

**NOTIFICACIÓN DE DATOS PRTR**

**Epígrafe 8.a) – 8.b.i)**

**Guía de apoyo para la notificación de las emisiones procedentes de  
mataderos e industrias de productos cárnicos**

**(Revisión 4)**

**Fecha de emisión: Diciembre 2011**



## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>¿QUÉ ES EL REGISTRO PRTR?.....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVO DE ESTA GUÍA .....</b>	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA Y GANADERA .....</b>	<b>13</b>
	<b>MATADEROS Y SALAS DE DESPIECE .....</b>	<b>13</b>
	<b>INDUSTRIAS DE ELABORADOS CÁRNICOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4.</b>	<b>PARÁMETROS CONTAMINANTES A NOTIFICAR .....</b>	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>METODOLOGÍA DE NOTIFICACIÓN DE EMISIONES .....</b>	<b>21</b>
	<b>M-DATOS MEDIDOS.....</b>	<b>22</b>
	<b>C-DATOS CALCULADOS.....</b>	<b>24</b>
	<b>ATMÓSFERA .....</b>	<b>24</b>
	Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino .....	27
	CORINAIR.....	28
	EPA .....	28
	IPCC.....	29
	BREF .....	30
	<b>AGUA .....</b>	<b>30</b>
<b>6.</b>	<b>TABLAS DE FACTORES DE EMISIÓN SELECCIONADOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA MEDIANTE CÁLCULOS .....</b>	<b>31</b>
<b>7.</b>	<b>ESQUEMA RESUMEN DEL PROCESO DE NOTIFICACIÓN.....</b>	<b>37</b>
<b>8.</b>	<b>DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....</b>	<b>39</b>

**ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 1. PRINCIPALES DIFERENCIAS DEL PRTR RESPECTO A EPER PARA SECTOR DE LA INDUSTRIA GANADERA ..... 11

TABLA 2. SUBLISTA DE CONTAMINANTES PRTR CORRESPONDIENTES AL EPÍGRAFE 8 A Y 8 B.I..... 18

TABLA 3. CONTAMINANTES PRTR INCLUIDOS POR R.D. 508/2007..... 19

TABLA 4. RESIDUOS TÍPICOS DEL SECTOR DE MATADEROS. .... 20

TABLA 5. EJEMPLOS DE REDONDEOS A TRES DÍGITOS SIGNIFICATIVOS..... 21

TABLA 6. FACTORES PARA EL CAMBIO DE UNIDADES ..... 23

TABLA 7. DESIGNACIÓN DE MÉTODOS DE MEDICIÓN EN EL REGISTRO PRTR..... 23

TABLA 8. DESIGNACIÓN DE MÉTODOS DE CÁLCULO EN EL REGISTRO PRTR ..... 24

TABLA 9. PODERES CALORÍFICOS DE DISTINTOS COMBUSTIBLES ..... 25

TABLA 10. REFRIGERANTES UTILIZADOS EN LOS MATADEROS INSPECCIONADOS..... 26

TABLA 11. CALIDADES ASOCIADAS A LOS FACTORES DE EMISIÓN DE LA EPA ..... 29

TABLA 12. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA EL CH4 CORRESPONDIENTES AL CONFINAMIENTO DE LOS ANIMALES ..... 31

TABLA 13. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA EL NH3 CORRESPONDIENTES AL CONFINAMIENTO DE LOS ANIMALES ..... 31

TABLA 14. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CH4 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... 31

TABLA 15. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CO CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... 32

TABLA 16. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CO2 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... 32

TABLA 17. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA N2O CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... 32

TABLA 18. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA NOX CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... 33

TABLA 19. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA SOX CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... 33

TABLA 20. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA NH3 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... 33

TABLA 21. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA COVDM CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	33
TABLA 22. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA AS CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	34
TABLA 23. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CD CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	34
TABLA 24. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CR CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	34
TABLA 25. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CU CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	34
TABLA 26. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA HG CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	35
TABLA 27. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA NI CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	35
TABLA 28. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA PCDD + PCDF (DIOXINAS Y FURANOS) CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	35
TABLA 29. FACTORES DE EMISIÓN PROPUESTOS PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES DE CLORO .....	35
TABLA 30. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA PM10 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	36
TABLA 31. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CO2 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN HORNOS DE AHUMADO .....	36
TABLA 32. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA NOX CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN HORNOS DE AHUMADO .....	36

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

FIGURA 1. FLUJO DE DATOS REGISTRO PRTR .....	9
FIGURA 2. ESQUEMA GENERAL DE OBLIGACIONES DE INFORMACIÓN PARA LOS COMPLEJOS EN VIRTUD DEL E-PRTR .....	10
FIGURA 3. PROCESO DE SACRIFICIOS EN MATADEROS POLIVALENTES .....	15
FIGURA 4. PROCESO EN LOS MATADEROS DE AVES.....	16
FIGURA 5. ESQUEMA RESUMEN DEL PROCESO DE NOTIFICACIÓN. EPÍGRAFE 8.A.....	37
FIGURA 6. ESQUEMA RESUMEN DEL PROCESO DE NOTIFICACIÓN. EPÍGRAFE 8.B.I. ....	38

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

ANEXO 1. TABLAS DE RECOPIACIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS DISPONIBLES EN LA BIBLIOGRAFÍA

ANEXO 2. EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN PROPUESTOS

## **ÍNDICE DE TABLAS DE ANEXOS**

TABLA A1- 1. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA EL CH4 CORRESPONDIENTES AL CONFINAMIENTO DE LOS ANIMALES .....	A1-1
TABLA A1- 2. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA EL NH3 CORRESPONDIENTES AL CONFINAMIENTO DE LOS ANIMALES .....	A1-1
TABLA A1- 3. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CH4 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-1
TABLA A1- 4. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CO2 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-1
TABLA A1- 5. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA N2O CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-2
TABLA A1- 6. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA NOX CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-2
TABLA A1- 7. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA SOX CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-2
TABLA A1- 8. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA NH3 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-2
TABLA A1- 9. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA COVDM CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-3
TABLA A1- 10. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA AS CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-3
TABLA A1- 11. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CD CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-3
TABLA A1- 12. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CR CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS .....	A1-4

TABLA A1- 13. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CU CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... A1-4

TABLA A1- 14. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA HG CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... A1-4

TABLA A1- 15. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA NI CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... A1-5

TABLA A1- 16. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA PCDD + PCDF (DIOXINAS Y FURANOS) CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS..... A1-5

TABLA A1- 17. FACTORES DE EMISIÓN PROPUESTOS PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES DE CLORO ..... A1-5

TABLA A1- 18. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA PM10 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN CALDERAS ..... A1-5

TABLA A1- 19. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA CO2 CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN HORNOS DE AHUMADO ..... A1-6

TABLA A1- 20. FACTORES DE EMISIÓN ATMOSFÉRICOS PARA NOX CORRESPONDIENTES A LA COMBUSTIÓN EN HORNOS DE AHUMADO ..... A1-6

TABLA A1- 21. DENSIDADES ..... A1-6

TABLA A2- 1. EMISIONES TOTALES A LA ATMÓSFERA..... A2-11

**ABREVIATURAS**

<b>BREF</b>	Best Available Techinque Reference
<b>CORINAIR</b>	Atmospheric Emissions Inventory Guidebook (Inventario de emisiones a la atmósfera)
<b>CEPE/ONU</b>	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
<b>CC.AA.</b>	Comunidades Autónomas
<b>CMA</b>	Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía
<b>ECCMA</b>	Entidad Colaboradora de la Consejería de Medio Ambiente
<b>EEA</b>	European Environent Agency (Agencia Europea del Medio Ambiente)
<b>EMEP</b>	European Monitoring Evaluation Programme (Programa concertado de vigilancia continua y de evaluación de la transmisión a larga distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa)

<b>EPA</b>	Environmental Protection Agency
<b>EPER</b>	European Pollutant Emission Register (Inventario europeo de emisiones contaminantes)
<b>E-PRTR</b>	European Pollutant Release and Transfer Register (Registro Europeo de Emisiones Transferencias de Contaminantes)
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático)
<b>IPPC</b>	Integrated Pollution Prevention and Control
<b>MARM</b>	Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino
<b>NPI</b>	National Pollutant Inventory
<b>RP</b>	Residuo Peligroso

## 1. ¿QUÉ ES EL REGISTRO PRTR?

- 1.1. E-PRTR son las siglas de European Pollutant Release and Transfer Register (**Registro Europeo de Emisiones y Transferencia de Contaminantes**, en adelante PRTR).
- 1.2. El Registro PRTR se incorpora a la normativa europea mediante el Reglamento nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de enero de 2006 relativo al establecimiento de un Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. Este Reglamento establece a escala comunitaria un registro de emisiones y transferencias de contaminantes integrado en forma de base de datos electrónica accesible al público (enlace web europeo: <http://www.prtr.ec.europa.eu/>; enlace web PRTR-España: <http://www.prtr-es.es> ) y determina las normas para su funcionamiento.
- 1.3. El PRTR ha sustituido al EPER a partir del 2007 (primer año de referencia). Es decir, los datos sobre las emisiones correspondientes a 2006, notificados por los titulares de las instalaciones afectadas en el primer trimestre de 2007, siguieron todavía las pautas del EPER, mientras que la declaración correspondiente a las emisiones y transferencias de contaminantes generadas en 2007, realizada en los dos primeros meses de 2008, cumple ya con lo establecido en el nuevo Reglamento E-PRTR.
- 1.4. El PRTR se basa en los mismos principios que el EPER, pero va más allá que éste, ya que exige que se comunique información sobre un **mayor número de contaminantes** (91 sustancias, en lugar de las 50 de EPER) **y actividades** (65 sectores, en lugar de los 56 de EPER), e incorpora además **emisiones al suelo, emisiones de fuentes difusas y transferencias fuera del emplazamiento**. Debido a esto el Registro contendrá información específica sobre:
  - Emisiones **atmosféricas**, al **agua** y al **suelo**.
  - Transferencias fuera del emplazamiento del complejo industrial de **residuos** y de **contaminantes en aguas residuales** destinadas a tratamiento.
  - Datos relativos a emisiones de **fuentes difusas**, tales como el tráfico viario o la calefacción doméstica, cuando esta información esté disponible.
- 1.5. Además de las 91 sustancias incluidas en el PRTR, en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes PRTR-España, se han incorporado mediante el **Real Decreto 508/2007**, 6 contaminantes adicionales al aire y 18 al agua y al suelo, de forma que se cubren un total de 115 sustancias: 68 contaminantes al aire, 89 al agua y 79 al suelo. Cada una de las sustancias se ha identificado con un número consecutivo, en adelante número PRTR.
- 1.6. La notificación en el **Registro PRTR** es **anual** y se realiza en los dos primeros meses del año siguiente al que corresponden las emisiones.

**DATOS DE 20XX ⇒ PLAZO: 2 PRIMEROS MESES DE 20XX + 1**

Vg.: los datos del año 2009, deberán ser notificados en los dos primeros meses de 2010.

- 1.7. La realización del Registro PRTR es similar a la del Registro EPER, y sigue el esquema siguiente:





**Figura 1. Flujo de datos Registro PRTR**

- **De los complejos a CC.AA:** Son las propias instalaciones afectadas las que deben, con periodicidad anual, informar de sus emisiones y transferencias de contaminantes a la Autoridad Ambiental Autónoma (CMA). Esta etapa se corresponde por tanto con el registro y la notificación de los datos por parte de las empresas.
- **De CC.AA. al MARM:** Una vez realizado el registro a nivel autonómico, las Autoridades Ambientales de cada Comunidad Autónoma deben evaluar la calidad de los datos aportados por los complejos. La validación de vertidos a aguas continentales, la realizará la CMA conjuntamente con el organismo de cuenca correspondiente. Tras la validación, es decir, comprobada la exhaustividad, coherencia y credibilidad de los datos, se remiten al Ministerio para la realización del registro a nivel estatal (PRTR-España).
- **Del MARM a la Comisión Europea:** El MARM remite a la Comisión Europea los valores, por complejos, que hayan superado los umbrales de notificación para la confección del Registro E-PRTR. Tras recibir la información de todos los Estados Miembros, la Comisión Europea realiza la publicidad de los datos.

1.8. El titular de cada complejo comunicará **anualmente (independientemente de que superen o no los umbrales de los parámetros indicados en el Reglamento)** <sup>(1)</sup>, a la Delegación Provincial correspondiente de la CMA las cantidades emitidas, a los medios que figuran a continuación, indicando si la información está basada en mediciones, cálculos o estimaciones:

- Emisiones a la **atmósfera**, al **agua** y al **suelo** de cualquiera de los contaminantes incluidos en el anexo II del R.D. 508/2007. En los Apéndices 4 y 5 de la "Guía para la implantación

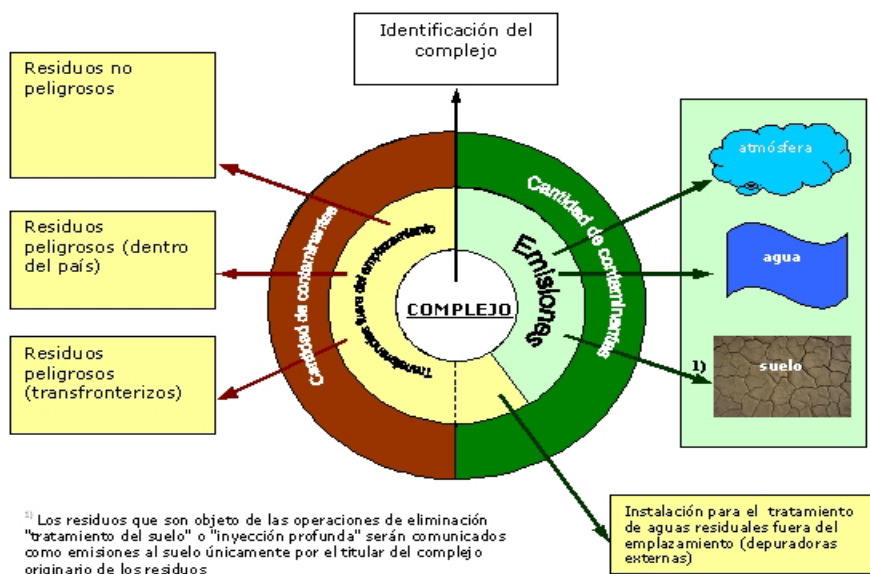
<sup>1</sup> Según la Disposición final primera del Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, que modifica el Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, eliminando la frase del artículo 3.1.a) "cuyo umbral, igualmente especificado en dicho anexo, hubiera sido superado"

del E-PRTR” <sup>(2)</sup> se incluyen las sublistas sectoriales para los contaminantes al aire y al agua. Dichas sublistas muestran, para todas las actividades del anexo I del Reglamento E-PRTR, los contaminantes que potencialmente pueden emitirse en cada caso. El objeto de estas sublistas es ayudar a la identificación de los contaminantes más significativos de un complejo. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta su carácter orientativo, siendo responsabilidad del complejo notificar las emisiones de todos los contaminantes emitidos.

- Transferencias fuera del emplazamiento de **residuos peligrosos** o de **residuos no peligrosos** con las excepciones contempladas en el Reglamento.
- Transferencias fuera del emplazamiento de cualquiera de los contaminantes incluidos en el anexo II del R.D. 508/2007 en **aguas residuales** destinadas a tratamiento. De forma análoga a las emisiones, también es de aplicación el apéndice 5 de la “Guía para la implantación del E-PRTR”<sup>(2)</sup>, para la identificación de manera orientativa de los contaminantes transferidos.

1.9. Deberá notificarse la cantidad transferida de todos los residuos peligrosos, aunque la cantidad total sea inferior a 2 t. De la misma forma, para los residuos no peligrosos pero con el umbral de 2.000 t anuales. Los residuos peligrosos y no peligrosos que se subirán a Europa serán exclusivamente aquéllos que superen las cantidades de 2 t/año en el caso de los residuos peligrosos y 2.000 t/año en el caso de los residuos no peligrosos.

1.10. La siguiente figura ofrece de forma esquemática las obligaciones de información para los complejos de acuerdo con el Reglamento PRTR.



**Figura 2. Esquema general de obligaciones de información para los complejos en virtud del PRTR**

<sup>2</sup> [http://www.prtt-es.es/fondo-documental/documentos-prtr\\_15499\\_10.2007.html](http://www.prtt-es.es/fondo-documental/documentos-prtr_15499_10.2007.html)

1.11. En la siguiente tabla se resumen brevemente las diferencias del PRTR con respecto al EPER en la notificación de las instalaciones del sector de la industria de mataderos y elaboración de productos cárnicos:

**Tabla 1. Principales diferencias del PRTR respecto a EPER para sector de la industria de mataderos y elaboración de productos cárnicos**

<b>Novedad</b>	<b>Descripción</b>
<b>Medios receptores</b>	Se incluyen transferencias de contaminantes en aguas residuales y transferencias de residuos peligrosos y no peligrosos
<b>Contaminantes</b>	Más contaminantes que en EPER
<b>Emisiones accidentales</b>	Se deben notificar las emisiones accidentales, incluidas en el total de emisiones y de forma independiente
<b>Métodos</b>	Se debe especificar el método según las abreviaturas establecidas: PER, MAB, ALT, OTH etc. Ver tabla 7.
<b>Fuente de cálculo</b>	Los datos calculados deben ir acompañados de la fuente de cálculo utilizada: MARM, EPA, CORINAIR etc.

---

## 2. OBJETIVO DE ESTA GUÍA

---

- 2.1 Con la elaboración de este documento se pretende establecer unas directrices básicas para la notificación de las emisiones declaradas por los complejos afectados por los epígrafes 8.a y 8.b.i, mataderos e industria de elaborados cárnicos, para facilitar las tareas de notificación de emisiones a los técnicos de las instalaciones anteriormente notificadas.
- 2.2 Entre las instalaciones que deben notificar sus emisiones, se encuentran las afectadas por los epígrafes antes citados:
- 8.a) Mataderos con una capacidad de producción de canales superior a 50 toneladas/día;*
- 8.b) Tratamientos y transformación destinados a la fabricación de productos alimenticios a partir de:*
- i) Materia prima animal (que no sea leche) de una capacidad de producción de productos acabados superior a 75 toneladas/día.*
- 2.3 En el presente documento, se desarrollan las metodologías de notificación de las emisiones características de este tipo de instalaciones, realizándose un análisis exhaustivo de las distintas metodologías existentes para la determinación de las emisiones:
- Utilización de datos primarios procedentes de medidas.
  - Empleo de datos característicos de la actividad y factores de emisión.
  - Estimaciones.
- 2.4 Para ello se ha estructurado en 8 capítulos. En el capítulo 3 se resumen brevemente las características del proceso productivo y las afecciones al medio de los mataderos y las industrias cárnicas. En el capítulo 4 se incluye la sublista orientativa de parámetros PRTR correspondientes a los epígrafes estudiados aquí. El capítulo 5 incluye un resumen de las distintas metodologías existentes para determinar las emisiones atmosféricas producidas en dichas instalaciones. Finalmente en el capítulo 6 se recogen los factores de emisión propuestos para determinar las emisiones atmosféricas mediante cálculo, obtenidas en la bibliografía de referencia. Por último en el capítulo 7 se incluye un esquema resumen del proceso de notificación, y en el capítulo 8 se detalla la información de referencia.
- 2.5 En el anexo 1 se adjuntan las tablas que recogen los factores de emisión consultados en las distintas fuentes.
- 2.6 A título ilustrativo, y para facilitar la comprensión y utilización de estos factores, en el anexo 2 se plantea y desarrolla un ejemplo de aplicación de una industria que realiza tanto el sacrificio como la elaboración de embutidos cocidos y curados a partir de cerdo ibérico.

### 3. PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA Y GANADERA

3.1 El epígrafe 8 del RD 508/2007 incluye las Industrias Agroalimentarias siguientes:

- **8 a)** Mataderos con una capacidad de producción de canales superior a 50 toneladas/día.
- **8 b.i)** Tratamiento y transformación destinados a la fabricación de productos alimenticios a partir de: Materia prima animal (que no sea la leche) de una capacidad de producción de productos acabados superior a 75 toneladas/día.

3.2 Analizada la realidad en Andalucía, se distinguen cuatro tipos de instalaciones:

- **Mataderos Porcinos.** Sacrificio exclusivo de ganado porcino.
- **Mataderos Polivalentes.** Sacrificio de varias especies animales de carne: ganado porcino, bovino, caprino y ovino.
- **Mataderos de Aves.** Sacrificio exclusivo de ganado avícola, existiendo diferencias entre los destinados a pollos y pavos.
- **Salas de despiece y elaborados.** Esta actividad puede o no estar acompañada de la actividad de sacrificio. En general, las grandes instalaciones de sacrificio están equipadas con instalaciones de despiece y elaborados cárnicos (embutidos cocidos, salados, adobados, precocinados...)

#### MATADEROS Y SALAS DE DESPIECE

3.3 **Recepción de animales y espera**

**a) Línea de porcino**, se divide en las siguientes fases:

Sacrificio y desangrando, (las operaciones de limpieza de canales son escaldado, pelado, flagelado y chamuscado), eviscerado y enfriamiento.

**b) Línea de vacuno** se divide en las siguientes fases:

Aturdido y sacrificio, desangrado, desollado, eviscerado, esquinado, pesado y refrigerado

**c) Línea de ovino y caprino**

La línea de procesado de ganado ovino posee instalaciones específicas, en salas contiguas a donde se ubican las de bovino, pero partiendo de la misma sala de sacrificio. Las fases del proceso del bovino y del ovino son las mismas, tan solo el esquinado no se realiza.

La línea de proceso para el ganado caprino es la misma que la del ganado ovino.

**d) Sacrificio de Aves**

La línea de ganado avícola se divide en las siguientes fases:

Recepción de animales y aves, colgado, sacrificio y desangrado, escalado, desplumado, rajado y volteado, eviscerado, lavado y repasado (duchado), enfriamiento, envasado, embalaje y expedición

**3.4 Expedición de producto**

Es en este momento cuando las canales pueden pasar a ser procesadas para despiece, elaborado o almacenado en congeladores.

En todo caso, justo después de las labores de limpieza de canales, éstas son refrigeradas para facilitar los trabajos posteriores. Esta situación es diferente en los mataderos de ganado porcino ibérico en los que se realiza despiece en caliente.

En las figuras 3 y 4 se resumen, en forma de diagramas de bloques, las fases antes citadas.

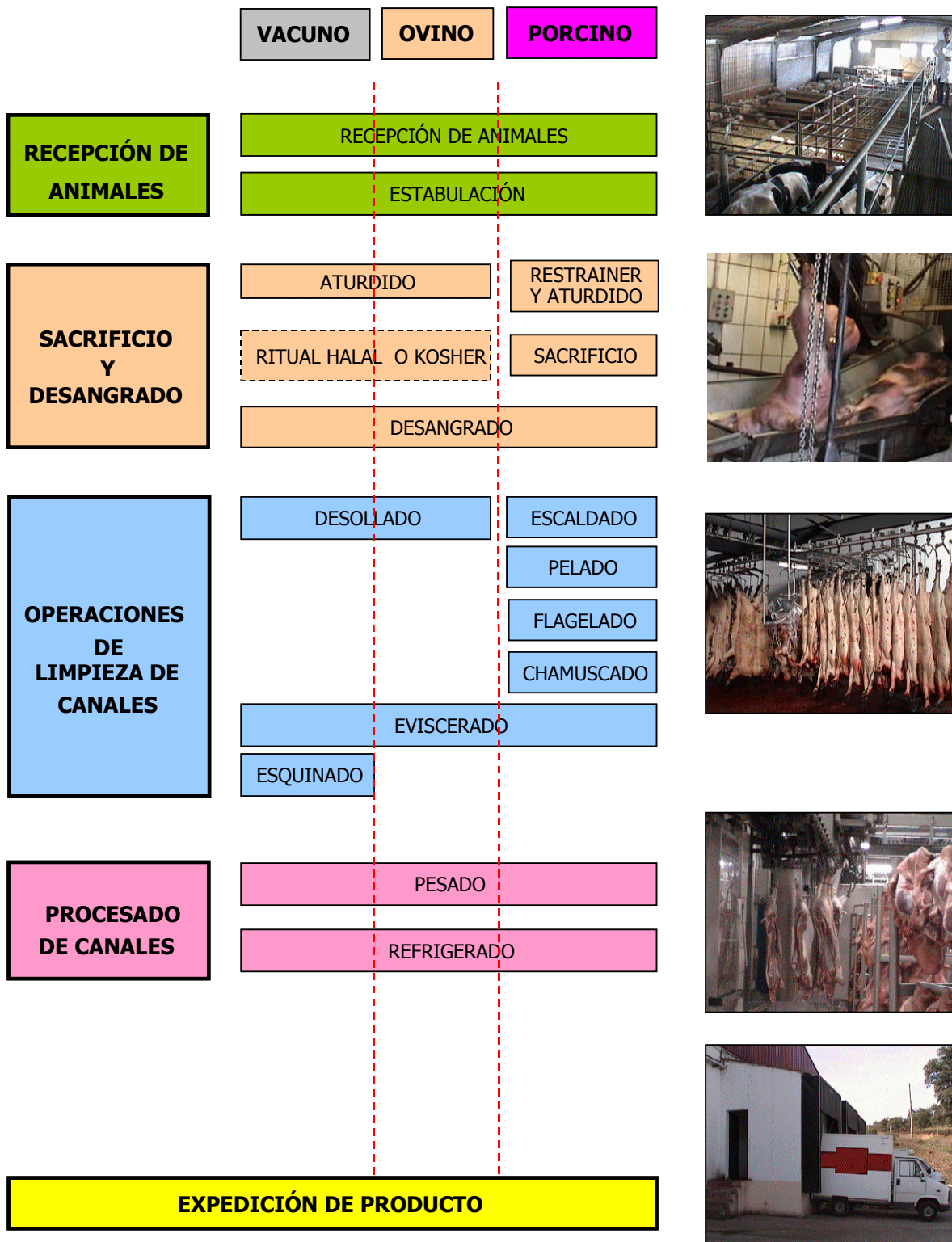


Figura 3. Proceso de sacrificios en mataderos polivalentes

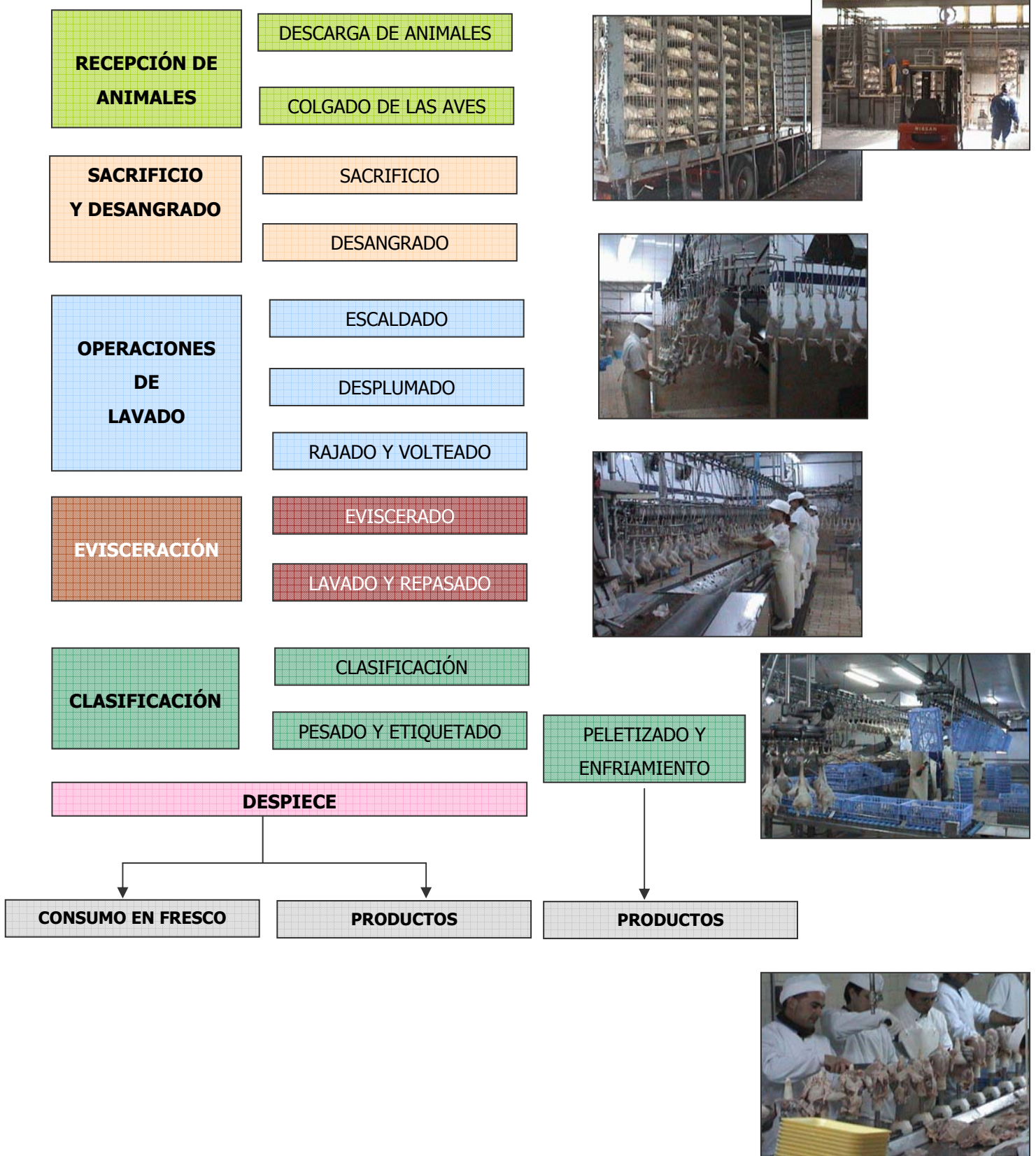


Figura 4. Proceso en los mataderos de aves



---

**INDUSTRIAS DE ELABORADOS CÁRNICOS**

---

3.5 A la hora de describir las fases del proceso productivo, se procede a realizar una distinción entre la fabricación de embutidos y la de jamones y paletas cocidos.

3.6 ***Productos elaborados cocidos***

La fabricación de embutidos cocidos consta de las siguientes etapas: Picado, amasado, embutición, ahumado, cocción, enfriado y envasado.

3.7 ***Productos elaborados curados***

La fabricación de embutidos curados consta de las siguientes etapas: Picado, amasado, embutición, estufaje y secado.

En el caso de los jamones y paletillas curadas, el proceso se detalla a continuación: Desangrado, salazón, lavado, post-salado, secado-maduración, estufaje.

Las etapas en las que se producen vertidos de mayor importancia son las de salado y lavado, ambas con un elevado contenido en sales. Es conveniente destacar también la importancia de los vertidos producidos tras la limpieza de las instalaciones, tanto por el volumen de agua que conllevan, como por su carga contaminante, (detergentes y desinfectantes).

#### 4. PARÁMETROS CONTAMINANTES A NOTIFICAR

- 5.1 Los parámetros contaminantes a notificar, según el Reglamento (CE) N°166/2006, el RD 508/2007 y el RD 812/2007, se agrupan, en función del medio receptor, en contaminantes atmosféricos, contaminantes al medio hídrico y contaminantes al suelo.
- 5.2 En la "Guía para la implantación del E-PRTR" se adjuntan unas sublistas que ilustran, a título orientativo, los parámetros contaminantes a notificar en función del tipo de actividad de la instalación. Para las afectadas por los epígrafes PRTR 8.a) y 8.b.i) los contaminantes considerados son:

**Tabla 2. Sublista de contaminantes PRTR correspondientes al epígrafe 8 a y 8 b.i.**

8 a. Mataderos con una capacidad de producción de canales > 50 t/d			
8 b.i. Instalaciones destinadas a la fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima animal > 75 t/d			
Nº PRTR	ATMÓSFERA	Nº PRTR	AGUA
1	Metano (CH <sub>4</sub> )	12	Nitrógeno Total (N <sub>T</sub> )
2	Monóxido de Carbono (CO)	13	Fósforo Total (P <sub>T</sub> )
3	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	17	As y sus compuestos
4	Hidrofluorocarburos (HFC's)	18	Cd y sus compuestos
5	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	19	Cr y sus compuestos
6	Amoníaco (NH <sub>3</sub> )	20	Cu y sus compuestos
7	Compuesto Orgánicos Volátiles distintos del Metano (COVDM)	21	Hg y sus compuestos
8	Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	22	Ni y sus compuestos
11	Óxidos de Azufre (SO <sub>x</sub> )	23	Pb y sus compuestos
17	As y sus compuestos	24	Zn y sus compuestos
18	Cd y sus compuestos	71	Fenoles
21	Hg y sus compuestos	72	Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA)
22	Ni y sus compuestos	76	Carbono Orgánico Total (COT)
35	Diclorometano (DCM)	79	Cloruros
47	PCDD + PCDF Dioxinas y Furanos (como T <sub>eq</sub> )	83	Fluoruros
48	Pentaclorobenceno	88	Fluoranteno
80	Cloro y compuestos inorgánicos (como HCl)	91	Benzo (g,h,i) perileno
86	Partículas <sup>1</sup> (PM <sub>10</sub> )		--

<sup>1</sup> Partículas cuyo diámetro medio es inferior a 10 micras.

5.3 En relación a los contaminantes incluidos en la tabla anterior, se debe realizar la siguiente consideración:

- Todos los metales (nº PRTR 17- 22) se comunicarán como la masa total del elemento en todas las formas químicas presentes en la emisión.
- Para la información sobre emisiones a la atmósfera, los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP, nº PRTR 72) incluyen: el benzo(a)pireno, el benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno y el indeno(1,2,3-cd)pireno.
- En la notificación se deben incluir aquellos contaminantes que aunque no estén incluidos en las sublistas, sean emitidos en la instalación (Ej HCFCs, contaminante PRTR nº 14, son un refrigerante muy común en los mataderos)

5.4 Por otro lado, en el Real Decreto 508/2007 han sido incluidos una serie de contaminantes que deben notificarse, aunque en principio no se incluirán en la información que el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino remita a organismos europeos o a cualquier otro organismo de carácter internacional. Estos contaminantes se recogen en la siguiente tabla.

**Tabla 3. Contaminantes PRTR incluidos por R.D. 508/2007**

Otras sustancias incluidas en el PRTR por el Real Decreto 508/2007			
Nº PRTR	ATMÓSFERA	Nº PRTR	AGUA
76	Compuesto Orgánico Total (COT)	98	DQO
92	Partículas totales en suspensión (PST)	200	o,p'-DDT
93	Talio	201	p,p'-DDD
94	Antimonio	202	p,p'-DDE
95	Cobalto	203	p,p'-DD
96	Manganeso	204	Benzo(a)pireno
97	Vanadio	205	Benzo(b)fluoranteno
		206	Benzo(k)fluoranteno
		207	Indeno(1,2,3-cg)pireno
		208	1,2,3-Triclorobenceno
		209	1,2,4-Triclorobenceno
		210	1,3,5-Triclorobenceno
		211	p-xileno
		212	o-xileno
		213	m-xileno
		214	Penta-BDE
		215	Octa-BDE
		216	Deca-BDE

5.5 Las sustancias con número PRTR desde el 200 al 216 corresponden a isómeros de otras sustancias incluidas en la lista de contaminantes PRTR (DDT, HAP, Triclorobencenos, Xilenos y Bromodifeniléteres), que no se han incluido en la sublista de parámetros orientativos para el sector de mataderos e industrias de productos cárnicos.

5.6 Además en el caso de las transferencias de residuos peligrosos y no peligrosos, se debe indicar la cantidad total de cada tipo de residuo, identificándolos con el código LER y operación de

tratamiento correspondiente, según la Orden MAM 304/2002 (Ej. 15 02 02 Trapos de limpieza, contaminados por sustancias peligrosas).

- 5.7 El extendido de fango y estiércol se considera operaciones de valorización y no debe comunicarse como emisiones al suelo.
- 5.8 En la siguiente tabla se incluyen los residuos peligrosos y no peligrosos típicos del sector de mataderos e industrias cárnicas, junto con el código LER asociado:

**Tabla 4. Residuos típicos del sector de mataderos.**

<b>Residuos no peligrosos generados en la actividad</b>		
<b>Código residuo<sup>1</sup></b>	<b>Descripción del residuo</b>	<b>Proceso asociado</b>
20 01 01	Papel y Cartón	General
20 01 39	Plástico	General
20 01 40	Chatarra y viruta	Remodelaciones menores y actividad general
20 03 01	RSU	Oficina y actividad
20 03 02	Madera	Logística

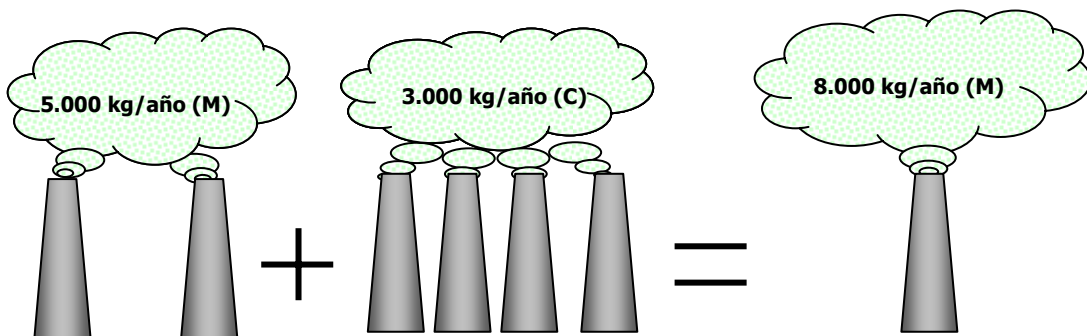
<b>Residuos peligrosos generados en la actividad</b>		
<b>Código residuo<sup>1</sup></b>	<b>Descripción del residuo</b>	<b>Proceso asociado</b>
13 02 08	Aceites Usados	Vehículos
15 02 02	Trapos y papeles contaminados con aceites o hidrocarburos	Mantenimiento
08 03 17	Toners y cartuchos de tinta	Oficina
16 01 17	Filtros	Mantenimiento
15 01 10	Envases metálicos que han contenido productos químicos	General
15 01 10	Envases plásticos que han contenido productos químicos	General
18 02 05	Restos de productos químicos y reactivos	General
18 02 05	Restos de rodenticidas	General
18 02 05	Restos de productos zoonosanitarios	General

**5. METODOLOGÍA DE NOTIFICACIÓN DE EMISIONES**

6.1 Según el **Reglamento (CE) 166/2006, de 18 de enero de 2006**, la notificación de las emisiones puede realizarse de tres formas distintas:

- **Datos Medidos (M):** Los datos notificados proceden de mediciones realizadas utilizando métodos normalizados o aceptados.
- **Datos Calculados (C):** Los datos notificados proceden de cálculos realizados utilizando métodos de estimación y factores de emisión aceptados en el ámbito nacional e internacional y representativo de los sectores industriales.
- **Datos Estimados (E):** Los datos notificados proceden de estimaciones no normalizadas fundamentadas en hipótesis óptimas o en las previsiones de expertos.

6.2 Cuando la emisión total de un contaminante se haya determinado por más de un método en los focos de un complejo industrial, a efectos de notificación deberá asignarse a dichas emisiones el método utilizado para la obtención del mayor porcentaje de emisiones. Es decir, si una instalación emite 5.000 kg/año (M) en el conjunto de dos focos y 3.000 kg/año (C) en el resto, se le asignará el método medido al total de las emisiones, por lo que se notificaría un total de 8.000 kg/año (M).



$$\frac{5.000 \text{ kg/año}}{8.000 \text{ kg/año}} \cdot 100 = 62,5\%$$

*El porcentaje del total de los datos medidos es superior al de los datos calculados, por lo que el total debe llevar el código M*

6.3 Los valores han de expresarse en kg/año con tres dígitos significativos, acompañados de las letras M, C o E según sean medidos, calculados o estimados respectivamente. En la siguiente tabla se muestran ejemplos de redondeos a tres dígitos significativos:

**Tabla 5. Ejemplos de redondeos a tres dígitos significativos**

RESULTADO	RESULTADO EXPRESADO CON TRES DÍGITOS SIGNIFICATIVOS
0,0000123456	0,0000123
0,051294	0,0513
0,4591	0,459
12,346	12,3

RESULTADO	RESULTADO EXPRESADO CON TRES DÍGITOS SIGNIFICATIVOS
123,987	124
1.234,56	1.230
1.252.364	1.250.000

A continuación se describe la casuística asociada a cada una de las posibilidades citadas.

### M-DATOS MEDIDOS

- 6.4 El código **M** se utiliza cuando las emisiones de una instalación se han determinado a partir de datos obtenidos por observación directa de los procesos que se llevan a cabo en dicha instalación, en función de mediciones reales de las concentraciones de contaminantes en el foco emisor. Los datos pueden proceder de mediciones continuas o mediciones discontinuas y de corta duración. También se utiliza este código cuando las emisiones anuales se determinan en base a mediciones puntuales.
- 6.5 Por tanto, se consideran como medidos aquellos datos que han sido determinados a partir de **los resultados de la toma de muestras y análisis** en los focos emisores mediante métodos normalizados y realizadas en condiciones normales de operación del proceso productivo para obtener datos representativos del mismo. La representatividad de la muestra es especialmente importante, ya que se toma como media de emisión del parámetro en cuestión durante todo el tiempo de funcionamiento del foco.
- 6.6 Para una instalación concreta estos datos pueden proceder de:
- Monitorización de los focos emisores.
  - Medidas de autocontroles internos realizados por la propia instalación con el objeto de controlar el proceso productivo.
  - Resultados de controles en los focos emisores llevados a cabo por exigencias de la legislación vigente (Inspecciones llevadas a cabo por la Administración, Informes elaborados por Entidades Colaboradoras de la Consejería de Medio Ambiente, etc.).
- 6.7 Para obtener los datos de emisiones correspondientes al año de referencia, pueden ser necesarios cálculos adicionales considerando los caudales, corrientes u otros datos del proceso. Los resultados de las medidas realizadas son concentraciones de contaminantes que han de ser convertidas a kg/año antes de ser notificadas. Para ello se aplica la siguiente ecuación:

#### Ecuación 1. Determinación de carga contaminante en emisiones a partir de concentración y caudal obtenidos en una o en varias medidas puntuales

$$\text{Emisiones(kg/año)} = \frac{\text{Concentración(mg/Nm}^3) \cdot \text{Caudal(Nm}^3/\text{h)} \cdot \text{Horas de funcionamiento anuales del foco}}{10^6}$$

#### Ecuación 2. Determinación de carga contaminante en vertidos a partir de concentración

$$\text{Emisiones(kg/año)} = \frac{\text{Concentración media(mg/l)} \cdot \text{Volumen de vertido anual(m}^3)}{1000}$$

- 6.8 En las mediciones atmosféricas, si las concentraciones de contaminantes procedentes de las mediciones vienen expresadas en ppm (partes por millón), deberán pasarse a mg/Nm<sup>3</sup> aplicando los factores que se indican en la tabla que se muestra a continuación:

**Tabla 6. Factores para el cambio de unidades**

DE	A	MULTIPLICAR POR
ppm NO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	2,05
ppm SO <sub>2</sub>		2,86
ppm CO		1,25
ppm N <sub>2</sub> O		1,96
ppm CH <sub>4</sub>		0,71

*Condiciones normales: 0 °C, 1 atm*

- 6.9 Los resultados de las medidas de algunos contaminantes, especialmente el CO<sub>2</sub>, se expresan en %, y para convertirlos a kg/año se aplica la siguiente ecuación:

**Ecuación 3. Determinación de carga contaminante a partir de concentración en %**

$$\text{Emisiones(kg/año)} = \frac{\% \cdot \text{Peso Molecular} \cdot \text{Caudal(Nm}^3\text{/h)} \cdot \text{Horas de funcionamiento anuales del foco}}{100 \cdot 22,4}$$

**NOTA:** *Peso Molecular de CO<sub>2</sub> 44 kg/kmol*

- 6.10 Los cálculos descritos se evaluarán en cada uno de los focos, obteniéndose las emisiones totales de cada contaminante como la suma de las correspondientes a cada uno de ellos.
- 6.11 En PRTR, se tiene que indicar además del código M, otro código que indique el origen del método de medida o análisis según la siguiente tabla:

**Tabla 7. Designación de métodos de medición en el Registro PRTR**

Métodos de medición	Designación
El método utilizado para la obtención del dato está prescrito por las autoridades competentes en la AAI, en otras autorizaciones ambientales o en las licencias o permiso de explotación de dicho complejo	PER
El método utilizado para la obtención del dato es vinculante para una sustancia o grupo de sustancias o para un sector de actividad por venir prescrito en norma legal general o sectorial de ámbito europeo, nacional o autonómico y no esté prescrito en el caso anterior	NRB
El método utilizado para la obtención del dato es un método alternativo equivalente a las normas CEN/ISO existentes y no está prescrito ni en autorizaciones ambientales (PER) ni en normas legales vinculantes (NRB)	ALT
El método dispone de un procedimiento avalado por la utilización de materiales de referencia certificados y sea aceptado por las autoridades competentes y además no estén incluidos ni en PER, ni como NRB, ni como ALT	MRC
Cuando el método de medición o estándar utilizado para la obtención del dato no corresponda con ninguna de las categorías anteriores	OTH

*(Fuente: Guía para la implantación del E-PRTR)*

**C-DATOS CALCULADOS**

- 6.12 En este caso la notificación de las emisiones se llevará a cabo mediante el empleo de métodos de estimación aceptados nacional o internacionalmente (balances de masa y energía, por poner un ejemplo) o de factores de emisión representativos del sector.
- 6.13 Dada la existencia de factores de emisión de reconocido prestigio, disponibles a nivel internacional, característicos para la actividad objeto de estudio y de fácil utilización, se consideran éstos como una herramienta útil para la determinación de las emisiones en ausencia de otro tipo de datos de mayor fiabilidad.
- 6.14 En PRTR, se tiene que indicar además del código C, otro código que indique el origen del método de medida o análisis según la siguiente tabla:

**Tabla 8. Designación de métodos de cálculo en el Registro PRTR**

Métodos de medición	Designación
El método utilizado para la obtención del dato está prescrito por las autoridades competentes en la AAI, en otras autorizaciones ambientales o en las licencias o permiso de explotación de dicho complejo	PER
El método utilizado para la obtención del dato es vinculante para una sustancia o grupo de sustancias o para un sector de actividad por venir prescrito en norma legal general o sectorial de ámbito europeo, nacional o autonómico y no esté prescrito en el caso anterior	NRB
El método utilizado para la obtención del dato es un método basado en balance de masas, aceptado por las autoridades competentes y que no está prescrito ni en autorizaciones ambientales (PER) ni en normas legales vinculantes (NRB)	MAB
El método para la obtención del dato es un método de cálculo específico del sector y de amplio uso en el ámbito europeo y nacional, y además no están incluidos ni en PER, ni como NRB ni como MAB	SSC
Cuando el método utilizado para la obtención del dato no corresponda con ninguna de las categorías anteriores	OTH

(Fuente: Guía para la implantación del E-PRTR)

**NOTA:** Como norma general, se considerará que aquellos factores de emisión correspondientes al CORINAIR (ámbito europeo) deben llevar adscritos la designación SSC, mientras que los que sea EPA o NPI (ámbito americano o australiano) deben llevar asignados el código OTH.

**ATMÓSFERA**

- 6.15 Las fuentes bibliográficas consultadas para la selección de los factores de emisión a la atmósfera han sido:
- **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE RURAL Y MARINO (MARM).** Cuadros de cálculo de emisiones de gases del sector ganadero en relación con la Directiva IPPC.
  - **CORINAIR.** Inventario de emisiones atmosféricas realizado por la European Environmental Agency.
  - **EPA:** Environmental Protection Agency U.S.
  - **IPCC:** Intergovernmental Panel on Climate Change.
- 6.16 A continuación se procede a la descripción de los principales focos de emisiones atmosféricas característicos de las instalaciones pertenecientes al epígrafe 8.a y 8.b.i.



6.17 **Salas de sacrificio.** Se distinguen cuatro fuentes principales de emisiones:

- **Confinamiento de los animales:** Hace referencia a las emisiones que se producen durante el confinamiento de los animales previo a su sacrificio. Los contaminantes a notificar asociados a esta fuente son: CH<sub>4</sub> y NH<sub>3</sub>.

Las emisiones debidas a este foco están caracterizadas por los factores de emisión recogidos en las tabla 12 y 13.

Todas las salas de sacrificio que cuenten con naves destinadas a la estabulación de los animales antes de ser sacrificados, han de aplicar los factores correspondientes a este foco. En los mataderos avícolas no suele haber estabulación de las aves previa al sacrificio, por lo que no habría que considerar esta fuente de emisiones.

- **Aturdimiento con CO<sub>2</sub>:** Se trata de contemplar las emisiones que se producen durante el aturdimiento de los animales por inmersión de los mismos en una atmósfera con CO<sub>2</sub>. El foco de dichas emisiones se encuentra localizado en la zona de aturdimiento.

Todas las salas de sacrificio que cuenten con este sistema de aturdido han de aplicar la Ecuación 6 del presente epígrafe.

- **Calderas:** Hace referencia a las emisiones de las calderas que se emplean para la producción del agua caliente. Los contaminantes a notificar asociados a este foco son: CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, HFC's, N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, COVDM, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, As, Cd, Hg, Ni, DCM, PCDD+PCDF, Pentaclorobenceno, Cl y PM<sub>10</sub>.

Los factores propuestos en las tablas comprendidas entre las tablas 14 y 30 proceden de tres fuentes: **CORINAIR, IPCC y EPA.**

En el caso del **CORINAIR** los factores de emisión están expresados en g/GJ. Para transformarlos a g/Kg, se ha empleado poderes caloríficos típicos de cada combustible.

Por último, la **EPA** recoge diversos factores expresados en unidades anglosajonas que han sido convertidos a g/kg de combustible a partir de los poderes caloríficos que se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 9. Poderes caloríficos de distintos combustibles**

Combustible	Poder calorífico MJ/t
Madera	14.421
Fuel Oil	40.180
Gas Oil	42.400
Gas Natural	48.590
Propano	46.200

Todas las salas de sacrificio han de aplicar los factores correspondientes a este foco, dado que en todas ellas las calderas son imprescindibles para el desarrollo de la actividad.

- **Cámaras frigoríficas:** Mediante este foco se busca caracterizar las emisiones de HFC's y NH<sub>3</sub>, debidas a las fugas de refrigerante en los sistemas de aire acondicionado y cámaras frigoríficas.

6.18 **Salas de despiece.** Se distinguen dos fuentes principales de emisiones:

- **Calderas:** Los focos asociados se localizan en las conducciones que canalizan los gases de escape de las calderas. Los contaminantes a notificar asociados a este foco son los mismos que se han descrito para las calderas existentes en las salas de sacrificio.

Las emisiones asociadas a las calderas están caracterizadas por los factores de emisión recogidos desde la tabla 14 hasta la tabla 30.

**Cámaras frigoríficas:** Mediante este foco se busca caracterizar las emisiones de HFC's y NH<sub>3</sub>, debidas a las fugas de refrigerante en los sistemas de aire acondicionado y cámaras frigoríficas.

En la siguiente tabla se resumen los refrigerantes utilizados en el sector de mataderos.

**Tabla 10. Refrigerantes utilizados en los mataderos inspeccionados**

Nombre	Clasificación	Comentarios
R134A	HFC	H, F y C. Efecto prácticamente nulo sobre capa de ozono, es un refrigerante HFC que sustituye al R12 (CFC) en instalaciones nuevas
R22	HCFC	H, Cl, F y C. El R22 se podrá utilizar como refrigerante puro en la recarga de instalaciones existentes hasta el año 2010.
R404A	HFC	H, F y C. Efecto prácticamente nulo sobre capa de ozono. El R404A es una mezcla de refrigerantes a base de HFC; es muy poco tóxico incluso con exposiciones prolongadas de tiempo. Los vapores, en caso de fuga tienden a acumularse a nivel del suelo.
R401A	HCFC	R401A es una mezcla ternaria compuesta por R22, R124 y R152a que sustituye al R12 en instalaciones fijas existente. Al contener R22 en su composición es considerado un refrigerante CFC.
R408A	HCFC	Mezcla ternaria de R22-R143A-R125. Nombre comercial FX10. Sustituye al R502 (CFC) en instalaciones fijas existentes
R409A	HCFC	Nombre comercial FX56. R409A es una mezcla ternaria compuesta por R22, R124 y R142b, que sustituye al R12 en instalaciones frigoríficas fijas de media y baja temperatura.
Amoniaco	NH <sub>3</sub>	---
Cargón 15	Sin dato.	---

(Fuente: Elaboración propia)

6.19 Aquellos mataderos que tan solo dispongan de sala de sacrificio habrán de aplicar únicamente los factores de emisión correspondientes a los focos asociados a dicha instalación. Por otro lado, aquellos mataderos que dispongan de sala de sacrificio y sala de despiece deberán considerar los factores de emisión correspondientes a ambas actividades, con la precaución de que tanto las calderas y cámaras de refrigeración pueden ser compartidas.

6.20 **Industrias de elaborados cárnicos.** Se distinguen dos fuentes principales de emisiones:

- **Calderas.** Hace referencia a las emisiones de las calderas que se emplean para la producción del agua caliente necesaria para la limpieza de las instalaciones. Los focos

asociados se localizan en las conducciones que canalizan los gases de escape de las calderas.

Las emisiones debidas a este foco están caracterizadas por los factores de emisión recogidos desde la Tabla 14 hasta la tabla 30.

- **Hornos de ahumado.** Se corresponde con las emisiones procedentes de los hornos en los que se produce el ahumado de los embutidos. Dichas emisiones se sitúan en los conductos que canalizan los gases de escape. Los contaminantes susceptibles de producirse son los mismos que para el foco anterior.

Las emisiones debidas a este foco están caracterizadas por los factores de emisión recogidos en las tabla 31 y 32. Aquellas instalaciones que fabriquen productos ahumados tendrán que considerar las emisiones asociadas a este foco.

- 6.21 Las empresas que además de fabricar derivados cárnicos dispongan de mataderos habrán de considerar también las emisiones procedentes de los focos descritos para tales instalaciones en el apartado Salas de sacrificio. En ese caso, se prestará especial atención a aquellos equipos compartidos por ambas instalaciones, como las calderas, para evitar contar doblemente las emisiones.
- 6.22 Una vez descritos los focos emisores característicos de las instalaciones pertenecientes a los epígrafes 8.a y 8 b.i, en los siguientes apartados se procede a describir cada una de las fuentes bibliográficas consultadas. Para cada una de ellas se definen los factores de emisión que aportan, clasificados en función de los focos descritos.

### Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino

- 6.23 Con objeto de facilitar la notificación de emisiones, de acuerdo con la ley 16/2002, el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino ha elaborado unos cuadros resumen que recogen los factores de emisión para ganado porcino y avícola. Dichos cuadros ofrecen información para la caracterización de las emisiones debidas al foco de confinamiento de los animales.

Los factores considerados, que caracterizan las emisiones de metano y amoníaco debidas al confinamiento de los animales previo al sacrificio, vienen expresados en kilogramos por plaza y año (ver tabla A1-1 y tabla A1-2 del Anexo 1). Las plazas a las que se hace referencia se corresponden con los emplazamientos del establo.

Para considerar el hecho de que los animales pueden permanecer estabulados en el matadero un periodo de tiempo inferior a 24 h, se deben ponderar las emisiones resultantes de aplicar los factores de emisión mencionados, mediante la siguiente ecuación:

#### Ecuación 4

$$\text{Emisiones(kg/año)} = \text{Plazas} \cdot \text{Factor Emisión} \cdot \frac{\text{Nº horas de estabulación al día}}{24}$$

Las emisiones asociadas a la gestión del estiércol para las aves de corral no son relevantes, ya que éstas no son estabuladas antes de su sacrificio.

**La abreviatura que debe utilizarse para identificar los factores de emisión es SSC.**

**CORINAIR**

6.24 Los factores procedentes del **CORINAIR** son los recomendados frente a los proporcionados por la EPA, debido a su naturaleza europea. El **CORINAIR** proporciona factores de emisión para los siguientes focos:

- **Confinamiento de los animales:** Los factores considerados que caracterizan las emisiones de metano y amoníaco debidas al confinamiento de los animales previo al sacrificio, vienen expresados en kilogramos por plaza media y año (ver tabla A1-1 y tabla A1-2 del Anexo 1).

El concepto de plaza media no se corresponde ni con el número de animales sacrificados al año, ni con el número de plazas de las naves de espera (establos). Su valor se obtiene a partir del número de plazas, ponderándolo mediante un factor que tiene en cuenta el número total de horas diarias que las plazas permanecen ocupadas (ver la Ecuación 4).

**Ejemplo 1:** Matadero de porcino con un establo de 1.000 plazas. El periodo de estabulación de los animales previo al inicio de la matanza es de 8 horas. El número de plazas medias a considerar, y que debe multiplicar al factor de emisión, para obtener las emisiones anuales sería:

$$1.000 \cdot (8/24) = 333,3 \text{ plazas medias}$$

Dado que el Ministerio sólo aporta información sobre el ganado porcino, los factores de emisión del **CORINAIR** se recomiendan para la caracterización de las emisiones de metano para ganado vacuno, ovino y caprino, y de amoniaco, para ganado vacuno y ovino.

- **Calderas:** Los factores considerados caracterizan las emisiones debidas a la combustión de combustibles fósiles. Dichos factores han sido obtenidos para calderas industriales genéricas, con la excepción de los correspondientes a los óxidos de nitrógeno que se han obtenido para calderas cuya potencia térmica es inferior a los 50 MW.

Los valores de los factores asociados a este foco, se recogen en las tablas del Anexo 1.

- **Hornos de Ahumado.** Se adjuntan los factores de emisión correspondientes a la combustión de serrín en horno, expresados en gramos de contaminante por kilogramo de serrín (ver tabla A1-19 y tabla A1-20 del Anexo 1).

**La abreviatura que se debe indicar acompañando a estos factores de emisión es SSC.**

**EPA**

6.25 La EPA proporciona factores de emisión para las calderas. Los factores considerados caracterizan las emisiones debidas a la combustión de combustibles fósiles. Los factores se corresponden con calderas industriales genéricas, con la excepción de los correspondientes a los óxidos de nitrógeno que se han obtenido para calderas cuya potencia térmica es inferior a los 30 MW.

6.26 Los valores de los factores propuestos por la EPA asociados a este foco, expresados en gramos de contaminante por kilogramo de combustible quemado, se recogen en las tablas del Anexo 1. En ellas se indica entre paréntesis la calidad de cada uno de los factores propuestos.

6.27 Los factores de emisión de la EPA tienen asignadas distintas calidades en función del número y la fiabilidad de los datos empleados para su determinación.

**Tabla 11. Calidades asociadas a los factores de emisión de la EPA**

Tipo de Factor	Calidad del Factor
<b>A</b>	Excelente
<b>B</b>	Medio – Alto
<b>C</b>	Medio
<b>D</b>	Medio – Bajo
<b>E</b>	Bajo

(Fuente: Emission factor documentation for AP-42, section 11.3. Final Report)

**La abreviatura que se debe indicar acompañando a estos factores es OTH.**

**IPCC**

6.28 El Grupo Intergubernamental para el Cambio Climático propone metodologías para la notificación de las emisiones asociadas a los siguientes focos:

- **Cámaras frigoríficas.** En el documento "Orientación del IPCC sobre buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero" se proponen dos enfoques para la determinación de las emisiones de refrigerantes de unidades de refrigeración y aire acondicionado fijas:
  - **Enfoque de arriba a abajo.** Se basa en la determinación de las emisiones a partir de las compras anuales de refrigerantes por razones de mantenimiento técnico. De esta forma, la cantidad de refrigerante adquirida en el año n, debido a las fugas producidas durante el año n-1, puede emplearse como estimación de las emisiones de HFC's o NH<sub>3</sub>, en función del refrigerante empleado, correspondientes al año n-1.
  - **Enfoque de abajo a arriba.** Se basa en la determinación de las emisiones que se producen tanto en el montaje de los nuevos equipos, como durante su funcionamiento y posterior eliminación. Si se consideran las emisiones asociadas al funcionamiento, por ser la casuística más común en las instalaciones afectadas por la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrado de la Contaminación, la ecuación a emplear es la siguiente:

**Ecuación 5**

$$\text{Emisiones(kg/año)} = \frac{\text{Cantidad de refrigerante existente en la instalación (kg/año)} \cdot \text{Tasa de fugas anual (\%)}}{100}$$

Donde:

- La cantidad de refrigerante existente es la instalación, se ha de considerar como la carga total de la instalación.
- Las tasas anuales de fugas propuestas por el panel de expertos de la IPCC están expresadas como intervalos en tanto por cien, distinguiéndose dos situaciones posibles:

- Refrigeración comercial mediana y grande:  $10 \leq e \leq 30$  (e = tasa de fuga).
- Refrigeración industrial, incluso elaboración y refrigerado de alimentos:  $7 \leq e \leq 25$  (e = tasa de fuga)

Dadas las elevadas incertidumbres existentes en las tasas de fugas asociadas a la metodología 2, se propone el enfoque de arriba a abajo para la notificación de las emisiones de HFC's/ NH<sub>3</sub> asociadas a los equipos de refrigeración.

- **Calderas.** Los factores recogidos en la tabla 16 se han obtenido a partir de los factores de emisión comunicados en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

6.29 Las diferencias existentes entre los factores propuestos por esta fuente y las mencionadas anteriormente, **CORINAIR y EPA**, son poco significativas. Se propone la utilización de IPCC, ya que es el que se recoge en el cuadro 4 de la **Decisión de la Comisión de 18 de Julio de 2007 (KYOTO)**, por la que se establecen las directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de conformidad con la **Directiva 2003/87/CE**.

**La abreviatura que debe utilizarse para estos factores de emisión es SSC.**

#### BREF

6.30 El documento de referencia sobre mejores técnicas disponibles en mataderos e industrias de elaborados animales (BREF), en su versión definitiva editada en mayo del 2005, propone un intervalo para la caracterización de las emisiones de CO<sub>2</sub> debidas a los sistemas de aturrido previo al sacrificio. Para las granjas porcinas, las emisiones se obtienen aplicando la siguiente expresión:

#### Ecuación 6

$$\text{Emisiones(kg/año)} = \text{Canales Cerdo(t/año)} \text{ Emisiones típicas (kg CO}_2\text{/t)}$$

Donde:

- Canales cerdo (t/año): producción anual de canales del matadero en toneladas.
- Emisiones típicas: el intervalo propuesto por el BREF está comprendido entre 1,3 y 2,9 kilogramos de CO<sub>2</sub> por tonelada de canal producida.

#### AGUA

6.31 En el caso de los vertidos, no se recomienda factores de emisión para los distintos contaminantes que se han de notificar. Se emplaza a que se utilice los distintos valores obtenidos de las analíticas realizadas en los vertidos después de haber pasado por un sistema de depuración de cada una de las instalaciones (ya que se ajustan más a la realidad de cada instalación).

## 6. TABLAS DE FACTORES DE EMISIÓN SELECCIONADOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA MEDIANTE CÁLCULOS

6.1 Tras el estudio de los factores desarrollados en el epígrafe anterior, se adjuntan las tablas que recogen los factores de emisión propuestos para cada contaminante, clasificados en función de los focos asociados a las instalaciones del epígrafe 8 a y 8 b.i.

**Tabla 12. Factores de emisión atmosféricos para el CH<sub>4</sub> correspondientes al confinamiento de los animales**

TIPO DE GANADO	kg/plaza-año	FUENTE	ABREVIATURA
Porcino	1,2	MARM	SSC
Vacuno	48	CORINAIR	SSC
Ovino	8	CORINAIR	SSC
Caprino	5	CORINAIR	SSC

**Tabla 13. Factores de emisión atmosféricos para el NH<sub>3</sub> correspondientes al confinamiento de los animales**

TIPO DE GANADO	kg/plaza-año	FUENTE	ABREVIATURA
Porcino	2,562	MARM	SSC
Vacuno	4,4	CORINAIR	SSC
Ovino	0,24	CORINAIR	SSC

**Tabla 14. Factores de emisión atmosféricos para CH<sub>4</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,1166	CORINAIR	SSC
Gas Oil	0,025	CORINAIR	SSC
Gas Natural	0,068	CORINAIR	SSC
Propano	0,0462	CORINAIR	SSC

**Tabla 15. Factores de emisión atmosféricos para CO correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,603	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>
Gas Oil	0,509	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>
Gas Natural	0,632	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>
Propano	0,531	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>

**Tabla 16. Factores de emisión atmosféricos para CO<sub>2</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	3.053	<b>KYOTO*</b>	<b>SSC</b>
Gas Oil	3.095	<b>KYOTO*</b>	<b>SSC</b>
Gas Natural	2.721	<b>KYOTO*</b>	<b>SSC</b>
Propano	2.938	<b>KYOTO*</b>	<b>SSC</b>

\*(KYOTO) Decisión de la Comisión de 18 de Julio de 2007.

**Tabla 17. Factores de emisión atmosféricos para N<sub>2</sub>O correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	1,868	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>
Gas Oil	0,665	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>
Gas Natural	0,117	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>
Propano	0,145	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>



**Tabla 18. Factores de emisión atmosféricos para NO<sub>x</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	6,388	DECRETO 503	NRB
Gas Oil	3,773	DECRETO 503	NRB
Gas Natural	4,859	DECRETO 503	NRB
Propano	8,039	DECRETO 503	NRB

**Tabla 19. Factores de emisión atmosféricos para SO<sub>x</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	20,010	DECRETO 503	NRB
Gas Oil	3,986	DECRETO 503	NRB
Gas Natural	0,199	DECRETO 503	NRB
Propano	0,102	DECRETO 503	NRB

**Tabla 20. Factores de emisión atmosféricos para NH<sub>3</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,0996	EPA	OTH
Gas Oil	0,106	EPA	OTH
Gas Natural	0,063	EPA	OTH

**Tabla 21. Factores de emisión atmosféricos para COVDM correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,986	CORINAIR	SSC
Gas Oil	0,636	CORINAIR	SSC
Gas Natural	0,097	CORINAIR	SSC
Propano	0,106	CORINAIR	SSC

**Tabla 22. Factores de emisión atmosféricos para As correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,161	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,158 g/m <sup>3</sup>	<b>EPA (C)</b>	<b>OTH</b>
Gas Oil	7,140 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg	<b>EPA (E)</b>	<b>OTH</b>

**Tabla 23. Factores de emisión atmosféricos para Cd correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,0482	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,0477 g/m <sup>3</sup>	<b>EPA (C)</b>	<b>OTH</b>
Gas Oil	5,5 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg	<b>EPA (E)</b>	<b>OTH</b>

**Tabla 24. Factores de emisión atmosféricos para Cr correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,1	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,101 g/m <sup>3</sup>	<b>EPA (C)</b>	<b>OTH</b>
Gas Oil	5,5 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg	<b>EPA (E)</b>	<b>OTH</b>

**Tabla 25. Factores de emisión atmosféricos para Cu correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,213	<b>CORINAIR</b>	<b>SSC</b>

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,211 g/m <sup>3</sup>	EPA (C)	OTH
Gas Oil	1,094 · 10 <sup>-4</sup> g/Kg	EPA (E)	OTH

**Tabla 26. Factores de emisión atmosféricos para Hg correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,0121	CORINAIR	SSC

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	0,0136 g/m <sup>3</sup>	EPA (C)	OTH
Gas Oil	5,5 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg	EPA (E)	OTH

**Tabla 27. Factores de emisión atmosféricos para Ni correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	10,2	CORINAIR	SSC

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	10,13 g/m <sup>3</sup>	EPA (C)	OTH
Gas Oil	5,5 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg	EPA (E)	OTH

**Tabla 28. Factores de emisión atmosféricos para PCDD + PCDF (dioxinas y furanos) correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	Kg/t combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil	5,2 · 10 <sup>-11</sup>	U.K. Environment Agency	SSC

**Tabla 29. Factores de emisión propuestos para el cálculo de emisiones de cloro**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/m <sup>3</sup>	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel oil	41,64	EPA (D)	OTH

**Tabla 30. Factores de emisión atmosféricos para PM<sub>10</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Fuel Oil <sup>(1)</sup>	0,603 – 2,01	CORINAIR	SSC
Gas Oil	0,212	CORINAIR	SSC
Gas Natural	0,0437	CORINAIR	SSC
Propano	0,231	CORINAIR	SSC

(1) El FE con valor 0,603 g/kg corresponde a instalaciones convencionales con un caudal de salida de emisión de partículas < 70 mg/Nm<sup>3</sup>, mientras que el FE 2,01 se asocia a instalaciones convencionales con un caudal de salida de emisión de partículas < 200 mg/Nm<sup>3</sup>. Ya que es difícil de conocer el caudal de salida de partículas, se establece el intervalo comprendido por ambos FE para abarcar todas las situaciones posibles de emisión de partículas.

**Tabla 31. Factores de emisión atmosféricos para CO<sub>2</sub> correspondientes a la combustión en hornos de ahumado**

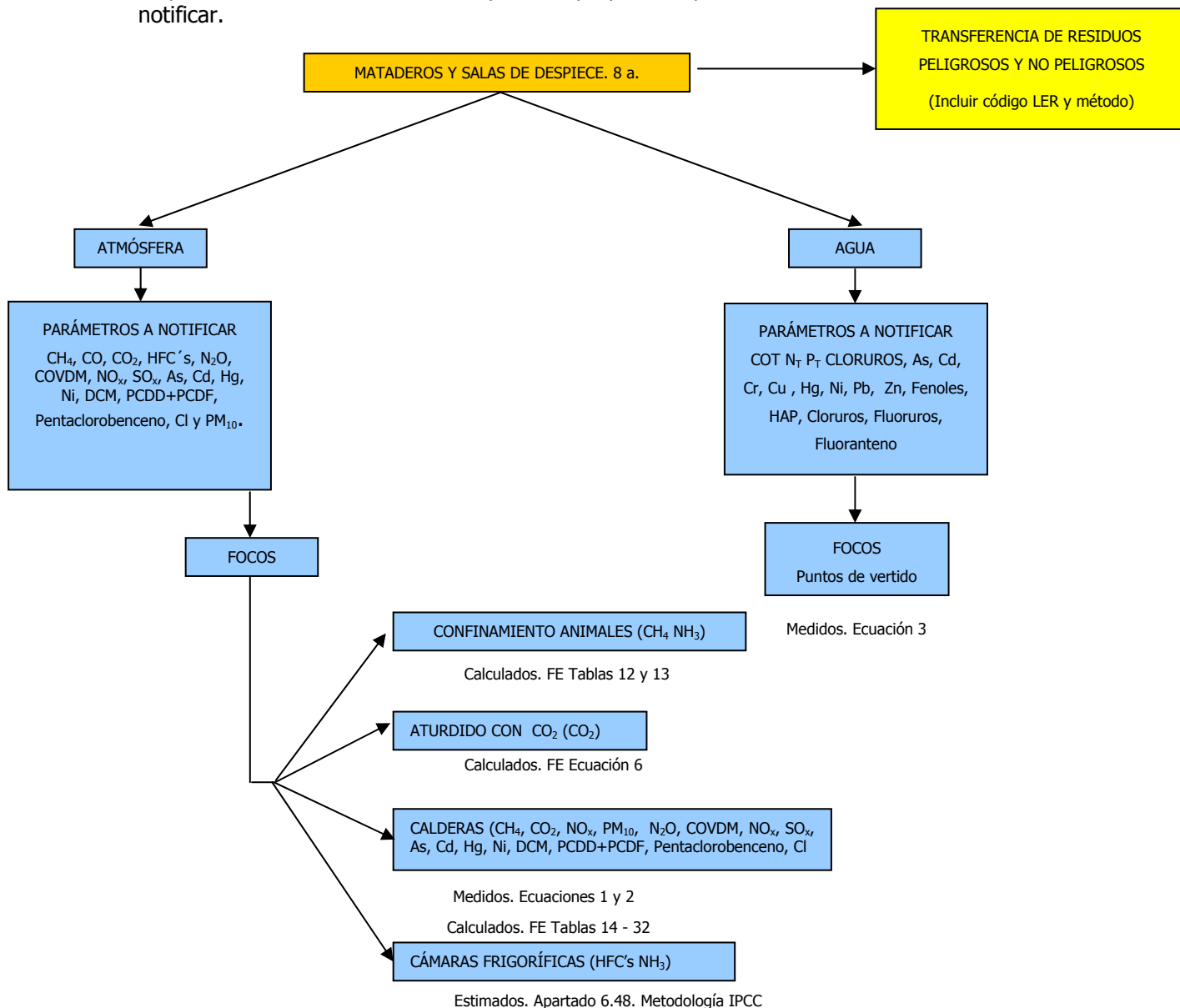
TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Serrín	1.622	CORINAIR	SSC

**Tabla 32. Factores de emisión atmosféricos para NO<sub>x</sub> correspondientes a la combustión en hornos de ahumado**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible	FUENTE	ABREVIATURA
Serrín	2,271	CORINAIR	SSC

**7. ESQUEMA RESUMEN DEL PROCESO DE NOTIFICACIÓN**

7.1 A continuación se muestran dos esquemas resumen del proceso de notificación a seguir para las instalaciones pertenecientes a los epígrafes 8 a y 8 b. i. Debajo de los recuadros correspondientes a los distintos focos descritos, se recogen las posibles metodologías a emplear, así como las ecuaciones y tablas propuestas para la determinación de los valores a notificar.



**Figura 5. Esquema resumen del proceso de notificación. Epígrafe 8.a**

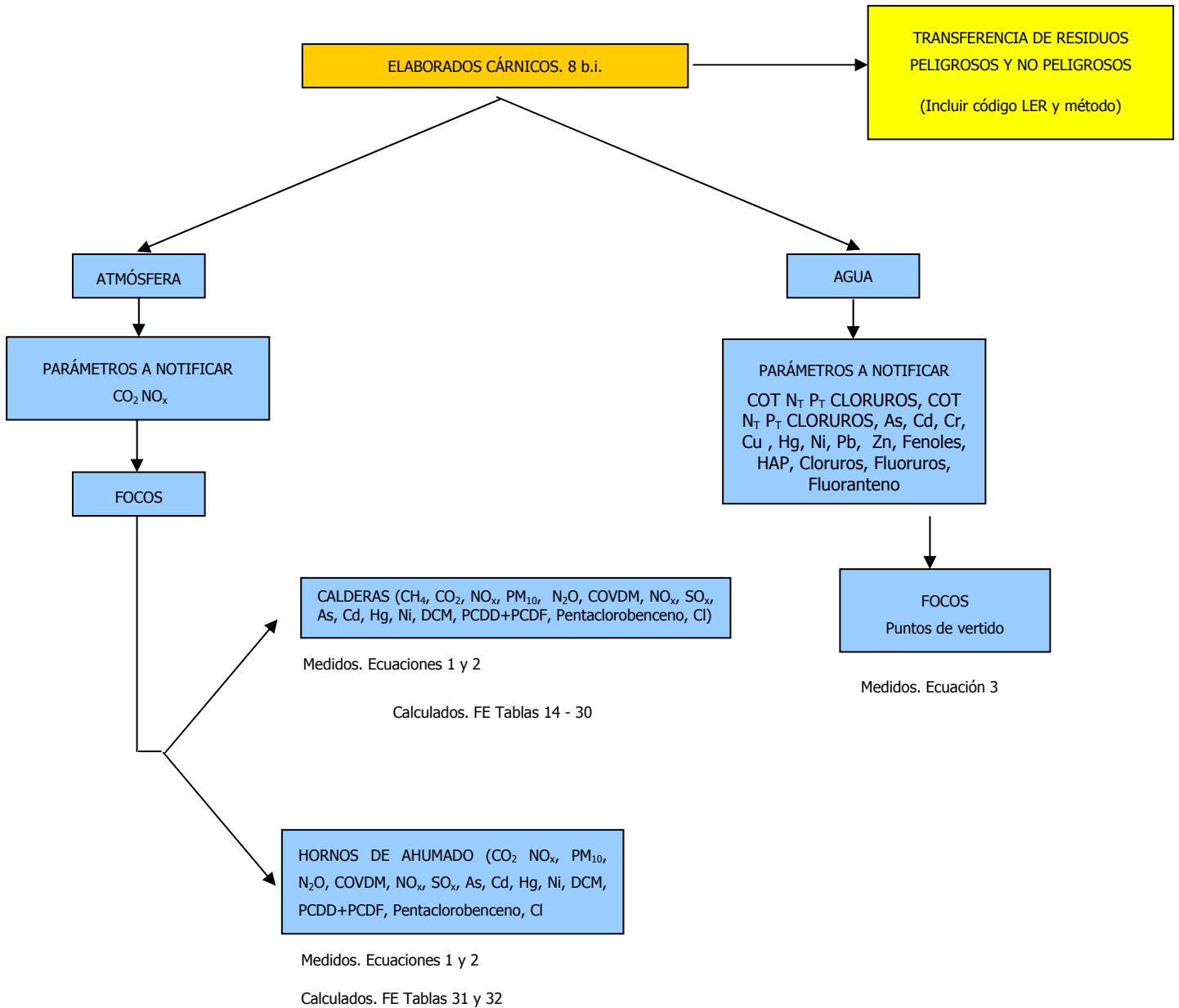


Figura 6. Esquema resumen del proceso de notificación. Epígrafe 8.b.i.

---

**8. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA**

---

- 9.1 Characterization of wastewater from hog slaughterhouses in Eastern Canada and evaluation of their in-plant waste treatment systems. Agriculture and Agri-Food Canada. Julio de 1999.
- 9.2 Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5th edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources. EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.
- <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>
- 9.3 Decisión 2007/589/CE de la Comisión, de 18 de julio de 2007, por la que se establecen directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- 9.4 Development Document for the Proposed Effluent Limitation Guidelines and Standards for the Meat and Poultry Products Industry. Point Source Category. EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos, enero de 2002.
- 9.5 Directiva 96/61/CE, del Consejo, de 24 de septiembre, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.
- 9.6 EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2007
- 9.7 Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Grupo Intergubernamental para el Cambio Climático, mayo de 2000.
- <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/>
- 9.8 Guía para el Control y la Prevención de la Contaminación Industrial. Industria Procesadora de la Carne. Comisión Nacional de Medio Ambiente – Región Metropolitana. Santiago de Chile. Marzo de 1998.
- 9.9 Institute for Prospective Technological Studies (IPTS). BREF. Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries, mayo el 2005.
- <http://www.jrc.es/>
- 9.10 Ley 16/2002, de 1 de julio de 2002, sobre Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- 9.11 Mejores técnicas disponibles en al industria cárnica. AINIA. Instituto Tecnológico Agroalimentario, 2000.
- 9.12 Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino. Cuadros de cálculo de emisiones de gases del sector ganadero en relación con la Directiva IPPC.
- <http://www.mapya.es>

- 9.13 Real Decreto 1429/2003, de 21 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de subproductos de origen animal no destinados al consumo humano.
- 9.14 Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 3 de octubre de 2002 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.
- 9.15 Guía para la implantación del E-PRTR de 31 de mayo de 2006.
- 9.16 Desde la página web del Registro PRTR del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino se puede descargar información sobre el PRTR.

<http://www.prtr-es.es>



## **ANEXO 1**

# **TABLAS DE RECOPILOCIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN DISPONIBLES EN LA BIBLIOGRAFÍA**

**TABLA A1- 1. Factores de emisión atmosféricos para el CH<sub>4</sub> correspondientes al confinamiento de los animales**

TIPO DE GANADO	M.A.P.Y.A. (kg/plaza-año)	CORINAIR (kg/plaza media-año)
Porcino	1,2	-
Vacuno	-	48
Ovino	-	8
Caprino	-	5

**Tabla A1- 2. Factores de emisión atmosféricos para el NH<sub>3</sub> correspondientes al confinamiento de los animales**

TIPO DE GANADO	M.A.P.Y.A. (kg/plaza-año)	CORINAIR (kg/plaza media-año)
Porcino	2,562	-
Vacuno	-	4,4
Ovino	-	0,24

**Tabla A1- 3. Factores de emisión atmosféricos para CH<sub>4</sub> correspondientes a la combustión en calderas.**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Fuel Oil	0,1166
Gas Oil	0,025
Gas Natural	0,068
Propano	0,0462

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

**Tabla A1- 4. Factores de emisión atmosféricos para CO<sub>2</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Fuel Oil	3.053
Gas Oil	3.095
Gas Natural	2.721
Propano	2.938

Fuente: Decisión de la Comisión de 29 de Enero de 2004, KIOTO

**Tabla A1- 5. Factores de emisión atmosféricos para N<sub>2</sub>O correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Fuel Oil	1,868
Gas Oil	0,665
Gas Natural	0,117
Propano	0,145

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

**Tabla A1- 6. Factores de emisión atmosféricos para NO<sub>x</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Fuel Oil	6,388
Gas Oil	3,773
Gas Natural	4,859
Propano	8,039

Fuente: RD 503/2004

**Tabla A1- 7. Factores de emisión atmosféricos para SO<sub>x</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Fuel Oil	20,010
Gas Oil	3,986
Gas Natural	0,199
Propano	0,102

Fuente: RD 503/2004

**TABLA A1- 8. Factores de emisión atmosféricos para NH<sub>3</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Fuel Oil	0,0996
Gas Oil	0,106
Gas Natural	0,063

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 9. Factores de emisión atmosféricos para COVDM correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Fuel Oil	0,986
Gas Oil	0,636
Gas Natural	0,097
Propano	0,106

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

**Tabla A1- 10. Factores de emisión atmosféricos para As correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible
Fuel Oil	0,161

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN
Fuel Oil	0,158 g/m <sup>3</sup>
Gas Oil	7,140 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 11. Factores de emisión atmosféricos para Cd correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible
Fuel Oil	0,0482

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN
Fuel Oil	0,0477 g/m <sup>3</sup>
Gas Oil	5,5 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 12. Factores de emisión atmosféricos para Cr correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible
Fuel Oil	0,1

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN
Fuel Oil	0,101 g/m <sup>3</sup>
Gas Oil	5,5 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 13. Factores de emisión atmosféricos para Cu correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible
Fuel Oil	0,213

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN
Fuel Oil	0,211 g/m <sup>3</sup>
Gas Oil	1,094 · 10 <sup>-4</sup> g/Kg

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 14. Factores de emisión atmosféricos para Hg correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible
Fuel Oil	0,0121

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN
Fuel Oil	0,0136 g/m <sup>3</sup>
Gas Oil	5,5 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 15. Factores de emisión atmosféricos para Ni correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/t combustible
Fuel Oil	10,2

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

TIPO DE COMBUSTIBLE	EMISIÓN
Fuel Oil	10,13 g/m <sup>3</sup>
Gas Oil	5,5 · 10 <sup>-5</sup> g/Kg

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 16. Factores de emisión atmosféricos para PCDD + PCDF (dioxinas y furanos) correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	Kg/t combustible
Fuel Oil	5,2 · 10 <sup>-11</sup>

Fuente: U.K. Environment Agency

**Tabla A1- 17. Factores de emisión propuestos para el cálculo de emisiones de cloro**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/m <sup>3</sup>
Fuel oil	41,64

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 18. Factores de emisión atmosféricos para PM<sub>10</sub> correspondientes a la combustión en calderas**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Fuel Oil	0,603 – 2,01
Gas Oil	0,212
Gas Natural	0,0437
Propano	0,231

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, EPA. Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.

**Tabla A1- 19. Factores de emisión atmosféricos para CO<sub>2</sub> correspondientes a la combustión en hornos de ahumado**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Serrín	1.622

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

**Tabla A1- 20. Factores de emisión atmosféricos para NO<sub>x</sub> correspondientes a la combustión en hornos de ahumado**

TIPO DE COMBUSTIBLE	g/kg combustible
Serrín	2,271

Fuente: EMEP/CORINAIR Emissions Inventory Guidebook

En la siguiente tabla se muestran las densidades empleadas para transformar las unidades de los factores de emisión.

**Tabla A1- 21. Densidades**

COMBUSTIBLE	DENSIDAD
Fuel Oil	964 kg/m <sup>3</sup>
Gas Oil	900 kg/m <sup>3</sup>
Gas natural	0,8 kg/Nm <sup>3</sup>
Butano	579 kg/m <sup>3</sup>
Propano	494 kg/m <sup>3</sup>

## **ANEXO 2**

# **EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE LOS FACTORES DE EMISIÓN PROPUESTOS**



Se procede a la determinación de las **emisiones atmosféricas** para una instalación representativa del sector. Para ello se ha elegido una industria que realiza tanto el sacrificio como la elaboración de embutidos cocidos y curados a partir de cerdo ibérico.

La instalación estaría afectada tanto por el epígrafe 8 a, como por el 8 b.i, por lo que los contaminantes a la atmósfera a notificar serían: CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, HFC's, N<sub>2</sub>O, COVDM, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, As, Cd, Hg, Ni, DCM, PCDD+PCDF, Pentaclorobenceno, Cl y PM<sub>10</sub>.

En el caso de los parámetros de vertido, los contaminantes a notificar serían: N<sub>T</sub>, P<sub>T</sub>, COT y Cloruros.

Datos de partida:

- Número de plazas del establo: 1.000.
- Periodo de estabulación: 24 h.
- Consumos de combustibles:
  1. Fuel Oil: 347,5 t/año.
  2. Propano: 35 t/año.
  3. Gas Natural: 900 t/año.
- Aturdimiento con CO<sub>2</sub>.
- Consumo de serrín para el proceso de ahumado: 500 kg/año.
- Consumo anual de refrigerante de la instalación: 60 kg de R22.
- Consumo de agua anual: 20.752 m<sup>3</sup>/año.

Cálculo de las emisiones atmosféricas según los factores de emisión propuestos (ver apartado7):

#### Foco 1. ESTABULACIÓN DE LOS ANIMALES

##### **1. CH<sub>4</sub> : (Tabla 12)**

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión(kg/año)} = 1,2 \cdot \frac{24}{24} \cdot 1.000 = \mathbf{1.200} \text{ kg CH}_4 / \text{año}$$

##### **2. NH<sub>3</sub> : (Tabla 13)**

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión(kg / año)} = 2,5623 \cdot \frac{24}{24} \cdot 1.000 = \mathbf{2.562,3} \text{ kgNH}_3 / \text{año}$$

Foco 2. COMBUSTIÓN EN CALDERAS

1. **CH<sub>4</sub>** : (Tabla 14)

A continuación se van a calcular las emisiones de metano debidas a los distintos combustibles utilizados:

Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,1166 \cdot 347,5 = 40,5 \text{ kg CH}_4/\text{año}$$

Propano

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,0462 \cdot 35 = 1,617 \text{ kg CH}_4/\text{año}$$

Gas Natural

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,068 \cdot 900 = 61,2 \text{ kg CH}_4/\text{año}$$

Por tanto, las emisiones totales de metano debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 40,5 + 1,617 + 61,2 = 103,317 \text{ kg CH}_4/\text{año}$$

2. **CO** : (Tabla 15)

A continuación se van a calcular las emisiones de monóxido de carbono debidas a los distintos combustibles utilizados:

Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,603 \cdot 347,5 = 210,6 \text{ kg CO/año}$$

Propano

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,531 \cdot 35 = 18,6 \text{ kg CO/año}$$

Gas Natural

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,631 \cdot 900 = 567,9 \text{ kg CO/año}$$

Por tanto, las emisiones totales de monóxido de carbono debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 210,6 + 18,6 + 567,9 = 797,1 \text{ kg CO/año}$$

### 3. CO<sub>2</sub> : (Tabla 16)

A continuación se van a calcular las emisiones de dióxido de carbono debidas a los distintos combustibles utilizados. Los factores de emisión propuestos para este contaminante son los recogidos por la **Decisión 2007/589**.

#### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 3.053 \cdot 347,5 = 1.060.917,5 \text{ kg CO}_2/\text{año}$$

#### Propano

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 2.938 \cdot 35 = 102.830 \text{ kg CO}_2/\text{año}$$

#### Gas Natural

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 2.721 \cdot 900 = 2.448.900 \text{ kg CO}_2/\text{año}$$

Por tanto, las emisiones totales de monóxido de carbono debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 1.060.917,5 + 102.830 + 2.448.900 = 3.612.647,5 \text{ kg CO}_2/\text{año}$$

### 4. N<sub>2</sub>O : (Tabla 17)

A continuación se van a calcular las emisiones de óxido nitroso debidas a los distintos combustibles utilizados.

#### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 1,868 \cdot 347,5 = 649,13 \text{ kg N}_2\text{O/año}$$

#### Propano

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,145 \cdot 35 = 5,075 \text{ kg N}_2\text{O/año}$$

#### Gas Natural

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,117 \cdot 900 = 105,3 \text{ kg N}_2\text{O/año}$$

Por tanto, las emisiones totales de monóxido de carbono debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

Emisión total (kg/año) = 649,13 + 5,075 + 105,3 = 759,505 kg N<sub>2</sub>O/año

5. **NO<sub>x</sub>** : (Tabla 18)

A continuación se van a calcular las emisiones de óxidos de nitrógeno debidas a los distintos combustibles utilizados:

Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

Emisión (kg/año) = 6,388 · 347,5 = 2.219,8 kg NO<sub>x</sub>/año

Propano

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

Emisión (kg/año) = 8,039 · 35 = 281,4 kg NO<sub>x</sub>/año

Gas Natural

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

Emisión (kg/año) = 4,859 · 900 = 4.373,1 kg NO<sub>x</sub>/año

Por tanto, las emisiones totales de monóxido de carbono debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

Emisión total (kg/año) = 2.219,8 + 281,4 + 4.373,1 = 6.874,3 kg NO<sub>x</sub>/año

6. **SO<sub>x</sub>** : (Tabla 19)

A continuación se van a calcular las emisiones de óxidos de azufre debidas a los distintos combustibles utilizados:

Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

Emisión (kg/año) = 20,010 · 347,5 = 6.953,5 kg SO<sub>x</sub>/año

Propano

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

Emisión (kg/año) = 0,102 · 35 = 3,57 kg SO<sub>x</sub>/año

Gas Natural

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

Emisión (kg/año) = 0,199 · 900 = 179,1 kg SO<sub>x</sub>/año

Por tanto, las emisiones totales de monóxido de carbono debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 6.953,5 + 3,57 + 179,1 = 7.136,17 \text{ kg SO}_x/\text{año}$$

#### 7. **NH<sub>3</sub>**: (Tabla 20)

A continuación se van a calcular las emisiones de NH<sub>3</sub> debidas a los distintos combustibles utilizados:

##### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,0996 \cdot 347,5 = 34,611 \text{ kg NH}_3/\text{año}$$

##### Gas Natural

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,063 \cdot 900 = 56,7 \text{ kg NH}_3/\text{año}$$

Por tanto, las emisiones totales de NH<sub>3</sub> debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 34,611 + 56,7 = 91,311 \text{ kg NH}_3/\text{año}$$

#### 8. **COVDM** : (Tabla 21)

A continuación se van a calcular las emisiones de COVDM debidas a los distintos combustibles utilizados:

##### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,986 \cdot 347,5 = 342,6 \text{ kg COVDM/año}$$

##### Propano

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,106 \cdot 35 = 3,7 \text{ kg COVDM/año}$$

##### Gas Natural

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,097 \cdot 900 = 87,3 \text{ kg COVDM/año}$$

Por tanto, las emisiones totales de monóxido de carbono debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 342,6 + 3,7 + 87,3 = 433,6 \text{ kg COVDM/año}$$

9. **As: (Tabla 22)**

A continuación se van a calcular las emisiones de As debidas a los distintos combustibles utilizados:

Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 1,61 \cdot 10^{-4} \cdot 347,5 = 0,0559 \text{ kg As/año}$$

Para el caso de los combustibles propano y gas natural no se encuentran factores de emisión para este contaminante.

Por tanto, las emisiones totales de As debidas a la combustión en calderas serán:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 0,0559 \text{ kg As/año}$$

10. **Cd: (Tabla 23)**

A continuación se van a calcular las emisiones de Cd debida a los distintos combustibles utilizados:

Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 4,82 \cdot 10^{-5} \cdot 347,5 = 0,0167 \text{ kg Cd /año}$$

Para el caso de los combustibles propano y gas natural no se encuentran factores de emisión para este contaminante.

Por tanto, las emisiones totales de Cd debidas a la combustión en calderas serán:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 0,0167 \text{ kg Cd/año}$$

11. **Cr: (Tabla 24)**

A continuación se van a calcular las emisiones de Cr debida a los distintos combustibles utilizados:

Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 1 \cdot 10^{-4} \cdot 347,5 = 0,0348 \text{ kg Cr/año}$$

Para el caso de los combustibles propano y gas natural no se encuentran factores de emisión para este contaminante.

Por tanto, las emisiones totales de Cr debidas a la combustión en calderas serán:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 0,0348 \text{ kg Cr/año}$$

#### 12. Cu: (Tabla 25)

A continuación se van a calcular las emisiones de Cu debida a los distintos combustibles utilizados:

##### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 2,13 \cdot 10^{-4} \cdot 347,5 = 0,074 \text{ kg Cu/año}$$

Para el caso de los combustibles propano y gas natural no se encuentran factores de emisión para este contaminante.

Por tanto, las emisiones totales de Cu debidas a la combustión en calderas serán:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 0,074 \text{ kg Cu/año}$$

#### 13. Hg: (Tabla 26)

A continuación se van a calcular las emisiones de Hg debida a los distintos combustibles utilizados:

##### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 1,21 \cdot 10^{-5} \cdot 347,5 = 0,0042 \text{ kg Hg/año}$$

Para el caso de los combustibles propano y gas natural no se encuentran factores de emisión para este contaminante.

Por tanto, las emisiones totales de Hg debidas a la combustión en calderas serán:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 0,0042 \text{ kg Hg/año}$$

#### 14. Ni: (Tabla 27)

A continuación se van a calcular las emisiones de Ni debida a los distintos combustibles utilizados:

##### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,0102 \cdot 347,5 = 3,54 \text{ kg Ni/año}$$

Para el caso de los combustibles propano y gas natural no se encuentran factores de emisión para este contaminante.

Por tanto, las emisiones totales de Ni debidas a la combustión en calderas serán:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 12,16 \text{ kg Ni/año}$$

#### 15. Dioxinas y Furanos: (Tabla 28)

A continuación se van a calcular las emisiones de Dioxinas y Furanos debida a los distintos combustibles utilizados:

##### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 5,2 \cdot 10^{-11} \cdot 347,5 = 1,8 \cdot 10^{-8} \text{ kg dioxinas y furanos/año}$$

Para el caso de los combustibles propano y gas natural no se encuentran factores de emisión para este contaminante.

Por tanto, las emisiones totales de dioxinas y furanos debidas a la combustión en calderas serán:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 1,8 \cdot 10^{-8} \text{ kg dioxinas y furanos/ año}$$

#### 16. Cloro: (Tabla 29)

A continuación se van a calcular las emisiones de Cloro debida a los distintos combustibles utilizados:

##### Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0 \text{ (FE/densidad del combustible)} \cdot \text{cantidad de combustible}$$

$$\text{Emisión (kg/año)} = (41,64/964) \cdot 347,5 = 15 \text{ kg Cl/año}$$

En la tabla A1-25 se recogen las densidades de los distintos combustibles para convertir las unidades de los factores de emisión.

Para el caso de los combustibles propano y gas natural no se encuentran factores de emisión para este contaminante.

Por tanto, las emisiones totales de cloro, debida a la combustión en calderas serán:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 15 \text{ kg Cloro/año}$$



**17. PM<sub>10</sub> : (Tabla 30)**

A continuación se van a calcular las emisiones de PM<sub>10</sub> debidas a los distintos combustibles utilizados:

Fuel Oil

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 1,307^{(*)} \cdot 347,5 = 454,18 \text{ kg PM}_{10}/\text{año}$$

*(\*) El FE 1,307, se ha tomado como el valor medio del intervalo comprendido entre 0,603 y 2,01 g/kg.*

Propano

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,231 \cdot 35 = 8,085 \text{ kg PM}_{10}/\text{año}$$

Gas Natural

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 0,0437 \cdot 900 = 39,33 \text{ kg PM}_{10}/\text{año}$$

Por tanto, las emisiones totales de PM<sub>10</sub> debidas a la combustión en calderas se obtendrían como la suma de los valores anteriores:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 454,18 + 8,085 + 39,33 = 501,595 \text{ PM}_{10}/\text{año}$$

Foco 3. HORNOS DE AHUMADO

Se van a emplear los factores de emisión del **CORINAIR** tanto para el dióxido de carbono, como para los óxidos de nitrógeno.

**1. CO<sub>2</sub>: (Tabla 31)**

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 1.622 \cdot 05 = 811 \text{ kg CO}_2/\text{año}$$

**2. NO<sub>x</sub>: (Tabla 32)**

Las emisiones vienen dadas por la expresión:

$$\text{Emisión (kg/año)} = 2,271 \cdot 05 = 1,1355 \text{ kg CO}_2/\text{año}$$

Foco 4. CÁLCULO DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS DEBIDAS AL REFRIGERANTE

Es poco probable que la empresa aporte el dato referente al volumen de refrigerante de la instalación, necesario para la aplicación de la Ecuación 5. Además, dicha ecuación se basa en una tasa de fugas genérica, por lo que sería de mayor utilidad que la empresa aportara el consumo anual de refrigerante, valor que coincidiría con las pérdidas del sistema y por lo tanto,

con las emisiones atmosféricas asociadas a los HFCs o HCFCs, según el tipo de refrigerante empleado.

En este ejemplo se consideran unas emisiones asociadas a las fugas de 60 kg de R22 al año, determinadas a partir de la recarga de refrigerante de la instalación.

En realidad el R22 es un HCFC, que es un compuesto más dañino que los HFC para la capa de ozono, ya que contiene cloro en su composición.

Valores totales de emisiones al aire

a) **CH<sub>4</sub>** :

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 1.200 + 103,317 = 1.303,317 \rightarrow 1.300 \text{ kg CH}_4/\text{año}$$

b) **NH<sub>3</sub>** :

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 2.652,3 + 91,311 = 2.743,6 \rightarrow 2.740 \text{ kg NH}_3/\text{año}$$

c) **CO** :

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 797,1 + 561,6 = 1.358,78 \rightarrow 1.360 \text{ kg CO/año}$$

d) **CO<sub>2</sub>** :

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 3.612.647,5 + 811 = 3.613.458,5 \rightarrow 3.610.000 \text{ kg CO}_2/\text{año}$$

e) **N<sub>2</sub>O** :

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 759,505 \rightarrow 760 \text{ kg N}_2\text{O/año}$$

f) **NO<sub>x</sub>** :

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 6.874,3 + 1,135 = 6.875,435 \rightarrow 6.880 \text{ kg NO}_x/\text{año}$$

g) **SO<sub>x</sub>** :

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 7.136,17 \rightarrow 7.140 \text{ kg SO}_x/\text{año}$$

h) **COVDM**:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 433,6 \rightarrow 434 \text{ kg COVDM/año}$$

i) **As**:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 0,0559 \text{ kg As/año}$$

j) **Cd**:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 0,0167 \text{ kg Cd/año}$$

k) **Cr**:

$$\text{Emisión total (kg/año)} = 0,0348 \text{ kg Cr/año}$$

l) **Cu:**

Emisión total (kg/año) = 0,7074 kg Cu/año

m) **Hg:**

Emisión total (kg/año) = 0,0042 kg Hg/año

n) **Ni:**

Emisión total (kg/año) = 3,54 kg Ni/año

o) **Dioxinas y furanos:**

Emisión total (kg/año) =  $1,8 \cdot 10^{-8}$  kg Dioxinas y Furanos/año

p) **Cloro:**

Emisión total (kg/año) = 15 kg Cloro/año

q) **PM<sub>10</sub> :**

Emisión total (kg/año) = 501,595 → 502 kg PM<sub>10</sub>/año

r) **HCFCs :**

Emisión total (kg/año) = 60 kg /año

Los resultados correspondientes a las emisiones totales a la atmósfera se recogen en la siguiente tabla:

**Tabla A2- 1. Emisiones totales a la atmósfera**

Nº PRTR	Contaminante	Tabla a consultar	Emisiones (kg/ año)	Con tres cifras significativas	Método	Abreviatura	Fuente
1	Metano (CH <sub>4</sub> ) <sup>1</sup>	Tabla 12 y 14	1.303,317	<b>1.300</b>	C	SSC	MARM
2	Monóxido de Carbono (CO)	Tabla 15	1.358,78	<b>1.360</b>	C	SSC	EMEP/ CORINAIR
3	Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	Tabla 16	3.613.458,5	<b>3.610.000</b>	C	SSC	Decisión 2007/589
4	HFCs	-	-	-	-	-	-
5	Óxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	Tabla 17	759,505	<b>760</b>	C	SSC	EMEP/ CORINAIR
6	Amoníaco (NH <sub>3</sub> )	Tabla 20	2.743,6	<b>2.740</b>	C	OTH	AP 42-EPA
7	Compuestos Orgánicos Volátiles distintos del Metano (COVDM)	Tabla 21	433,6	<b>434</b>	C	SSC	EMEP/ CORINAIR
8	Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>	Tabla 18	6.875,435	<b>6.880</b>	C	NRB	D 503/2004

Nº PRTR	Contaminante	Tabla a consultar	Emisiones (kg/ año)	Con tres cifras significativas	Método	Abreviatura	Fuente
11	Óxidos de Azufre (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	Tabla 19	7.136,17	<b>7.140</b>	C	NRB	D 503/2004
14	HCFCs	Consumo refrigerante	60	<b>60</b>	E	-	
17	Arsénico y sus compuestos (como As)	Tabla 22	0,0559	<b>0,0559</b>	C	SSC	CORINAIR
18	Cadmio y sus compuestos (como Cd)	Tabla 23	0,0167	<b>0,0167</b>	C	SSC	CORINAIR
19	Cromo y sus compuestos (como Cr)	Tabla 24	0,0348	<b>0,0348</b>	C	SSC	CORINAIR
20	Cobre y sus compuestos (como Cu)	Tabla 25	0,074	<b>0,074</b>	C	SSC	CORINAIR
21	Mercurio y sus compuestos (como Hg)	Tabla 26	0,0042	<b>0,0042</b>	C	SSC	CORINAIR
22	Níquel y sus compuestos (como Ni)	Tabla 27	3,54	<b>3,54</b>	C	SSC	CORINAIR
47	Dioxinas y Furanos	Tabla 28	1,8 x 10 <sup>-8</sup>	<b>1,8 x 10<sup>-8</sup></b>	C	SSC	UK Environment Agency
80	Cloro y sus compuestos inorgánicos	Tabla 29	15	<b>15</b>	C	OTH	AP-42 EPA
86	PM <sub>10</sub>	Tabla 30	501,595	<b>502</b>	C	SSC	CORINAIR

<sup>1</sup> Los factores de emisión para el CH<sub>4</sub> se han obtenido de dos fuentes diferentes, del MARM (abrev. SSC) y del CORINAIR (abrev. SSC), por lo que la fuente asignada será para aquel valor calculado de mayor proporción. Ejemplo. La cantidad de CH<sub>4</sub> calculada a través del MARM es 1200 Kg /año y para el CORINAIR es 103,407 Kg/año, por lo que:

$$\frac{1200}{1200+103,317} \cdot 100 = 92\%$$

$$\frac{103,317}{1200 + 103,317} \cdot 100 = 8\%$$

Por tanto el que contribuye en mayor proporción es la parte calculada a través de la MARM, por lo que la fuente será el MARM.

<sup>2</sup> Los factores de emisión para el NO<sub>x</sub> se han obtenido de dos fuentes diferentes, del R.D. 503 (abrev. NRB) y del CORINAIR (abrev. SSC), por lo que la abreviatura asignada será para aquel valor calculado de mayor proporción. En este caso corresponde al calculado a través de la fuente del R.D. 503/2004, por lo que la abreviatura será NRB.

Para las emisiones al agua se emplaza a cada empresa que realice sus notificaciones en función del resultado de las analíticas realizadas a la salida del EDAR de cada instalación.

