

## EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO DURANTE EL ALOJAMIENTO DE LOS ANIMALES Y LA GESTIÓN DEL ESTIÉRCOL

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	10.09.xx
CRF	--
NFR	3B1a / 3B1b / 3B2 / 3B3 / 3B4d / 3B4e / 3B4f / 3B4gi / 3B4gii / 3B4giii / 3B4giv / 3B4h

### Descripción de los procesos generadores de emisiones

Las emisiones contempladas en esta ficha corresponden a las de material particulado (PM) debidas a la actividad de los animales y al manejo de los residuos de la granja durante el alojamiento del ganado y la gestión de su estiércol. Entre los tipos de material particulado que se emiten durante la actividad ganadera están las PM<sub>10</sub> que corresponden a partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ). Estas partículas son lo suficientemente pequeñas como para entrar en el sistema respiratorio superior (nariz y garganta) y llegar hasta los pulmones, aunque no penetran tan profundamente como las partículas finas o PM<sub>2,5</sub> que, al poseer un diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5  $\mu\text{m}$ , son más peligrosas porque pueden llegar hasta los alveolos pulmonares e incluso con riesgo de atravesar la barrera pulmonar y entrar en el torrente sanguíneo. Por otra parte, el término TSP (*Total Suspended Particles*) o Partículas Totales Suspendidas se refiere al acumulado de todas las partículas suspendidas en el aire aglutinando las anteriores.

Entre los parámetros más decisivos que afectan a las emisiones de material particulado estarían las condiciones de alimentación, la actividad animal, el material de cama y los momentos de actividad de los animales. Los sistemas de alojamiento con cama y con estiércol sólido producen mayores emisiones de polvo que los sistemas de alojamiento de ganado sin cama y con purín, porque el material de cama, como la paja, consiste en material suelto, que es fácilmente levantado por la perturbación. Además, las emisiones en sistemas con cama se reducen prácticamente a la mitad cuando la cama es profunda porque el polvo se incorpora a la cama y se retiene allí por la humedad. Las emisiones ocurren tanto en ganado estabulado como durante el pastoreo, sin embargo, las mediciones de emisiones se han centrado en el ganado estabulado por la falta general de información disponible en la literatura científica y la no disponibilidad de factores de emisión para el pastoreo.



Partículas en granja. Fuente: foroagroganadero.com

## Contaminantes inventariados

### Gases de efecto invernadero

CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
NA	NA	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a UNFCCC.

### Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios				Metales pesados adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes				
NO <sub>x</sub>	NM <sub>VOC</sub>	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	DIOX	PAH	HCB	PCB	
NA	NA	NA	NA	✓	✓	✓	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a CLRTAP.

## Sectores del Inventario vinculados

Las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
10.04.xx	3A	-	Emisión de metano por la fermentación entérica de las diferentes especies ganaderas (11 fichas) (presentación de los documentos zootécnicos (consulta de coeficientes zootécnicos)).

## Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
PM <sub>2.5</sub> PM <sub>10</sub> TSP	T1	Epígrafe 3.3.1 "Algorithm for particulate matter" de la Guía 3B - EMEP/EEA 2023	<p><b>Emisiones de partículas (PM)</b></p> <p>El nivel 1 de estimación implementado implica multiplicar la Población Promedio Anual (PPA) en cada categoría de ganado por un único Factor de Emisión (FE) predeterminado, expresado como kg PM/PPA por año. Este FE y la metodología disponible representan emisiones provenientes únicamente de animales alojados, debido a la falta de información disponible sobre emisiones de otras fuentes. El cálculo de estas ecuaciones se realiza por categoría animal, provincia y año.</p> <p><b>Obtención de parámetros zootécnicos</b></p> <p>La fracción de alojamiento aplicada a la población se obtiene de los documentos zootécnicos, los cuales proveen el dato por categoría animal, año y provincia, por lo que las ecuaciones de la guía se ejecutan a este nivel de desglose. Este parámetro zootécnico necesario se estima gracias al conocimiento del animal obtenido mediante el análisis y caracterización del sector y de los sistemas de producción, así como el estudio de las razas y censos descrito en el documento "Bases Zootécnicas para el cálculo del Balance Alimentario de Nitrógeno y de Fósforo" para cada animal, algunos finalizados y otros pendientes de revisión, elaboración o publicación, que pertenece a la colección de publicaciones elaboradas por la S.G. de Medios de Producción Ganaderos del MAPA, y que se pueden consultar en su página oficial: <a href="http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx">http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx</a></p> <p>Los documentos zootécnicos proporcionan una serie de parámetros por cada una de las categorías productivas y equivalencia en categorías de Anuario/Inventario, a nivel provincial y para cada año de la serie histórica desde 1990, los cuales se replicarán cada 5 años en tanto en cuanto dichos documentos vayan siendo revisados.</p> <p>En concreto, para el cálculo de emisiones de partículas, el período de alojamiento (<b>Xhouse</b>) solicitado se obtiene de la fracción de efectivos ganaderos que no están en pastoreo según los datos aportados por los documentos zootécnicos.</p> <p><b>Operativa</b></p>

		<p>Las emisiones durante el alojamiento de los animales y el almacenamiento del estiércol se calculan aplicando la ecuación 1 del epígrafe 3.3.1 de la Guía EMEP/EEA 2023, siendo el procedimiento de cálculo utilizado en el Inventario el siguiente: población promedio anual x fracción de alojamiento Xhouse x Factor de Emisión de la tabla 3.5 de dicha guía, siendo Xhouse = Dato medio de días anuales de alojamiento (o “Housing days”) / 365. El anterior cálculo se realiza por categoría/subcategoría animal, provincia y año.</p> <p><b><u>Datos de reporte</u></b></p> <p>Finalmente y tras el cálculo por categoría y subcategoría animal, año, provincia, se realiza una integración de datos para la actividad 3B (gestión de estiércol) para el reporte en sus epígrafes correspondientes según el animal correspondiente: 3B1a (vacuno lechero) / 3B1b (vacuno no lechero) / 3B2 (ovino) / 3B3 (porcino blanco e ibérico) / 3B4d (caprino) / 3B4e (caballos) / 3B4f (mulas y asnos) / 3B4gi (gallinas ponedoras) / 3B4gii (gallinas y pollos de carne) / 3B4giii (patos y otras aves) / 3B4giv (pavos) / 3B4h (conejos).</p>
--	--	---

## Variable de actividad

Variable	Descripción
Número medio de efectivos (Población Promedio Anual) por categorías productivas	<p><b><u>Población Promedio Anual</u></b></p> <p>La variable de actividad básica está constituida por el número medio anual de animales PPA (Población Promedio Anual (AAP según sus siglas en inglés)), que es el número censal registrado en un momento dado que se puede considerar constante a lo largo del año. Se define para cada categoría animal homogénea un individuo representativo a los efectos de asociarlo posteriormente a un bloque de cálculo.</p> <p>Es importante tener en cuenta que PPA no es lo mismo que plazas de una granja y que, dependiendo del animal considerado, la diferencia entre estas variables (PPA y plazas) podrá ser mayor o menor, ya que dependerá del período y el tiempo de vacío de su ciclo productivo.</p> <p>El número de efectivos se calcula a nivel provincial (NUTS 3).</p>

## Fuentes de información sobre la variable de actividad

Período	Fuente
1990-2023	<p>Para cada especie ganadera se realiza una estimación de la población promedio anual que está descrita minuciosamente en las fichas metodológicas correspondientes a “fermentación entérica”.</p> <p><a href="https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/SEI-Metodologias.aspx">https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/SEI-Metodologias.aspx</a></p> <p>Según la especie ganadera las fuentes son diversas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Censo del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA): <a href="https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/">https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/</a></li> <li>- Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo (MAPA): <a href="http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx">http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx</a></li> <li>- Encuestas ganaderas de la SG de Estadística del MAPA: <a href="http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-ganaderas/">http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-ganaderas/</a></li> <li>- Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA): <a href="http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/registro/">http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/registro/</a></li> </ul>

## Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Período	Tipo	Fuente	Descripción
PM <sub>2,5</sub>	1990-2023	D	Guía 3B - EMEP/EEA 2023	Tabla 3.5 (valores por animal)
PM <sub>10</sub>	1990-2023	D	Guía 3B - EMEP/EEA 2023	Tabla 3.5 (valores por animal)
TSP	1990-2023	D	Guía 3B - EMEP/EEA 2023	Tabla 3.5 (valores por animal)

Observaciones: D: por defecto (del inglés “Default”); CS: específico del país (del inglés “Country Specific”); OTH: otros (del inglés “Other”); M: modelo (del inglés “Model”)

## Incertidumbres

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
PM <sub>2,5</sub> PM <sub>10</sub> TSP	50,1	400	<p><u>Variable de actividad:</u> Al tratarse de valores censales con un error mínimo (en torno a un 2 %) pero combinados con parámetros zootécnicos como la fracción de alojamiento con valores de en torno al 50 %, da lugar a considerar una incertidumbre combinada del 50,1 % de acuerdo con las ecuaciones de guía para la combinación de incertidumbres.</p> <p><u>Factor de emisión:</u> Tal y como se indica en el epígrafe 4.5 de la Guía EMEP/EEA 2023, la incertidumbre del FE es muy elevada y variable. No se ha realizado un estudio específico de la incertidumbre del factor de emisión. Se escoge como valor orientativo la incertidumbre de 3Dc para <i>Particulate Matter</i> (EMEP/EEA G 2023 - 3D - PM - Epig.3.3.2 - Table 3.1).</p>

## Coherencia temporal de la serie

Con respecto a la variable básica de actividad, el censo, cuyo informe metodológico estandarizado de la operación estadística afirma que los datos son comparables en el tiempo, se considera globalmente que la serie es coherente al cubrir el conjunto de animales del territorio nacional y provenir la información de una fuente oficial.

En cuanto a la categorización animal, junto con los parámetros zootécnicos de cálculo involucrados, la metodología recogida en los documentos “Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo” de las diferentes especies ganaderas, incorpora los cambios temporales necesarios para reflejar la evolución de este sector a lo largo de la serie inventariada, pero utiliza los mismos fundamentos metodológicos.

## Observaciones

No procede.

## Criterio para la distribución espacial de las emisiones

El nivel de desagregación geográfica para el cálculo de las emisiones es provincial, ya que se cuenta con la variable de actividad (cabezas de ganado de Población Promedio Anual (PPA)) a ese nivel.

## Juicio de experto asociado

No procede.

## Fecha de actualización

Noviembre de 2024.

## ANEXO I

### Datos de la variable de actividad

Número de efectivos de Población Promedio Anual (PPA) y dato medio de días anuales de alojamiento para el cálculo de emisiones de partículas PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> y TSP por tipo de animal, provincia y para cada año.

Ejemplo escogido: Vacuno no lechero, con 20 categorías, para la provincia de La Rioja y para el año 2023.

**Tabla 1. Cálculo del parámetro "Housing days" o dato medio de días anuales de alojamiento para vacuno no lechero y obtención de Xhouse.**

CATEGORIAS ANIMALES DE VACUNO NO LECHERO La Rioja Año 2023	AÑO	PROVINCIA	ALOJAMIENTO (SI/NO)	DIAS ANUALES	PPA	PPA X DIAS ANUALES
TERNEROS SACRIFICIO ESTABULADOS	2023	26	S	365	11.204	4.089.460
TERNEROS SACRIFICIO PASTOREO	2023	26	N	0	2.967	0
OTROS TERNEROS MACHO ESTABULADOS	2023	26	S	365	3	1.095
OTROS TERNEROS MACHO PASTOREO	2023	26	N	0	31	0
OTROS TERNEROS HEMBRA ESTABULADOS	2023	26	S	365	370	135.050
OTROS TERNEROS HEMBRA PASTOREO	2023	26	N	0	987	0
AÑOJO MACHO ESTABULADO	2023	26	S	365	1.710	624.150
AÑOJO MACHO PASTOREO	2023	26	N	0	60	0
AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO ESTABULADOS	2023	26	S	365	435	158.775
AÑOJOS HEMBRA SACRIFICIO PASTOREO	2023	26	N	0	1.161	0
AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN ESTABULADOS	2023	26	S	365	354	129.210
AÑOJOS HEMBRA REPOSICIÓN PASTOREO	2023	26	N	0	946	0
REPRODUCTOR MACHO ESTABULADO	2023	26	S	365	77	28.105
REPRODUCTOR MACHO PASTOREO	2023	26	N	0	881	0
NOVILLA SACRIFICIO ESTABULADA	2023	26	S	365	55	20.075
NOVILLA SACRIFICIO PASTOREO	2023	26	N	0	622	0
NOVILLA REPOSICIÓN ESTABULADA	2023	26	S	365	83	30.295
NOVILLA REPOSICIÓN PASTOREO	2023	26	N	0	944	0
VACAS NODRIZAS ESTABULADAS	2023	26	S	365	1.227	447.855
VACAS NODRIZAS PASTOREO	2023	26	N	0	14.000	0
<b>SUMAS Y PONDERACIONES</b>				<b>148,5969515</b>	<b>38.117</b>	<b>5.664.070</b>

PPA (Población Promedio Anual) en cabezas de ganado.

Período de alojamiento en días/año.

**El dato medio de días anuales de alojamiento para el vacuno no lechero en la provincia de La Rioja en el año 2023 es de 148,59695 días/año, esto supone un Xhouse=148,59695/365 = 0,407115.**

## ANEXO II

### Datos de factores de emisión

Factores de emisión para la estimación de las emisiones de material particulado (PM) debidas a la gestión de estiércoles y alojamiento de los animales por animal, provincia y año.

Se parte del Factor de Emisión de PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> y TSP de la Tabla 3.5 de la Guía EMEP/EEA 2023 para vacuno no lechero (*non-dairy cattle*).

Valores del Factor de Emisión en kg de materia particulada / PPA y año.

Tabla 2

ACTIVIDAD EMEP ASIGNADA	ANIMAL	EF (FACTOR de EMISION) PM <sub>2,5</sub>	EF (FACTOR de EMISION) PM <sub>10</sub>	EF (FACTOR de EMISION) TSP
3B4f	ASNOS	0,1	0,16	0,34
3B4e	CABALLOS	0,14	0,22	0,48
3B4d	CAPRINO	0,02	0,06	0,14
3B4h	CONEJOS	0,004	0,008	0,018
3B4gi	GALLINAS PONEDORAS	0,003	0,04	0,19
3B4gii	GALLINAS Y POLLOS DE CARNE	0,002	0,02	0,04
3B4f	MULAS	0,1	0,16	0,34
3B2	OVINO	0,02	0,06	0,14
3B4giv	PATOS Y OTRAS AVES	0,02	0,11	0,11
3Bgiii	PAVOS	0,02	0,11	0,11
3B3	PORCINO BLANCO CEBO	0,006	0,14	1,05
3B3	PORCINO BLANCO REPRODUCTOR	0,01	0,17	0,62
3B3	PORCINO IBÉRICO CEBO	0,006	0,14	1,05
3B	PORCINO IBÉRICO REPRODUCTOR	0,01	0,17	0,62
3B1a	VACUNO LECHERO	0,41	0,63	1,38
3B1b	VACUNO NO LECHERO	0,18	0,27	0,59

## ANEXO III

### Cálculo de emisiones

El cálculo de emisiones se realiza multiplicando para cada animal de la tabla 2 el número de efectivos (PPA) de cada provincia y cada año por su fracción de alojamiento (Xhouse) y por el Factor de Emisión correspondiente según el contaminante. Este cálculo se repite para cada provincia y año y para cada una de las especies ganaderas.

Los parámetros zootécnicos de las diferentes especies ganaderas se pueden obtener de los documentos zootécnicos citados en la tabla de “Fuentes de información” de la presente ficha. Así mismo, una relación de las diferentes categorías de especies ganaderas las podemos obtener de las fichas correspondientes a “fermentación entérica” de esta misma colección.

**Ejemplo escogido: Provincia de La Rioja y año 2023.**

**Tabla 3**

ACTIVIDAD EMEP	ANIMAL	CONTAMINANTE	PPA	DIAS ALOJADOS ANUALES	Fracción de alojamiento (Xhouse)	ANIMALES MEDIOS ALOJADOS	FACTOR EMISION PARTICULAS	EMISION	UNIDAD
3B1a	VACUNO LECHERO	PM10	2.501	365	1,000000	2501	0,63	1.575,63	kg
3B1a	VACUNO LECHERO	PM2_5	2.501	365	1,000000	2501	0,41	1.025,41	kg
3B1a	VACUNO LECHERO	TSP	2.501	365	1,000000	2501	1,38	3.451,38	kg
3B1b	VACUNO NO LECHERO	PM10	38.117	148,596951	0,407115	15518	0,27	4.189,86	kg
3B1b	VACUNO NO LECHERO	PM2_5	38.117	148,596951	0,407115	15518	0,18	2.793,24	kg
3B1b	VACUNO NO LECHERO	TSP	38.117	148,596951	0,407115	15518	0,59	9.155,62	kg
3B2	OVINO	PM10	83.048	45,844752	0,125602	10431	0,06	625,86	kg
3B2	OVINO	PM2_5	83.048	45,844752	0,125602	10431	0,02	208,62	kg
3B2	OVINO	TSP	83.048	45,844752	0,125602	10431	0,14	1.460,34	kg
3B4d	CAPRINO	PM10	8.944	206,944879	0,566972	5071	0,06	304,26	kg
3B4d	CAPRINO	PM2_5	8.944	206,944879	0,566972	5071	0,02	101,42	kg
3B4d	CAPRINO	TSP	8.944	206,944879	0,566972	5071	0,14	709,94	kg
3B3	PORCINO BLANCO REPRODUCTORS	PM10	5.175	365	1,000000	5175	0,17	879,75	kg
3B3	PORCINO BLANCO REPRODUCTORS	PM2_5	5.175	365	1,000000	5175	0,01	51,75	kg
3B3	PORCINO BLANCO REPRODUCTORS	TSP	5.175	365	1,000000	5175	0,62	3.208,50	kg
3B3	PORCINO BLANCO CEBO	PM10	163.924	365	1,000000	163924	0,14	22.949,36	kg
3B3	PORCINO BLANCO CEBO	PM2_5	163.924	365	1,000000	163924	0,006	983,54	kg
3B3	PORCINO BLANCO CEBO	TSP	163.924	365	1,000000	163924	1,05	172.120,20	kg
3B4gi	GALLINAS PONEDORAS	PM10	152.887	365	1,000000	152887	0,04	6.115,48	kg
3B4gi	GALLINAS PONEDORAS	PM2_5	152.887	365	1,000000	152887	0,003	458,66	kg
3B4gi	GALLINAS PONEDORAS	TSP	152.887	365	1,000000	152887	0,19	29.048,53	kg
3B4gii	GALLINAS Y POLLOS DE CARNE	PM10	441.834	365	1,000000	441834	0,02	8.836,68	kg
3B4gii	GALLINAS Y POLLOS DE CARNE	PM2_5	441.834	365	1,000000	441834	0,002	883,67	kg
3B4gii	GALLINAS Y POLLOS DE CARNE	TSP	441.834	365	1,000000	441834	0,04	17.673,36	kg
3B4e	CABALLOS	PM10	4.816	125,62248	0,344171	1657,528399	0,22	364,66	kg
3B4e	CABALLOS	PM2_5	4.816	125,62248	0,344171	1657,528399	0,14	232,05	kg
3B4e	CABALLOS	TSP	4.816	125,62248	0,344171	1657,528399	0,48	795,61	kg
3B4f	MULAS	PM10	61	210,595371	0,576974	35,1953907	0,16	5,63	kg
3B4f	MULAS	PM2_5	61	210,595371	0,576974	35,1953907	0,1	3,52	kg
3B4f	MULAS	TSP	61	210,595371	0,576974	35,1953907	0,34	11,97	kg
3B4f	ASNOS	PM10	213	41,929237	0,114875	24,46829445	0,16	3,91	kg
3B4f	ASNOS	PM2_5	213	41,929237	0,114875	24,46829445	0,1	2,45	kg
3B4f	ASNOS	TSP	213	41,929237	0,114875	24,46829445	0,34	8,32	kg
3B4h	CONEJOS	PM10	78.742	365	1,000000	78742	0,008	629,94	kg
3B4h	CONEJOS	PM2_5	78.742	365	1,000000	78742	0,004	314,97	kg
3B4h	CONEJOS	TSP	78.742	365	1,000000	78742	0,018	1.417,36	kg

**SUMA: 7.059,30 kg de PM<sub>2,5</sub>, 46.481,02 kg de PM<sub>10</sub> y 239.061,13 kg de TSP.**

**Datos para el total de las especies ganaderas de la provincia de La Rioja y año 2023.**

## ANEXO IV

### Emisiones

Emisiones totales españolas a lo largo de toda la serie temporal (1990-2023) expresadas en toneladas de PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10y</sub> TSP para todas las categorías NFR (EMEP/EEA) correspondientes a las diferentes especies animales (\*).

Tabla 4 - PM<sub>2,5</sub>

Año	3B1a	3B1b	3B2	3B3	3B4d	3B4e	3B4f	3B4gi	3B4gii	3B4giii	3B4giv	3B4h
1990	650,99	272,30	130,25	101,85	18,74	12,78	7,32	147,51	130,64	71,25	318,68	37,29
1991	625,29	275,47	120,85	101,69	14,60	12,73	6,78	140,65	135,93	89,18	352,32	42,96
1992	596,05	258,30	127,53	108,47	14,23	12,68	6,25	132,99	134,69	77,55	401,98	51,64
1993	565,55	263,38	123,88	112,63	15,26	12,63	5,71	119,34	130,36	75,04	327,16	53,72
1994	548,67	280,13	111,22	114,93	16,45	12,58	5,18	132,74	146,23	79,62	328,00	57,72
1995	529,60	307,21	92,74	115,00	16,90	12,53	4,64	136,82	146,96	91,71	312,83	64,24
1996	528,75	323,47	121,57	113,83	20,49	12,47	4,10	123,47	151,98	97,02	334,19	69,05
1997	516,81	333,97	125,42	120,35	20,07	12,42	3,57	129,42	156,01	104,63	434,08	64,31
1998	536,48	343,36	117,46	130,41	18,61	12,37	3,03	124,64	158,17	102,05	471,33	69,13
1999	495,00	351,37	107,99	131,19	15,89	12,32	2,50	128,33	158,16	66,24	410,75	55,81
2000	471,92	337,96	117,22	137,35	24,77	12,71	2,21	139,33	152,41	95,35	415,97	57,11
2001	484,61	354,07	123,63	137,37	28,08	13,10	1,93	141,29	165,98	103,77	441,99	61,75
2002	473,23	344,61	113,43	138,86	28,27	13,50	1,64	140,76	161,94	65,38	410,90	63,53
2003	458,24	339,98	109,54	140,05	28,11	13,89	1,36	145,28	163,59	79,26	398,74	59,54
2004	433,34	354,71	104,94	149,01	25,61	14,28	1,07	157,30	156,34	96,24	420,10	41,09
2005	428,48	342,46	101,16	148,67	27,72	14,67	0,79	153,42	153,18	92,68	399,29	40,25
2006	394,85	333,56	109,20	156,60	33,42	12,48	0,35	153,27	148,96	93,32	385,79	40,63
2007	376,73	332,79	102,98	160,41	30,80	21,38	0,78	151,48	158,20	181,95	405,71	40,78
2008	364,38	313,24	98,43	153,84	30,25	24,07	0,87	149,98	156,44	101,34	334,86	33,91
2009	341,67	288,42	101,86	158,45	29,88	25,66	0,92	151,78	153,48	96,32	296,10	33,84
2010	344,99	306,84	97,60	158,24	35,15	28,92	1,00	153,33	151,84	115,94	277,57	34,70
2011	326,76	292,90	82,11	160,12	30,80	32,09	1,14	148,48	154,29	129,25	287,48	34,73
2012	340,91	291,42	87,91	157,53	32,38	31,06	1,07	130,93	154,60	150,85	269,36	35,22
2013	344,40	287,73	85,92	156,82	31,22	34,48	1,14	134,00	150,69	156,64	248,43	34,60
2014	348,23	305,91	85,62	160,79	31,82	33,73	1,32	139,54	159,56	158,86	232,17	34,50
2015	347,96	321,46	92,01	168,59	30,61	31,15	1,98	143,51	158,62	166,68	234,09	34,21
2016	340,69	339,40	87,79	172,82	37,24	32,63	1,98	140,68	165,36	185,64	226,50	31,98
2017	337,90	351,25	87,94	176,56	38,47	32,63	1,99	146,71	163,73	191,38	218,43	30,48
2018	336,59	359,94	88,83	185,26	35,49	34,20	2,00	144,36	173,29	204,32	230,43	29,11
2019	333,78	359,23	86,48	187,65	34,74	33,09	1,97	143,08	178,54	207,81	211,63	27,04
2020	332,30	353,16	85,40	195,37	36,21	33,34	1,92	151,00	168,80	207,29	212,86	26,85
2021	335,56	355,86	82,95	203,46	35,50	36,29	1,89	147,24	165,00	201,43	257,13	25,37
2022	333,29	335,30	79,58	203,20	34,02	34,74	1,85	148,34	168,54	191,64	235,20	21,96
2023	323,85	334,50	73,40	206,03	31,26	35,83	1,86	151,59	172,22	196,09	216,61	19,69

\*NFR-3B (EMEP/EEA): 3B1a: Vacuno lechero - 3B1b: Vacuno no lechero - 3B2: Ovino - 3B3: Porcino - 3B4d: Caprino - 3B4e: Equino - 3B4f: Mulas y asnos - 3B4gi: Gallinas ponedoras - 3B4gii: Pollos de carne - 3B4giii: Pavos - 3B4giv: Otras aves - 3B4h: Conejos

Tabla 5 – PM<sub>10</sub>

Año	3B1a	3B1b	3B2	3B3	3B4d	3B4e	3B4f	3B4gi	3B4gii	3B4giii	3B4giv	3B4h
1990	1.000,30	408,45	390,74	2.255,69	56,22	20,09	11,71	1.966,83	1.306,43	391,90	1.752,73	74,58
1991	960,81	413,21	362,56	2.251,97	43,81	20,01	10,85	1.875,30	1.359,31	490,48	1.937,76	85,93
1992	915,89	387,45	382,58	2.403,34	42,68	19,93	10,00	1.773,25	1.346,87	426,50	2.210,90	103,27
1993	869,02	395,08	371,63	2.493,50	45,78	19,84	9,14	1.591,25	1.303,60	412,74	1.799,36	107,45
1994	843,08	420,19	333,65	2.547,52	49,34	19,76	8,28	1.769,83	1.462,32	437,92	1.804,02	115,45
1995	813,77	460,82	278,21	2.549,25	50,71	19,68	7,43	1.824,32	1.469,63	504,40	1.720,58	128,47
1996	812,47	485,21	364,70	2.526,32	61,48	19,60	6,57	1.646,21	1.519,79	533,60	1.838,06	138,10
1997	794,12	500,95	376,25	2.667,70	60,20	19,52	5,71	1.725,59	1.560,13	575,46	2.387,47	128,62
1998	824,34	515,05	352,39	2.889,18	55,83	19,43	4,85	1.661,87	1.581,68	561,29	2.592,31	138,26
1999	760,61	527,05	323,98	2.912,35	47,66	19,35	4,00	1.711,11	1.581,55	364,30	2.259,12	111,62
2000	725,15	506,93	351,65	3.056,74	74,32	19,97	3,54	1.857,71	1.524,14	524,45	2.287,81	114,22
2001	744,65	531,10	370,88	3.053,98	84,23	20,59	3,08	1.883,82	1.659,80	570,74	2.430,92	123,50
2002	727,15	516,92	340,29	3.083,14	84,81	21,21	2,63	1.876,75	1.619,35	359,61	2.259,96	127,06
2003	704,13	509,97	328,61	3.114,52	84,34	21,82	2,17	1.937,13	1.635,90	435,95	2.193,10	119,08
2004	665,86	532,07	314,82	3.321,64	76,83	22,44	1,71	2.097,31	1.563,41	529,34	2.310,56	82,18
2005	658,40	513,69	303,49	3.314,63	83,16	23,06	1,26	2.045,64	1.531,83	509,73	2.196,09	80,51
2006	606,73	500,34	327,61	3.492,97	100,25	19,62	0,57	2.043,59	1.489,60	513,23	2.121,84	81,26
2007	578,87	499,18	308,95	3.580,46	92,40	33,60	1,25	2.019,80	1.581,98	1.000,72	2.231,41	81,56
2008	559,89	469,86	295,29	3.438,08	90,75	37,82	1,40	1.999,80	1.564,38	557,35	1.841,71	67,83
2009	525,01	432,63	305,59	3.544,65	89,65	40,33	1,47	2.023,73	1.534,84	529,78	1.628,55	67,69
2010	530,11	460,26	292,80	3.536,69	105,46	45,45	1,60	2.044,35	1.518,40	637,67	1.526,62	69,41
2011	502,09	439,35	246,33	3.585,41	92,40	50,43	1,82	1.979,77	1.542,91	710,88	1.581,15	69,45
2012	523,84	437,14	263,73	3.531,82	97,15	48,80	1,71	1.745,72	1.546,01	829,68	1.481,49	70,43
2013	529,20	431,59	257,77	3.519,04	93,67	54,18	1,82	1.786,72	1.506,92	861,52	1.366,34	69,19
2014	535,08	458,86	256,86	3.607,01	95,46	53,01	2,10	1.860,52	1.595,60	873,75	1.276,93	69,00
2015	534,67	482,19	276,02	3.785,56	91,83	48,95	3,17	1.913,41	1.586,16	916,73	1.287,48	68,41
2016	523,50	509,10	263,36	3.886,90	111,71	51,28	3,17	1.875,76	1.653,62	1.021,00	1.245,76	63,97
2017	519,21	526,87	263,81	3.970,52	115,41	51,27	3,19	1.956,16	1.637,34	1.052,61	1.201,36	60,97
2018	517,19	539,92	266,49	4.171,06	106,48	53,75	3,20	1.924,86	1.732,94	1.123,78	1.267,35	58,23
2019	512,88	538,85	259,45	4.223,72	104,22	52,00	3,15	1.907,69	1.785,45	1.142,93	1.163,98	54,07
2020	510,61	529,73	256,19	4.400,56	108,63	52,40	3,08	2.013,39	1.687,96	1.140,10	1.170,72	53,70
2021	515,62	533,79	248,86	4.585,07	106,50	57,02	3,02	1.963,17	1.649,96	1.107,88	1.414,21	50,74
2022	512,13	502,96	238,74	4.578,92	102,06	54,60	2,95	1.977,85	1.685,40	1.054,03	1.293,61	43,92
2023	497,62	501,74	220,19	4.640,22	93,79	56,31	2,97	2.021,19	1.722,17	1.078,48	1.191,38	39,38

\*NFR-3B (EMEP/EEA): 3B1a: Vacuno lechero - 3B1b: Vacuno no lechero - 3B2: Ovino - 3B3: Porcino - 3B4d: Caprino - 3B4e: Equino - 3B4f: Mulas y asnos - 3B4gi: Gallinas ponedoras - 3B4gii: Pollos de carne - 3B4giii: Pavos - 3B4giv: Otras aves - 3B4h: Conejos

Tabla 6 - TSP

Año	3B1a	3B1b	3B2	3B3	3B4d	3B4e	3B4f	3B4gi	3B4gii	3B4giii	3B4giv	3B4h
1990	2.191,14	892,53	911,73	15.667,23	131,19	43,83	24,88	9.342,43	2.612,86	391,90	1.752,73	167,80
1991	2.104,63	902,94	845,97	15.640,25	102,21	43,66	23,06	8.907,66	2.718,63	490,48	1.937,76	193,34
1992	2.006,23	846,65	892,69	16.705,61	99,58	43,48	21,24	8.422,95	2.693,74	426,50	2.210,90	232,36
1993	1.903,57	863,31	867,15	17.310,48	106,81	43,30	19,42	7.558,42	2.607,19	412,74	1.799,36	241,75
1994	1.846,75	918,19	778,52	17.717,92	115,12	43,12	17,60	8.406,71	2.924,64	437,92	1.804,02	259,76
1995	1.782,55	1.006,97	649,16	17.732,85	118,32	42,94	15,78	8.665,52	2.939,26	504,40	1.720,58	289,07
1996	1.779,69	1.060,28	850,96	17.605,69	143,44	42,76	13,95	7.819,49	3.039,58	533,60	1.838,06	310,72
1997	1.739,50	1.094,68	877,92	18.554,17	140,46	42,59	12,13	8.196,54	3.120,26	575,46	2.387,47	289,40
1998	1.805,70	1.125,47	822,25	20.079,64	130,26	42,40	10,31	7.893,88	3.163,36	561,29	2.592,31	311,09
1999	1.666,11	1.151,71	755,96	20.305,14	111,21	42,22	8,49	8.127,79	3.163,10	364,30	2.259,12	251,14
2000	1.588,42	1.107,74	820,52	21.393,50	173,40	43,57	7,52	8.824,13	3.048,29	524,45	2.287,81	257,00
2001	1.631,14	1.160,55	865,40	21.340,28	196,54	44,92	6,55	8.948,16	3.319,59	570,74	2.430,92	277,88
2002	1.592,81	1.129,57	794,02	21.500,86	197,90	46,27	5,58	8.914,56	3.238,70	359,61	2.259,96	285,88
2003	1.542,38	1.114,37	766,76	21.772,66	196,79	47,62	4,61	9.201,36	3.271,79	435,95	2.193,10	267,93
2004	1.458,55	1.162,67	734,58	23.305,94	179,26	48,97	3,64	9.962,21	3.126,82	529,34	2.310,56	184,90
2005	1.442,20	1.122,50	708,15	23.264,32	194,05	50,31	2,67	9.716,81	3.063,67	509,73	2.196,09	181,14
2006	1.329,02	1.093,34	764,43	24.531,65	233,93	42,80	1,21	9.707,08	2.979,20	513,23	2.121,84	182,83
2007	1.268,01	1.090,81	720,88	25.173,21	215,59	73,32	2,65	9.594,04	3.163,95	1.000,72	2.231,41	183,51
2008	1.226,44	1.026,72	689,02	24.219,28	211,75	82,52	2,97	9.499,04	3.128,76	557,35	1.841,71	152,61
2009	1.150,03	945,37	713,04	25.007,05	209,19	87,99	3,12	9.612,72	3.069,68	529,78	1.628,55	152,30
2010	1.161,20	1.005,75	683,21	24.915,35	246,08	99,17	3,41	9.710,67	3.036,80	637,67	1.526,62	156,17
2011	1.099,82	960,05	574,78	25.332,99	215,61	110,03	3,87	9.403,90	3.085,82	710,88	1.581,15	156,27
2012	1.147,45	955,22	615,37	25.000,13	226,68	106,48	3,63	8.292,16	3.092,03	829,68	1.481,49	158,48
2013	1.159,19	943,11	601,46	24.943,64	218,57	118,22	3,87	8.486,90	3.013,85	861,52	1.366,34	155,68
2014	1.172,08	1.002,70	599,34	25.554,97	222,75	115,66	4,47	8.837,47	3.191,19	873,75	1.276,93	155,26
2015	1.171,19	1.053,68	644,04	26.859,14	214,26	106,81	6,74	9.088,70	3.172,32	916,73	1.287,48	153,93
2016	1.146,72	1.112,49	614,50	27.647,08	260,65	111,88	6,73	8.909,88	3.307,24	1.021,00	1.245,76	143,92
2017	1.137,32	1.151,30	615,57	28.236,95	269,29	111,86	6,78	9.291,78	3.274,69	1.052,61	1.201,36	137,18
2018	1.132,90	1.179,82	621,81	29.715,39	248,44	117,27	6,80	9.143,10	3.465,88	1.123,78	1.267,35	131,01
2019	1.123,46	1.177,49	605,38	30.077,77	243,17	113,46	6,69	9.061,53	3.570,89	1.142,93	1.163,98	121,67
2020	1.118,47	1.157,57	597,78	31.368,24	253,46	114,32	6,54	9.563,60	3.375,92	1.140,10	1.170,72	120,83
2021	1.129,44	1.166,43	580,66	32.709,08	248,51	124,42	6,41	9.325,05	3.299,93	1.107,88	1.414,21	114,17
2022	1.121,82	1.099,05	557,06	32.661,83	238,14	119,12	6,28	9.394,78	3.370,79	1.054,03	1.293,61	98,83
2023	1.090,03	1.096,41	513,79	33.071,99	218,84	122,85	6,32	9.600,64	3.444,34	1.078,48	1.191,38	88,60

\*NFR-3B (EMEP/EEA): 3B1a: Vacuno lechero - 3B1b: Vacuno no lechero - 3B2: Ovino - 3B3: Porcino - 3B4d: Caprino - 3B4e: Equino - 3B4f: Mulas y asnos - 3B4gi: Gallinas ponedoras - 3B4gii: Pollos de carne - 3B4giii: Pavos - 3B4giv: Otras aves - 3B4h: Conejos