tipo de población: Schiavina et al. (2023b) Límites municipales: IGN (2023a) Indicadores uso doméstico de biomasa: Institut Valencià d'Estadística (2024); Institut Català d'Energia (2025); Instituto Vasco de Estadística (2022); Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2025)
020202_lpg	Sector residencial. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: gas licuado del petróleo	Densidad poblacional (2020) Límites municipales (2018)	Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a) Límites municipales: IGN (2023a) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020202_natural_gas	Sector residencial. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: gas natural	Densidad poblacional (2020) Límites municipales (2018)	Listado de municipios con acceso al gas natural (2018) Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a) Límites municipales: IGN (2023a) Listado de municipios con acceso al gas natural: CNMC (2018) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020202_others	Sector residencial. Calderas con PTN < 50 MWt. Combustible: otros	Tipo de población: rural (2020) Límites municipales (2018)	Consumo de energía relativo destinado a la calefacción por provincia (2017)	Tipo de población: Schiavina et al. (2023b) Límites municipales: IGN (2023a) Consumo de energía: Cuchi et al. (2017)
020203	Sector residencial. Turbinas de gas	-	-	-
020204	Sector residencial. Motores estacionarios	-	-	-

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
020205_biomass	Sector residencial. Otros equipos Combustible: biomasa	Tipo de población: rural (2020) Límites municipales (2018)	Indicadores regionales de uso doméstico de biomasa, según información disponible en cada CCAA (Comunidad Valenciana: 2008; Cataluña: 2023; País Vasco: 2021; Resto: 2021)	Tipo de población: Schiavina et al. (2023b) Límites municipales: IGN (2023a) Indicadores uso doméstico de biomasa: Institut Valencià d'Estadística (2024); Institut Català d'Energia (2025); Instituto Vasco de Estadística (2022); Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2025)
020301	Agricultura, silvicultura y acuicultura. Calderas con PTN $\geq$ 50 MWt	-	-	-
020302_aquaculture	Agricultura, silvicultura y acuicultura. Calderas con PTN < 50 MWt. Tipo de instalación: acuicultura	Instalaciones continentales de acuicultura (2024) Uso de suelo industrial (2018)**	No aplica*	Instalaciones continentales de acuicultura: MAPA (2024) Uso de suelo: CLMS (2020)
020302_farms	Agricultura, silvicultura y acuicultura. Calderas con PTN < 50 MWt. Tipo de instalación: granjas	Granjas de explotación animal (2018) Uso de suelo: pastizales (2018)**	No aplica*	Granjas: MAPA (2023a) Uso de suelo: CLMS (2020)
020303	Agricultura, silvicultura y acuicultura. Turbinas de gas estacionarias	-	-	-
020304_farms	Agricultura, silvicultura y acuicultura. Motores estacionarios Tipo de instalación: granjas	Granjas de explotación animal (2018) Uso de suelo: pastizales (2018)**	No aplica*	Granjas: MAPA (2023a) Uso de suelo: CLMS (2020)
020304_irrigation_system	Agricultura, silvicultura y acuicultura. Motores estacionarios Tipo de instalación: explotaciones de regadío	Usos de suelo: cultivos permanentes y plantaciones frutales (2018)	No aplica	CLMS (2020)
020305	Agricultura, silvicultura y acuicultura. Otros equipos estacionarios	-	-	-

*Por falta de información sobre la energía consumida en cada granja o instalación de acuicultura, se ha asignado un peso de 1 a todas las instalaciones de estas actividades SNAP. En estos casos, las emisiones se distribuyen de forma equitativa entre cada instalación de una misma actividad SNAP y CCAA.

**Para algunas CCAA de esta actividad SNAP, no fue posible identificar las instalaciones asociadas. En estos casos, se utilizaron usos de suelo específicos (CLMS, 2020) para distribuir las emisiones.

2.3. SNAP 03. Combustión industrial

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes de las actividades de combustión industrial. Las emisiones de este sector se dividen en los tres subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 35 actividades SNAP, descritas en la Tabla 5. Tabla 5:

- SNAP 0301 – Combustión estacionaria industrial no específica: emisiones asociadas a la combustión realizada en instalaciones industriales que no pertenecen a una rama industrial concreta. Tienen como finalidad la producción de electricidad y/o la generación de calor, y la combustión puede realizarse en equipos como calderas, turbinas de gas o motores estacionarios.
- SNAP 0302 - Combustión industrial en hornos sin contacto: emisiones procedentes de la combustión realizada en hornos donde ni la llama ni los gases de combustión entran en contacto directo con los materiales procesados. Ejemplos de ello son los hornos de yeso o los altos hornos utilizados para la obtención de arrabio, entre otros.
- SNAP 0303 – Procesos de combustión industrial con contacto: emisiones derivadas de la combustión en hornos donde las llamas o los gases de combustión sí están en contacto con los materiales tratados. Entre los ejemplos se encuentran las plantas de sinterización y peletización, así como los hornos de recalentamiento de hierro y acero.

La distribución espacial de las emisiones reportadas en este sector se ha realizado principalmente a partir de las bases de datos LPS y PRTR, posterior a su tratamiento y procesamiento tal y como se detalla en la sección 1.1. Las emisiones restantes, es decir, la diferencia entre las emisiones reportadas por el SEIE y la suma de LPS y PRTR, se han ubicado mediante diversos elementos espaciales auxiliares, que incluyen unas 220 instalaciones industriales. Para las actividades SNAP que no fue posible identificar las instalaciones vinculadas, como elemento espacial auxiliar se ha utilizado la capa de uso de suelo industrial del producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020).

La Tabla 5 resume los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 03, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Tal y como se detalla en la tabla, los elementos espaciales auxiliares de este sector se han obtenido principalmente a partir de la base de datos de HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020) y el sistema de información empresarial ARDÁN (2023).

Tabla 5. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 03 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
030101	Plantas de combustión industrial: calderas con PTN ≥ 300 MWt	-	-	-
030102	Plantas de combustión industrial: calderas con PTN ≥ 50 y < 300 MWt	Emisiones íntegramente derivadas de las bases de datos LPS y PRTR (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b)
030103	Plantas de combustión industrial: calderas con PTN < 50 MWt	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica*	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030104	Plantas de combustión industrial: turbinas de gas	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030105	Plantas de combustión industrial: motores estacionarios	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030106	Plantas de combustión industrial: otros equipos estacionarios	-	-	-
030203	Estufas de hornos altos (cowpers)	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030204	Hornos de yeso	Base de datos PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018) Hornos de yeso (2022)	No aplica*	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020) Hornos de yeso: HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020)
030205	Otros hornos de procesos sin contacto	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030301	Plantas de sinterización y peletización	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
030302	Hornos de recalentamiento de hierro y acero	Emisiones íntegramente derivadas de las bases de datos LPS y PRTR (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b)

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia europeo (PRTyR) – Next Generation EU: Desarrollo de un sistema nacional de emisiones de alta resolución para la predicción de la calidad del aire y monitorización de emisiones de GEI.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
030303	Fundición de hierro	Base de datos PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018) Plantas de fundición de hierro CNAE 24.51 (2021)	No aplica*	PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020) Plantas de fundición de hierro: ARDÁN (2023)
030304	Producción de plomo primario	-	-	-
030305	Producción de zinc primario	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
030306	Producción de cobre primario	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
030307	Producción de plomo secundario	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
030308	Producción de zinc secundario	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030309	Producción de cobre secundario	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030310	Producción de aluminio secundario	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos PRTR (2023)	No aplica	PRTR: PRTR-España (2025b)
030311	Cemento	Emisiones íntegramente derivadas de las bases de datos LPS y PRTR (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b)
030312	Cal (incluyendo las industrias del hierro y el acero y pasta de papel)	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030313	Plantas de mezclas bituminosas	Plantas de mezclas bituminosas (2022) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica*	Plantas de mezclas bituminosas: HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030314	Vidrio plano	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
030315	Vidrio hueco	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
030316	Lana de vidrio (excepto aglutinamiento)	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
030317	Otros vidrios	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
030318	Lana de roca (excepto aglutinamiento)	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
030319	Ladrillos y tejas	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos PRTR (2023)	No aplica	PRTR: PRTR-España (2025b)
030320	Materiales de cerámica fina	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos PRTR (2023)	No aplica	PRTR: PRTR-España (2025b)
030321	Industria papelera (procesos de secado)	Base de datos LPS (2023) Industrias papeleras CNAE 17.11 y 17.12 (2022) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica*	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020) Industrias papeleras: ARDÁN (2023)
030322	Producción de alúmina	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
030323	Producción de magnesio (tratamiento de dolomita)	-	-	-
030324	Producción de níquel (proceso térmico)	-	-	-
030325	Producción de esmalte	-	-	-
030326	Otros hornos de proceso con contacto	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)

*Por falta de información, se ha asignado un peso de 1 a todas las instalaciones del elemento espacial auxiliar en cuestión. En estos casos, las emisiones se distribuyen de forma equitativa entre cada instalación de una misma actividad SNAP y CCAA.

La Figura 6 incluye a modo de ejemplo el elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 030313. Tal y como se detalla en la Tabla 5, el elemento utilizado en este caso es un mapa de las plantas de mezclas bituminosas. Por falta de información, se ha considerado el mismo peso relativo para todas las instalaciones.



Figura 6. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 030313 (plantas de mezclas bituminosas). Por falta de información, se ha considerado el mismo peso relativo para todas las instalaciones.

2.4. SNAP 04. Procesos industriales

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes de los procesos industriales no relacionados con la combustión. Las emisiones de este sector se dividen en los ocho subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 93 actividades SNAP, descritas en la Tabla 6:

- SNAP 0401 – Procesos en la industria del refino de petróleo: emisiones derivadas de las operaciones de refino de crudo, incluyendo la producción de combustibles líquidos, insumos intermedios no combustibles y productos petroquímicos de base. Se incluyen procesos como el craqueo catalítico y la recuperación de azufre.
- SNAP 0402 – Procesos en la industria del hierro y el acero y en las coquerías: emisiones procedentes de los procesos de producción no combustivos de las industrias del hierro y el acero, incluidos los que tienen lugar en las coquerías. Dentro de este grupo se consideran las actividades de carga de hornos altos y coladas de arrabio, entre otros.
- SNAP 0403 – Procesos en la industria no férrea: emisiones asociadas a los procesos sin combustión en la industria de metales no férreos, como la producción de aluminio o de silicio.
- SNAP 0404 – Procesos en la industria química inorgánica: emisiones derivadas de los procesos de la industria química inorgánica, incluyendo la producción de ácido sulfúrico, ácido nítrico, amoníaco y fertilizantes, entre otros.
- SNAP 0405 – Procesos en la industria química orgánica: emisiones procedentes de los procesos de la industria química orgánica, como la producción de etileno,

propileno o estireno.

- SNAP 0406 – Procesos en los sectores de pasta de papel, madera, alimentación y varios: emisiones resultantes de la fabricación de pasta papelera, los procesos de fermentación de la industria alimentaria y de bebidas, la aplicación de materiales asfálticos, la descarbonatación en las industrias del cemento, cal y vidrio, y la explotación de canteras.
- SNAP 0408 – Producción de hidrocarburos halogenados y hexafluoruro de azufre: emisiones que se liberan a la atmósfera en las actividades de producción de determinados hidrocarburos halogenados y de hexafluoruro de azufre.
- SNAP 0409 – Almacenamiento, manipulación y transporte de productos minerales: emisiones originadas durante el almacenamiento, la manipulación y el transporte de productos minerales. Estas emisiones pueden producirse antes, durante o después de las actividades propias de la industria minera.

La distribución espacial de las emisiones reportadas en este sector se ha realizado principalmente a partir de las bases de datos LPS y PRTR, posterior a su tratamiento y procesamiento tal y como se detalla en la sección 1.1. Las emisiones restantes, es decir, la diferencia entre las emisiones reportadas por el SEIE y la suma de LPS y PRTR, se han ubicado mediante diversos elementos espaciales auxiliares, que incluyen unas 2635 instalaciones.

Para algunas de las actividades SNAP en las que no fue posible identificar las instalaciones vinculadas, se han utilizado como elementos espaciales auxiliares varias categorías de la capa de usos de suelo del producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020). En otros casos, como en la actividad SNAP 040624 (construcción y demolición), debido a la dificultad de localizar con precisión dónde se realizan las obras, las emisiones asociadas se han distribuido utilizando la capa de densidad poblacional GHS-POP del proyecto GHSL (Schiavina et al., 2023a).

La Tabla 6 resume los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 04, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial.

Tabla 6. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 04 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
040101	Procesamiento de productos petrolíferos	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040102	Cracking catalítico fluido - horno de CO	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040103	Plantas de recuperación de azufre	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040104	Almacenamiento y manipulación de productos petrolíferos en refinerías	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040201	Apertura y extinción de los hornos de coque	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040202	Carga de hornos altos	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040203	Coladas de arrabio	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040204	Producción de semicoque sólido	-	-	-
040205	Horno de solera de las acerías	-	-	-
040206	Hornos de oxígeno básico de las acerías	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040207	Hornos eléctricos de las acerías	Emisiones íntegramente derivadas de las bases de datos LPS y PRTR (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b)
040208	Laminación – escarificación	Emisiones íntegramente derivadas de las bases de datos LPS y PRTR (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b)
040209	Plantas de sinterización y peletización (excepto 03.03.01)	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040301	Producción de aluminio (electrólisis)	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040302	Ferroaleaciones	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
040303	Producción de silicio	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040304	Producción de magnesio	-	-	-
040305	Producción de níquel	-	-	-
040306	Producción de metales aleados	-	-	-
040307	Galvanización	-	-	-
040308	Electrorrecubrimiento	-	-	-
040309	Otros procesos en las industrias de metales no ferreos	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040401	Ácido sulfúrico	Emisiones íntegramente derivadas de las bases de datos LPS y PRTR (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b)
040402	Ácido nítrico	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040403	Amoníaco	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040404	Sulfato amónico	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040405	Nitrato amónico	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040406	Fosfato amónico	-	-	-
040407	Fertilizantes NPK	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040408	Urea	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040409	Negro de humo	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040410	Dióxido de titanio	Plantas de fabricación de pigmentos de dióxido de titanio (2023)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040411	Grafito	-	-	-

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
040412	Fabricación de carburo cálcico	Plantas de fabricación de carburo cálcico CNAE 20.13 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040413	Fabricación de cloro	-	-	-
040414	Fabricación de fertilizantes fosfatados	-	-	-
040415	Almacenamiento y manipulación de productos químicos inorgánicos	-	-	-
040416	Otros procesos en la industria química inorgánica	Base de datos PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040501	Etileno	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040502	Propileno	Base de datos PRTR (2023) Fabricación de productos química orgánica CNAE 20.14 (2021) Uso de suelo industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	PRTR: PRTR-España (2025b) Fabricación de productos química orgánica: ARDÁN (2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040503	1,2 dicloroetano (excepto SNAP 040505)	-	-	-
040504	Cloruro de vinilo (excepto 04.05.05)	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040505	1,2 dicloroetano + cloruro de vinilo (proceso equilibrado)	-	-	-
040506	Polietileno baja densidad	Base de datos PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040507	Polietileno alta densidad	Plantas de fabricación de plásticos en formas primarias CNAE 20.16 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040508	Cloruro de polivinilo (PVC) y copolímeros	Base de datos PRTR (2023) Plantas de fabricación de otros productos químicos n.c.o.p. CNAE 20.59 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	PRTR: PRTR-España (2025b) ARDÁN (2023)
040509	Polipropileno	Fabricación de plásticos en formas primarias CNAE 20.16 (2021) Uso de suelo industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040510	Estireno	Plantas de fabricación de plásticos en formas primarias CNAE 20.16 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia europeo (PRTyR) – Next Generation EU: Desarrollo de un sistema nacional de emisiones de alta resolución para la predicción de la calidad del aire y monitorización de emisiones de GEI.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
040511	Poliestireno	-	-	-
040512	Estireno-butadieno	Plantas de fabricación de otros productos químicos n.c.o.p. CNAE 20.59 (2021) Uso de suelo industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040513	Látex de estireno-butadieno	Plantas de fabricación de caucho sintético en formas primarias CNAE 20.17 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040514	Cauchos de estireno-butadieno (SBR y PB)	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040515	Resinas de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS y SAN)	Base de datos PRTR (2023) Plantas de fabricación de plásticos en formas primarias CNAE 20.16 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	PRTR: PRTR-España (2025b) ARDÁN (2023)
040516	Óxido de etileno	Plantas de fabricación de otros productos básicos de química orgánica CNAE 20.14 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040517	Formaldehído	Plantas de fabricación de otros productos químicos n.c.o.p. CNAE 20.59 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040518	Etilbenceno	Plantas de fabricación de productos química orgánica CNAE 20.14 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040519	Anhídrido ftálico	Plantas de fabricación de productos química orgánica CNAE 20.14 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040520	Acrilonitrilo	-	-	-
040521	Ácido adípico	-	-	-
040522	Almacenamiento y manipulación de productos químicos orgánicos	-	-	-
040523	Ácido glioxílico	-	-	-
040525	Producción de pesticidas	-	-	-
040526	Producción de compuestos orgánicos persistentes	-	-	-
040527	Otros procesos en la industria química orgánica (fitosanitarios, etc.)	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	Uso de suelo industrial: CLMS (2020)

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
040601	Cartón	Plantas de fabricación de papel y cartón ondulados, fabricación de envases y embalaje de papel y cartón CNAE 17.21 (2021)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023)
040602	Pasta de papel kraft	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040603	Pasta de papel (proceso bisulfito)	-	-	-
040604	Pasta de papel (proceso semi-químico sulfito neutro)	-	-	-
040605	Pan	Base de datos PRTR (2023) Plantas de fabricación de pan y productos frescos pastelería CNAE 10.71 (2021) Uso de suelo industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	PRTR: PRTR-España (2025b) ARDÁN (2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040606	Vino	Plantas de elaboración de vinos CNAE 11.02 (2021) Usos de suelo industrial y viñedos (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023) Usos de suelo industrial y viñedos: CLMS (2020)
040607	Cervezas	Base de datos PRTR (2023) Plantas de fabricación de cerveza CNAE 11.05 (2021) Uso de suelo industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	PRTR: PRTR-España (2025b) ARDÁN (2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040608	Licores	Plantas de destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas CNAE 11.01 (2021) Uso de suelo industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	ARDÁN (2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040610	Impermeabilización de tejados con materiales asfálticos	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040611	Pavimentación de carreteras con aglomerados asfálticos	Usos de suelo de tejido urbano continuo y discontinuo, y de redes de carreteras y ferrocarriles y terrenos asociados (2018)	No aplica	Usos de suelo: CLMS (2020)
040612	Cemento (descarbonatación)	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040613	Vidrio (descarbonatación)	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
040614	Cal (descarbonatación)	Base de datos LPS (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040615	Fabricación de baterías	-	-	-
040616	Extracción de minerales	-	-	-
040617	Otros (incluyendo la fabricación de productos de amianto)	Base de datos LPS (2023) Plantas de otras industrias extractivas n.c.o.p. CNAE 08.99 (2021) Uso de suelo industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	LPS: MITECO (2025) Plantas de otras industrias extractivas: ARDÁN (2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040618	Uso de piedra caliza y dolomita	Base de datos LPS (2023) Plantas de fabricación y manipulado de otro vidrio, incl. el vidrio técnico CNAE 23.19 (2021) Uso de suelo industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	LPS: MITECO (2025) Plantas de otras industrias extractivas: ARDÁN (2023) Uso de suelo industrial: CLMS (2020)
040619	Producción y uso de carbonato sódico	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040620	Trabajo de la madera	-	-	-
040623	Explotación de canteras	Base de datos PRTR (2023) Extracción de gravas y arenas, extrac. de arcilla y caolín CNAE 08.12 Uso de suelo de yacimientos de extracción de minerales (2018)	Ingresos anuales por instalación (2021)	PRTR: PRTR-España (2025b) ARDÁN (2023) Uso de suelo de yacimientos de extracción de minerales: CLMS (2020)
040624	Construcción y demolición	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al., 2023a
040625	Producción de azúcar	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
040801	Producción de hidrocarburos halogenados - subproductos	-	-	-
040802	Producción de hidrocarburos halogenados - emisiones fugitivas	-	-	-
040803	Producción de hidrocarburos halogenados - otros	-	-	-
040804	Producción de hexafluoruro de azufre - subproductos	-	-	-
040805	Producción de hexafluoruro de azufre – emisiones fugitivas	-	-	-

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
040806	Producción de hexafluoruro de azufre – otros	-	-	-
040900	Almacenamiento, manipulación y transporte de productos minerales	Uso de suelo de yacimientos de extracción de minerales (2018)	No aplica	CLMS (2020)

La Figura 7 incluye a modo de ejemplo el elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 040623. Tal y como se detalla en la Tabla 6, el elemento utilizado en este caso es un mapa de las canteras de explotación, con los ingresos anuales de cada instalación como peso relativo.

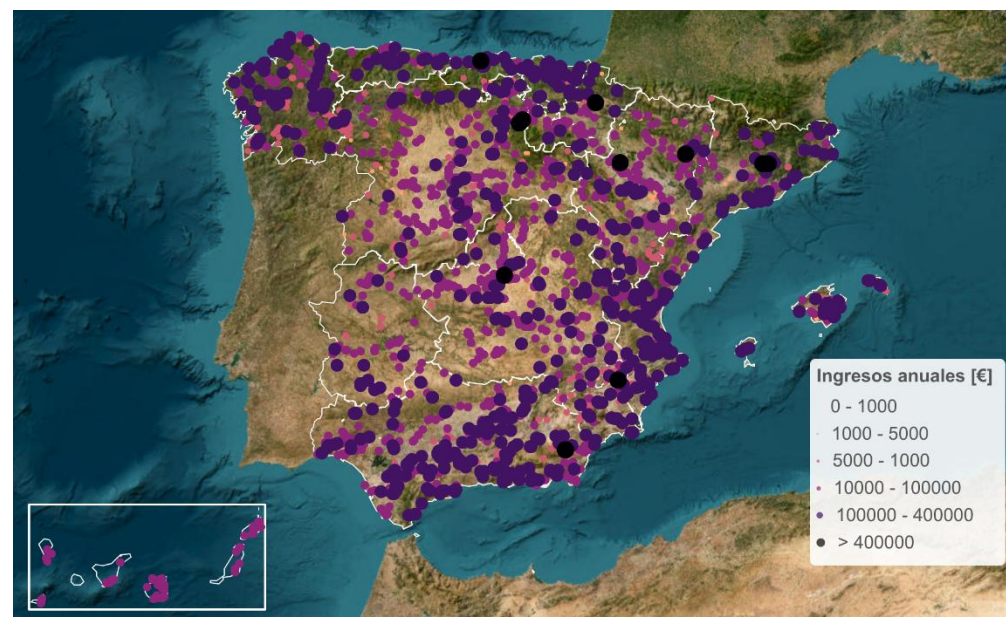


Figura 7. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 040623 (explotación de canteras), que utiliza como peso relativo los ingresos anuales de cada instalación.

2.5. SNAP 05. Extracción y distribución de combustibles fósiles

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes de las actividades de extracción y distribución de combustibles fósiles. Las emisiones de este sector se dividen en los seis subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 14 actividades SNAP, descritas en la Tabla 7:

- SNAP 0501 – Extracción y primer tratamiento de combustibles fósiles sólidos: emisiones fugitivas procedentes de la producción, procesamiento, manejo y utilización del carbón.
- SNAP 0502 – Extracción, primer tratamiento y carga de combustibles fósiles líquidos: emisiones fugitivas originadas en las actividades de exploración y extracción del crudo de petróleo, de su primer tratamiento *in situ*, y las operaciones de carga para su transporte y procesamiento posterior. Estas actividades pueden estar localizadas en tierra o en mar.
- SNAP 0503 – Extracción, primer tratamiento y carga de combustibles fósiles gaseosos: emisiones fugitivas derivadas de las operaciones de exploración, extracción, tratamiento y carga de gas natural en tierra o en mar.
- SNAP 0504 – Distribución de combustibles líquidos (excluida la distribución de gasolina): emisiones fugitivas generadas durante la descarga de buques petroleros, la manipulación y el almacenamiento de crudos y productos petrolíferos en refinerías, así como el transporte por tubería y la distribución de combustibles líquidos.
- SNAP 0505 – Distribución de gasolina: emisiones fugitivas originadas en las operaciones de distribución de gasolina. Este combustible se trata de forma separada al grupo SNAP 0504 por su especial volatilidad.
- SNAP 0506 – Redes de distribución de gas: emisiones fugitivas de gas natural, aire propanado, gas manufacturado y gases licuados del petróleo canalizados que se producen en distintos puntos de la red de transporte y distribución.

Para poder asignar elementos de distribución espacial más representativos, las emisiones originales reportadas en el SEIE para este sector SNAP se han desagregado a un nivel sectorial más detallado, tal y como se describe en la sección 1.2.3.

Por un lado, la distribución espacial de las emisiones reportadas en este sector se ha realizado a partir de las bases de datos LPS y PRTR, posterior a su tratamiento y procesamiento tal y como se detalla en la sección 1.1. Las emisiones restantes, es decir, la diferencia entre las emisiones reportadas por el SEIE y la suma de LPS y PRTR, se han ubicado mediante diversos elementos espaciales auxiliares, que incluyen casi 12000 emplazamientos. Para algunas de las actividades SNAP en las que no fue posible identificar las instalaciones vinculadas, se ha utilizado como elemento espacial auxiliar la capa de uso de suelo industrial del producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020). En otros casos, como en la actividad SNAP 050603 (emisiones fugitivas y venteos en las infraestructuras de distribución de gases), debido a la dificultad de localizar con precisión dónde ocurren estas emisiones, éstas se han distribuido utilizando la capa de densidad poblacional GHS-POP del proyecto GHSL (Schiavina et al., 2023a).

La Tabla 7 resume los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 05, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Tal y como se ha comentado en la sección 1.2.3, las emisiones originales reportadas en el SEIE para la actividad SNAP 050401 se han desagregado entre las operaciones realizadas en las refinerías y en las terminales marítimas. Por ello, la siguiente tabla presenta dos entradas para esta actividad.

Tabla 7. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 05 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
050101	Minería a cielo abierto	-	-	-
050102	Minería subterránea	Mina a cielo abierto (2020)	No aplica*	Lagos (2020)
050103	Almacenamiento de combustibles sólidos	-	-	-
050201	Instalaciones en tierra	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
050202	Instalaciones marinas	-	-	-
050301	Desulfuración en instalaciones en tierra	-	-	-
050302	Actividades en instalaciones en tierra (distintas de la desulfuración)	Base de datos LPS (2023) Concesiones de explotación y almacenamiento subterráneo (2020)	No aplica*	LPS: MITECO (2025) Concesiones de explotación y almacenamiento: CNMC (2024a)
050303	Actividades en instalaciones	-	-	-

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
	marinas			
050401_mar	Distribución de combustibles líquidos en terminales marítimas	Terminales marítimas (2024)	Tráfico de petróleo crudo total [toneladas] (2009)	HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020) y Google Maps (2024)
050401_ref	Distribución de combustibles líquidos en refinerías	Refinerías (2024)	Capacidad de refinería [miles de toneladas] (2024)	Elemento espacial: HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020) Peso relativo: (CORES, 2024a)
050402	Otras manipulaciones y almacenamientos (incluido transporte por tubería)	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)
050501	Estación de suministro de la refinería	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
050502	Transporte y depósitos de almacenamiento logístico (excepto 05.05.03)	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
050503	Estaciones de servicio (incluido repostaje de vehículos)	Estaciones de servicio (2024)	No aplica*	MINETAD (2024)
050601	Redes de transporte de gas	Base de datos LPS (2023) Gasoductos (2020)	No aplica*	LPS: MITECO (2025) Gasoductos: HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020) y IDEIB (2020)
050603	Redes de distribución de gas	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023a)

*Por falta de información, se ha asignado un peso de 1 a todas las instalaciones del elemento espacial auxiliar en cuestión. En estos casos, las emisiones se distribuyen de forma equitativa entre cada instalación de una misma actividad SNAP y CCAA.

La Figura 8 incluye a modo de ejemplo varios elementos espaciales auxiliares utilizados para la desagregación de emisiones de las actividades SNAP 050401, 050503 y 050603 en la zona de Tarragona. Tal y como se detalla en la Tabla 7, los elementos utilizados en este caso son los mapas de refinerías y terminales marítimas (representadas como polígonos), estaciones de servicio (representadas como puntos) y gasoductos (representadas como líneas), respectivamente. Esta figura muestra la flexibilidad de HERMES_Δ para considerar elementos espaciales de distintos tipos de geometrías. Adicionalmente, esta figura incluye los focos puntuales del SNAP 05 que se encuentran en esta zona.



Figura 8. Elementos espaciales auxiliares utilizados para la desagregación de emisiones de las actividades SNAP 050401 (refinerías y terminales marítimas), 050503 (estaciones de servicio) y 050601 (gasoductos) en la zona de Tarragona. También se incluyen los focos puntuales del SNAP 05 que se encuentran en esta zona.

2.6. SNAP 06. Uso de disolventes y otros productos

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes de las actividades de uso de disolventes y otros productos. Las emisiones de este sector se dividen en los seis subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 49 actividades SNAP, descritas en la Tabla 8:

- **SNAP 0601 – Aplicación de pintura:** emisiones procedentes del uso de pintura en los sectores domésticos e industriales, como la fabricación de automóviles o la construcción de barcos.
- **SNAP 0602 – Limpieza en seco, desengrasado y electrónica:** emisiones provenientes de actividades de limpieza y desengrasado con disolventes orgánicos, como la fabricación de componentes electrónicos o el desengrasado de metales.
- **SNAP 0603 – Fabricación y tratamiento de productos químicos:** emisiones generadas durante la fabricación o aplicación de productos químicos que contienen disolventes orgánicos, por ejemplo, en el tratamiento de poliéster o la fabricación de productos farmacéuticos.
- **SNAP 0604 – Otras actividades en las que se usan disolventes:** subgrupo misceláneo que agrupa otras actividades donde se utilizan disolventes orgánicos, como el revestimiento de lana de vidrio, las imprentas y artes gráficas, o la extracción de grasas y aceites.

- SNAP 0605 – Uso de HFC, PFC, SF₆, N₂O y NH₃: emisiones de estos gases liberados a la atmósfera por determinados productos, incluyendo la aplicación de anestesia o el uso de extintores de incendios.
- SNAP 0606 – Otros productos: emisiones asociadas a otros productos distintos a los disolventes, como el tabaco o los fuegos artificiales.

Por un lado, la distribución espacial de las emisiones reportadas en este sector se ha realizado a partir de las bases de datos LPS y PRTR, posterior a su tratamiento y procesamiento tal y como se detalla en la sección 1.1. Las emisiones restantes, es decir, la diferencia entre las emisiones reportadas por el SEIE y la suma de LPS y PRTR, se han ubicado mediante diversos elementos espaciales auxiliares, que incluyen casi 5800 emplazamientos.

Para algunas de las actividades SNAP en las que no fue posible identificar las instalaciones vinculadas, se han utilizado como elemento espacial auxiliar varias capas de uso de suelo de CORINE Land Cover (CLMS, 2020). En otros casos, como en el SNAP 060104 (aplicación de pintura: uso doméstico), debido a la dificultad de localizar con precisión dónde ocurren estas emisiones, éstas se han distribuido utilizando la capa de densidad poblacional GHS-POP del proyecto GHSL (Schiavina et al., 2023a). La Tabla 8 resume los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 06, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial.

Tabla 8. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 06 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
060101	Aplicación de pintura: fabricación de automóviles	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
060102	Aplicación de pintura: reparación de vehículos	Talleres de reparación de vehículos (2023)	No aplica*	HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020) y ARDÁN (2023)
060103	Aplicación de pintura: construcción y edificios (excepto 06.01.07)	Usos de suelo: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo y obras de construcción (2018)	No aplica	CLMS (2020)
060104	Aplicación de pintura: uso doméstico (excepto 06.01.07)	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023a)
060105	Aplicación de pintura: recubrimiento de cables	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)
060106	Aplicación de pintura: construcción de barcos	Instalaciones de construcción naval (2023)	Ingresos anuales por instalación (2023)	HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020) y ARDÁN (2023)
060107	Aplicación de pintura: madera	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)
060108	Otras aplicaciones de pintura en la industria	Base de datos PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo: CLMS (2020)
060109	Otras aplicaciones no industriales de pintura	Usos de suelo: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo y obras de construcción (2018)	No aplica	CLMS (2020)
060201	Desengrasado de metales	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo: CLMS (2020)
060202	Limpieza en seco	Instalaciones con CNAE 96.01 - Lavado y limpieza de prendas textiles y de piel (2023)	Ingresos anuales por instalación (2023)	ARDÁN (2023)
060203	Fabricación de componentes electrónicos	-	-	-
060204	Limpieza de superficies en otras industrias	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
060301	Tratamiento de poliéster	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)
060302	Tratamiento de cloruro de polivinilo	Base de datos PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	PRTR: PRTR-España (2025b) CLMS (2020)

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
060303	Tratamiento de poliuretano	Base de datos PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	PRTR: PRTR-España (2025b) CLMS (2020)
060304	Tratamiento de espuma de poliestireno	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)
060305	Tratamiento de caucho	Base de datos PRTR (2023) Instalaciones con CNAE 20.17 - Fabricación de caucho sintético en formas primarias, 22.19 - Fabricación de otros productos de caucho, 22.11 - Fab. neumáticos y cámaras, caucho, reconstrucción, recauchutado (2023)** Usos de suelo: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo e industrial (2018)	Instalaciones de tratamiento de caucho: ingresos anuales por instalación (2023)	PRTR: PRTR-España (2025b) Instalaciones de tratamiento de caucho: ARDÁN (2023) Usos de suelo: CLMS (2020)
060306	Fabricación de productos farmacéuticos	Base de datos PRTR (2023) Instalaciones con CNAE 21.10 - Fabricación de productos farmacéuticos de base, 21.20 - Fabricación de especialidades farmacéuticas (2023)** Usos de suelo: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo e industrial (2018)	Fábricas de productos farmacéuticos: ingresos anuales por instalación (2023)	PRTR: PRTR-España (2025b) Fábricas de productos farmacéuticos: ARDÁN (2023) Usos de suelo: CLMS (2020)
060307	Fabricación de pinturas	Base de datos PRTR (2023) Instalaciones con CNAE 20.30 – Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos o similares, tintas y masillas (2023)	Fábricas de pinturas: ingresos anuales por instalación (2023)	PRTR: PRTR-España (2025b) Fábricas de pinturas: ARDÁN (2023)
060308	Fabricación de tintas	Instalaciones con CNAE 20.30 Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos o similares, tintas y masillas (2023)	Fábricas de tintas: ingresos anuales por instalación (2023)	PRTR: PRTR-España (2025b) Fábricas de tintas: ARDÁN (2023)
060309	Fabricación de colas	Instalaciones con CNAE 20.52 - Fabricación de colas, 20.59 - Fabricación de otros productos químicos n.c.o.p. (2023)** Usos de suelo: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo e industrial (2018)	Ingresos anuales por instalación (2023)	Fábricas de colas: ARDÁN (2023) Usos de suelo: CLMS (2020)
060310	Soplado de asfalto	-	-	-
060311	Fabricación de adhesivos, cintas magnéticas, películas y fotografías	-	-	-

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
060312	Procesos de acabado textil	-	-	-
060313	Curtimiento de cuero	Instalaciones con CNAE 15.11 - Preparación, curtido, acabado de cuero, preparación y teñido pieles (2023)	Ingresos anuales por instalación (2023)	ARDÁN (2023)
060314	Otros	-	-	-
060401	Revestimiento de lana de vidrio	Instalaciones de fabricación de revestimiento de lana de vidrio (2019)	No aplica*	HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020)
060402	Revestimiento de lana de roca	Instalaciones de fabricación de revestimiento de lana de roca (2019)	No aplica*	HERMESv3 bottom-up (Guevara et al., 2020)
060403	Imprentas	Base de datos PRTR (2023) Instalaciones con CNAE 18.11 - Impresión de periódicos, 18.12 - Otras actividades de impresión y artes gráficas (2023)	Instalaciones de impresión: ingresos anuales por instalación (2023)	PRTR: PRTR-España (2025b) Instalaciones de impresión: ARDÁN (2023)
060404	Extracción de grasas y aceites (comestibles y no comestibles)	Base de datos PRTR (2023) Instalaciones con CNAE 10.43 fabricación de aceite de oliva y 10.44 fabricación de aceites y grasas (2023)** Usos de suelo: tejido urbano discontinuo e industrial (2018)	Instalaciones de extracción de grasas y aceites: ingresos anuales por instalación (2023)	PRTR: PRTR-España (2025b) Instalaciones de extracción de grasas y aceites: ARDÁN (2023) Usos de suelo: CLMS (2020)
060405	Aplicación de colas y adhesivos	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023a)
060406	Conservación de la madera	Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)
060407	Tratamiento de subsellado y conservación de vehículos	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
060408	Uso doméstico de disolventes (salvo pintura)	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023a)
060409	Desparafinado de vehículos	-	-	-
060411	Uso doméstico de productos farmacéuticos	-	-	-
060412	Otros (preservación de semillas, etc.)	-	-	-
060501	Anestesia	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023a)
060502	Equipos de refrigeración que utilizan halocarburos	-	-	-
060503	Equipos de refrigeración y aire acondicionado que utilizan productos distintos de los halocarburos	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023a)

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia europeo (PRTyR) – Next Generation EU: Desarrollo de un sistema nacional de emisiones de alta resolución para la predicción de la calidad del aire y monitorización de emisiones de GEI.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
060504	Espumado de plásticos (excepto 06.03.04)	-	-	-
060505	Extintores de incendios	-	-	-
060506	Aerosoles	-	-	-
060507	Equipos eléctricos (excepto 06.02.03)	-	-	-
060508	Otros	Usos de suelo: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo e industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)
060601	Fuegos artificiales	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023a)
060602	Consumo de tabaco	Densidad poblacional (2020)	No aplica	Schiavina et al. (2023a)
060603	Desgaste de calzado	-	-	-

*Por falta de información, se ha asignado un peso de 1 a todas las instalaciones del elemento espacial auxiliar en cuestión. En estos casos, las emisiones se distribuyen de forma equitativa entre cada instalación de una misma actividad SNAP y CCAA.

**Para algunas CCAA de estas actividades SNAP, no fue posible identificar instalaciones directamente asociadas a la actividad correspondiente en la base de datos de ARDÁN (2023). En estos casos, se utilizaron usos de suelo específicos (CLMS, 2020) para distribuir las emisiones.

La Figura 9 incluye a modo de ejemplo el elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 060306. Tal y como se detalla en la Tabla 8, en este caso se emplea un mapa de las fábricas de productos farmacéuticos, utilizando los ingresos anuales de cada instalación como peso relativo

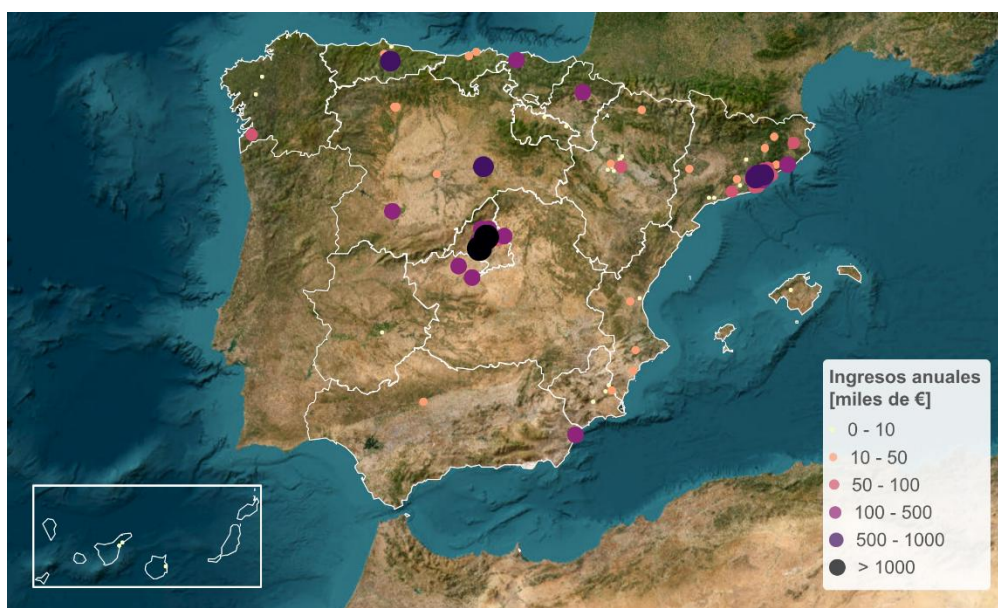


Figura 9. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 060306 (fabricación de productos farmacéuticos), que utiliza como peso relativo los ingresos anuales de cada instalación.

2.7. SNAP 07. Transporte por carretera

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes del transporte por carretera. Las emisiones de este sector se dividen en los cuatro subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 22 actividades SNAP, descritas en la Tabla 9:

- **SNAP 0701, 0702, 0703, 0704, 0705 – Combustión:** emisiones debidas a la combustión en motores de combustión interna y liberadas a través del tubo de escape del vehículo. Se desglosan según la pauta de conducción (interurbana, rural y urbana) y el tipo de vehículo (turismos, vehículos ligeros, vehículos pesados y autobuses, motocicletas y ciclomotores con cilindrada inferior o igual a 50 cm³, y motocicletas con cilindrada superior a 50 cm³).
- **SNAP 0706 – Evaporación de gasolina de los vehículos:** emisiones originadas por la evaporación de compuestos orgánicos volátiles presentes en el combustible.
- **SNAP 0707 – Desgaste de neumáticos y frenos:** emisiones generadas por el desgaste de los neumáticos del vehículo como resultado de la fricción con la superficie de la carretera, así como por el uso de los frenos durante la desaceleración.
- **SNAP 0708 – Abrasión del pavimento:** emisiones producidas por el desgaste progresivo del material del pavimento como consecuencia del paso repetido de vehículos sobre la superficie vial.

Para el sector del transporte por carretera, la distribución espacial de las emisiones reportadas se ha realizado íntegramente a partir de los siguientes tres elementos espaciales auxiliares: (i) un mosaico de mapas de carreteras interurbanas y rurales con datos de intensidad media diaria (IMD) según tipo de vehículo; (ii) un mapa de carreteras urbanas con distintos pesos asignados según el tipo de calle, combinado con un mapa de municipios de España con más de 10.000 habitantes; y (iii) la capa de densidad de población GHS-POP de GHSL (Schiavina et al., 2023a).

El primer elemento espacial se ha utilizado para las pautas de conducción interurbana y rural, mientras que el segundo se ha empleado para la pauta de conducción urbana. El tercer elemento espacial se ha utilizado exclusivamente para el SNAP 0706 (evaporación de gasolina de los vehículos), ya que se ha considerado que las emisiones asociadas a esta actividad ocurren mayoritariamente en zonas urbanas cuando los vehículos están estacionados. La Tabla 9 relaciona estos tres elementos espaciales con las distintas actividades SNAP y proporciona más detalles sobre los pesos relativos utilizados en cada caso.

Tabla 9. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 07 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
070101	Emisiones de combustión: turismos, pauta de conducción interurbana	Carreteras interurbanas y rurales (ver Tabla 10)	IMD de vehículos ligeros [vehículos/día] (ver Tabla 10)	Ver Tabla 10
070102	Emisiones de combustión: turismos, pauta de conducción rural			
070201	Emisiones de combustión: vehículos ligeros < 3,5 t, pauta de conducción interurbana			
070202	Emisiones de combustión: vehículos ligeros < 3,5 t, pauta de conducción rural			
070301	Emisiones de combustión: vehículos pesados > 3,5 t y autobuses, pauta de conducción interurbana		IMD de vehículos pesados [vehículos/día] (ver Tabla 10)	
070302	Emisiones de combustión: vehículos pesados > 3,5 t y autobuses, pauta de conducción rural			
070501	Emisiones de combustión: motos > 50 cm³, pauta de conducción interurbana		IMD de motocicletas [vehículos/día] (ver Tabla 10)	
070502	Emisiones de combustión: motos > 50 cm³, pauta de conducción rural			

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
070103	Emisiones de combustión: turismos, pauta de conducción urbana	Carreteras urbanas (2024) en los municipios con más de 10.000 habitantes (2023)	Factores de ponderación según tipo de carretera (2022) (ver Tabla 11)	Elemento espacial: Colaboradores de OpenStreetMap (2024) Factores de ponderación: Mu et al. (2022) Capa de municipios: MITECO (2024c)
070203	Emisiones de combustión: vehículos ligeros < 3,5 t, pauta de conducción urbana			
070303	Emisiones de combustión: vehículos pesados > 3,5 t y autobuses, pauta de conducción urbana			
070400	Emisiones de combustión: motocicletas y ciclomotores < 50 cm ³ *			
070503	Emisiones de combustión: motos > 50 cm ³ , pauta de conducción urbana			
070600	Evaporación de gasolina de los vehículos	Capa de población GHS-POP (2020)	Densidad de población [número de habitantes por celda] (2020)	Schiavina et al. (2023a)
070700_IR_light	Desgaste de neumáticos y frenos: vehículos ligeros, pautas de conducción interurbana y rural	Carreteras interurbanas y rurales (ver Tabla 10)	IMD de vehículos ligeros [vehículos/día] (ver Tabla 10)	Ver Tabla 10
070700_IR_heavy	Desgaste de neumáticos y frenos: vehículos pesados, pautas de conducción interurbana y rural		IMD de vehículos pesados [vehículos/día] (ver Tabla 10)	
070800_IR_light	Abrasión del pavimento: vehículos ligeros, pautas de conducción interurbana y rural	Carreteras interurbanas y rurales (ver Tabla 10)	IMD de vehículos ligeros [vehículos/día] (ver Tabla 10)	Ver Tabla 10
070800_IR_heavy	Abrasión del pavimento: vehículos pesados, pautas de conducción interurbana y rural		IMD de vehículos pesados [vehículos/día] (ver Tabla 10)	
070700_U_light	Desgaste de neumáticos y frenos: vehículos ligeros, pauta de conducción urbana	Carreteras urbanas (2024) en los municipios con más de 10.000 habitantes (2023)	Factores de ponderación según tipo de carretera (2022) (ver Tabla 11)	Elemento espacial: Colaboradores de OpenStreetMap (2024) Factores de ponderación: Mu et al. (2022) Capa de municipios: MITECO (2024c)
070700_U_heavy	Desgaste de neumáticos y frenos: vehículos pesados, pauta de conducción urbana			
070800_U_light	Abrasión del pavimento: vehículos ligeros, pauta de conducción urbana			
070800_U_heavy	Abrasión del pavimento: vehículos pesados, pauta de conducción urbana			

*Para ser consistentes con las suposiciones del SEIE, se ha asumido que las motocicletas y ciclomotores <50cm³ solo circulan en pauta de conducción urbana.

Según la metodología publicada por la Unidad de Inventario de Emisiones (2025) del MITECO, las carreteras interurbanas comprenden las vías que forman parte de la Red de Carreteras del Estado (RCE) y la mitad de las gestionadas por las CCAA. Las carreteras rurales incluyen las pertenecientes a las Diputaciones Provinciales y la otra mitad de vías autonómicas. Por último, las carreteras urbanas corresponden al resto de vías, principalmente aquellas gestionadas por los ayuntamientos. Debido a la dificultad de clasificar las carreteras autonómicas como interurbanas o rurales, se ha elaborado un único elemento espacial conjunto para las pautas de conducción interurbana y rural. Los apartados 2.7.1 y 2.7.2 ofrecen más detalles sobre la elaboración de este elemento de distribución horizontal, así como del correspondiente a la pauta de conducción urbana, respectivamente.

2.7.1. Pautas de conducción interurbana y rural

Tal como se ha indicado en el apartado anterior, se ha creado un único elemento espacial que agrupa las carreteras interurbanas y rurales, es decir, aquellas pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, a las CCAA y a las Diputaciones Provinciales. Este elemento está compuesto por un conjunto de mapas de carreteras con datos de IMD [vehículos/día] desglosados por tipo de vehículo: vehículos ligeros, vehículos pesados y motocicletas. La Figura 10 muestra un ejemplo ilustrativo del elemento espacial auxiliar utilizado para las actividades SNAP correspondientes a los vehículos ligeros de las pautas de conducción interurbana y rural en la Comunidad de Madrid. Concretamente, se observa que la IMD es superior en las vías de acceso a la capital y en las carreteras principales; por tanto, a estas se les asignará un valor de emisiones más elevado.

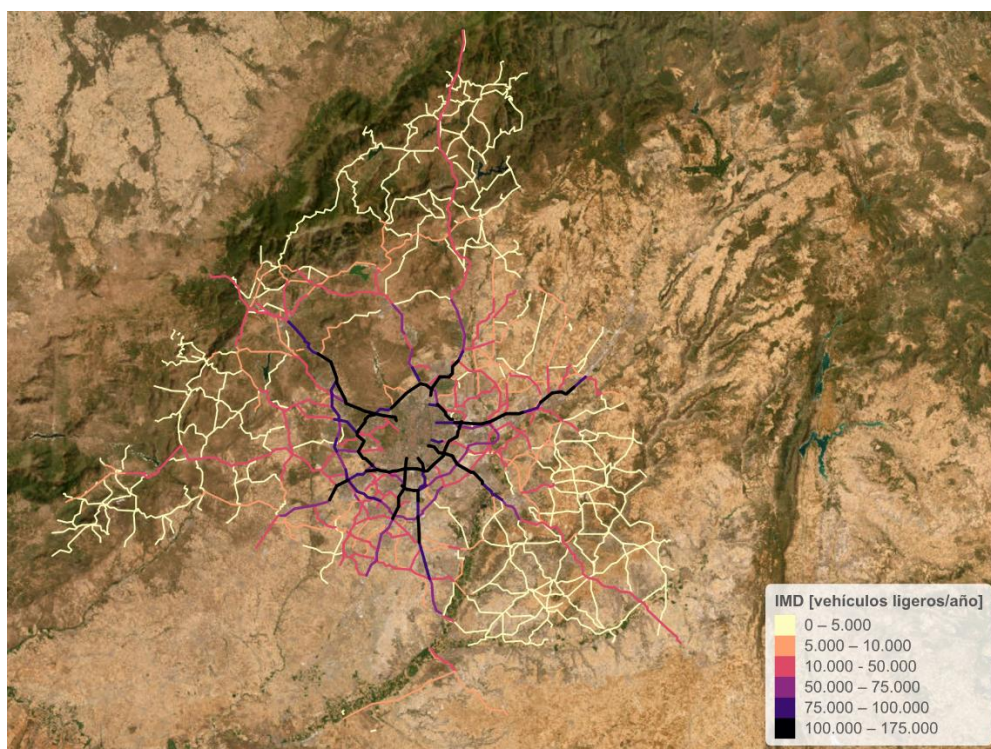


Figura 10. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de las actividades SNAP correspondientes a los vehículos ligeros de las pautas de conducción interurbana y rural (070101, 070102, 070201, 070202, 070700_IR_light y 070800_IR_light) en la Comunidad de Madrid. Utiliza como peso relativo la IMD de vehículos ligeros.

Para la elaboración de este mosaico de mapas, se han recopilado datos provenientes de 37 fuentes de información diferentes, las cuales se resumen en la Tabla 10 junto con su respectivo año de referencia. Muchas de estas fuentes proporcionan datos de IMD georreferenciados por tramo de carretera. Sin embargo, en algunas regiones esta información no está disponible, por lo que se ha utilizado un mapa base de carreteras y se han introducido manualmente valores promedio de IMD reportados por la autoridad competente, en la mayoría de los casos según tipo de carretera. Por otro lado, en la mayoría de las regiones no se dispone de datos de IMD de motocicletas por tramo, por lo que se ha estimado este valor multiplicando la IMD total por tramo por el porcentaje promedio de motocicletas a nivel provincial, según datos del MITMA (2022).

Tabla 10. Fuentes de información por autoridad competente y entidad territorial utilizadas en la elaboración del elemento de distribución horizontal de las pautas de conducción interurbana y rural. Las celdas señaladas con el símbolo “-” indican que la entidad territorial correspondiente no dispone de carreteras gestionadas por esa autoridad competente.

Autoridad competente	Entidad territorial	Fuentes información elemento espacial y año de referencia		Fuentes información peso relativo y año de referencia	
Red de Carreteras del Estado (MITMA)	Ceuta	IGN (2023b)	2023	Ciudad Autónoma de Ceuta (2011)	2010*
	Melilla			Ciudad Autónoma de Melilla (2013)	2003*
	Islas Baleares, Canarias y País Vasco	-			
	Resto de CCAA	MITMA (2023)			2021
Comunidades Autónomas	Andalucía	Junta de Andalucía (2022)			2021
	Aragón	Gobierno de Aragón (2023)			2021
	Cantabria	Gobierno de Cantabria (2024)			2021
	Cataluña	Generalitat de Catalunya (2024)			2021
	Comunidad Valenciana	Generalitat Valenciana (2023)			2021
	Extremadura	Junta de Extremadura (2023)			2021
	Galicia	Xunta de Galicia (2023)			2021
	Madrid	Comunidad de Madrid (2024)			2021
	Murcia	Región de Murcia (2023)			2021
	Castilla-La Mancha	IGN (2023b)	2023	Gobierno de Castilla-La Mancha (2022)	2021
	Castilla y León			Junta de Castilla y León (2022)	2021
	Ceuta			Ciudad Autónoma de Ceuta (2011)	2010*
	Melilla			Ciudad Autónoma de Melilla (2013)	2003*
	Navarra			Gobierno de Navarra (2022)	2021
	Asturias			MITMA (2024b y 2024c)	2021
La Rioja					
País Vasco, Canarias, Islas Baleares	-				
Diputaciones Provinciales	Andalucía	IGN (2023b)	2023	MITMA (2024b y 2024c)	2021
	Aragón				
	Castilla-La Mancha				
	Castilla y León				
	Comunidad Valenciana				
	Extremadura				
Galicia					
Diputaciones Provinciales	Cataluña (Girona, Lleida, Tarragona)	IGN (2023b)	2023	MITMA (2024b y 2024c)	2021
	Cataluña (Barcelona)	Diputació de Barcelona (2024)			2021
	Islas Baleares: Mallorca	IGN (2023b)	2023	Consell de Mallorca (2023)	2021
	Islas Baleares: Menorca			Consell Insular de Menorca (2022)	2021
	Islas Baleares: Eivissa			Consell Insular d'Eivissa	2019 y 2012

Autoridad competente	Entidad territorial	Fuentes información elemento espacial y año de referencia		Fuentes información peso relativo y año de referencia	
				(2021), Cantisano Mulero (2022) y Consell Insular d'Eivissa (2016)	(en ausencia de datos de 2019)
	Islas Baleares: Formentera	IGN (2023b)	2023	MITMA (2024b y 2024c)	2021
	Canarias: El Hierro	IGN (2023b)	2023	Cabildo El Hierro (2011)	2009*
	Canarias: Fuerteventura			Cabildo de Fuerteventura (2022)	2022
	Canarias: Gran Canaria			Cabildo de Gran Canaria (2022)	2021
	Canarias: La Palma			Cabildo Insular de La Palma (2022)	2011-2013*
	Canarias: Lanzarote			Cabildo de Lanzarote (2023)	2021
	Canarias: La Gomera			MITMA (2024b y 2024c)	2021
	Canarias: Tenerife			Cabildo Insular de Tenerife (2023a)	2023
	País Vasco: Álava	IGN (2023b)	2023	Diputación Foral de Álava (2022)	2021
	País Vasco: Guipúzcoa			Diputación Foral de Gipuzkoa (2024)	2021
	País Vasco: Vizcaya	Diputación Foral de Bizkaia (2023a)			2022
	Asturias, Cantabria, Ceuta, Madrid, Melilla, Murcia, Navarra, La Rioja	-			

*En estos casos, se han empleado datos antiguos debido a la falta de información más actualizada.

2.7.2. Pauta de conducción urbana

Para la distribución horizontal de las emisiones asociadas a la pauta de conducción urbana, se ha utilizado un doble elemento espacial, combinando: (i) un mapa de carreteras con distintos pesos asignados según el tipo de calle y (ii) un mapa de municipios de España. En este caso no se han empleado datos de IMD debido a la falta de información disponible en la mayoría de las ciudades.

Para el primer elemento, se han utilizado como base los mapas de Open Street Maps (Colaboradores de OpenStreetMap, 2024), que clasifican las vías en distintas categorías. Estos mapas han sido preprocesados para conservar únicamente las carreteras urbanas, es decir, aquellas bajo la competencia de los Ayuntamientos. Para representar la importancia relativa de los distintos tipos de vías en términos de número de vehículos, se han adoptado los pesos reportados por Mu et al. (2022), resumidos en la Tabla 11. Dado que en este artículo no se incluye un valor para las calles residenciales, se ha asumido un peso de 0.05 para dicha categoría. Para evitar una sobreestimación de las emisiones, estos pesos relativos se han ajustado en algunos casos en función de los metadatos. Por ejemplo, en las vías de servicio laterales, el peso relativo asignado se ha reducido a la mitad. Por otro lado, por falta de información, en la pauta de conducción urbana, se ha utilizado el mismo elemento espacial auxiliar para todos los tipos de vehículos.

Tabla 11. Pesos relativos considerados en el mapa de carreteras de la pauta de conducción urbana, basados en Mu et al. (2022).

Categoría Open Street Maps	Peso
<i>Motorway, motorway link</i>	1.00
<i>Trunk, trunk link</i>	1.00
<i>Primary, primary link</i>	0.50
<i>Secondary, secondary link</i>	0.30
<i>Tertiary, tertiary link</i>	0.10
<i>Residential</i>	0.05
<i>Unclassified</i>	0.05
<i>Living street</i>	0.01

Para el segundo elemento espacial auxiliar, es decir, el mapa de municipios de España, se ha utilizado el mapa con datos de población de 2023, publicado por el MITECO (2024c), seleccionando únicamente aquellos municipios con más de 10.000 habitantes. Esta condición se basa en la metodología publicada por la Unidad de Inventario de Emisiones (2025), en la cual no se consideran las emisiones urbanas de los municipios que superan dicho umbral de población.

La Figura 11 muestra un ejemplo ilustrativo del elemento espacial auxiliar utilizado para las actividades SNAP correspondientes a la pauta de conducción urbana en la Comunidad de Madrid. Concretamente, se observa que el peso relativo es superior en la M-30 y las calles principales de la ciudad; por tanto, a estas se les asignará un valor de emisiones más elevado.

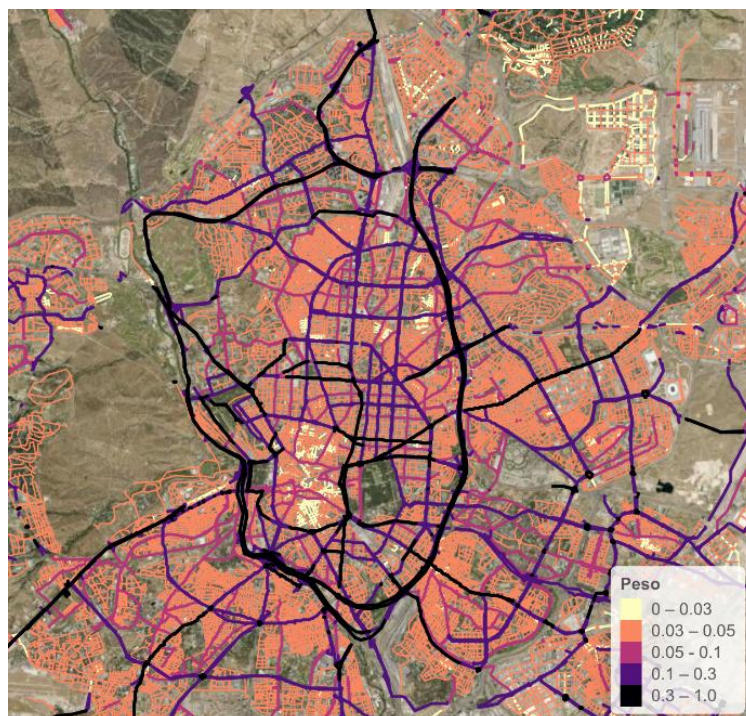


Figura 11. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de las actividades SNAP correspondientes a la pauta de conducción urbana (070103, 070203, 070303, 070400, 070503, 070700_U_light, 070700_U_heavy, 070800_U_light y 070800_U_heavy) en la Comunidad de Madrid.

2.8. SNAP 08. Otros vehículos y maquinaria móvil

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones correspondientes al parque de vehículos y maquinaria móvil automotriz que no figuran en el sector SNAP 07. Las emisiones de este sector se dividen en los nueve subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 19 actividades SNAP, descritas en la Tabla 12:

- SNAP 0801 – Maquinaria móvil militar: emisiones generadas por el uso de vehículos y maquinaria móvil en actividades militares, incluyendo vehículos blindados y equipos de apoyo logístico, entre otros.
- SNAP 0802 – Tráfico ferroviario: emisiones procedentes del consumo de gasóleo por locomotoras autopropulsadas, locomotoras de maniobras y calderines.
- SNAP 0803 – Tráfico en aguas interiores: emisiones producidas por las embarcaciones que operan dentro de aguas interiores (canales, embalses, ríos navegables, etc.). En España estas emisiones se consideran residuales.
- SNAP 0804 – Tráfico marítimo mercante y de las actividades pesqueras: emisiones asociadas a las actividades de transporte civil efectuadas por embarcaciones y a las actividades de pesca marítima.
- SNAP 0805 – Tráfico aéreo: emisiones procedentes de las actividades de transporte civil efectuadas por las aeronaves.
- SNAP 0806 – Maquinaria móvil agrícola: emisiones relativas a la maquinaria empleada en el sector agrícola: tractores, motocultores y cosechadoras, entre otros.
- SNAP 0807 – Maquinaria móvil forestal: emisiones producidas por la maquinaria móvil forestal en las operaciones de repoblación forestal, arreglo y conservación de caminos forestales, apertura y conservación de cortafuegos, talas y otras actividades forestales.
- SNAP 0808 – Maquinaria móvil industrial: emisiones asociadas a la maquinaria móvil que opera en espacios abiertos, especialmente en las ramas de la minería, construcción, obras públicas e industria, como las excavadoras o las fresadoras.
- SNAP 0810 – Otra maquinaria: emisiones producidas por otra maquinaria móvil, aunque se trata de un grupo residual.

Tal y como se ha mencionado en el apartado 1.3, no se incluyen en HERMES_Δ las emisiones de las actividades SNAP 080402, 080403, 080404, 080503 y 080504.

Dado que el SNAP 08 no cuenta con instalaciones registradas en las bases de datos LPS y PRTR, la distribución espacial de las emisiones reportadas en este sector se ha realizado completamente a partir de elementos espaciales auxiliares construidos con información oficial estatal. Entre estos elementos se incluyen las bases militares, los aeropuertos, las líneas de tren no electrificadas y las zonas de maniobras ferroviarias. La Figura 12 muestra un ejemplo de los elementos espaciales utilizados para este SNAP en el área metropolitana de Madrid. Destacan el aeropuerto de Adolfo Suárez Madrid-Barajas (en naranja), dos bases militares (en violeta), algunas líneas férreas no eléctricas (en verde) y zonas de maniobras para las locomotoras (en azul). Adicionalmente, para las actividades SNAP que

no fue posible identificar las ubicaciones concretas vinculadas, se han utilizado como elemento espacial auxiliar varias capas de uso de suelo del producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020).

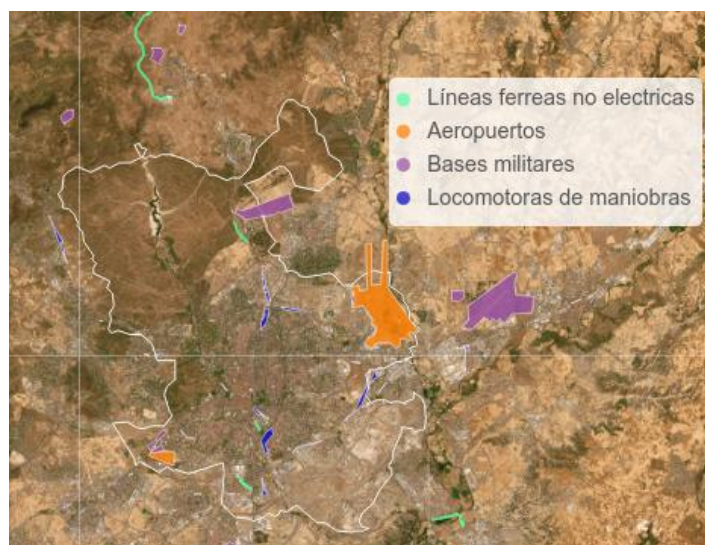


Figura 12. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de las actividades SNAP 080203 (locomotoras de línea), 080501 y 080502 (tráfico aéreo nacional e internacional en ciclos de aterrizaje-despegue), 080100 (maquinaria móvil militar) y 080201 (locomotoras de maniobras), respectivamente, para el área metropolitana de Madrid.

A modo resumen, la Tabla 12 describe los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 08, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial.

Tabla 12. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 08 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-“ indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
080100	Maquinaria móvil militar	Unidades del Ejército de Tierra (2023)	En función de la disponibilidad de terreno para maniobras y maquinaria móvil militar en cada instalación	MINISDEF (2024)
080201	Locomotoras de maniobras	Apartaderos y estaciones de la infraestructura de ferrocarril (2023)	No aplica*	IGN (2023b)
080202	Automotoras	-	-	-
080203	Locomotoras de línea (que incluye también la generación de energía)	Vías sin electrificar (2023)	No aplica*	IGN (2023b)
080301	Barcos veleros con motores auxiliares	-	-	-
080302	Motoras	-	-	-
080303	Barcos de pasajeros	-	-	-
080304	Barcos de mercancías	-	-	-
080402	Tráfico marítimo nacional	Actividad SNAP no incluida en HERMES_Δ**		
080403	Pesca marítima nacional	Actividad SNAP no incluida en HERMES_Δ**		
080404	Tráfico marítimo internacional	Actividad SNAP no incluida en HERMES_Δ**		
080501	Tráfico aéreo nacional en ciclos de aterrizaje-despegue	Aeropuertos de España (2023)	Número de operaciones internacionales por aeropuerto (2023)	AENA (2024)
080502	Tráfico aéreo internacional en ciclos de aterrizaje-despegue	Aeropuertos de España (2023)	Número de operaciones nacionales por aeropuerto (2023)	AENA (2024)
080503	Tráfico aéreo nacional de crucero	Actividad SNAP no incluida en HERMES_Δ**		
080504	Tráfico aéreo internacional de crucero	Actividad SNAP no incluida en HERMES_Δ**		
080600	Maquinaria móvil agrícola	Usos de suelo: tierras de cultivo de secano, tierras de regadío permanente, plantaciones de frutales y bayas, cultivos anuales asociados con cultivos permanentes y patrones complejos de cultivo	No aplica	CLMS (2020)

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
080700	Maquinaria móvil forestal	Usos de suelo: bosques de frondosas, bosques de coníferas y bosques mixto	No aplica	CLMS (2020)
080800	Maquinaria móvil industrial	Uso de suelo: industrial	No aplica	CLMS (2020)
081000	Otra maquinaria	Usos de suelo: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo e industrial (2018)	No aplica	CLMS (2020)

*Por falta de información, se ha asignado un peso de 1 a todas las instalaciones del elemento espacial auxiliar en cuestión. En estos casos, las emisiones se distribuyen de forma equitativa entre cada instalación de una misma actividad SNAP y CCAA.

**Tal y como se ha mencionado en el apartado 1.3, las emisiones de las actividades SNAP 080402, 080403, 080404, 080503 y 080504 no se consideran en HERMES_Δ porque ya están incluidas en HERMES_GR.

2.9. SNAP 09. Tratamiento y gestión de residuos

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes de las actividades de tratamiento y gestión de residuos. Las emisiones de este sector se dividen en los cinco subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 22 actividades SNAP, descritas en la Tabla 13:

- **SNAP 0902 – Incineración de residuos:** emisiones procedentes de la incineración de distintos tipos de residuos, como los residuos municipales o industriales.
- **SNAP 0904 – Vertederos:** emisiones originadas en los vertederos, tanto gestionados como no gestionados, derivadas directa o indirectamente de los residuos depositados en ellos.
- **SNAP 0907 – Quema en espacio abierto de residuos agroforestales:** emisiones generadas por la quema en vertedero a cielo abierto de los restos de poda de cultivos leñosos, como el olivo, la vid, los cítricos u otros frutales. Tal y como se ha mencionado en el apartado 1.3, las emisiones de la actividad SNAP 090700 no se consideran en HERMES_Δ porque ya están incluidas en HERMES_GR a partir del modelo GFAS.
- **SNAP 0909 – Cremación:** emisiones provenientes de la incineración de cadáveres humanos o de animales muertos en los crematorios.
- **SNAP 0910 – Otros tratamientos de residuos:** subgrupo misceláneo que agrupa otros tratamientos de residuos, como la producción de compost o de biogás.

Por un lado, la distribución espacial de las emisiones reportadas en este sector se ha realizado a partir de las bases de datos LPS y PRTR, posterior a su tratamiento y procesamiento tal y como se detalla en la sección 1.1. Las emisiones restantes, es decir, la diferencia entre las emisiones reportadas por el SEIE y la suma de LPS y PRTR, se han ubicado mediante diversos elementos espaciales auxiliares, que incluyen casi 31455 emplazamientos. Para las actividades SNAP que no fue posible identificar las instalaciones vinculadas, se han utilizado como elemento espacial auxiliar varias capas de uso de suelo del producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020).

La Tabla 13 resume los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 09, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial.

Tabla 13. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 09 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
090201	Incineración de residuos domésticos o municipales	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
090202	Incineración de residuos industriales (excepto antorchas)	Emisiones íntegramente derivadas de las bases de datos LPS y PRTR (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b)
090203	Antorchas en refinerías de petróleo	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
090204	Antorchas en industrias químicas	Base de datos LPS (2023) Mapa de antorchas en industrias químicas (2023)	No aplica*	LPS: MITECO (2025) Mapa de antorchas en industrias químicas: MITECO (2019b)
090205	Incineración de lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales	Base de datos LPS (2023) Densidad poblacional (2020)	No aplica	LPS: MITECO (2025) Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a)
090206	Antorchas en las plantas de extracción de petróleo y gas	Emisiones íntegramente derivadas de la base de datos LPS (2023)	No aplica	LPS: MITECO (2025)
090207	Incineración de residuos hospitalarios	-	-	-
090208	Incineración de aceites de desecho	-	-	-
090209	Incendios accidentales	Usos de suelo: industrial, zonas de construcción y áreas verdes urbanas (2018)	No aplica	CLMS (2020)
090401	Vertederos controlados	Mapa de vertederos controlados (2021)	Entrada total de residuos por vertedero [toneladas] (2020)	MITECO (2024b) y PRTR-España (2025b)
090402	Vertederos no controlados	Uso de suelo: vertederos (2018) Densidad poblacional (2020)**	No aplica	Uso de suelo: CLMS (2020) Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a)

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia europeo (PRTyR) – Next Generation EU: Desarrollo de un sistema nacional de emisiones de alta resolución para la predicción de la calidad del aire y monitorización de emisiones de GEI.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
090403	Otros depósitos de residuos sólidos	-	-	-
090700	Quema en espacio abierto de residuos agroforestales (excepto subgrupo 1003)	Actividad SNAP no incluida en HERMES_Δ***		
090901	Incineración de cadáveres humanos	Mapa de empresas prestadoras de servicios funerarios (2021) Densidad poblacional (2020)****	No aplica*	Mapa de empresas prestadoras de servicios funerarios: Panasef – Asociación Nacional de Servicios Funerarios (2021) Densidad poblacional: Schiavina et al. (2023a)
090902	Incineración de animales muertos	-	-	-
091001	Tratamiento de aguas residuales en la industria	Bases de datos LPS y PRTR (2023) Uso de suelo industrial (2018)	No aplica	LPS: MITECO (2025) PRTR: PRTR-España (2025b) Uso de suelo: CLMS (2020)
091002	Tratamiento de aguas residuales en sectores residencial y comercial	Mapa de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) (2020)	Capacidad por depuradora [h-e]	EEA (2023)
091003	Tratamiento de lodos	Parcelas agrícolas de aplicación de lodos de EDAR (2018) Usos de suelo: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo e industrial (2018)	Cantidad de lodos aplicados en cada parcela agrícola [toneladas de materia seca] (2018)	Parcelas agrícolas: MITECO (2020) Usos de suelo: CLMS (2020)
091005	Producción de compost	Base de datos PRTR (2023) Mapa de plantas de compostaje (2020)	Cantidad total de residuos para compostaje (2020)	PRTR: PRTR-España (2025b) MITECO (2021)
091006	Producción de biogás	Catálogo de plantas de biogás (2024)	Potencia eléctrica instalada [MW _e] (2024)	PRETOR (MITECO, 2024a) y varios informes (MAPA, 2023b; MITECO, 2024b; EPSAR, 2024; Agencia Andaluza de la Energía, 2023)
091007	Letrinas	-	-	-
091008	Producción de combustibles a partir de residuos	-	-	-

*Por falta de información, se ha asignado un peso de 1 a todas las instalaciones del elemento espacial auxiliar en cuestión. En estos casos, las emisiones se distribuyen de forma equitativa entre cada instalación de una misma actividad SNAP y CCAA.

**Para algunas CCAA de estas actividades SNAP, el producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020) no incluye la capa de vertederos. Por este motivo, se ha utilizado la densidad poblacional.

***Tal y como se ha mencionado en el apartado 1.3, las emisiones de la actividad SNAP 090700 no se consideran en HERMES_Δ porque ya están incluidas en HERMES_GR a partir del modelo GFAS.

****Para algunas CCAA de esta actividad SNAP, no se dispone de la ubicación de las empresas prestadoras de servicios funerarios. Por este motivo, se ha utilizado la densidad poblacional.

La Figura 13 incluye a modo de ejemplo el elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 091002. Tal y como se detalla en la Tabla 13, en este caso se emplea un mapa de estaciones depuradoras de aguas residuales domésticas, utilizando como peso relativo la capacidad de cada instalación en habitantes equivalentes (h-e). Efectivamente, las estaciones con mayor capacidad corresponden a las ciudades más pobladas, como Madrid o Barcelona y, por tanto, son las instalaciones a las que HERMES_Δ distribuye una mayor cantidad de emisiones.

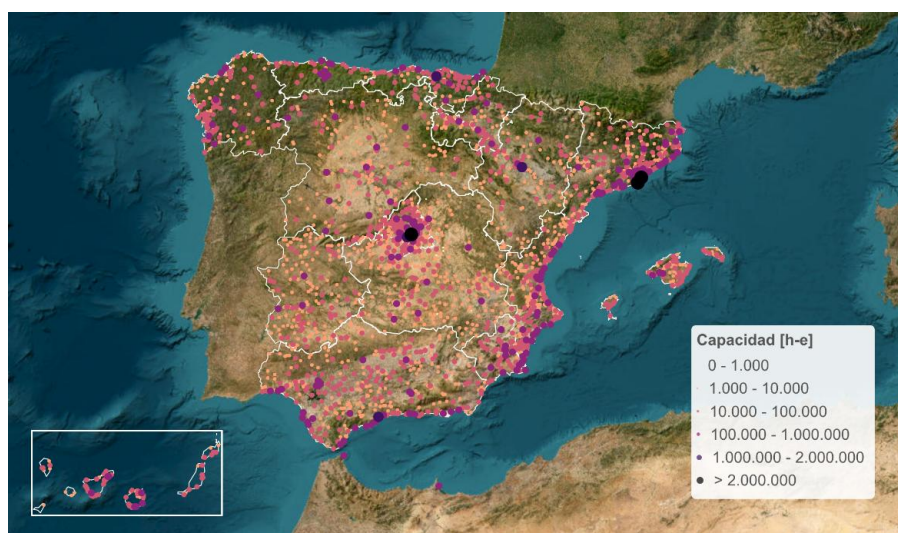


Figura 13. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la actividad SNAP 091002 (tratamiento de aguas residuales en sectores residencial y comercial), que utiliza como peso relativo la capacidad de cada depuradora en habitantes equivalentes (h-e).

2.10. SNAP 10. Agricultura

Este capítulo presenta las metodologías y fuentes de información utilizadas en la distribución espacial de las emisiones procedentes de la agricultura. Las emisiones de este sector se dividen en los siete subgrupos siguientes, que a su vez se desagregan en un total de 49 actividades SNAP, descritas en la Tabla 14:

- **SNAP 1001 - Cultivos con fertilizantes**: emisiones asociadas a los cultivos agrícolas en los que se hace uso de fertilizantes nitrogenados, ya sean estos de tipo mineral, de tipo orgánico procedente de los estiércoles animales, de compost de residuos sólidos urbanos o de lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales.
- **SNAP 1002 - Cultivos sin fertilizantes**: emisiones procedentes de los cultivos agrícolas en las que no se hace uso de fertilizantes nitrogenados. El SEIE no reporta emisiones para esta actividad SNAP.
- **SNAP 1003 - Quema en campo abierto de rastrojos**: emisiones generadas durante la quema, in situ, de los rastrojos y otros residuos de paja de los cultivos agrícolas. Como se describe en la sección 1.3, esta actividad queda excluida en HERMES_Δ.
- **SNAP 1004 - Ganadería (fermentación entérica)**: emisiones de metano provenientes de la fermentación entérica de la cabaña ganadera.

- SNAP 1005 - Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: emisiones de metano derivadas de los sistemas de gestión de los estiércoles animales.
- SNAP 1006 - Uso de pesticidas y piedra caliza: emisiones asociadas al uso de pesticidas y piedra caliza.
- SNAP 1009 - Gestión de estiércoles con referencia a compuestos nitrogenados: emisiones de compuestos nitrogenados, óxido nitroso y amoníaco derivadas de la gestión de los estiércoles animales.

Para poder asignar elementos de distribución espacial más representativos, las emisiones originales reportadas en el SEIE para el subgrupo 1001 se han desagregado a un nivel sectorial más detallado, tal y como se describe en la sección 1.2.4.

La distribución espacial de las emisiones reportadas en el sector SNAP 10 se ha realizado completamente a partir de elementos espaciales auxiliares. A diferencia de otros sectores, en este caso no se ha utilizado la información reportada en las bases de datos de focos puntuales LPS y PRTR porque éstos solo contemplan algunas de las instalaciones de cría intensiva de aves de corral y/o cerdos con unas capacidades específicas, según el Real Decreto 100/2011.

La Tabla 14 resume los indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 10, junto con los pesos relativos atribuidos a los distintos elementos individuales que conforman cada indicador espacial.

Tabla 14. Indicadores espaciales georreferenciados asignados a cada actividad SNAP 10 y peso relativo asignado entre elementos individuales que conforman cada indicador espacial. Las categorías SNAP señaladas con un símbolo “-” indican que el SEIE no reporta emisiones.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
100101	Cultivos con fertilizantes: cultivos permanentes	Usos de suelo: códigos 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20 (2018) Mapa de cultivos: código 290 (2018)	No aplica	Usos de suelo: CLMS (2020) Mapa de cultivos: d'Andrimont et al. (2021)
100102	Cultivos con fertilizantes: cultivos de labradío	Usos de suelo: códigos 12, 13, 18, 19, 26 (2018) Mapa de cultivos: códigos 100, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 221, 222, 223, 230, 231, 232, 233, 240, 250, 500 (2018)	No aplica	Usos de suelo: CLMS (2020) Mapa de cultivos: d'Andrimont et al. (2021)
100103	Cultivos con fertilizantes: arrozales	Mapa de cultivos: códigos 100 y 217 (2018)	No aplica	Mapa de cultivos: d'Andrimont et al. (2021)
100104	Cultivos con fertilizantes: horticultura	Usos de suelo: códigos 13, 16, 19, 20 (2018) Mapa de cultivos: códigos 222, 240 (2018)	No aplica	Usos de suelo: CLMS (2020) Mapa de cultivos: d'Andrimont et al. (2021)
100105	Cultivos con fertilizantes: pastizales	Usos de suelo: código 18 (2018) Mapa de cultivos: códigos 216, 219, 240, 250, 500 (2018) Instalaciones ganaderas REGA (2018)	Instalaciones ganaderas REGA: número de animales por tipo de animal por granja (2018)	Usos de suelo: CLMS (2020) Mapa de cultivos: d'Andrimont et al. (2021) Instalaciones ganaderas REGA: MAPA (2023a)
100106	Cultivos con fertilizantes: barbecho	Usos de suelo: código 12 (2018) Mapa de cultivos: códigos 290 (2018)	No aplica	Usos de suelo: CLMS (2020) Mapa de cultivos: d'Andrimont et al. (2021)
100201 - 100206	Cultivos sin fertilizantes	-	-	-
100301 - 100305	Quema en campo abierto de rastros	Actividad SNAP no incluida en HERMES_Δ*		
100401 - 100412	Ganadería (fermentación entérica)	Instalaciones ganaderas REGA (2018)	Número de animales por tipo de animal por granja (2018)	MAPA (2023a)
100501 - 100512	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos	Instalaciones ganaderas REGA (2018)	Número de animales por tipo de animal por granja (2018)	MAPA (2023a)
100601	Uso de pesticidas y piedra caliza: agricultura	Usos de suelo: códigos 12, 18, 19, 20 (2018)	No aplica	Usos de suelo: CLMS (2020)
100602	Uso de pesticidas y piedra caliza: silvicultura	-	-	-

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia europeo (PRTyR) – Next Generation EU: Desarrollo de un sistema nacional de emisiones de alta resolución para la predicción de la calidad del aire y monitorización de emisiones de GEI.

Actividad SNAP	Descripción SNAP	Elemento espacial (año referencia)	Peso relativo (año referencia)	Fuentes información
100603	Uso de pesticidas y piedra caliza: horticultura	-	-	-
100604	Uso de pesticidas y piedra caliza: lagos	-	-	-
100901	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos nitrogenados: lagunaje anaeróbico	-	-	-
100902	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos nitrogenados: sistemas líquidos (purines)	-	-	-
100903	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos nitrogenados: almacenamiento sólido y apilamiento en seco	-	-	-
100904	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos nitrogenados: otros	Instalaciones ganaderas REGA (2018)	Número de animales por tipo de animal por granja (2018)	MAPA (2023a)

*Tal y como se ha mencionado en el apartado 1.3, las emisiones del subgrupo SNAP 1003 no se consideran en HERMES_Δ porque ya están incluidas en HERMES_GR a partir del modelo GFAS.

Los siguientes apartados detallan los elementos auxiliares mencionados en la Tabla 14, así como la metodología utilizada para poder introducirlos en HERMES_Δ. Concretamente, el apartado 2.10.1 se centra en las actividades ganaderas (subgrupos SNAP 1004, 1005 y 1009), mientras que el apartado 2.10.2 aborda las actividades agrícolas (subgrupos SNAP 1001 y 1006). Tal y como se ha mencionado anteriormente, el SEIE no reporta emisiones para el subgrupo 1002, mientras que el subgrupo 1003 no se incluye en HERMES_Δ.

2.10.1. Actividades ganaderas: SNAP 1004, SNAP 1005 y SNAP 1009

La distribución espacial de las emisiones correspondientes a las actividades relacionadas con la ganadería (SNAP 1004, 1005 y 1009) se ha realizado a partir del Registro de Explotaciones Ganaderas (REGA; MAPA, 2023a). Este registro proporciona información sobre más de 300.000 granjas, incluyendo su geolocalización y el número de cabezas de ganado presentes en cada instalación.

La integración del REGA en HERMES_Δ ha requerido un proceso de control de calidad y filtrado de los datos originales del registro, incluyendo:

- Eliminación de las granjas ubicadas en el mar (un total de 509 instalaciones).
- Eliminación de todas las granjas que reportan exactamente las mismas coordenadas geográficas. La Tabla 15 muestra un resumen de los casos con mayores repeticiones de coordenadas geográficas exactas.

Tabla 15. Coordenadas geográficas repetidas en el REGA y número de repeticiones.

Longitud	Latitud	CCAA	Repeticiones
-6.0000000	43.43434	Asturias	2168
3.8487125	40.01487	Baleares	253
-2.9444444	43.27111	País Vasco	217
-6.9864487	38.30798	Extremadura	63
-5.8663383	40.01251	Extremadura	26
-6.9487812	38.29366	Extremadura	24
-2.9608601	43.14094	País Vasco	24
-6.9513275	38.4338	Extremadura	20
-6.0282409	40.14405	Extremadura	20
0.0095812	40.76554	Aragón	20
-1.073081	38.17922	Murcia	18
-1.253274	41.9192	Aragón	17
-8.5944182	42.54161	Galicia	16
-6.9672204	38.27658	Extremadura	16
3.865456	39.98548	Baleares	16
-6.5931093	39.5178	Extremadura	15
0.5097241	41.25032	Cataluña	15
2.8736905	39.57042	Baleares	15

- Eliminación de todas las granjas que reportan animales avícolas en incubadoras (un total de 94 instalaciones).

- Corrección del número de animales para algunas granjas cuyas cifras eran excesivamente altas. La Tabla 16 muestra, para cada caso, el número de animales corregido en cada caso y la fuente utilizada para realizar dicha corrección.

Tabla 16. Resumen de las modificaciones del número de animales en las granjas del REGA.

Código REGA	CCAA	Tipo de animal	Nº animales original (REGA)	Nº animales corregido	Fuente
ES441920000807	Aragón	Pollos de engorde	2.117.056	500.000	Valor extraído de la AAI
ES300390340196	Murcia	Pollos de engorde	1.206.564	39.001	Valor promedio por tipo de animal para la CCAA
ES161180000036	Castilla La Mancha	Pollos de engorde	1.022.323	567.000	Reporte local
ES060930001700	Extremadura	Pollos de engorde	982.519	322.300	Valor extraído de la AAI
ES222390000852	Aragón	Pollos de engorde	860.000	41.920	Valor promedio por tipo de animal para la CCAA
ES240391101271	Castilla y León	Animales de pelo	215.500	16.500	Reporte local
ES410870001262	Andalucía	Ganado caballar	459	20	Valor extraído de la AAI
ES161910000019	Castilla La Mancha	Gallinas ponedoras	1.053.253	327.000	Valor extraído de la AAI
ES450120000022	Castilla La Mancha	Gallinas ponedoras	200.511	1.946.000	Valor extraído de la AAI
ES221630000851	Aragón	Gallinas ponedoras	1.003.336	1.088.000	Valor extraído de la AAI
ES340630500011	Castilla y León	Otro avícola	2.112.383	320.000	Valor extraído de la AAI
ES500190000802	Aragón	Otro avícola	1.139.974	109.206	Valor promedio por tipo de animal para la CCAA
ES252310036903	Cataluña	Otro avícola	540.000	43.786	Valor promedio por tipo de animal para la CCAA
ES310380000117	Navarra	Ganado ovino	20.273	9.500	Reporte local

Posteriormente al control de calidad, se han agrupado las categorías de animales reportadas en el REGA según las categorías del SEIE, utilizando la correspondencia de la Tabla 17. Además, a cada tipo de animal SEIE se le ha asignado una categoría en inglés más concisa, la cual se utiliza en HERMES_Δ y se detalla en la tabla siguiente. Como peso relativo del elemento auxiliar se ha empleado el número total de cabezas de animales por granja.

Tabla 17. Correspondencia entre las categorías de animal REGA, SEIE y HERMES_Δ.

Actividad SNAP	Categoría animal REGA	Categoría animal SEIE	Categoría animal HERMES_Δ
100401	Categorías de bovino: bovino para reproducción para producción de leche, reproducción para producción mixta	Vacuno de leche	dairy_cattle
100402	Categorías de bovino: bovino para reproducción para producción de carne, cebo, cebadero de ciclo abierto, precebo, granjas escuela	Otro ganado vacuno	other_dairy
100403	Todas las categorías de ovino	Ganado ovino	sheep
100404	Categoría de porcino: cebo, lechones, recría, reposición, verracos	Ganado porcino	fattening_pigs
100405 100406*	Todas las categorías de equino	Ganado caballar, otro ganado equino (mulos, asnos)	horses
100407	Todas las categorías de caprino	Ganado caprino	goat
100411	Todas las categorías de conejos	Animales de pelo	fur_animals
100412	Categoría de porcino: cerdas	Cerdas	sows
100501	Categorías de bovino: bovino para reproducción para producción de leche, reproducción para producción mixta	Vacuno de leche	dairy_cattle
100502	Categorías de bovino: bovino para reproducción para producción de carne, cebo, cebadero de ciclo abierto, precebo, granjas escuela	Otro ganado vacuno	other_dairy
100503	Categoría de porcino: cebo, lechones, recría, reposición, verracos	Cerdo de engorde	fattening_pigs
100504	Categoría de porcino: cerdas	Cerdas	sows
100505	Todas las categorías de ovino	Ganado ovino	sheep
100506	Todas las categorías de equino	Ganado caballar	horses
100507	Categorías de gallinas: granjas de recría para huevos (aves de explotación), granjas de producción para huevos, granjas de recría para huevos (aves de cría), granjas de multiplicación para huevos, granjas de selección para huevos.	Gallinas ponedoras	laying_hens
100508	Categorías de gallinas: granjas de producción para carne, granjas de recría para carne (aves de explotación), granjas de recría para carne (aves de cría), granjas de multiplicación para carne, granjas de selección para carne.	Pollos de engorde	broilers
100509	Todas las categorías de pavos, patos, codornices, faisanes y perdices, a excepción de incubadoras	Otras aves de corral (patos, gansos, etc.)	other_poultry_turkeys
100510	Todas las categorías de conejos	Animales de pelo	fur_animals
100511	Todas las categorías de caprino	Ganado caprino	goat
100512*	Todas las categorías de equino	Otro ganado equino (mulos, asnos)	horses
100904	Categorías de bovino: bovino para reproducción para producción de leche, reproducción para producción mixta	Vacuno de leche	dairy_cattle
100904	Categorías de bovino: bovino para reproducción para producción de carne, cebo, cebadero de ciclo abierto, precebo, granjas escuela	Otro ganado vacuno	other_dairy
100904	Todas las categorías de ovino	Ganado ovino	sheep
100904	Categoría de porcino: cebo, lechones, recría, reposición, verracos, y cerdas	Cerdas y cerdos de engorde	pigs_sows
100904	Todas las categorías de caprino	Ganado caprino	goat
100904	Todas las categorías de equino	Ganado caballar	horses
100904	Categorías de gallinas: granjas de recría para huevos (aves	Gallinas ponedoras	laying_hens

Actividad SNAP	Categoría animal REGA	Categoría animal SEIE	Categoría animal HERMES_Δ
	de explotación), granjas de producción para huevos, granjas de cría para huevos (aves de cría), granjas de multiplicación para huevos, granjas de selección para huevos		
100904	Categorías de gallinas: granjas de producción para carne, granjas de cría para carne (aves de explotación), granjas de cría para carne (aves de cría), granjas de multiplicación para carne, granjas de selección para carne	Gallinas carne	broilers
100904	Todas las categorías de pavos a excepción de incubadoras	Pavos	turkeys
100904	Todas las categorías de patos, codornices, faisanes y perdices, a excepción de incubadoras	Otros avícolas	other_poultry
100904	Todas las categorías de conejos	Conejos	fur_animals

*La base de datos REGA no reporta datos para asnos y mulas, por lo que hemos utilizado la categoría REGA “animales de equino” para distribuir las emisiones reportadas en la categoría SEIE “otro ganado equino (mulos, asnos)” de los códigos 100406 y 100512.

A modo de ejemplo, la Figura 14 muestra el elemento espacial auxiliar basado en el REGA y utilizado para la categoría SEIE “ganado porcino” en la Región de Murcia. Tal como se ha comentado, como peso relativo se ha utilizado el número de animales por granja.

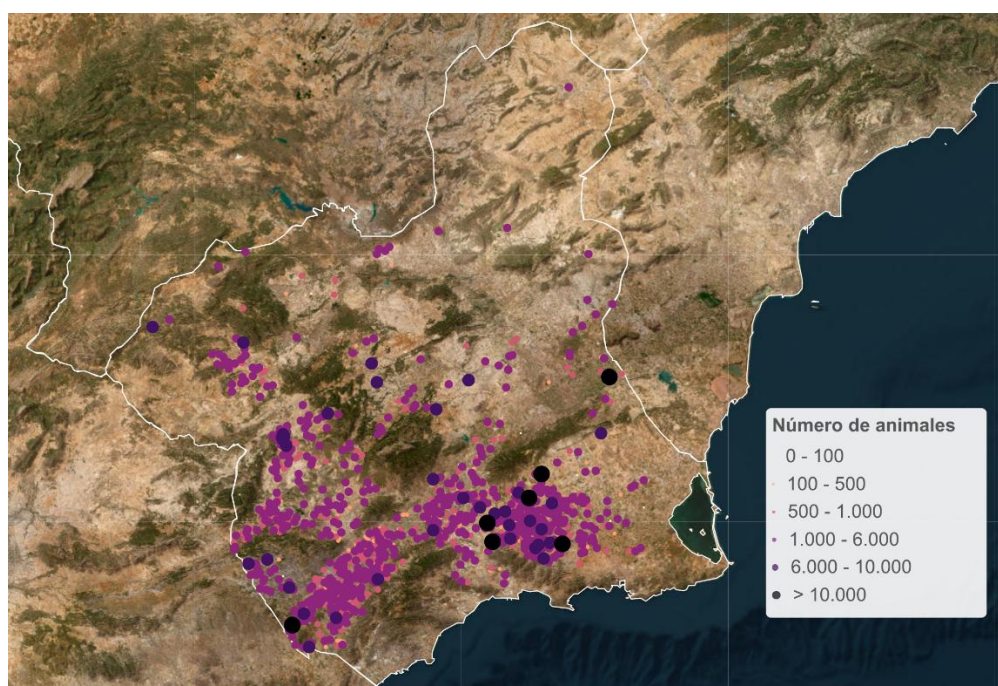


Figura 14. Elemento espacial auxiliar utilizado para la desagregación de emisiones de la categoría SEIE “ganado porcino” (categoría HERMES_Δ: fattening_pigs) en la Región de Murcia. Como peso relativo se ha utilizado el número de animales por granja.

2.10.2. Actividades agrícolas: SNAP 1001 y SNAP 1006

Las actividades agrícolas incluyen los subgrupos SNAP 1001 (cultivos con fertilizantes) y 1006 (uso de pesticidas y piedra caliza). Tal como se detalla en la Tabla 14, las emisiones del subgrupo 1006, que únicamente se reportan en Andalucía y Castilla y León, se han distribuido considerando una combinación de varias capas de uso de suelo del producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020): *tierras cultivadas, pastos, cultivos anuales asociados con cultivos permanentes y modalidades de cultivo complejas*.

Por otro lado, las emisiones originales del subgrupo SNAP 1001 se han preprocesado para desagregarlas sectorialmente, tal como se detalla en la sección 1.2.4. Este proceso de desagregación ha permitido obtener emisiones por categoría de cultivo (109 en total) y tipo de fertilización (7 en total) para cada CCAA, incrementando así el número de categorías dentro del SNAP 1001 de 6 a 632. A partir de esta clasificación, la distribución espacial de emisiones se ha llevado a cabo utilizando una combinación de los siguientes elementos auxiliares:

1. Mapa de cultivos EU crop map (d'Andrimont et al., 2021): se trata de un mapa de cultivos de la UE a una resolución espacial de 10 m. Está elaborado a partir de las observaciones satelitales de Copernicus Sentinel-1 y los datos *in situ* de LUCAS 2018 Copernicus, y tiene como año de referencia el 2018. Para poder utilizar esta información en HERMES_Δ, ha sido necesario definir la correspondencia entre las categorías de cultivo del SEIE y las de este mapa, tal como se detalla en la Tabla 18:

Tabla 18. Correspondencia entre los tipos de cultivo del mapa EU crop map y las categorías del SEIE.

Categorías de cultivo EU crop map			Categorías de cultivo SEIE
Código	Nivel 1	Nivel 2	
211	Cereales	Trigo común	Trigo
212		Trigo duro	
213		Cebada	Cebada
214		Centeno	Centeno
215		Avena	Avena
216		Maíz	Maíz
217		Arroz	Arroz
218		Triticale	Triticale
219		Otros cereales	Sorgo, cereales de invierno, otros cereales
221	Cultivos de raíces	Patatas	Patatas
222		Remolacha	Remolacha mesa, remolacha azucarera
223		Otros cultivos de raíces	Zanahoria, flores y plantas ornamentales, otros tubérculos, col y repollo, berza, espárrago, cebolla, ajo
230	Otros cultivos industriales no permanentes		Otros industriales, lúpulo, caña de azúcar, lino, algodón, puerro, tabaco
231	Otros cultivos industriales no permanentes	Girasol	Girasol
232		Colza y nabo	Colza, nabo y otras
233		Soya	Soja
240	Vegetales, flores y leguminosas secas		Guisante verde, haba verde, veza, garbanzo, guisante seco, yero, haba seca, judía verde, judía seca, lenteja, altramuz, otras leguminosas, col y repollo, berza, espárrago, apio, lechuga, cebolleta, puerro, rábano, escarola, espinaca, acelga, achicoria y otros, calabaza y calabacín, pepino, berenjena, tomate, pimiento, alcachofa, coliflor, ajo, cebolla, otras hortalizas, flores y plantas ornamentales, cardo, zanahoria, nabo y otras, pepinillo, tomate
250	Otros cultivos forrajeros		Esparceta, alfalfa, maíz forrajero, veza forrajera, trébol, zulla, otros cereales, sorgo, cereales de invierno

Categorías de cultivo <i>EU crop map</i>			Categorías de cultivo SEIE
Código	Nivel 1	Nivel 2	
290	Tierra arable en barbecho		Monte abierto, monte leñoso, erial a pastos, barbechos, otros leñosos
300	Zona boscosa y tipo de vegetación arbustiva		-
500	Pastizales		Praderas polifitas, pastizales, sorgo forrajero, otras gramíneas forrajeras, calabaza forrajera, otros forrajeros, col forrajera, otras leguminosas forrajeras
600	Terrenos baldíos, líquenes y musgos		-

2. Mapa de usos de suelo del producto CORINE Land Cover (CLMS, 2020): para los cultivos del SEIE que no están incluidos en el *EU crop map*, así como para las Islas Canarias (no cubiertas por dicho mapa), se ha utilizado el mapa de usos de suelo de CORINE Land Cover. La Tabla 19 incluye la correspondencia considerada entre las categorías de uso de suelo de CORINE Land Cover y los tipos de cultivo del SEIE. Para el País Vasco, Cantabria y Galicia, algunas categorías de uso de suelo no están disponibles, por lo que se ha seleccionado una categoría alternativa.

Tabla 19. Correspondencia entre las categorías de usos de suelo de CORINE Land Cover y los tipos de cultivo del SEIE.

Categoría de uso de suelo de CORINE Land Cover	Descripción	CCAA	Categorías de cultivo SEIE
211	Tierras de cultivo de secano	Canarias	Barbechos
212	Tierras de regadío	País Vasco y Cantabria	Aguacate, almendro, avellano, cerezo y guindo, ciruelo, higuera, limonero, manzano, melocotonero, membrillero, nogal, otros no cítricos, peral, fresa y fresón, otros leñosos, viñedo mesa, viñedo vino
		Canarias	Acelga, ajo, alcachofa, altramuza, apio, avena, berenjena, calabaza y calabacín, caña de azúcar, cebada, cebolla, cebolleta, centeno, cereales de invierno, col y repollo, coliflor, escarola, espinaca, flores y plantas ornamentales, garbanzo, guisante seco, judía seca, judía verde, lechuga, lenteja, maíz, nabo y otras, otras hortalizas, otros cereales, otros industriales, otros tubérculos, patata, pepino, pimiento, puerro, rábano, remolacha mesa, tabaco, tomate, trigo, triticale, veza, zanahoria, fresa y fresón, melón, sandía, olivar aderezo, olivar almazara, viñedo mesa, viñedo vino
221	Viñedos	Todas excepto País Vasco, Cantabria y Canarias	Viñedo mesa, viñedo vino
222	Árboles frutales y bayas	Todas excepto País Vasco y Cantabria	Aguacate, almendro, avellano, cerezo y guindo, ciruelo, higuera, limonero, manzano, melocotonero, membrillero, nogal, otros no cítricos, peral, albaricoquero, chirimoyo, mandarina, naranjo, níspero, otros cítricos, fresa y fresón, melón, sandía, plátano
223	Olivares	Todas excepto País Vasco, Cantabria, Galicia y Canarias	Olivar almazara, olivar aderezo, viñedo mesa, viñedo vino

Categoría de uso de suelo de CORINE Land Cover	Descripción	CCAA	Categorías de cultivo SEIE
231	Pastos	Canarias	Alfalfa, col forrajera, maíz forrajero, otras gramíneas forrajeras, otras leguminosas, otras leguminosas forrajeras, otros forrajeros, pastizales, sorgo forrajero, veza forrajera, otros leñosos
241	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	Galicia	Olivar almazara
		Canarias	Acelga, ajo, alcachofa, altramuza, apio, avena, berenjena, calabaza y calabacín, caña de azúcar, cebada, cebolla, cebolleta, centeno, cereales de invierno, col y repollo, coliflor, escarola, espinaca, flores y plantas ornamentales, garbanzo, guisante seco, judía seca, judía verde, lechuga, lenteja, maíz, nabo y otras, otras hortalizas, otros cereales, otros industriales, otros tubérculos, patata, pepino, pimiento, puerro, rábano, remolacha mesa, tabaco, tomate, trigo, triticale, veza, zanahoria, fresa y fresón, melón, sandía
242	Modalidades de cultivo complejas	País Vasco y Cantabria	Aguacate, almendro, avellano, cerezo y guindo, ciruelo, higuera, limonero, manzano, melocotonero, membrillero, nogal, otros no cítricos, peral, fresa y fresón, otros leñosos
		Canarias	Olivar aderezo, olivar almazara
321	Praderas naturales	Canarias	Prados naturales

3. Registro de Explotaciones Ganaderas - REGA (MAPA, 2023a): tal y como se ha comentado en el apartado 2.10.1, se trata de un mapa con la localización de todas las granjas de España, que incluye información sobre el número de cabezas por tipo de animal en cada explotación. Este elemento espacial auxiliar se ha utilizado para la desagregación espacial de las emisiones asociadas a los estiércoles depositados por animales en pastoreo (SNAP 100105, NFR 3Da3). La metodología detallada para la integración del REGA en HERMES_Δ se ha descrito en el apartado 2.10.1 correspondiente a las actividades ganaderas.

Referencias

ADHAC - Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío (2024). *Censo de redes de calor y frío de España: potencia y combustible*. Comunicación personal, 7 de noviembre de 2024.

AENA - Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (2024). *Estadísticas de tráfico aéreo para el año 2023 por aeropuerto*. Disponible en: <https://www.aena.es/es/pasajeros/pasajeros.html> [Último acceso: 17 de febrero de 2024].

Agencia Andaluza de la Energía, Junta de Andalucía (2023). *Informe de Infraestructuras Energéticas Andalucía* [Informe en PDF] https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/Documentos/Infraestructuras/20231231%20Informe_ANDALUZ_MIEA.pdf

ARDÁN - Servicio de información empresarial del Consorcio de la Zona Franca de Vigo (2023). Recuperado de: <https://www.zfv.es/ardan/index.html> [Último acceso: 27 octubre de 2024].

Badia, A., Jorba, O., Voulgarakis, A., Dabdub, D., Pérez García-Pando, C., Hilboll, A., Gonçalves, M., and Janjic, Z. (2017). Description and evaluation of the Multiscale Online Nonhydrostatic Atmosphere Chemistry model (NMMB-MONARCH) version 1.0: gas-phase chemistry at global scale. *Geosci. Model Dev.*, 10, 609–638, <https://doi.org/10.5194/gmd-10-609-2017>

Baldasano, J. M., Güereca, L. P., López, E., Gassó, S., & Jimenez-Guerrero, P. (2008). Development of a high-resolution (1 km× 1 km, 1 h) emission model for Spain: The High-Resolution Modelling Emission System (HERMES). *Atmospheric Environment*, 42(31), 7215-7233. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.07.026>

Cabildo de Fuerteventura (2022). *Plan Insular de Transporte y Movilidad Sostenible de Fuerteventura 2023-2026. Tomo 1: memoria informativa y diagnóstico* [PDF]. https://www.cabildofuer.es/documentos/Transportes/Plan_insular_transp/2023-2026/t1_memoria_informativa_diagnostico.pdf

Cabildo de Gran Canaria (2022). *Tráfico registrado en la red de carreteras de Gran Canaria – año 2021* [PDF]. <https://cabildo.grancanaria.com/lista-de-aforos>

Cabildo de Lanzarote (2023). *Plan Insular de Transporte y Movilidad Sostenible de Lanzarote 2024-2031: Diagnóstico* [PDF]. https://datosdelanzarote.lztic.com/media/item/docs/Plan_Insular_de_Transporte_y_Movilidad_Sostenible_de_Lanzarote.pdf

Cabildo Insular de Tenerife (2022). *Mapa de Intensidades Medias Diarias IMD de Tráfico* [PDF]. Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje. <https://www.tenerife.es/AforoNetWeb/pdfs/imd%202021.pdf>

Cabildo Insular de Tenerife (2023a). *Monitorización del tráfico en tiempo real* [Shapefile]. <https://www.tenerife.es/portalcabte/es/component/content/article/37-temas/carreteras/905-monitorizacion-del-trafico-en-tiempo-real?Itemid=277>

Cabildo Insular de Tenerife (2023b). *Intensidades medias diarias IMD de tráfico en las carreteras de la Isla de Tenerife en el año 2022* [PDF]. Servicio Técnico de Carreteras y Paisaje. <https://www.tenerife.es/documentos/carreteras/Resumen2022.pdf>

Cabildo El Hierro (2011). Plan Director de Movilidad Sostenible de la Isla del Hierro. Documento II: Diagnóstico del estado actual del modelo de movilidad y el territorio [PDF].

https://cfa2056b-7518-43ff-ae5b-7a34ba6447c1.filesusr.com/ugd/3fef5e_6effb57b9eff4dc1a3ab364a393a053d.pdf

Cabildo Insular de La Palma (2022). Mapa en formato pdf de los aforos de carreteras de la isla de La Palma (2011-2013) [PDF].

<https://www.opendatalapalma.es/documents/f5a5265abe134284b4a845cbd87f7a23/explore>

Cantisano Mulero, Á. (2022). *Estudio de la seguridad vial y propuesta de mejoras en la red viaria del Consell d'Eivissa (Islas Baleares)* [Trabajo Fin de Máster, Universitat Politècnica de València]. Repositorio Riunet.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/189448/Cantisano%20-%20Estudio%20de%20la%20seguridad%20vial%20y%20propuesta%20de%20mejoras%20en%20la%20red%20viaria%20del%20Consell%20d'Eiv....pdf?sequence=2>

Carter, W. P. L. (2023). Development of an improved chemical speciation database for processing emissions of volatile organic compounds for air quality models [Ficheros Excel: Emitdb.xls, SpecDB.xls y MechDB.xls]. University of California, Riverside, Center for Environmental Research and Technology. Disponible en: <https://intra.cert.ucr.edu/~carter/emitdb/> [Último acceso: 24 de noviembre de 2023]

Castesana, P., et al., (2026). A National Emission System to Support Air Quality Modelling and Greenhouse Gases Monitoring Efforts in Spain. In: Mensink, C., Im, U. (eds) Air Pollution Modeling and Its Application XXX. ITM 2024. *Springer Proceedings in Complexity*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-02971-3_25

Centre on Emission Inventories and Projections - CEIP (2019). *TFEIP Reporting Codes Table (NACE, SNAP, NFR14, NFR09, CRF, E-PRTR, GAINS/RAINS)* [Excel file]. https://www.ceip.at/fileadmin/inhalte/ceip/00_pdf_other/2019/06122019_conversiontablereporting_codes.xlsx

Ciudad Autónoma de Ceuta (2011). *Mapa Estratégico de Ruido de la Ciudad de Ceuta: Intensidad de tráfico en la Red Viaria Básica*. [PDF]. Consejería de Sanidad y Consumo, Servicio de Sanidad Ambiental. Recuperado el 3 de enero de 2024, de https://www.ceuta.es/ceuta/images/documentos/Institucional/Mapa_Ruido/Mapas/3.1-%20Ruido_Ceuta-Red%20Viaria_A3.pdf

Ciudad Autónoma de Melilla (2013). Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Melilla. Capítulo 6: el vehículo privado [PDF]. Recuperado el 3 de enero de 2024, de https://www.melilla.es/melillaportal/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_9896_1.pdf

Curcoll, R., Àgueda, A., Morguí, J. A., Cañas, L., Borràs, S., Vargas, A., & Grossi, C. (2025). Estimation of seasonal methane fluxes over a Mediterranean rice paddy area using the Radon Tracer Method (RTM). *Atmospheric Chemistry and Physics*, 25(12), 6299-6323. <https://doi.org/10.5194/acp-25-6299-2025>

CLMS - Copernicus Land Monitoring Service (2020). *CORINE Land Cover 2018*. [Base de datos]. Disponible en: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018> [Último acceso: 4 de agosto de 2025]. <https://doi.org/10.2909/960998c1-1870-4e82-8051-6485205ebbac>

CNMC – Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2024a). *Explotaciones y almacenamiento subterráneo España para el año 2023*. Recuperado de: <https://www.cnmc.es/sites/default/files/5220914.pdf> [Último acceso: 7 de febrero de 2024]

CNMC – Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2024b). *Evolución diaria de la demanda de gas en España para el año 2023*. Recuperado de: <https://data.cnmc.es/energia/mercado-mayorista-del-gas-natural/conjuntos-de-datos/evolucion-diaria-de-la-demanda-de-gas> [Último acceso: 24 de abril de 2024]

CNMC – Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2024c). *Estadística petróleo – 2023 – Consumos mensuales provincial (Tm)*. Recuperado de: <https://data.cnmc.es/energia/productos-petroliferos/estadistica-de-productos-petroliferos/estadistica-petroleo-2023> [Último acceso: 15 de mayo de 2024]

CNMC – Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2018). *Relación de municipios con redes de distribución de gas de presión menor o igual a 4 bar (junio de 2018)*. Recuperado de: https://www.cnmc.es/sites/default/files/2113971_0.xlsx [Último acceso: 30 de noviembre de 2023]

Colaboradores de OpenStreetMap (2024). *Mapa de España*. [mapa] Extraído por Geofabrik. Disponible en: <https://download.geofabrik.de/europe/spain.html>

Colette, A., Collin, G., Besson, F., Blot, E., Guidard, V., Meleux, F., Royer, A., Petiot, V., Miller, C., Fermond, O., Jeant, A., Adani, M., Arteta, J., Benedictow, A., Bergström, R., Bowdalo, D., Brandt, J., Briganti, G., Carvalho, A. C., Christensen, J. H., Couvidat, F., D'Elia, I., D'Isidoro, M., Denier van der Gon, H., Descombes, G., Di Tomaso, E., Douros, J., Escribano, J., Eskes, H., Fagerli, H., Fatahi, Y., Flemming, J., Friese, E., Frohn, L., Gauss, M., Geels, C., Guarnieri, G., Guevara, M., Guion, A., Guth, J., Hänninen, R., Hansen, K., Im, U., Janssen, R., Jeoffrion, M., Joly, M., Jones, L., Jorba, O., Kadantsev, E., Kahnert, M., Kaminski, J. W., Kouznetsov, R., Kranenburg, R., Kuenen, J., Lange, A. C., Langner, J., Lannuque, V., Macchia, F., Manders, A., Mircea, M., Nyiri, A., Olid, M., Pérez García-Pando, C., Palamarchuk, Y., Piersanti, A., Raux, B., Razinger, M., Robertson, L., Segers, A., Schaap, M., Siljamo, P., Simpson, D., Sofiev, M., Stangel, A., Struzewska, J., Tena, C., Timmermans, R., Tsikerdekis, T., Tsyro, S., Tyuryakov, S., Ung, A., Uppstu, A., Valdebenito, A., van Velthoven, P., Vitali, L., Ye, Z., Peuch, V.-H., and Rouïl, L. (2025). Copernicus Atmosphere Monitoring Service – Regional Air Quality Production System v1.0, *Geosci. Model Dev.*, 18, 6835–6883, <https://doi.org/10.5194/gmd-18-6835-2025>

Comunidad de Madrid (2024). *IMD vehículos ligeros y pesados 2021* [Shapefile]. Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras. Viceconsejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras. Dirección General de Carreteras. Comunicación personal, 29 de julio de 2024.

Consell de Mallorca (2023). *Mapa estacions aforaments IMD 2021* [PDF]. Departament de Mobilitat i Infraestructures. https://estadistica.conselldemallorca.es/documents/866546/8415762/IMD_Intensitat_Mitjana_Diaria_de_Vehicles_2021.pdf/85933157-b026-c070-9d7a-45c6b061797c

Consell Insular de Menorca (2022). *Volum de trànsit per carretera (IMD) 2021* [PDF]. Sistema Estadístic de les Illes Balears – SESTIB. [https://www.cime.es/WebEditor/Pagines/file/ESTADISTQUES/Estad%C3%ADstiques%202022/Taules%20op-estad%C3%ADstica%20CIM%20IMD%20Carreteres%20\(32-209-010\)2021.ods](https://www.cime.es/WebEditor/Pagines/file/ESTADISTQUES/Estad%C3%ADstiques%202022/Taules%20op-estad%C3%ADstica%20CIM%20IMD%20Carreteres%20(32-209-010)2021.ods)

Consell Insular d'Eivissa (2016). Plan Director Sectorial de Carreteras de Eivissa. Documento Nº2. Planos [PDF].

<https://www.conselldeivissa.es/documents/38242/117615/EDICTO-CTRAS.pdf/4d252acb-ea84-ac29-509e-59caf6e28559?t=1686116948573>

Consell Insular d'Eivissa (2021). Proyecto de Trazado para el Acondicionamiento de la Carretera EI-700 entre Sant Josep de Sa Talaia y Sant Antoni de Portmany. Anejo 7: Estudio de tráfico [PDF]. TYPESA.

<https://www.conselldeivissa.es/documents/38242/318673/RD6797-F3-107000-AN-LE-A07-ETraf-D02.pdf/4067713a-2a02-aa53-3c75-a293b49c6fa7?t=1650537127953&download=true>

CORES – Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (2025a). *Movimiento de crudos y producción desglosada de refinerías: 2012-2025* [Archivo Excel].

<https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/estadisticas/movimiento-de-crudos-y-produccion-refineria.xlsx>

CORES – Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (2025b). *Consumos de gasolinas, gasóleos y fuelóleos por provincias y comunidades autónomas: 1997-2025* [Archivo Excel].

<https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/estadisticas/consumos-pp-ccaa-provincias.xlsx>

CORES – Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (2024a). *Capacidad de refinerías españolas: 2023* [Archivo Excel].

<https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/estadisticas/capacidad-refineria.xlsx>

CORES – Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (2024b). *Producción interior de gas natural, incluido biogás, para el año 2023*. [Archivo Excel].

Recuperado de <https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/estadisticas/produccion-gas.xlsx> [Último acceso: 12 de junio de 2024]

CORES – Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (2024c). *Consumo de gas natural para el año 2023*. [Archivo Excel]. Recuperado de

<https://www.cores.es/sites/default/files/archivos/estadisticas/consumos-gas.xlsx> [Último acceso: 12 de junio de 2024]

Cuchi, A., Arcas, J., Pages-Ramon, A. (2017). *Estudio de la distribución del consumo energético residencial para calefacción en España*. [PDF]. Disponible en:

<https://upcommons.upc.edu/entities/publication/5045605e-1611-4a43-836f-d5913e24e887>

d'Andrimont, R., Verhegghen, A., Lemoine, G., Kempeneers, P., Meroni, M., and van der Velde, M. (2021),

EUCROPMAP 2018. European Commission, Joint Research Centre (JRC). [Dataset]. Disponible en:

<http://data.europa.eu/89h/15f86c84-eae1-4723-8e00-c1b35c8f56b9> [Último acceso: 19 de septiembre de 2024].

Diputació de Barcelona (2024). Dades del Pla d'Aforaments de la Gerència de Serveis d'Infraestructures Viàries i Mobilitat a la xarxa de carreteres de la Diputació de Barcelona. Històric IMD (2015-2023) [Shapefile]. Sistema d'Informació Territorial de la Xarxa de carreteres de la Diputació de Barcelona.

<https://gisportal.diba.cat/portal/apps/webappviewer/index.html?id=dd2b096f4d644545a811e45e81542a18>

Diputación Foral de Álava (2022). *Estudio de tráfico 2021. Red de carreteras del territorio histórico de Álava* [Archivo Excel]. Departamento de Movilidad Sostenible e Infraestructuras Viarias. <https://web.araba.eus/es/carreteras/mapas-de-carreteras>

Diputación Foral de Álava (2023). *Estudio de tráfico 2022. Red de carreteras del territorio histórico de Álava* [Archivo Excel]. Departamento de Movilidad Sostenible e Infraestructuras Viarias. <https://web.araba.eus/documents/1247685/1248347/trafico2022.xlsx/30fbfa07-ca89-9df4-cdaf-037999ced02f?t=1688648050593>

Diputación Foral de Bizkaia (2023a). *Aforos de Tráfico 2022* [Shapefile]. Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial. Sección de Seguridad en Túneles. Comunicación personal, 18 de diciembre de 2023.

Diputación Foral de Bizkaia (2023b). *Evolución del tráfico en las carreteras de Bizkaia. Avance del informe 2022* [PDF]. Departamento de Infraestructuras y Desarrollo Territorial. <https://www.bizkaia.eus/es/tema-detalle/-/edukia/dt/7660>

Diputación Foral de Gipuzkoa (2024). *Información de aforos en las carreteras de Gipuzkoa. Intensidades medias de tráfico en las carreteras de Gipuzkoa*. Infraestructuras Viarias y Estrategia Territorial. Dirección General de Infraestructuras Viarias. <https://www.gipuzkoairekia.eus/es/datu-irekien-katalogoa/-/openDataSearcher/detail/detailView/399f6ba7-631a-4606-81e1-c11f71eded55>

EEA – European Environment Agency (2023). *Waterbase – UWWTD: Urban Waste Water Treatment Directive – reported data*. [Dataset]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/en/datahub/datahubitem-view/6244937d-1c2c-47f5-bdf1-33ca01ff1715> [Último acceso: 23 de septiembre de 2024]

EEA – European Environment Agency (2002). *EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 3rd edition October 2002 UPDATE*. Other mobile sources & machinery. Activities 08000-081000. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/emepcorinair3/B810vs3.1.pdf/@download/file> [Último acceso: 25 de julio de 2025]

ENTSOE – European Network of Transmission System Operators for Electricity (2024). *Generación de energía eléctrica mediante API* [API]. <https://transparency.entsoe.eu/> [Último acceso: 12 de agosto de 2024].

EPSAR - Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunitat Valenciana, Generalitat Valenciana (2024). *Memoria de gestión – 2023* [Informe en PDF]. https://www.epsar.gva.es/sites/default/files/2024-05/MEMORIA%20DE%20GESTION%20-%202023_firmado.pdf

EUROCONTROL (2024). *Operations at Airports. Airport traffic. Daily IFR arrivals and departures by airport 2023*. Disponible en: <https://ansperformance.eu/data/> [Último acceso: 11 de abril de 2024]

Ferreira, J., Guevara, M., Baldasano, J. M., Tchepel, O., Schaap, M., Miranda, A. I., & Borrego, C. (2013). A comparative analysis of two highly spatially resolved European atmospheric emission inventories. *Atmospheric environment*, 75, 43-57. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.03.052>

García, O., Taquet, N., Sepúlveda, E., Ramos, R., & Torres, C. (2024). *COCCON-Spain: Toward an Integrated Greenhouse Gas Observation System in Spain*.

Generalitat de Catalunya (2024). *Aforaments 2021* [Shapefile]. Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica. Secretaria de Transició Ecològica. Direcció General de Canvi Climàtic i Qualitat Ambiental. Subdirecció General de Prevenció i Control de la Contaminació Atmosfèrica. Servei de Vigilància i Control de l'Aire. Secció d'Emissions. Comunicació personal, 2 de enero de 2024.

Generalitat Valenciana (2023). *IMD de 2021* [Shapefile]. Conselleria de Medi Ambient, Infraestructures i Territori. Secretaria Autonòmica d'Infraestructures i Transports. Direcció General d'Infraestructures Viàries. Subdirecció General d'Infraestructures. Servei de Seguretat Viària i Innovació. Centre de Gestió de Serveis de Mobilitat (CEGESEM). Comunicació personal, 1 de diciembre de 2023.

Gobierno de Aragón (2023). *Visor de Aforos en la Red Autonómica de Carreteras en el año 2021*. [Shapefile]. Departamento de Fomento, Vivienda, Logística y Cohesión Territorial. Dirección General de Carreteras e Infraestructuras. <https://gob-aragon.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=62b65b94ea80492e8299e3eaf36ff982>

Gobierno de Cantabria (2024). *Plan de aforos 2021* [Shapefile]. Consejería de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Dirección General de Obras Públicas. Servicio de Carreteras Autonómicas. Comunicació personal, 9 de enero de 2024.

Gobierno de Castilla-La Mancha (2022). *Aforo Tráfico IMD 2021* [PDF]. Consejería de Fomento. Dirección General de Carreteras. https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20220308/dossier_imd_2021.pdf

Gobierno de España (2011). Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación (BOE núm. 25, de 29 de enero de 2011; BOE-A-2011-1643). <https://www.boe.es/boe/dias/2011/01/29/pdfs/BOE-A-2011-1643.pdf>

Gobierno de España (2013). Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE núm. 251, de 19 de octubre de 2013; BOE-A-2013-10949). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-10949>

Gobierno de Navarra (2022). *Plan de aforos de la red de Carreteras. Comunidad foral de Navarra. 2021* [PDF]. Departamento de Cohesión Territorial. Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras. Servicio de Conservación. <http://79.148.239.68:8080/visornavarra/2021/dossier2021.pdf>

Gobierno de Navarra (2023). *Plan de aforos de tráfico 2022*. Departamento de Desarrollo Económico. Dirección General de Obras Públicas. Servicio de Conservación. Sección de Seguridad Vial y Centro de Control. Negociado de Aforos. Departamento de Cohesión Territorial. <http://79.148.239.68:8080/visornavarra/2022/Aforos.html>

Goliff, W. S., Stockwell, W. R., & Lawson, C. V. (2013). The regional atmospheric chemistry mechanism, version 2. *Atmospheric Environment*, 68, 174-185. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2012.11.038>

Google (2025). *Google Maps* [Mapa en línea]. Recuperado el 8 de septiembre de 2025, de <https://www.google.com/maps>

Guenther, A. B., Jiang, X., Heald, C. L., Sakulyanontvittaya, T., Duhl, T., Emmons, L. K., and Wang, X. (2012). The Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature version 2.1 (MEGAN2.1): an extended and updated framework for modeling biogenic emissions, *Geosci. Model Dev.*, 5, 1471–1492, <https://doi.org/10.5194/gmd-5-1471-2012>

Guevara, M., Martínez, F., Arévalo, G., Gassó, S., & Baldasano, J. M. (2013). An improved system for modelling Spanish emissions: HERMESv2. 0. *Atmospheric environment*, 81, 209-221. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.03.052>

Guevara, M., Tena, C., Soret, A., Serradell, K., Guzmán, D., Retama, A., ... & Mediavilla, A. (2017). An emission processing system for air quality modelling in the Mexico City metropolitan area: Evaluation and comparison of the MOBILE6. 2-Mexico and MOVES-Mexico traffic emissions. *Science of The Total Environment*, 584, 882-900. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.135>

Guevara, M., Tena, C., Porquet, M., Jorba, O., & Pérez García-Pando, C. (2019). HERMESv3, a stand-alone multi-scale atmospheric emission modelling framework–Part 1: global and regional module. *Geoscientific Model Development*, 12(5), 1885-1907. <https://doi.org/10.5194/gmd-12-1885-2019>

Guevara, M., Tena, C., Porquet, M., Jorba, O., and Pérez García-Pando, C. (2020): HERMESv3, a stand-alone multi-scale atmospheric emission modelling framework – Part 2: The bottom-up module, *Geosci. Model Dev.*, 13, 873–903, <https://doi.org/10.5194/gmd-13-873-2020>

Guevara, M., Jorba, O., Tena, C., Denier van der Gon, H., Kuenen, J., Elguindi, N., Darras, S., Granier, C. & Pérez García-Pando, C. (2021). Copernicus Atmosphere Monitoring Service TEMPoral profiles (CAMs-TEMPO): global and European emission temporal profile maps for atmospheric chemistry modelling. *Earth System Science Data*, 13(2), 367-404. <https://doi.org/10.5194/essd-13-367-2021>

Guevara, M., Colette, A., Guion, A., Petiot, V., Adani, M., Arteta, J., Benedictow, A., Bergström, R., Bolignano, A., Camps, P., Carvalho, A. C., Christensen, J. H., Couvidat, F., D'Elia, I., Denier van der Gon, H., Descombes, G., Douros, J., Fagerli, H., Fatahi, Y., Friese, E., Frohn, L., Gauss, M., Geels, C., Hänninen, R., Hansen, K., Jorba, O., Kaminski, J. W., Kouznetsov, R., Kranenburg, R., Kuenen, J., Lannuque, V., Meleux, F., Nyíri, A., Palamarchuk, Y., Pérez García-Pando, C., Robertson, L., Russo, F., Segers, A., Sofiev, M., Struzewska, J., Timmermans, R., Uppstu, A., Valdebenito, A., and Ye, Z. (2025). Technical note: sensitivity of the CAMS regional air quality modelling system to anthropogenic emission temporal variability, *Atmos. Chem. Phys.*, 25, 13245–13278, <https://doi.org/10.5194/acp-25-13245-2025>

Institut Català d'Energia (2025). *Potència tèrmica biomassa per sectors i comarques, 2023*. Generalitat de Catalunya. Disponible en: https://icaen.gencat.cat/ca/energia/renovables/biomassa/lenyosa/observatori_calderes/per-sector-comarca-i-provincia/ [Último acceso: 27 de mayo de 2026] y comunicación personal, mayo de 2026.

IDEIB – Institut d'Estadística de les Illes Balears (2020). *Gasoductes* [Shapefile]. <https://portalideib.caib.es/portal/home/webmap/viewer.html?url=https%3A%2F%2Fideib.caib.es>

[%2Fgeoserveis%2Frest%2Fservices%2Fpublic%2FGOIB_ProdDistr_energia_IB%2FMapServer&source=sd](#) [Último acceso: 8 de de agosto 2024]

IGN - Instituto Geográfico Nacional (2023a). *Mapa con información de los límites de los municipios españoles 2018*. Portal de Datos Abiertos – Esri España. Recuperado de <https://opendata.esri.es/datasets/municipios-ign/explore> [Último acceso: 27 de noviembre de 2023]

IGN - Instituto Geográfico Nacional (2023b). *Redes de Transporte de España* [Shapefile]. Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). CC-BY 4.0 [scne.es](https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/redes-transporte#) 2025. <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/redes-transporte#>

INE – Instituto Nacional de Estadística (2024a). *Índice de Producción Industrial corregidos de efectos estacionales y de calendario, por CCAA (Base 2015) para el año 2023*. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=26061> [Último acceso: 11 de marzo de 2024]

INE – Instituto Nacional de Estadística (2024b). *Índice de cifra de negocios por comunidades autónomas. (Base 2021) para el año 2023*. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=25991&L=0> [Último acceso: 11 de marzo de 2024]

INE – Instituto Nacional de Estadística (2024c). *Índice de Producción Industrial por CCAA (Base 2015) para el año 2023*. Disponible en: <https://ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=60272> [Último acceso: 5 de mayo de 2024]

INE – Instituto Nacional de Estadística (2024d). *Estimación del número de defunciones semanales 1975-2024*. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=36166> [Último acceso: 5 de mayo de 2024]

Institut Valencià d'Estadística (2024). *Encuesta de hogares y medio ambiente 2008*. Generalitat Valenciana. Disponible en: <https://pegv.gva.es/es/ehma> [Último acceso: 27 de mayo de 2026].

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2025). *Uso energético de la biomasa, el biogás y los residuos. Situación en España, 2021*. Disponible en: <https://informesweb.idae.es/biomasa/informe.php> [Último acceso: 27 de mayo de 2026].

Instituto Vasco de Estadística (2022). *Viviendas principales con calefacción no puntual por la comarca, según el tipo de combustible utilizado*. C.A. de Euskadi. 01/01/2021. Disponible en: https://es.eustat.eus/elementos/ele0020200/312-viviendas-principales-con-calefaccion-no-puntual-por-la-comarca-segun-el-tipo-de-combustible-utilizado-ca-de-euskadi/tbl0020286_c.html [Último acceso: 27 de mayo de 2026].

Johansson, L., Jalkanen, J.-P., and Kukkonen, J. (2017). Global assessment of shipping emissions in 2015 on a high spatial and temporal resolution, *Atmos. Environ.*, 167, 403–415, <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2017.08.042>

Josse, B., Simon, P., and Peuch, V.-H. (2004). Radon global simulations with the multiscale chemistry and transport model MOCAGE. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 56, 339–356, <https://doi.org/10.3402/tellusb.v56i4.16448>

Junta de Andalucía (2022). *Plan General de Aforos 2021* [Shapefile]. Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda. Dirección General de Infraestructuras Viarias.

<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoarticulaciondelterritorioyvivienda/areas/infraestructuras-viarias/trafico/paginas/planes-aforos-2021.html>

Junta de Castilla y León (2022). *Memoria del Plan Regional de Aforos, Año 2021* [PDF]. Consejería de Movilidad y Transformación Digital. Dirección General de Carreteras e Infraestructuras.

<https://carreterasytransportes.jcyl.es/web/jcyl/binarios/400/963/Resumen%20memoria%202021.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8&blobnocache=true>

Junta de Extremadura (2023). *Plan de aforos 2022. Datos de 2021* [Shapefile]. Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda. Dirección General de Movilidad e Infraestructuras Viarias. Servicio de Proyectos y Construcción de Carreteras. <https://www.juntaex.es/documents/77055/621269/Aforex2022.exe>

Kaiser, J. W., Heil, A., Andreae, M. O., Benedetti, A., Chubarova, N., Jones, L., ... & Van Der Werf, G. R. (2012). Biomass burning emissions estimated with a global fire assimilation system based on observed fire radiative power. *Biogeosciences*, 9(1), 527-554. <https://doi.org/10.5194/bg-9-527-2012>

Kuenen, J. J. P., Dellaert, S. N. C., Visschedijk, A. J. H., and Denier van der Gon, H. A. C.: CAMS-REG-v4: a state-of-the-art high-resolution European emission inventory for air quality and greenhouse gas modelling, in preparation, 2021.

Lagos, B. (2020). *Nicolasa, la última mina activa en Asturias*. Beaviajera. Recuperado de: <https://beaviajera.com/nicolasa-la-ultima-mina-activa-en-asturias/> fecha de acceso: diciembre de 2023.

Lopez-Aparicio, S., Grythe, H., & Markelj, M. (2022). High-resolution emissions from wood burning in Norway—the effect of cabin emissions. *Energies*, 15(24), 9332. <https://doi.org/10.3390/en15249332>

MAPA – Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2024). *Acuivisor. Instalaciones activas de acuicultura 2024*. Disponible en: <https://servicio.pesca.mapama.es/acuivisor> [Último acceso: 22 de abril de 2025]

MAPA - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2023a). *Registro de Explotaciones Ganaderas (REGA) para el año 2018*. <https://www.mapa.gob.es/app/buscadorrega/Buscador.aspx> (comunicación personal)

MAPA - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2023b). Listado de plantas de biogás que utilizan subproductos de origen animal (SANDACH). https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/06pbiogas_tcm30-442924.pdf [Último acceso: 27 de agosto de 2024]

MIHAC – Ministerio de Hacienda (2024). *Estadísticas mercado de tabacos 2023. Resumen anual comunidades (unidades). Ventas de cigarrillos por Comunidades y por mes*. Disponible en: <https://www.hacienda.gob.es/ES/Areas%20Tematicas/CMTabacos/Paginas/EstadisticasCMT2023.aspx> [Último acceso: 13 de marzo de 2024]

MINETAD - Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. *Estaciones de servicio en España para el año 2024*.

<https://opendata.esri.es/datasets/d5c7906b908c48889b45ee823af3f2af/explore?location=41.375185%2C2.152738%2C15.00> [Último acceso: 15 de junio de 2024]

MINISDEF - Ministerio de Defensa (2024). Unidades y centros militares de tierra en España. <https://ejercito.defensa.gob.es/unidades/index.html> [Último acceso: 3 de septiembre de 2024]

MINTUR - Ministerio de Industria y Turismo (2024). *Estadísticas del cemento en España para el año 2023*. Disponible en: <https://industria.gob.es/es-es/estadisticas/paginas/estadistica-cemento.aspx> [Último acceso: 13 de mayo de 2024].

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2025). *Documento Nacional de Inventario de gases de efecto invernadero (1990-2023)*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/en/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-.html> [Último acceso: 8 de diciembre de 2025].

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2024a). *PRETOR – Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica*. Gobierno de España. Recuperado de <https://energia.serviciosmin.gob.es/Pretor/Vista/Informes/InformesInstalaciones.aspx>

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2024b). *Memoria anual de generación y gestión de residuos. Residuos de competencia municipal. 2021*. [PDF]. <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/sgecocr/residuos-municipales/Memoria%20anual%20de%20generaci%C3%B3n%20y%20gesti%C3%B3n%20de%20residuos.%20Residuos%20de%20Competencia%20Municipal%202021.pdf>

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2024c). *Cifra de población de 2023 [Shapefile]*. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/reto-demografico/datos-demograficos.html> [Último acceso: 25 de septiembre de 2024].

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). *Parcelas agrícolas de aplicación de lodos de EDAR 2018* [Shapefile]. <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/calidad-y-evaluacion-ambiental/parcelas-agricolas-de-aplicacion-de-lodos-de-edar.html>

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2019a). *Estadística mensual de destilación de carbones 2015-2017* [Excel]. Secretaría de Estado de Energía. Dirección General de Política Energética y Minas. <https://www.miteco.gob.es/es/energia/estrategia-normativa/balances/publicaciones/destilacion-carbon-mensuales.html>

MITECO – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2019b). *Antorchas en siderurgia y coquerías* [PDF]. Sistema Español de Inventario de Emisiones https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/090204-antorchas-siderurgcoque_tcm30-502318.pdf

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2022). *Los transportes y las infraestructuras: informe anual 2021* [PDF]. Secretaría General Técnica. <https://publicaciones.transportes.gob.es/los-transportes-y-las-infraestructuras-informe-anual-2021>

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2023). *Mapa de tráfico de la DGC. Año 2021*. [Shapefile]. Dirección General de Carreteras. <https://mapas.fomento.gob.es/mapatrafico/2021/>

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2024a). Licitación oficial en construcción: *Licitación oficial por Comunidades Autónomas: Administraciones Públicas 2015-2023*. Boletín estadístico online. Disponible en: <https://apps.fomento.gob.es/Boletinonline/?nivel=2&orden=01000000> [Último acceso: 13 de mayo de 2024]

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2024b). *Longitud (kilómetros de vía) de las redes de carreteras por comunidad autónoma, provincia, titularidad y tipo de vía: 2021*. Anuario Estadístico. Dirección General de Programación Económica y Presupuestos. <https://apps.fomento.gob.es/bdotle/visorBDpop.aspx?i=377>

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2024c). Tráfico de viajeros y mercancías por carretera (vehículos-kilómetro) por titularidad de la vía, comunidad autónoma y provincia: 2021. Secretaría de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible. Secretaría General de Transporte Terrestre. Dirección General de Carreteras. <https://apps.fomento.gob.es/bdotle/visorBDpop.aspx?i=321>

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2024d). *Tráfico en las estaciones de aforo de la RCE: 2022. Datos estimados*. Secretaría de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible. Secretaría General de Transporte Terrestre. Dirección General de Carreteras. https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/comodin/recursos/trafico_en_las_estaciones_permanentes_2022_0.pdf

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2024e). *Tráfico en las estaciones de aforo de la RCE: 2023. Datos estimados*. Secretaría de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible. Secretaría General de Transporte Terrestre. Dirección General de Carreteras. https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/comodin/recursos/trafico_provisional_en_las_estaciones_permanentes_2023.pdf

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2024f). *Conteos horarios de las estaciones permanentes de la RCE por tipo de vehículo: año 2022* [Archivo Excel]. Secretaría de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible. Secretaría General de Transporte Terrestre. Dirección General de Carreteras. Comunicación personal, 27 de mayo de 2024.

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2024g). *Transporte por ferrocarril. Renfe Operadora. Viajeros transportados 2006-2023*. [Archivo Excel]. Disponible en: <https://apps.fomento.gob.es/Boletinonline/?nivel=2&orden=07000000> [Último acceso: 11 de marzo de 2024]

MITMA - Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2025). Estudio de movilidad de viajeros de ámbito nacional aplicando la tecnología Big Data: estudios básicos - movilidad municipal. Secretaría de Estado de Transportes y Movilidad Sostenible. <https://data.transportes.gob.es/public/mov-municipal>

Mu, Q., Denby, B. R., Wærsted, E. G., y Fagerli, H. (2022). *Downscaling of air pollutants in Europe using uEMEP_v6. Geoscientific Model Development*, 15(2), 449-465. <https://doi.org/10.5194/gmd-15-449-2022>

Observatorio de la Biomasa (2023). Mapa de la estimación de potencia instalada per capita por provincias 2019. Asociación Española de Valorización Energética de Biomasa – AVEBIOM. Recuperado de: <https://observatoriobiomasa.es/#page-top> [Último acceso: 23 de noviembre de 2023]

Oliveira, K. D., Guevara, M., Jorba, O., Querol, X., & García-Pando, C. P. (2023). A new NMVOC speciated inventory for a reactivity-based approach to support ozone control strategies in Spain. *Science of The Total Environment*, 867, 161449. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161449>

Oliveira, K., Guevara, M., Jorba, O., Petetin, H., Bowdalo, D., Tena, C., Montané Pinto, G., López, F. & Pérez García-Pando, C. (2024). On the uncertainty of anthropogenic aromatic volatile organic compound emissions: model evaluation and sensitivity analysis. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 24(12), 7137-7177. <https://doi.org/10.5194/acp-24-7137-2024>

Oliveira, K., Guevara, M., Kuenen, J., Jorba, O., García-Pando, C. P., & van der Gon, H. D. (2025). Enhancing anthropogenic NMVOC emission speciation for European air quality modelling. *Environmental Pollution*, 382, 126510. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2025.126510>

Panasef – Asociación Nacional de Servicios Funerarios (2021). *Base de datos de instalaciones funerarias nacional 2021* [PDF]. https://www.panasef.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2021/01/Base-de-datos-Instalaciones-Funerarias-2021-05112021.pdf

Parlamento Europeo y Consejo (2006). Reglamento (CE) n.º 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de enero de 2006, relativo al Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (PRTR). Diario Oficial de la Unión Europea L 33/1. Recuperado de https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-industrial/reglamento166_2006e_prtr_tcm30-191285.pdf

PRTR España – Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (2025a). Inventario de emisiones de la instalación No. 3070. Recuperado de <https://prtr-es.es/> [Último acceso: 15 abril de 2025]

PRTR España – Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (2025b). *Inventario de emisiones de instalaciones industriales para el año 2023*. MITECO. Recuperado de <https://prtr-es.es/informes/descargasEmisiones.aspx> [Último acceso: 5 de agosto de 2025]

REE – Red Eléctrica Española (2024a). *Generación de energía eléctrica mediante API de ES/IOS* [API]. <https://www.esios.ree.es/es/pagina/api> [Último acceso: 12 de agosto de 2024]

REE – Red Eléctrica Española (2024b). *IRE Industria. Evolución sectorial de la demanda de electricidad en grandes consumidores 2023*. Recuperado de <https://www.ree.es/es/datos/demanda/ire-industria> [Último acceso: 22 de mayo de 2024]

Región de Murcia (2023). *Aforos 2021 Red de Carreteras Regional* [Shapefile]. Consejería de Fomento e Infraestructuras. Dirección General de Carreteras. Descargado a través de: Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia. <https://visoriderm.carm.es/mapstore/#/viewer/openlayers/1>

Schiavina, M., Freire, S., Carioli, A., y MacManus, K. (2023a), *GHS-POP R2023A - GHS population grid multitemporal (1975-2030)*. European Commission, Joint Research Centre (JRC). [Dataset] Disponible en: <http://data.europa.eu/89h/2ff68a52-5b5b-4a22-8f40-c41da8332cfe> [Último acceso: 5 de agosto de 2025]. <https://doi.org/10.2905/2FF68A52-5B5B-4A22-8F40-C41DA8332CFE>

Schiavina, M., Melchiorri, M., y Pesaresi, M. (2023b), *GHS-SMOD R2023A - GHS settlement layers, application of the Degree of Urbanisation methodology (stage I) to GHS-POP R2023A and GHS-BUILT-SR2023A, multitemporal (1975-2030)*. European Commission, Joint Research Centre (JRC). [Dataset] Disponible en: <http://data.europa.eu/89h/a0df7a6f-49de-46ea-9bde-563437a6e2ba> [Último acceso: 5 de agosto de 2025]. <https://doi.org/10.2905/A0DF7A6F-49DE-46EA-9BDE-563437A6E2BA>

Shiffman, S., Dunbar, M. S., Li, X., Scholl, S. M., Tindle, H. A., Anderson, S. J., & Ferguson, S. G. (2014). Smoking patterns and stimulus control in intermittent and daily smokers. *PloS one*, 9(3), e89911. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089911>

Stockwell, W. R., Kirchner, F., Kuhn, M., & Seefeld, S. (1997). A new mechanism for regional atmospheric chemistry modeling. *Journal of geophysical research: Atmospheres*, 102(D22), 25847-25879. <https://doi.org/10.1029/97JD00849>

Teoh, R., Engberg, Z., Shapiro, M., Dray, L., and Stettler, M. E. J. (2024). The high-resolution Global Aviation emissions Inventory based on ADS-B (GAIA) for 2019–2021, *Atmos. Chem. Phys.*, 24, 725–744, <https://doi.org/10.5194/acp-24-725-2024>

TomTom (2023). *Traffic index: Spain*. <https://www.tomtom.com/traffic-index/spain-country-traffic/>

UK National Atmospheric Emissions Inventory – UK NAEI (2024). *Emission Factors for Transport. Primary NO₂ Emission factors for road transport 2023*. Disponible en: <https://naei.energysecurity.gov.uk/emission-factors/emission-factors-transport> [Último acceso: 19 de junio de 2024].

UNESID - Unión de Empresas Siderúrgicas (2024). *Indicadores de seguimiento de la producción de acero para el año 2023*. Disponible en: <https://unesid.org/indicadores/> [Último acceso: 18 de marzo de 2024]

Unidad de Inventario de Emisiones (2025). *Metodologías de estimación de emisiones*. MITECO. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/metodologias-estimacion-emisiones.html>

Unidad de Inventario de Emisiones (2014). *Metodologías de estimación de emisiones (obsoletas)*. MITECO. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/volumen2.html>

Xunta de Galicia (2023). *IMD de la red autonómica de carreteras de Galicia, 2021* [Shapefile]. Consellería de Vivenda e Planificación de Infraestruturas. Axencia Galega de Infraestruturas. Comunicación personal, 18 de diciembre de 2023.

Zhai, D., van Stiphout, R., Schiavone, G., De Raedt, W., & Van Hoof, C. (2022). Characterizing and modeling smoking behavior using automatic smoking event detection and mobile surveys in naturalistic environments: observational study. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(2), e28159. <https://doi.org/10.2196/28159>

Anexo A: Equivalencia entre sectores GNFR y actividades SNAP

Tabla A 1. Equivalencia entre sectores GNFR y actividades SNAP contempladas en HERMES_Δ. Se excluyen las actividades SNAP para las cuales el SEIE no reporta emisiones.

Sector GNFR	Descripción sector GNFR	Actividad SNAP	Descripción actividad SNAP
A	Energía Pública	010101	Centrales termoeléctricas de servicio público: plantas de combustión ≥ 300 MWt (calderas)
		010102	Centrales termoeléctricas de servicio público: plantas de combustión ≥ 50 y < 300 MWt (calderas)
		010103	Centrales termoeléctricas de servicio público: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		010104	Centrales termoeléctricas de servicio público: turbinas de gas
		010105	Centrales termoeléctricas de servicio público: motores estacionarios
		010203	Redes de calefacción urbana de servicio público: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		090201	Incineración de residuos domésticos o municipales
		090202	Incineración de residuos industriales (excepto antorchas)
B	Industria	010301	Combustión en las plantas de refino de petróleo: plantas de combustión ≥ 300 MWt (calderas)
		010302	Combustión en las plantas de refino de petróleo: plantas de combustión ≥ 50 y < 300 MWt (calderas)
		010303	Combustión en las plantas de refino de petróleo: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		010304	Combustión en las plantas de refino de petróleo: turbinas de gas
		010306	Combustión en las plantas de refino de petróleo: hornos de proceso sin contacto en refinerías
		010403	Plantas de transformación de combustibles sólidos: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		010405	Plantas de transformación de combustibles sólidos: motores estacionarios
		010406	Plantas de transformación de combustibles sólidos: hornos de coque
		010503	Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		010504	Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas: turbinas de gas
		010505	Combustión inespecífica en la minería de carbón y en la extracción de petróleo y gas: motores estacionarios
		030102	Plantas de combustión industrial: plantas de combustión ≥ 50 y < 300 MWt (calderas)
		030103	Plantas de combustión industrial: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		030104	Plantas de combustión industrial: turbinas de gas
		030105	Plantas de combustión industrial: motores estacionarios
		030203	Estufas de hornos altos
		030204	Hornos de yeso
		030205	Otros hornos de procesos sin contacto
		030301	Plantas de sinterización y peletización
		030302	Hornos de recalentamiento de hierro y acero
		030303	Fundición de hierro
		030305	Producción de zinc primario

Sector GNFR	Descripción sector GNFR	Actividad SNAP	Descripción actividad SNAP
		030306	Producción de cobre primario
		030307	Producción de plomo secundario
		030308	Producción de zinc secundario
		030309	Producción de cobre secundario
		030310	Producción de aluminio secundario
		030311	Cemento
		030312	Cal (incluyendo las industrias del hierro y el acero y pasta de papel)
		030313	Plantas de mezclas bituminosas
		030314	Vidrio plano
		030315	Vidrio hueco
		030316	Lana de vidrio (excepto aglutinamiento)
		030317	Otros vidrios
		030318	Lana de roca (excepto aglutinamiento)
		030319	Ladrillos y tejas
		030320	Materiales de cerámica fina
		030321	Industria papelera (procesos de secado)
		030322	Producción de alúmina
		030326	Otros hornos de procesos con contacto
		040202	Carga de hornos altos
		040203	Coladas de arrabio
		040206	Hornos de oxígeno básico de las acerías
		040207	Hornos eléctricos de las acerías
		040208	Laminación – escarificación
		040209	Plantas de sinterización y peletización (excepto 03.03.01)
		040302	Ferroaleaciones
		040303	Producción de silicio
		040309	Otros procesos en las industrias de metales no féreos
		040401	Ácido sulfúrico
		040402	Ácido nítrico
		040403	Amoníaco
		040404	Sulfato amónico
		040405	Nitrato amónico
		040407	Fertilizantes npk
		040408	Urea
		040409	Negro de humo
		040410	Dióxido de titanio
		040412	Producción de carburo cálcico
		040414	Fertilizantes fosfatados
		040416	Otros procesos en la industria química inorgánica
		040501	Etileno
		040502	Propileno
		040504	Cloruro de vinilo (excepto 04.05.05)
		040506	Polietileno baja densidad
		040507	Polietileno alta densidad
		040508	Cloruro de polivinilo (pvc) y copolímeros

Sector GNFR	Descripción sector GNFR	Actividad SNAP	Descripción actividad SNAP
		040509	Polipropileno
		040510	Estireno
		040512	Estireno-butadieno
		040513	Látex de estireno-butadieno
		040514	Cauchos de estireno-butadieno (sbr y pb)
		040515	Resinas de acrilonitrilo-butadieno-estireno (abs y san)
		040516	Óxido de etileno
		040517	Formaldehído
		040518	Etilbenceno
		040519	Anhídrido ftálico
		040527	Otros procesos en la industria química orgánica (fitosanitarios, etc.)
		040601	Cartón
		040602	Pasta de papel kraft
		040605	Pan
		040606	Vino
		040607	Cervezas
		040608	Licores
		040610	Impermeabilización de tejados con materiales asfálticos
		040611	Pavimentación de carreteras con aglomerados asfálticos
		040612	Cemento (descarbonatación)
		040613	Vidrio (descarbonatación)
		040614	Cal (descarbonatación)
		040617	Otros (incluyendo la fabricación de productos de amianto)
		040618	Uso de piedra caliza y dolomita
		040619	Producción y uso de carbonato sódico
		040623	Explotación de canteras
		040624	Construcción y demolición
		040625	Producción de azúcar
		060503	Equipos de refrigeración y aire acondicionado que utilizan productos distintos de los halocarburos
		090204	Antorchas en industrias químicas
C	Otras Combustiones Estacionarias	020103	Sector comercial e institucional: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		020104	Sector comercial e institucional: turbinas de gas estacionarias
		020105	Sector comercial e institucional: motores estacionarios
		020202	Sector residencial: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		020205	Sector residencial: otros equipos (estufas, hogares, cocinas, etc.)
		020302	Agricultura, silvicultura y acuicultura: plantas de combustión < 50 MWt (calderas)
		020304	Agricultura, silvicultura y acuicultura: motores estacionarios
D	Emisiones Fugitivas	040101	Procesamiento de productos petrolíferos
		040102	Cracking catalítico fluido - horno de co
		040103	Plantas de recuperación de azufre
		040104	Almacenamiento y manipulación de productos petrolíferos en refinerías
		040201	Apertura y extinción de los hornos de coque
		050102	Minería subterránea

Sector GNFR	Descripción sector GNFR	Actividad SNAP	Descripción actividad SNAP
		050201	Instalaciones en tierra
		050302	Actividades en instalaciones en tierra (distintas de la desulfuración)
		050401	Terminales marítimas (buques cisterna, manipulación y almacenamiento)
		050402	Otras manipulaciones y almacenamientos (incluido transporte por tubería)
		050501	Estación de suministro de la refinería
		050502	Transporte y depósitos de almacenamiento logístico (excepto 05.05.03)
		050503	Estaciones de servicio (incluido repostaje de vehículos)
		050601	Gasoductos
		050603	Redes de distribución
		090203	Antorchas en refinerías de petróleo
		090206	Antorchas en las plantas de extracción de petróleo y gas
E	Solventes	060101	Aplicación de pintura: fabricación de automóviles
		060102	Aplicación de pintura: reparación de vehículos
		060103	Aplicación de pintura: construcción y edificios (excepto 06.01.07)
		060104	Aplicación de pintura: uso doméstico (excepto 06.01.07)
		060105	Aplicación de pintura: recubrimiento de cables
		060106	Aplicación de pintura: construcción de barcos
		060107	Aplicación de pintura: madera
		060108	Otras aplicaciones de pintura en la industria
		060109	Otras aplicaciones no industriales de pintura
		060201	Desengrasado de metales
		060202	Limpieza en seco
		060204	Limpieza de superficies en otras industrias
		060301	Tratamiento de poliéster
		060302	Tratamiento de cloruro de polivinilo
		060303	Tratamiento de poliuretano
		060304	Tratamiento de espuma de poliestireno
		060305	Tratamiento de caucho
		060306	Fabricación de productos farmacéuticos
		060307	Fabricación de pinturas
		060308	Fabricación de tintas
		060309	Fabricación de colas
		060313	Curtimiento de cuero
		060401	Revestimiento de lana de vidrio
		060402	Revestimiento de lana de roca
		060403	Imprentas
		060404	Extracción de grasas y aceites (comestibles y no comestibles)
		060405	Aplicación de colas y adhesivos
		060406	Conservación de la madera
		060407	Tratamiento de subsellado y conservación de vehículos
		060408	Uso doméstico de disolventes (salvo pintura)
		060501	Anestesia
		060508	Otros

Sector GNFR	Descripción sector GNFR	Actividad SNAP	Descripción actividad SNAP
		060601	Fuegos artificiales
		060602	Consumo de tabaco
F	Transporte por Carretera	070101	Emisiones de combustión: turismos, pauta de conducción interurbana
		070102	Emisiones de combustión: turismos, pauta de conducción rural
		070103	Emisiones de combustión: turismos, pauta de conducción urbana
		070201	Emisiones de combustión: vehículos ligeros < 3.5 t, pauta de conducción interurbana
		070202	Emisiones de combustión: vehículos ligeros < 3.5 t, pauta de conducción rural
		070203	Emisiones de combustión: vehículos ligeros < 3.5 t, pauta de conducción urbana
		070301	Emisiones de combustión: vehículos pesados > 3.5 t y autobuses, pauta de conducción interurbana
		070302	Emisiones de combustión: vehículos pesados > 3.5 t y autobuses, pauta de conducción rural
		070303	Emisiones de combustión: vehículos pesados > 3.5 t y autobuses, pauta de conducción urbana
		070400	Emisiones de combustión: motocicletas y ciclomotores < 50 cm ³
		070501	Emisiones de combustión: motos > 50 cm ³ , pauta de conducción interurbana
		070502	Emisiones de combustión: motos > 50 cm ³ , pauta de conducción rural
		070503	Emisiones de combustión: motos > 50 cm ³ , pauta de conducción urbana
		070600	Evaporación de gasolina de los vehículos
		070700	Desgaste de neumáticos y frenos
		070800	Abrasión del pavimento
H	Aviación	080501	Tráfico nacional en aeropuertos (ciclos a-d; altura < 1000 m)
		080502	Tráfico internacional en aeropuertos (ciclos a-d; altura < 1000 m)
I	Transporte No Vial	010506	Combustión inespecífica en la red de transporte de combustibles por tubería: compresores
		080100	Maquinaria móvil militar
		080201	Locomotoras en maniobras
		080203	Locomotoras de línea (que incluye también la generación de energía)
		080600	Maquinaria móvil agricultura
		080700	Maquinaria móvil forestal
		080800	Maquinaria móvil industrial
		081000	Otra maquinaria
J	Residuos	090205	Incineración de lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales
		090209	Incendios accidentales
		090401	Vertederos controlados
		090402	Vertederos no controlados
		090901	Incineración de cadáveres humanos
		091001	Tratamiento de aguas residuales en la industria
		091002	Tratamiento de aguas residuales en sectores residencial y comercial
		091003	Tratamiento de lodos
		091005	Producción de compost
		091006	Producción de biogás

Sector GNFR	Descripción sector GNFR	Actividad SNAP	Descripción actividad SNAP
K	Ganadería Agrícola	100401	Ganadería (fermentación entérica): vacuno de leche
		100402	Ganadería (fermentación entérica): otro ganado vacuno
		100403	Ganadería (fermentación entérica): ganado ovino
		100404	Ganadería (fermentación entérica): ganado porcino
		100405	Ganadería (fermentación entérica): ganado caballar
		100406	Ganadería (fermentación entérica): otro ganado equino (mulos, asnos)
		100407	Ganadería (fermentación entérica): ganado caprino
		100411	Ganadería (fermentación entérica): animales de pelo
		100412	Ganadería (fermentación entérica): cerdas
		100501	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: vacuno de leche
		100502	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: otro ganado vacuno
		100503	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: cerdo de engorde
		100504	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: cerdas
		100505	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: ganado ovino
		100506	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: ganado caballar
		100507	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: gallinas ponedoras
		100508	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: pollos de engorde
		100509	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: otras aves de corral (patos, gansos, etc.)
		100510	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: animales de pelo
		100511	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: ganado caprino
		100512	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos orgánicos: otro ganado equino (mulos, asnos)
L	Otras Actividades Agrícolas	100904	Gestión de estiércoles con referencia a compuestos nitrogenados: otros
		100101	Cultivos permanentes
		100102	Cultivos de labradío
		100103	Arrozales
		100104	Horticultura
		100105	Pastizales
		100601	Uso de pesticidas y piedra caliza: agricultura

Anexo B: Equivalencia entre códigos CNAE y actividades SNAP

Tabla B 1. Relación de códigos CNAE con actividades SNAP

Actividad SNAP	CNAE	Descripción CNAE
010104	35.19	Producción de energía eléctrica de otros tipos
030103	8.12	Extracción de gravas y arenas; extracción de arcilla y caolín
	10.11	Procesado y conservación de carne
	10.12	Procesado y conservación de volatería
	10.13	Elaboración de productos cárnicos y de volatería
	10.32	Elaboración de zumos de frutas y hortalizas
	10.39	Otro procesado y conservación de frutas y hortalizas
	10.54	Preparación de leche y otros productos lácteos
	10.91	Fabricación de productos para la alimentación de animales de granja
	15.11	Preparación, curtido y acabado del cuero; preparación y teñido de pieles
	18.12	Otras actividades de impresión y artes gráficas
	20.12	Fabricación de colorantes y pigmentos
	20.13	Fabricación de otros productos básicos de química inorgánica
	20.14	Fabricación de otros productos básicos de química orgánica
	20.15	Fabricación de fertilizantes y compuestos nitrogenados
	20.51	Fabricación de explosivos
	20.59	Fabricación de otros productos químicos n.c.o.p.
	21.10	Fabricación de productos farmacéuticos de base
	21.20	Fabricación de especialidades farmacéuticas
	24.10	Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones
	24.20	Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y accesorios, de acero
	24.32	Laminación en frío
	24.34	Trefilado en frío
	24.42	Producción de aluminio
	24.53	Fundición de metales ligeros
	24.54	Fundición de otros metales no ferreos
	25.72	Fabricación de cerraduras y herrajes
	25.73	Fabricación de herramientas
	29.10	Fabricación de vehículos de motor
	29.32	Fabricación de otros componentes, piezas y accesorios para vehículos de motor
	30.11	Construcción de barcos y estructuras flotantes
	30.30	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
	37.00	Recogida y tratamiento de aguas residuales
	38.21	Tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
	38.22	Valorización de materiales ya clasificados
	38.31	Separación y clasificación de materiales

Actividad SNAP	CNAE	Descripción CNAE
	63.11	Proceso de datos, hosting y actividades relacionadas
030204	23.62	Fabricación de elementos de yeso para la construcción
	23.52	Fabricación de cal y yeso
030303	24.51	Fundición de hierro
030311	23.51	Fabricación de cemento
030314	23.13	Fabricación de vidrio hueco
	23.11	Fabricación de vidrio plano
030320	22.31	Fabricación de azulejos y baldosas de cerámica
	23.32	Fabricación de ladrillos, tejas y productos de tierras cocidas para la construcción
040207	24.52	Fundición de acero
040508	20.16	Fabricación de plásticos en formas primarias
040602	17.11	Fabricación de pasta papelera
040625	10.81	Fabricación de azúcar
040623	7.29	Extracción de otros minerales metálicos no féreos
060404	10.44	Fabricación de otros aceites y grasas
091005	38.32	Valorización de materiales ya clasificados