

Anfevi,

Asociación Nacional de Empresas de Fabricación Automática de Envases de Vidrio

Guía sectorial para el suministro de información al Registro PRTR en el sector de envases de vidrio.

P r o p u e s t a f i n a l

Febrero 2008

C o n l a c o l a b o r a c i ó n d e



Índice

Abreviaturas	4
1.-INTRODUCCIÓN GENERAL	5
1.1.-Marco Legal de los registros PRTR en España	5
1.2.-Objeto y alcance de esta guía	6
1.3.-Estructura de la guía	6
2.-EMISIONES Y SUSTANCIAS CONTAMINANTES SIGNIFICATIVAS EN LA INDUSTRIA DE ENVASES DE VIDRIO	7
2.1.-Principales aspectos ambientales en el proceso de fabricación de envases de vidrio	7
2.2.-Emisiones significativas	8
2.2.1.-Sustancias PRTR	8
2.2.2.-Sustancias significativas emitidas en el proceso de fabricación de envases de vidrio	10
2.2.3.-Sustancias y emisiones significativas del sector en el Registro EPER: años 2001 a 2006	12
2.2.3.1.-Emisiones al aire	13
2.2.3.2.-Emisiones al agua	15
3.- NOTIFICACIÓN DE LOS DATOS DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS AL REGISTRO PRTR	17
4.-MEDICIÓN Y CONTROL DE EMISIONES DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES CONSIDERADAS EN PRTR PARA LA INDUSTRIA DE ENVASES DE VIDRIO	21
4.1.- Emisiones al aire:	21
4.1.1.-Medición (M) de emisiones atmosféricas	21
4.1.1.1.-Parámetros relevantes en el control de emisiones atmosféricas	22
4.1.1.2.-Consideraciones sobre la determinación de las emisiones	22
4.1.1.3.- Métodos analíticos	23
a) Medición en continuo	23
b) Medición en discontinuo	23
4.1.1.4.- Determinación de caudales	24
4.1.1.5.- Determinación de carga contaminante a partir de medidas puntuales	24
4.1.2.-Cálculo (C) de emisiones atmosféricas	25
4.1.3.-Estimación (E) de emisiones atmosféricas	26
4.2.-Emisiones al agua: Recomendaciones generales para el control de emisiones	27
4.3.-Otras emisiones y transferencia de residuos	27
5.-MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE EMISIONES POR SUSTANCIA Y MEDIO (aire y agua)	27
5.1. Dióxido de carbono (CO ₂)	29
5.2. Gases de combustión: NO _x , SO _x , CO	31
Óxidos de nitrógeno (NO _x /NO ₂)	31
Óxidos de azufre (SO _x /SO ₂)	32
Monóxido de carbono (CO)	33

5.3. Partículas totales y PM10	33
5.3. Metales: (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Co)	34
Metales (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Co)	34
5.4. Otras sustancias: Cl y HCl, F y HF	35
Cloro y compuestos orgánicos (HCl)	35
Flúor y compuestos inorgánicos (HF)	35
5.5. Sustancias al agua: COT, DQO, Cloruros, P total, N total y Fluoruros	36
6.-CONSIDERACIONES FINALES	37
7.-REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA	38
8.- Enlaces de Interés	39

ANEJOS

ANEJO 1.-FACTORES DE EMISION BIBLIOGRÁFICOS APLICABLES PARA EL CALCULO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN LA FABRICACIÓN DE ENVASES

ABREVIATURAS

CEN	European Committee for Standardization (Comité Europeo de Normalización)
CORINAIR	Atmospheric Emissions Inventory Guidebook (Inventario de las principales emisiones a la atmósfera)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V. (Instituto Alemán de Normalización, asociación registrada)
EEA	European Environment Agency (Agencia Europea del Medio Ambiente)
EMAS	European Eco-Management and Audit Scheme (Sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales)
EMEP	European Monitoring Evaluation Programme (Programa concertado de vigilancia continua y de evaluación de la transmisión a larga distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa)
EPER	European Pollutant Emission Register (Inventario europeo de emisiones contaminantes)
E-PRTR	European Pollutants Release and Transfer Register (Registro Europeo de Emisiones y Transferencias de Contaminantes)
FAQ	Preguntas frecuentes
GD	Guía
IMPEL	Network for Implementation and Enforcement of Environmental Law (Red europea para la aplicación y el cumplimiento de la legislación en materia de medio ambiente)
IPCC	Panel of Experts on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control (Prevención y control integrado de la contaminación)
ISO 14001	La norma internacional para Sistemas de gestión ambiental - Especificación con directrices de uso, 2004
MS	Estado miembro
Código NACE	Código de conformidad con el Reglamento (CE) n° 29/2002 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2001, por el que se modifica el Reglamento (CEE) n° 3037/90 del Consejo relativo a la nomenclatura estadística de actividades económicas en la Comunidad Europea
CEPE/ONU	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
US EPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
VDI	Verein Deutscher Ingenieure (Asociación de ingenieros alemanes)
NMVO	Compuestos orgánicos volátiles sin metano (COVDM)
OCA's	Organismos o Entidades de Control Autorizados

1.-INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1.-MARCO LEGAL DE LOS REGISTROS PRTR EN ESPAÑA

En 2002 se promulgó la Ley 16/2002 de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, que incorpora a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 96/61/CE, más conocida como Directiva IPPC. Esta Ley obliga a los titulares de los centros, instalaciones o complejos industriales incluidos en su anejo 1 a notificar anualmente a las Comunidades Autónomas en las que estén ubicadas los datos sobre las emisiones al aire y al agua correspondientes al complejo industrial.

La Decisión de la Comisión de 17 de julio de 2000 (Decisión EPER) publicó la lista de los 50 contaminantes que deben notificarse. Una vez validados por las autoridades ambientales competentes, principalmente las Comunidades Autónomas, si los datos notificados superaban los umbrales de información establecidos en la Decisión EPER, se hacen públicos mediante su difusión por Internet a través del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (EPER/PRTR España) y, en su caso, en los equivalentes autonómicos, así como a nivel europeo.

El desarrollo e implantación de los Registros tipo "PRTR" en Europa tienen su fundamento jurídico en el Convenio de la CEPE (Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas, "UN/ECE"), sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, adoptado en Aarhus (Dinamarca) en 1998. En el marco de este convenio y por mandato de las Partes del mismo, en mayo de 2003 se adoptó el Protocolo para la Implantación de Registros de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (Protocolo PRTR). El nombre "PRTR" por el que son conocidos estos registros, corresponde a sus siglas en inglés "**P**ollutant **R**elease and **T**ransfer **R**egisters".

La firma y adopción de dicho Protocolo por la UE y sus países miembros ha dado lugar, en el ámbito de la UE, al Reglamento 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al establecimiento de un Registro Europeo de Emisiones y Transferencia de Contaminantes¹, en vigor desde el 24 de febrero de 2006 (E-PRTR).

Las principales novedades introducidas por el E-PRTR con respecto al EPER actual, además de ampliar el alcance en cuanto a actividades industriales, son el aumento del número de sustancias contaminantes sobre las que las industrias deberán notificar sus emisiones, la inclusión de las emisiones al suelo, el traslado y transferencia de residuos fuera de los complejos industriales y la información sobre fuentes difusas y accidentales.

En España, el hasta ahora Registro EPER-España, pasa a ser el Registro PRTR-España (www.prtr-es.es), el cual está regulado por el reglamento europeo y por el Real Decreto 508/2007 de **de 20 de abril** por el que se regula **el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas², y su modificación posterior recogida en el Real Decreto 812/2007.**

¹ DOCE L33. de 4.02.2006, p.1

² BOE, nº 96, 21.04.2007, pág 17686

1.2.-OBJETO Y ALCANCE DE ESTA GUÍA

La presente guía tiene como objetivo establecer criterios que orienten tanto a los titulares como a las autoridades competentes sobre cómo realizar la notificación de emisiones y transferencias de residuos fuera del emplazamiento, de acuerdo a los requisitos del Real Decreto 508/2007 y en especial en cuanto a las recomendaciones metodológicas para la determinación de los datos de emisiones a partir de mediciones (M) o cálculos (C) para las sustancias contaminantes emitidas en el procesos de la fabricación de envases de vidrio.

Las principales referencias para fijar el alcance de las sustancias incluidas son los contenidos del Real Decreto 508/2007 y la Guía de implantación del registro E-PRTR de la Comisión sobre todo en lo que a las sublistas sectoriales para la industria vidriera se refiere.

En este documento se encuentran referenciados los distintos métodos y normas de medición para las sustancias más significativas en la industria de la fabricación de envases de vidrio, tanto para emisiones al aire como al agua. Asimismo y, aunque la práctica común para la determinación de las emisiones de las principales sustancias en el sector es la determinación a partir de medidas puntuales, normalmente realizadas por OCA's, también se incluye como anexo los principales factores de emisiones referenciados en la bibliografía para estas sustancias.

1.3.-ESTRUCTURA DE LA GUÍA

Esta guía se ha estructurado en 7 capítulos yAnexos:

- En el **primero** se hace una breve introducción sobre el marco legal PRTR y los objetivos de la guía.
- El **capítulo 2** se centra en los principales aspectos ambientales de la fabricación de envases de vidrio y se identifican qué sustancias de las que se emiten se consideran más significativas y por qué.
- En el **capítulo 3**, se resume cómo notificar las emisiones al registro PRTR.
- En el **capítulo 4** se expresan las recomendaciones generales para la medición (M), el cálculo (C) y, en su caso, la estimación (E) de emisiones al aire, agua, suelo y residuos.
- En el **capítulo 5** se incluyen los métodos de determinación de emisiones a partir de mediciones, excepto para el caso del CO₂, estructurados en fichas ordenadas por sustancias. A menos que se especifique lo contrario, el orden en el que se expone la información en las fichas indica la preferencia entre las distintas opciones.
- El capítulo 6 presenta un resumen de las principales consideraciones y,
- en el **capítulo 7** se recoge todas las referencias utilizadas para la elaboración de este documento así como enlaces y direcciones web de interés.
- En el Anexo I, se incluyen a título informativo las referencias más importantes sobre factores de emisión aplicables para el cálculo de emisiones en la industria de fabricación de envases de vidrio.

2.-EMISIONES Y SUSTANCIAS CONTAMINANTES SIGNIFICATIVAS EN LA INDUSTRIA DE ENVASES DE VIDRIO

2.1.-PRINCIPALES ASPECTOS AMBIENTALES EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO

La fuente de contaminación más importante en la fabricación de envases de vidrio son las emisiones atmosféricas generadas en la etapa de fusión. En las operaciones posteriores de tratamientos en caliente pueden generarse otras emisiones que, en su caso, deberán de tenerse en cuenta a efectos de información al registro PRTR.

Las principales sustancias contaminantes que pueden emitirse a la atmósfera en el proceso de fabricación de envases de vidrio se resumen a continuación:

EMISIONES AL AIRE (ATMÓSFERA)	
ETAPA DE PROCESO	SUSTANCIAS CONTAMINANTES
Recepción materias primas, molienda, dosificación y mezclas	Polvo y partículas (generalmente se trata de emisiones difusas)
Proceso de fusión	CO ₂ , NOX, SOX, HF, HCl, metales pesados, CO
Operaciones posteriores (tratamientos en caliente)	Compuestos organo-estánicos, partículas, HCl

En cuanto a los **vertidos**, las emisiones de sustancias contaminantes al agua no son especialmente importantes por regla general, y sólo puede tener cierta relevancia en determinadas actividades de las etapas de conformado. Los contaminantes del agua más comunes que pueden generarse, se resumen a continuación:

EMISIONES AL AGUA	
ETAPA DE PROCESO	SUSTANCIAS CONTAMINANTES
Conformado y operaciones posteriores (tratamientos en caliente)	Sólidos en suspensión, DQO, amonio, sulfatos, fluoruros, aceites y grasas, pH.
Operaciones de mantenimientos y limpieza.	

No obstante, a efectos del Registro PRTR, siempre habrá que considerar la posibilidad de que puedan generarse emisiones al agua y que éstas incluyan alguna de las sustancias que aparecen recogidas en el Anexo II del Real Decreto 508/2007. Si fuera así, existiría la obligación de notificar los datos.

En cuanto a **emisiones al suelo**, no son esperables en condiciones normales por las actividades desarrolladas durante el proceso de fabricación de envases de vidrio. Si se produjeran emisiones de tipo accidental, a efectos del Registro PRTR, habría que estimar dichas emisiones y notificar aquellas emisiones de sustancias incluidas en PRTR como emisiones accidentales al suelo.

De los residuos generados en las plantas de fabricación de envases de vidrio, la práctica totalidad del casco de vidrio (rechazo interno) puede ser reutilizados de nuevo en el proceso. El resto de residuos peligrosos y no peligrosos, proceden de operaciones de manipulación de materias primas, de los sistemas de depuración de humos y captación de partículas, residuos de sulfatos en los hornos... También son importantes, al final de la campaña de un horno, los residuos de refractarios generados por la reconstrucción de las estructuras.

En cuanto a los residuos procedentes de embalajes, operaciones de mantenimiento, etc, no suponen grandes problemas ya que normalmente son reutilizados, reciclados o gestionados de forma adecuada según los casos.

Los tipos de residuos mas frecuentes y su gestión se resumen en el siguiente cuadro:

RESIDUOS: FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO		
Tipos más comunes de residuos generados	Tipo de residuo	Gestión más frecuente
Casco de vidrio	INERTE	Reutilización en proceso (casco)
Chatarra metálica	INERTE	Reciclaje
Papel y cartón	INERTE	Reciclaje
Lodos de depuradora	INERTES	Vertedero/reutilización
Aceites usados	RP	Gestor autorizado/reutilización
Bidones plásticos/metálicos	RP	Gestor autorizado
Otros bidones (Tto. caliente)	RP	Gestor autorizado
Sulfatos cámaras	INERTES/RP	Vertedero/Gestor autorizado
Plásticos	INERTE	Vertederos/Reciclaje
Emulsiones con aceites	RP	Gestor autorizado
Otros (maderas etc..)	INERTES/RU	Vertederos
Limpieza sistemas de refrigeración	RP	Vertederos
Refractarios y aislantes del hornos	INERTES/RP	Vertedero/Gestor autorizado

Fuente: Guía de MTD en España en la Fabricación de Vidrio (en edición), año 2006.

Habrà que tener en cuenta el tipo, cantidad y destino final de los residuos generados en las plantas siempre que estos sean transferidos fuera del complejo para su gesti3n a efectos de informaci3n al registro PRTR.

2.2.-EMISIONES SIGNIFICATIVAS

2.2.1.-Sustancias PRTR

Como punto de partida para determinar qu3 sustancias son m3s significativas y cu3les no o son poco significativas, se consideran todas las sustancias incluidas en las sublistas sectoriales (para aire y agua) orientativas de la Gu3a de implantaci3n del E-PRTR para el ep3grafe 3 e) (fabricaci3n de vidrio) y, tambi3n, las sustancias a3adidas en el anejo II del Real Decreto 508/2007, a saber:

EMISIONES DE SUSTANCIAS AL AIRE	
Sustancias ya consideradas en EPER	Nuevas sustancias a a3adir PRTR
Di3xido de Carbono (CO ₂)	Hidrofluorocarburos (HFC)
3xidos de nitr3geno (NO _x / NO ₂)	3xido nitroso (N ₂ O)
3xidos de azufre (SO _x / SO ₂)	Amon3aco (NH ₃)
Part3culas (PM ₁₀)	Zinc y compuestos (como Zn)
Mon3xido de carbono (CO)	Dioxinas y furanos (PCDD+PCDF)
Compuestos org3nicos vol3tiles sin metano (NMVOC)	Policlorobifenilos (PCB)
Ars3nico y compuestos (como As)	Benceno
Cadmio y compuestos (como Cd)	Hidrocarburos arom3ticos polic3clicos (PAH)
Cromo y compuestos (como Cr)	
Cobre y compuestos (como Cu)	
Mercurio y compuestos (como Hg)	
N3quel y compuestos (como Ni)	
Plomo y compuestos (como Pb)	
Cloro y otros compuestos (como HCl)	
Fl3or y otros compuestos (como HF)	
TOTAL SUSTANCIAS AIRE	23

EMISIONES DE SUSTANCIAS AL AGUA	
Sustancias ya consideradas en EPER	Nuevas sustancias a añadir PRTR
Arsénico y compuestos (como As)	Nitrógeno total
Níquel y compuestos (como Ni)	Fósforo total
Plomo y compuestos (como Pb)	Cadmio y compuestos (como Cd)
Carbono orgánico total (COT)	Cromo y compuestos (como Cr)
Fluoruros	Cobre y compuestos (como Cu)
	Mercurio y compuestos (como Hg)
	Zinc y compuestos (como Zn)
	Dioxinas y furanos (PCDD+PCDF)
	Pentaclorobenceno
	Benceno
	Etilbenceno
	Fenoles (como C total)
	Tolueno
	Carbono orgánico total (COT) (como C total o DQO/3)
	Xilenos
	Cloruros (como Cl total)
	Cianuros (como CN total)
	Fluoruros (como F total)
	Octifenoles y etoxilatos de octifenol
TOTAL SUSTANCIAS AGUA	24

OTRAS SUSTANCIAS (PRTR-ESPAÑA) A CONSIDERAR	
RD 508/2007	
Talio (Tl)	
Antimonio (Sb)	
Cobalto (Co)	
Manganeso (Mn)	
Vanadio (V)	
Partículas totales (PST)	
Carbono orgánico total (COT) (aire)	
DQO	
TOTAL OTRAS SUSTANCIAS	7

Hay que tener en cuenta que, para las emisiones al suelo, no hay descritas sublistas sectoriales lo cual no exige del cumplimiento de informar sobre las emisiones al suelo de las sustancias contaminantes incluidas en PRTR, si es el caso.

Del mismo modo ocurre con los residuos: tampoco se describen sublistas específicas por sectores de los residuos que son esperables por su actividad industrial. A nivel español el criterio de identificación de los residuos será la lista europea de residuos (LER), de acuerdo a la legislación vigente.

2.2.2.-Sustancias significativas emitidas en el proceso de fabricación de envases de vidrio

De acuerdo con el proceso de fabricación de envases de vidrio y con las consideraciones de los apartados anteriores, pueden establecerse, a priori, 3 grupos de sustancias en función, principalmente de la cantidad emitida:

- **GRUPO A:** emisiones más significativas. Sustancias inherentes al proceso por el uso de determinadas materias primas, tipos de combustibles y por el proceso propiamente dicho.
- **GRUPO B:** emisiones menos significativas. Sustancias emitidas derivadas de impurezas o trazas en materias primas, componentes minoritarios de combustibles, uso de aditivos etc...pero en cantidades poco significativas o difícilmente detectables.
- **GRUPO C:** emisiones no significativas al no ser introducidas ni en materias primas. En algunos caso pudieran derivarse por ciertos componentes de los combustibles pero por las características del proceso de fabricación no están presentes.

EMISIONES DE SUSTANCIAS AL AIRE

GRUPO A: Más Significativas	
Sustancia	¿por qué?
Dióxido de Carbono (CO ₂)	<i>m.p y proceso de combustión</i>
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	<i>proceso de combustión</i>
Óxidos de azufre (SO _x) (1)	<i>m.p y proceso de combustión</i>
Partículas (PM ₁₀) / PST	<i>m.p y proceso de combustión</i>

GRUPO B: Menos significativas	
Sustancia	¿por qué?
Plomo y compuestos (como Pb)	No se introduce en la composición. Como impurezas en el casco de vidrio domestico reciclado
Arsénico y compuestos (como As)	No se introduce en la composición Como impurezas en el casco de vidrio reciclado
Cadmio y compuestos (como Cd)	No se introduce en la composición Como impurezas principalmente en combustibles
Níquel y compuestos (como Ni) (2)	En aditivos (colorantes para extraclaro/topacio)
Cromo y compuestos (como Cr) (2)	En aditivos (colorantes para verde)
Cobre y compuestos (como Cu) (2)	En aditivos (colorantes para negro/topacio)
Monóxido de carbono (CO) (3)	Combustión pero poco significativas
Cloro y otros compuestos (como HCl)	Impureza en m.p. (sosa)
Flúor y otros compuestos (como HF)	Como impurezas en m-p. y en casco de vidrio que se haya mateado
Compuestos orgánicos volátiles sin metano (NMVOC)	Estas sustancias, en su caso, habría que considerarlas en las etapas de conformado como el recocado.

GRUPO C: No significativas	
Sustancia	¿por qué?
Cobalto (Co)	No es significativo salvo cuando se usa como colorante que estaría en el GRUPO B (4)

GRUPO C: No significativas	
Sustancia	¿por qué?
Zinc y compuestos (como Zn)	No se introduce en la composición. Son Impurezas en m.p.
Otros metales (Ti, Sb, Mn, V)	No se introducen en la composición ni como materias principales ni como aditivos o auxiliares (5)
Mercurio y compuestos (como Hg)	No se introduce en la composición. En su caso pueden ser impurezas del combustible, que por las características del proceso se volatiliza a T°C
Hidrofluorocarburos (HFC) Amoníaco (NH ₃) Óxido nitroso (N ₂ O) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) Policlorobifenilos (PCB) Dioxinas y furanos (PCDD+PCDF)	Este tipo de sustancias no son esperables porque: <ul style="list-style-type: none"> no se introducen en la composición y por las características del proceso de fusión (T°C y tiempos de residencia en los hornos)

(1).- En la fabricación de envases los SO_x se refieren al SO₂, que es lo que habitualmente se determina. De acuerdo con estudios y análisis elaborados por organismos autorizados las emisiones de SO₃ son aproximadamente el 5% de las de SO₂.

(2) En los envases de vidrio, de composición sódico-cálcica, los aditivos colorantes tales como el Ni, Cr o el Cu no suponen más del 0,1-1,0 % del total. (Guía en España de MTD para el sector del vidrio, 2007 y Documento de referencia de MTD para el sector del vidrio (UE). Edición Noviembre 2001).

(3) El proceso de combustión en la fabricación de envases es un proceso que se realiza con exceso de aire, es decir en condiciones predominantemente oxidantes para que sea lo más eficiente posible. Por este motivo las emisiones de CO no son significativas del proceso.

(4).El Co es una sustancia que no es habitualmente utilizada en la fabricación de envases. Por tanto, no es una sustancia significativa. Puede usarse como aditivo colorante en cantidades muy reducidas por debajo del 0,2 % del total, por lo que, en su caso, podrían considerarse las emisiones de Co en el grupo B de la tabla.

(5) Estas sustancias no son incorporadas a la composición durante el proceso de fabricación y no son esperables por las características del proceso. Pueden tratarse de impurezas derivadas del combustible

Las emisiones de sustancias contaminantes al agua no son especialmente significativas, por regla general, y sólo puede tener una cierta relevancia en determinadas actividades de conformado y de tratamientos superficiales. De forma resumida:

EMISIONES DE SUSTANCIAS AL AGUA

GRUPO A: Más Significativas	
Sustancia	¿por qué?
Carbono orgánico total (COT)	De aguas sanitarias
Demanda química de Oxígeno (DQO)	De aguas sanitarias

GRUPO B: Menos significativas	
Sustancia	¿por qué?
Cloruros (como Cl total)	Sistemas de refrigeración, purgas
Fluoruros (como F total)	De agua sanitarias
Fósforo total	De agua sanitarias
Nitrógeno total	De agua sanitarias

GRUPO C: No significativas	
Sustancia	¿por qué?
Arsénico y compuestos (como As)	Estas sustancias no son esperables en las emisiones al agua por las características del proceso. Los principales usos del agua en el la fabricación de envases son para la refrigeración, y en menor medida para la limpieza y uso sanitario. (1)
Benceno	
Cadmio y compuestos (como Cd)	
Cromo y compuestos (como Cr)	
Cobre y compuestos (como Cu)	
Etilbenceno	
Fenoles (como C total)	
Mercurio y compuestos (como Hg)	
Níquel y compuestos (como Ni)	
Octifenoles y etoxilatos de octifenol	
Dioxinas y furanos (PCDD + PCDF)	
Plomo y compuestos (como Pb)	
-Zinc y compuestos (como Zn)	
Pentaclorobenceno	
Tolueno	
Xilenos	
Cianuros (como CN total)	

(1) De los usos anteriores indicados, los principales vertidos de aguas residuales que se generan son: purgas del sistema de refrigeración en circuito cerrado que contienen sales disueltas y otros productos procedentes del tratamiento de aguas. La mayor parte de las pérdidas que se dan son por evaporación y arrastre en torres de refrigeración. Los principales contaminantes presentes en las aguas residuales son los sólidos en suspensión (restos de vidrio), aceites y grasas (de operaciones de limpieza), DBO5 y DQO procedentes de las aguas sanitarias. (Ver también, Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España para el sector del vidrio, MMA, 2007)

2.2.3.-Sustancias y emisiones significativas del sector en el Registro EPER: años 2001 a 2006

Como complemento para determinar la significancia de las sustancias emitidas se ha realizado un estudio sobre el histórico de emisiones disponibles en EPER desde el año 2001 al año 2005 de los complejos industriales pertenecientes a ANFEVI y que representan más del 90% de industria de fabricación de envases en España. En total se han considerado los datos de 14 plantas, a saber:

Grupo BA Vidrio: BA Vidrio Villafranca (Badajoz), BA Vidrio (León)

Grupo Vidrala: Aiala Vidrio (Álava), Crisnova Vidrio (Albacete), Castellar Vidrio (Barcelona)

Saint Gobain: Saint-Gobain Montblanc, SA, Saint-Gobain Vicasa, SA (Alcalá de Guadaira), Saint-Gobain Vicasa, SA (Azuqueca), Saint-Gobain Vicasa, SA (Burgos), Saint-Gobain Vicasa, SA (Jerez), Saint-Gobain Vicasa, SA (Zaragoza).

O-I Europe: O-I Barcelona, O-I Sevilla

Vidrerías Canarias, SA

Para establecer los grupos de significancia a partir de los datos del Registro EPER se han considerado, para cada año, los siguientes criterios:

- Tipo de sustancias emitidas
- Dato de emisión (cantidad en kg/año)
- Números de complejos que disponen de datos de emisiones para una sustancia determinada.

Una vez que se han evaluado los diferentes grupos de significancia teniendo en cuenta los datos de EPER (denominados Grupos 1, 2 y 3), se ha establecido la siguiente correlación, tanto para las emisiones al aire como para el caso de emisiones al agua:

- Emisiones más significativas: el GRUPO A del apartado anterior se correspondería con los grupos 1 y 2.
- Emisiones menos significativas: el GRUPO B del apartado anterior se correspondería con los grupos 3.1, 3.2 y 3.3.
- Emisiones no significativas: el GRUPO C del apartado anterior se correspondería con el grupo 3.4,

En los siguientes apartados se profundiza un poco más para cada medio receptor.

2.2.3.1.-Emisiones al aire

Del estudio de los datos disponibles en EPER de las emisiones a la atmósfera se pueden establecer las siguientes ideas:

- i) La información disponible en el registro EPER para los periodos 2001 a 2006 no es aún homogénea para el sector.
- ii) Deben de tomarse como años de referencias para cualquier comparativa los años 2001 y 2004 ya que existe información disponible de todas las comunidades autónomas. Estos años coinciden también con la información remitida a EPER-Europa. Los años 2002, 2003 y 2005 la información es incompleta a nivel nacional, por lo que, aun considerando dicho periodos anuales no se deben tener en cuenta para observaciones referentes a tendencias de emisiones de sustancias a lo largo de los años.
- iii) Las sustancias de las que hay información de todas las plantas, al menos en algún periodo son:

○ CO ₂	○ Cr y compuestos
○ Óxidos de nitrógeno (NO _x)	○ Cu y compuestos
○ Óxidos de azufre (SO _x)	○ Plomo y compuestos
○ PM ₁₀	○ Mercurio y compuestos
○ Cloro y otros compuestos (como HCl)	○ Cadmio y compuestos
○ Flúor y otros compuestos (como HF)	○ Níquel y compuestos
○ CO	○ Arsénico y compuestos
○ NMVOC	○ Zn y compuestos
- iv) De acuerdo con los datos de emisiones disponibles para todos los años, y tomando como referencia la cantidad de contaminante emitido, pueden establecerse los siguientes grupo de sustancias:

		Contaminante	
≈ 98 %	Grupo 1	CO2	
	Grupo 2	NOx (como NO2)	
		SOx (como SO2)	
		PM10	
		CO	
≈ 2 %	3.1	Cloro y compuestos inorgánicos (HCL)	
		NMVOC (COVS sin metano)	
	3.2	Flúor y compuestos inorgánicos (HF)	
	3.3	Cr y compuestos	
		Pb y compuestos	
		Ni y compuestos	
		Cu y compuestos	
	3.4	As y compuestos	
		Cd y compuestos	
Hg y compuestos			
Zn y compuestos			

Las sustancias aparecen en la tabla, de arriba abajo, ordenadas de mayor a menor importancia en función de la cantidad emitida. Es importante considerar los % de cantidad emitida con el CO2 y excluyendo el CO2. Es evidente que la sustancia más significativa es el CO2 el cual supone aproximadamente el 98% de todas las emisiones. Del 2% restante las emisiones de NOX, SOx y Partículas (pueden considerarse todas como PM10), son las más significativas tanto por ser contaminantes notificados por todas las plantas, todos los años como por la cantidad emitida.

- v) El resto de sustancias (grupo 3), si bien puede decirse que son comunes, también, a todas las plantas no pueden considerarse como significativas ni por la frecuencia ni por la cantidad emitida. No todas las plantas utilizan los mismos aditivos, por ejemplo, para colores en los envases ni los mismos combustibles. Las emisiones de estas sustancias, como ya se ha dicho en apartados anteriores, pueden derivarse de impurezas y componentes minoritarios tanto en materias primas como en los combustibles.
- vi) En cuanto a los métodos de obtención de los datos de emisiones, no hay una distribución clara entre sustancias, métodos y años: para una misma sustancia los datos disponibles en diferentes años pueden ser medido (clase M), calculado (clase C) o Estimado (clase E), aunque para las sustancias más importantes predominan las clases M y C.

En el cuadro siguiente se presentan, en %, la distribución por sustancias, teniendo en cuenta todos los datos y para todos los años de información disponible

CLASE	CO2	NOx	SOx	PM10	CO	Cl y HCl	NMVOC	F y HF
M	40	68	61	54	74	60	74	60
C	23	24	30	21	14	31	14	28
E	38	8	9	25	12	9	10	12

CLASE	Cr y comp	Pb y comp	Ni y comp	Cu y comp	As y comp	Cd y comp	Hg y comp	Zn y comp
M	12	59	65	34	33	63	55	48
C	78	33	26	41	29	24	39	27
E	10	9	9	25	38	13	6	25

- vii) Las sustancias que mayoritariamente se determinan a partir de mediciones, de acuerdo con estos datos son: SO_x, NO_x y PM₁₀ CO, y casi todos los metales, (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Hg y Zn), también el HCl, HF y los NMVOC,
- viii) Aunque la distribución en cuanto a la determinación de los datos del CO₂ es muy heterogénea, el método más habitual es el cálculo y además, hoy en día se sigue de forma unánime el método propuesto en la legislación sobre el comercio de emisiones ya ue las emisiones de CO₂ deben ser verificadas anualmente por entidades acreditadas para ello par la asignación de derechos de emisión.
- ix) La estimación es el método menos utilizado para la determinación de emisiones, en estos años y para estas sustancias.

Así, para las emisiones al aire, teniendo en cuenta las sustancias PRTR, el proceso de fabricación y los datos históricos del registro EPER se pueden determinar los siguientes grupos de sustancias según su significancia:

SUSTANCIAS EMITIDAS AL AIRE			
Sustancia / grupo	f(proceso)	f(Registro EPER)	Significancia
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Grupo A	Grupo 1	Más significativas
Óxidos de nitrógeno (NO _x / NO ₂)	Grupo A	Grupo 2	
Óxidos de azufre (SO _x / SO ₂)	Grupo A	Grupo 2	
Partículas (PM ₁₀)	Grupo A	Grupo 2	
Monóxido de carbono (CO)	Grupo B	Grupo 2	
Cloro y otros compuestos (como HCl)	Grupo B	Grupo 3.1	Menos significativas
Flúor y otros compuestos (como HF)	Grupo B	Grupo 3.2	
Plomo y compuestos (como Pb)	Grupo B	Grupo 3.3	
Cromo y compuestos (como Cr)	Grupo B	Grupo 3.3	
Cobre y compuestos (como Cu)	Grupo B	Grupo 3.3	
Níquel y compuestos (como Ni)	Grupo B	Grupo 3.3	
Cadmio y compuestos (como Cd)	Grupo B	Grupo 3.4	
Arsénico y compuestos (como As)	Grupo B	Grupo 3.4	
Compuestos orgánicos volátiles sin metano (NMVOC)	Grupo B	Grupo 3.2	
Cobalto (Co)	Grupo C	---	
Zinc y compuestos (como Zn)	Grupo C	Grupo 3.4	No significativas
Otros metales (Ti, Sb, Mn, V)	Grupo C	---	
Mercurio y compuestos (como Hg)	Grupo C	Grupo 3.4	
Óxido nitroso (N ₂ O)	Grupo C	Grupo 3.4	
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)	Grupo C	---	
Hidrofluorocarburos (HFC)	Grupo C	---	
Amoníaco (NH ₃)	Grupo C	---	
Dioxinas y furanos (PCDD+PCDF)	Grupo C	---	
Policlorobifenilos (PCB)	Grupo C	---	

2.2.3.2.-Emisiones al agua

De nuevo, es conveniente recordar que las emisiones al agua no son un aspecto ambiental de importancia en el proceso de fabricación de envases de vidrio.

Los parámetros que tradicionalmente son periódicamente controlados en los vertidos además de ciertas sustancias como la DQO o el COT, son el pH, la temperatura, conductividad, nitratos y nitritos los cuales no están incluidos en el registro PRTR.

No obstante, del estudio de los datos disponibles en EPER sobre las emisiones de sustancias contaminantes al agua (vertidos directos e indirectos) y, de forma similar al apartado anterior, se pueden establecer las siguientes ideas:

- i. La información disponible en el registro EPER para los periodos 2001 a 2006 no es aún homogénea para el sector.
- ii. De acuerdo con los datos de emisiones disponibles, pueden establecerse los siguientes grupos de sustancias por cantidad emitida, considerando todos los años:

		Contaminante/Año (en %)	
≈ 99 %	Grupo 1	Carbono orgánico total (COT/ TOC)	
		Fluoruros (total F)	
≈ 1 %	Grupo 2	Total - Fósforo (total P)	
		Grupo 3	3.1
			Pb y compuestos
	3.2		Zn y compuestos
			As y compuestos
	3.4		Cd y compuestos
			Cu y compuestos
			Fenoles (total C)

Las sustancias aparecen en la tabla, de arriba a abajo, ordenadas de mayor a menor importancia en función de la cantidad emitida. La sustancia más significativa de las emitidas al agua es el COT el cual supone aproximadamente el 99% de todas las emisiones. Del 1% restante las emisiones de F y P, son las más significativas en cuanto a cantidad emitida.

- iii. La heterogeneidad en la notificación de emisiones de sustancias al agua, es mucho mayor que para el caso de las sustancias emitidas a la atmósfera. Así, las sustancias que, por lo general, notifican todas las instalaciones, al menos algún año son:
 - Carbono orgánico total (COT)
 - Fluoruros (F total)
 - Arsénico y compuestos
 - Níquel y compuestos
 - Plomo y compuestos

Otras sustancias notificadas son el Fósforo total (P), Cd, Cu, Fenoles (total C) y el Zn

- iv. Los datos de emisiones al agua son mayoritariamente determinadas a partir de mediciones (CLASE M). En el cuadro siguiente se presentan, en %, la distribución por sustancias, teniendo en cuenta todos los datos y para todos los años de información disponible

CLASE	COT	Fluoruros (F total)	Fósforo total	Ni y comp	Pb y comp
M	70	53	100	73	65
C	12	12		7	12
E	18	35		20	23

CLASE	Zn y comp	As y comp	Cd y comp	Cu y comp	Fenoles
M	50	61	50	100	100
C		11			
E	50	28	50		

De igual forma que para el caso anterior, teniendo en cuenta las sustancias PRTR, el proceso de fabricación y los datos históricos del registro EPER se pueden determinar los siguientes grupos de sustancias según su significancia:

SUSTANCIAS EMITIDAS AL AGUA			
Sustancia / grupo	f(proceso)	f(Registro EPER)	Significancia
Carbono orgánico total (COT)	Grupo A	Grupo 1	Más significativas
Demanda química de oxígeno (DQO)	Grupo A	---	
Fósforo total	Grupo B	Grupo 2	Menos significativas
Fluoruros (como F total)	Grupo B	Grupo 2	
Nitrógeno total	Grupo B	---	
Cloruros (como Cl total)	Grupo B	---	
Níquel y compuestos (como Ni)	Grupo C	Grupo 3.1	No significativas
Plomo y compuestos (como Pb)	Grupo C	Grupo 3.1	
Arsénico y compuestos (como As)	Grupo C	Grupo 3.2	
Zinc y compuestos (como Zn)	Grupo C	Grupo 3.2	
Cadmio y compuestos (como Cd)	Grupo C	Grupo 3.3	
Cobre y compuestos (como Cu)	Grupo C	Grupo 3.3	
Fenoles (como C total)	Grupo C	Grupo 3.3	
Cromo y compuestos (como Cr)	Grupo C	---	
Mercurio y compuestos (como Hg)	Grupo C	---	
Dioxinas y furanos (PCDD + PCDF)	Grupo C	---	
Cianuros (como CN total)	Grupo C	---	
Pentaclorobenceno	Grupo C	---	
Benceno	Grupo C	---	
Etilbenceno	Grupo C	---	
Tolueno	Grupo C	---	
Xilenos	Grupo C	---	
Octifenoles y etoxilatos de octifenol	Grupo C	---	

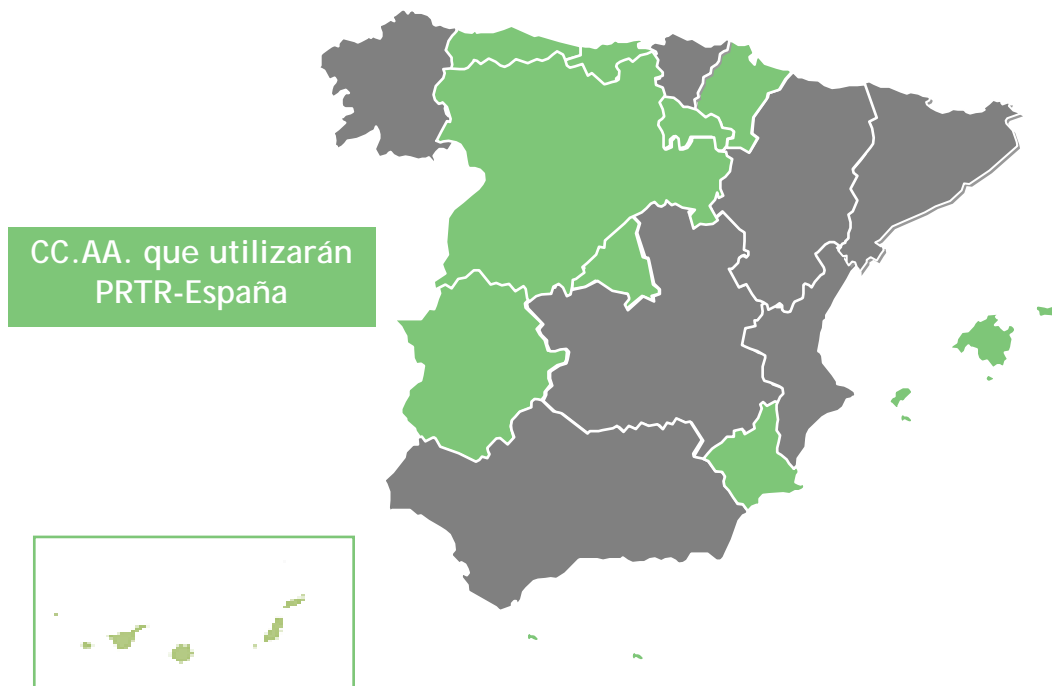
3.- NOTIFICACIÓN DE LOS DATOS DE EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS AL REGISTRO PRTR

Para la notificación final de los datos sobre emisiones atmosféricas, al agua, al suelo y la transferencia de residuos al Registro PRTR, debe de seguirse los requerimientos establecidos en el Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas y en el Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos y que, en su disposición final primera, modifica el Real Decreto 508/2007.

Hay que tener en cuenta que, en España, son las comunidades autónomas las autoridades competentes en esta materia, por lo que deberá considerarse, en su caso, la normativa que al respecto dispongan además de la básica del Estado y el Reglamento europeo, sobre todo en cuanto a los procedimientos para la realización de la notificación por parte de los complejos industriales.

En www.prtr-es.es se puede encontrar información actualizada sobre qué comunidades autónomas han desarrollado sistemas propios de registro y notificación PRTR y cuáles, en el ámbito de su competencias, han optado por utilizar la herramienta puesta a disposición por el Ministerio de Medio Ambiente, PRTR-España.

Las comunidades autónomas que, hasta el momento y de acuerdo a su decisión competente, utilizarán PRTR España son las que aparecen en el siguiente mapa:

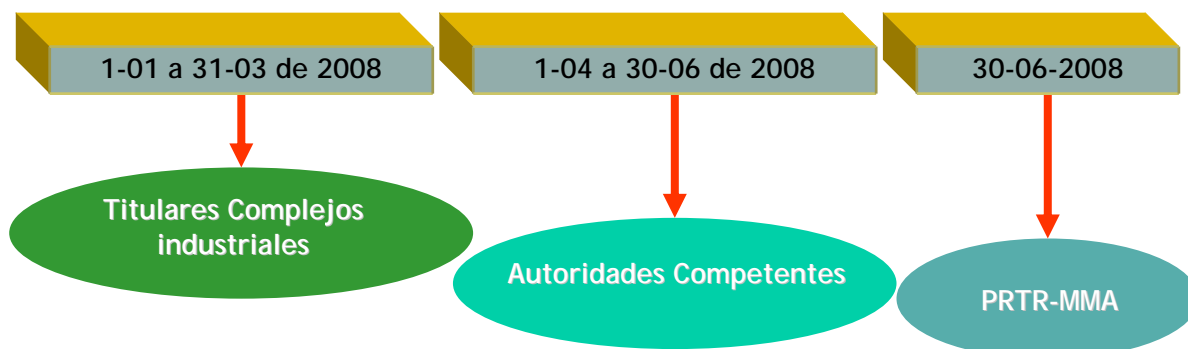


Fuente: PRTR España. Ministerio de Medio Ambiente

Los plazos europeos para el registro y notificación de emisiones están fijados en el año 2009.

Según el RD 508/2007, el plazo para que las comunidades autónomas envíen toda la información de emisiones y transferencia de residuos al Registro Estatal es el 30 de junio al año siguiente del de referencia, es decir, el 30 de junio de 2008.

Si la notificación se realiza a través del sitio web de PRTR España los plazos para este primer periodo de notificación, son los siguientes:



Fuente: PRTR España. Ministerio de Medio Ambiente

Si no se dispone otra cosa, estos plazos serán iguales en años sucesivos. Es decir, que durante los tres primeros meses del año, habrá que notificar al registro PRTR-España los datos de emisiones y transferencia de residuos generados durante el año anterior o de referencia.

No objetivo de esta guía describir y desarrollar de forma exhaustiva todos los requisitos de información y, más especialmente, desarrollar los diferentes sistemas autonómicos, pero sí es conveniente recordar los principales requisitos relacionados con las actividades, los datos de emisiones y transferencias de residuos fuera del emplazamiento que afectan a la fabricación de envases de vidrio.

De esta forma, y recordando siempre que para más detalles e información siempre hay que consultar la normativa vigente y la Guía de Implantación del Registro E-PRTR europeo elaborado por la Comisión Europea, de forma resumida, además de los datos de identificación y ubicación del complejo y de la empresa matriz, en su caso, y de los datos de contacto, en el nuevo registro PRTR, se pide:

1. información sobre el perfil ambiental general del complejo
2. información histórica, especialmente sobre producción anual, Nº de instalaciones, Nº de procesos o líneas de producción, Horas de trabajo, Nº de empleados, cese de actividad, etc..
3. información adicional de carácter ambiental tales como la implantación de sistemas de gestión medioambiental EMAS o ISO 14001,
4. Datos anuales de consumos (energéticos, combustibles, agua, materias primas,
5. Se deben de identificar todas las actividades industriales de las incluidas en el Anexo I del Real Decreto 508/2007 que se realicen en el complejo, identificando cuál es la principal. A esta actividad principal, se asignaran los datos de emisiones y transferencias de residuos declarados. Si se desarrollan actividades no Anexo I, no existe obligación de declarar las emisiones que pudieran derivarse de ellas, aunque es recomendable que se incluyan en las emisiones totales del complejo, máxime si de la cantidad total de emisiones no fuera fácil estimar qué parte corresponde a la actividades no Anexo I.
6. Se deben de considerar todas las emisiones generadas por las diferentes actividades, tanto las derivadas de las condiciones normales de funcionamiento como las derivadas de las condiciones no normales o especiales tales como los arranques y paradas, así como las generadas por accidentes o incidentes (emisiones accidentales) y las emisiones de fuentes difusas o fugitivas.
7. La obligación alcanza a todas las sustancias incluidas en el Anexo II del Real Decreto 508/2007. En este sentido hay que hacer las siguientes consideraciones:
 - a. El Real Decreto 508/2007, como ya se ha visto en otros apartados incluye más sustancias que el Reglamento europeo, especialmente en aire y agua. Para estas sustancias no se especifican umbrales de información por lo que a efectos de información pública los datos notificados en su caso no tendrán carácter público.
 - b. Las emisiones de sustancias esperables para la industria de fabricación de envases que se consideran en esta guía están basadas en las sublistas que con carácter orientativo y no limitativo se incluyen en la Guía de implantación del registro E-PRTR para el sector vidriero en general

Para cada dato de emisión de sustancias ya sea a la atmósfera, al agua o al suelo hay informar sobre:

- **Cantidad total en kg/año y con tres cifras significativas**
- En su caso especificando las **Emisiones accidentales**
- Si el dato es **medido, calculado o estimado**: Clase método **M/C/E**
- Origen del método (de acuerdo a los códigos establecidos en la Guía E-PRTR)
- Método analítico o de cálculo
- Normas o estándares (de acuerdo la Guía E-PRTR y otras) Fuentes o referencias

De acuerdo con la Guía de implantación del registro E-PRTR europeo, se entiende por:

Datos medidos (clase M): Datos en base a medidas de emisiones cuando procedan de sistemas de control o monitorización de los procesos, o cuando las emisiones anuales se determinen en base a mediciones puntuales. Pueden ser necesarios cálculos adicionales para obtener los datos de emisiones correspondientes al año de referencia.

Datos calculados (clase C): Datos en base a cálculos de emisiones obtenidos a partir de factores de emisión, balances de materia y demás cálculos que utilicen variables de los procesos y otros métodos más complejos. Deben ser métodos aceptados nacional e internacionalmente.

Datos estimados (clase E): Datos basados en estimaciones no normalizadas, determinados en base a opiniones o experiencias de expertos según métodos no referenciados o a la aplicación de guías de buenas prácticas.

En el caso de datos medidos (clase M) o calculados (clase C), debe de especificarse el **origen del método** utilizado para la determinación del dato, de acuerdo a la siguiente codificación:

PARA DATOS MEDIDOS (CLASE M)	
CODIGO	SIGNIFICADO
PER	Si está especificado en las autorizaciones ambientales integradas u otras autorizaciones ambientales o permisos del complejo
NRB	Si están contenidos o derivan de una norma o acto legal sectorial o de general cumplimiento para sustancias o sectores de actividad.
ALT	Método alternativo equivalente a las normas de medición CEN/ISO existentes
CRM	Rendimiento demostrado mediante Materiales de Referencia Certificados y aceptados por las autoridades competentes
OTH	Otros

PARA DATOS CALCULADOS (CLASE C)	
CODIGO	SIGNIFICADO
PER	Si está especificado en las autorizaciones ambientales integradas u otras autorizaciones ambientales o permisos del complejo
NRB	Si están contenidos o derivan de una norma o acto legal sectorial o de general cumplimiento para sustancias o sectores de actividad.
MAB	Método de balance de materia aceptado por las autoridades competentes
SSC	Método de cálculo específico del sector a nivel europeo
OTH	Otros

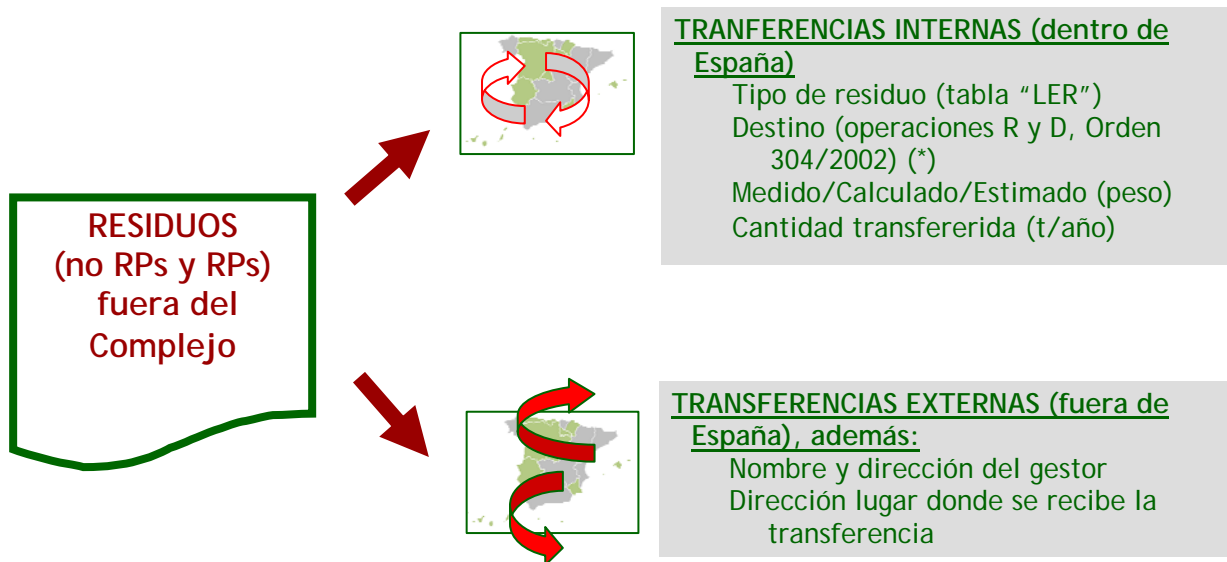
Una vez establecida la clase y el origen, deberá informarse sobre los métodos analíticos estándares, normas o fuentes de referencias, según corresponda, indicando en su caso si se trata de normas o estándares internacionales descritos en la Guía E-PRTR.

Para las emisiones al agua, además, hay que identificar el tipo y destino de los vertidos.

En lo que respecta a emisiones al suelo, en la industria de fabricación de envases de vidrio, no son esperables **emisiones al suelo** tal y como se recogen en el Reglamento europeo, a no ser que sean de

carácter accidental. En estos casos y cuando se necesario, deberán estimarse las cantidades y notificarse como emisiones accidentales al suelo, siguiendo los mismos criterios que para el resto de emisiones.

En cuanto a las transferencias de residuos, hay que informar de acuerdo al siguiente esquema:



Para la notificación final de los datos sobre emisiones atmosféricas, al agua, al suelo y la transferencia de residuos, incluidas en el Registro PRTR, es necesario que se tengan en cuenta unos mínimos en aras a la homogeneidad y coherencia en la notificación, facilitando su interpretación con carácter global e individual.

Es el objetivo de esta guía establecer recomendaciones sobre los estándares o métodos más idóneos para la determinación de los datos de emisión en las industrias de fabricación de envases de vidrio. En los apartados siguientes se ofrecen por sustancias, fichas en las que se puede obtener este tipo de información.

4.-MEDICIÓN Y CONTROL DE EMISIONES DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES CONSIDERADAS EN PRTR PARA LA INDUSTRIA DE ENVASES DE VIDRIO

4.1.- EMISIONES AL AIRE:

Como ya se ha dicho, son las emisiones atmosféricas generadas en la etapa de fusión la fuente de contaminación más importante. Las recomendaciones generales que se incluyen en este apartado hacen especial referencia al medio aire.

Una de las principales dificultades existentes en el control de emisiones es el establecimiento de criterios homogéneos para su realización. Normalmente suele ser realizado por entidades acreditadas por las autoridades competentes conforme a las normas UNE-EN ISO/IEC 17020:2004 Criterios generales para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan inspección o UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.

4.1.1.-Medición (M) de emisiones atmosféricas

Como punto de partida para la determinación de las emisiones en esta industria, se dan una serie de recomendaciones generales sobre los aspectos más importantes a tener en cuenta en la determinación del valor de emisión de una sustancia determinada, de cara a obtener datos comparables y representativos. Estas

recomendaciones se han tomado de las recogidas en el Anejo III del Documento sobre las Mejores Técnicas Disponibles en la Industria del Vidrio (BREF Glass Industry) adoptado en el año 2001³.

4.1.1.1.-Parámetros relevantes en el control de emisiones atmosféricas

En el control de las emisiones es necesario tener en cuenta todos los parámetros relevantes que pueden influir en la medida de los contaminantes, en su interpretación y notificación de los resultados. Es necesario conocer y determinar, en cada caso, los parámetros característicos de las fuentes de emisión. Los parámetros críticos que, al menos, deben tenerse controlados para la determinación correcta de las emisiones son⁴:

- 1) Temperatura de los gases emitidos
- 2) Caudal y velocidad de los gases emitidos
- 3) Composición de los gases
- 4) Tipo de contaminantes y forma en que son emitidos: gaseosos y sólidos
- 5) Distribución del tamaño de partículas
- 6) Tiempo de muestreo
- 7) Condiciones de referencia

4.1.1.2.-Consideraciones sobre la determinación de las emisiones

El proceso de fabricación del vidrio presenta particularidades que es necesario conocer a la hora de llevar a cabo las determinaciones y las medidas de los distintos contaminantes que se puedan tener. Estos aspectos o consideraciones a tener en cuenta en mediciones de emisión son los siguientes⁵:

ASPECTO	RECOMENDACIÓN / OBSERVACIÓN
CICLOS DE INVERSIÓN (Hornos regenerativos)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Integrar en el periodo de medición ➤ Tiempo de muestreo ajustado a un múltiplo del tiempo de los ciclos. ➤ Periodo de medición tal que la inversión se produzca en mitad.
MATERIAL FILTRANTE	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inerte frente a humos. Se recomienda CUARZO. ➤ Situado en cabeza de sonda dentro de chimenea.
MUESTREO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificación estanqueidad. ➤ Contraste previo mezclas de gases certificadas. ➤ Mediciones integradas nunca puntuales.
VERIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contraste de valores experimentales de Caudal y SOx frente al balance teórico. ➤ Verificación parámetros de medida. Isocinetismo.

³ Para la monitorización de cualquier parámetro se recomienda tener en cuenta, además, el Documento de Referencia de principios generales de Monitorización (Documento BREF) (2003).

⁴ Para más información, consultar la "Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de la Fabricación de Vidrio"

⁵ Consideraciones recomendadas por el sector.

4.1.1.3.- Métodos analíticos

a) Medición en continuo

En el sector de fabricación de envases de vidrio no es una práctica habitual la medición en continuo de emisiones de sustancias contaminantes. Lo más corriente es la medición en discontinuo, de forma periódica, realizadas por organismos de control autorizados (OCA).

Este tipo de medidas puede llevarse a cabo bien in situ, mediante equipos instalados permanentemente en los focos de emisión, bien a partir de equipos de medida móviles.

Las primeras son realizadas en la chimenea, en condiciones de temperatura y humedad relativas al punto de muestreo. En particular las medidas llevadas a cabo con instrumentos in situ pueden verse afectadas por el color, el tamaño y distribución de partículas de acuerdo con el tipo de vidrio producido (verde, marrón, etc.). Las medidas a partir de equipos móviles se basan en la extracción de una muestra de gas con unas condiciones dadas y la posterior determinación de los contaminantes en condiciones secas (gas seco).

Tanto en un caso como en el otro, ambos sistemas requieren cuidadosos mantenimientos y una calibración periódica de los equipos.

De las sustancias emitidas, se podrían medir de forma continua, las siguientes:

TIPO	MÉTODO ANALÍTICO	Caudal (kg/h) ⁶	
1	O ₂	Células de óxido de zirconio, para magnetismo	
2	Polvo y partículas	Opacidad, light scattering	2-25
3	NO	Infrarrojos o fotometría de UV, quimioluminiscencia	
4	NOX (NO+NO ₂)	Infrarrojos o fotometría de UV, quimioluminiscencia equipada con conversores NO ₂ a NO	30-150
5	SO ₂	Infrarrojos o fotometría de UV	50-150
6	CO	Fotometría infrarroja	5 -100
7	CO ₂	Fotometría Infrarrojo	
8	Total hidrocarburos	FID (Flame Ionization Detector)	
9	HF y HCl	La determinación de HF y HCl no es fácil y requiere frecuentes comprobaciones de los equipos de medida. La medición en continuo de estos parámetros es apropiada para aquellos tipos de vidrios en cuyas composiciones se introducen compuestos de Cl y F ya que pueden generar emisiones incluso después de los sistemas de depuración	0,5 para HF 3-20 para HCl

b) Medición en discontinuo

Este tipo de medidas consisten en la determinación puntual e individual de determinados parámetros en un período de tiempo limitado. Se realizan mediante el uso de sistemas apropiados de filtración, por adsorción o utilizando equipos o técnicas extractivas.

El número de medidas requeridas para obtener resultados representativos y comparables dependerá de cada caso. Generalmente se establecen en base a la variabilidad de la emisión y el tiempo de operación a controlar.

Para procesos de fusión en continuo, como es el caso de la fabricación de envases de vidrio, y con emisiones más o menos estables y constantes, generalmente se realizan un mínimo de tres medidas.

⁶ En legislaciones de algunos países (como Alemania o Francia) se requiere que las mediciones en continuo se realicen para un valor mínimo de caudal. Los datos expresados en esta columna son ejemplos de legislaciones en Alemania (valores mínimos) y Francia.

De forma orientativa y resumida, se reflejan a continuación las técnicas analíticas más frecuentes para la determinación de las siguientes sustancias contaminantes:

TIPO		MÉTODO ANALÍTICO
1	Polvo y partículas	Filtración y gravimetría
2	NO _x (NO+NO ₂)	IR o UV, quimioluminiscencia, absorción (colorimetría o cromatografía iónica)
3	SO _x (SO ₂ +SO ₃) ⁷	Absorción (cromatografía iónica, ICP)
4	Metales (As, Pb, Cd, Se, Cr, Cu, V, Mn, Ni, Co, Sb, etc.)	Filtración y/o Absorción (valoración, cromatografía iónica). Determinación por "AAS", ICP.
5	Cloruros como HCl	Filtración y absorción. Determinación por cromatografía iónica, valoración.
6	Fluoruros como HF	Filtración y absorción. Determinación por electrodos selectivos, cromatografía iónica
7	COV'S	FID ("Flame Ionization Detector")
8	O ₂	Paramagnetismo, células de óxido de zirconio
9	CO	Fotometría de IR
10	CO ₂	Fotometría de IR

La mayoría de estas técnicas analíticas siguen procedimientos según estándares nacionales e internacionales (ISO, CEN, VDI, EPA, UNE).⁸

No obstante, para algunas sustancias no existen tales estándares. Éste es el caso de la mayoría de las sustancias orgánicas (fenol, formaldehídos, aminas, etc.).

Una vez finalizada la medición se podrían contrastar algunos de los valores obtenidos. Conociendo algunos datos como las cantidades de vidrio producido, materias primas empleadas, combustible y la composición de todos ellos, se puede estimar el caudal teórico de los humos y el nivel aproximado teórico de SO_x para una concentración de oxígeno dada. En algunas ocasiones, estos datos servirán para contrastar de modo orientativo los resultados experimentales obtenidos en las mediciones. Por su parte, los parámetros de medición permitirán verificar mediante cálculos el grado de isocinetismo alcanzado.

4.1.1.4.- Determinación de caudales

Para el cálculo del dato de caudal, necesario para la determinación de los valores de emisión en carga anual a partir de las mediciones realizadas en foco, se recomienda seguir el método de cálculo establecido en apartado B del Anexo II de la Orden de 26 de diciembre de 1995 para el desarrollo del Real Decreto 646/1991, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de grandes instalaciones de combustión⁹, (cálculo del volumen y humedad de los gases de salida).

4.1.1.5.- Determinación de carga contaminante a partir de medidas puntuales

Para la determinación de datos de emisiones medidos correspondientes al año de referencia, pueden ser necesarios cálculos adicionales considerando los caudales, corrientes u otros datos del proceso. Así, se obtienen las concentraciones de los contaminantes que han de ser convertidas a kg/año antes de su notificación. Se aplica la siguiente ecuación (en función de la concentración y del caudal en una o varias medidas puntuales):

⁷ Las emisiones de SO₃ son el 5 % de las de SO₂ como se ha demostrado tanto en estudios realizados como en análisis elaborados por organismos autorizados. (consultar la Guía de MTD en España para el sector del Vidrio, MMA, 2007)

⁸ Más información en el capítulo 5 de la presente guía

⁹ BOE, nº 312, de 30 de diciembre de 1995, páginas 37642

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

Se ha de tener en cuenta que esta fórmula es de aplicación para un solo foco de emisión, si se tienen varios focos en la fábrica, se deberá aplicar esta fórmula a cada foco y después hacer el sumatorio de todos.

Las concentraciones de contaminantes procedentes de mediciones pueden venir expresadas en partes por millón (ppm). En este caso, se deberán pasar a mg/Nm³ multiplicando por los siguientes factores de conversión dependiendo de la sustancia que se tenga¹⁰:

Sustancia	Factor de conversión
CO	1,25
NO ₂	2,05
SO ₂	2,86

En el caso de que los contaminantes se expresen en %, para convertirlos a kg/año se aplicará la siguiente ecuación:

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

4.1.2.-Cálculo (C) de emisiones atmosféricas

De acuerdo con los criterios del Registro PRTR, deben considerarse datos de emisiones calculados aquellos que son obtenidos según métodos de cálculo aceptados nacional o internacionalmente y factores de emisión representativos del sector de actividad. En el Anexo I de este documento se recogen los principales factores de emisión de la bibliografía y referencias internacionales aplicables al sector de fabricación de envases.

La práctica habitual del sector en la determinación de las emisiones es la medición. La utilización de métodos de cálculo para la determinación de emisiones es común para el caso del CO₂, ya que hay que aplicar una metodología determinada por la legislación¹¹.

Para determinados parámetros, como los caudales de gases, y también para determinadas sustancias como son los SO_x, suelen realizarse cálculo teóricos que permiten en su caso, comprobar si los resultados de las campañas de mediciones u otros controles periódicos están dentro de la normalidad o, por el contrario, indican resultados anómalos. Con la experiencia del sector y de acuerdo a los estudios llevados¹² a cabo sobre emisiones se considera que:

- Cuando los datos medidos, especialmente en cuanto a caudales y las emisiones de SO_x, se desvían en ± 10 % de los calculados se aconseja utilizar la determinación de los valores de emisiones los datos calculados ya que serán más representativos y ajustados a la realidad.

Exceptuando el caso del CO₂, es aconsejable que para el resto de sustancias se determinen las emisiones, siempre que se pueda, en mediciones y utilizar métodos de cálculo o factores de emisión como alternativa cuando los resultados de las medidas puedan estar distorsionados.

¹⁰ Teniendo en cuenta que en condiciones normales (1 atm de presión y 0 °C de temperatura) el volumen que ocupa 1 mol son 22,4 litros

¹¹ Ver apartado 5.1. de esta guía. Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y DECISIÓN 2007/589/CE 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 [notificada con el número C(2007) 3416] (Texto pertinente a efectos del EEE) (2007/589/CE)

¹² Informe de Resultados Sectoriales para la Realización del Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER), ANFEVI. Novotec, 2002

Cuando se habla de métodos de cálculo las metodologías más utilizadas son los **balances simples o completos** a partir de la determinación de todos los flujos de entradas y salidas de los distintos elementos químicos (a partir de datos de proceso e instalaciones, cantidades de materiales, composición, tipos de combustibles, etc), o mediante cálculos a partir en **factores de emisión**, siempre que dichos cálculos se basen en modelos más o menos estandarizados y representativos del sector. (ver Anexo I)

En algunos casos y para determinados contaminantes, el cálculo de **balances** puede ser un buen método de evaluación de las emisiones producidas.

Cuando en una determinada etapa del proceso (fusión), la introducción de un compuesto o sustancia específica, las emisiones derivadas de su uso y procesos físicos y químicos que puedan producirse son perfectamente conocidas, el cálculo de balances de materia puede ser un método cuantitativo idóneo para evaluar las emisiones de determinados contaminantes, como en el caso del **SO₂** procedente de la fusión.

El cálculo de balances de masa se realiza para comparar con el nivel de emisiones medidas. El Documento BREF sobre las Mejores Técnicas Disponibles¹³ elaborado por el IPTS, incluye en sus anejos modelos para el cálculo de balances de azufre en dos supuestos. Este tipo de orientaciones pueden ser útiles para la determinación de algunas sustancias contaminantes cuando no se disponga de medidas reales.

Para el cálculo de emisiones atmosféricas, pueden seguirse también las recomendaciones de acuerdo a metodologías reconocidas internacionalmente tales como las descritas e el Documento Guía para la implantación del Registro PRTR, elaborado por la Comisión Europea, a saber:

REFERENCIA	FUENTE/DESCRIPCIÓN
1	UN/ECE's EMEP
2	AEIG
3	EtCA
4	IPCC
5	US EPA/AQPS
6	NAEI/UK
7	AEET
8	OCDE

4.1.3.-Estimación (E) de emisiones atmosféricas

Los métodos de estimación que deben contemplarse, según los criterios del Registro PRTR, son aquellos datos obtenidos a partir de estimaciones o cálculos **no normalizados**, deducidos de las mejores hipótesis posibles o, en su caso, de opiniones autorizadas o experiencias propias. Ejemplo de este tipo de métodos puede ser la utilización de modelos funcionales estadísticos de modelización/correlación o de guías de buenas prácticas en ausencia de metodologías reconocidas.

Como criterio general, deberían de notificarse también como emisiones estimadas (E), aquellos datos que se hayan obtenido a partir de mediciones, es necesario aplicar métodos de estimación adicionales ya que los métodos o estándares de mediciones habitualmente utilizados no permiten obtener datos fiables ya que suelen estar por debajo del límite de detección definido para tales técnicas. Es recomendable tener en cuenta las consideraciones que, para estos casos, se realizan en el documento BREF de MTD para la Monitorización de emisiones¹⁴.

¹³ Anexo 2: Ejemplo de Balances de azufre para hornos de Fusión de Vidrio Industriales. (Glass Industry BREF Document, pages 259-260. Octubre 2001. Disponible en <http://eippc.jrc.es>. La versión española se encuentra disponible en <http://www.eper-es.com>).

¹⁴ Edición en castellano del Ministerio de Medio Ambiente, 2003

4.2.-EMISIONES AL AGUA: RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE EMISIONES

Como ya se ha dicho, la fabricación de envases de vidrio es, en general un proceso menos contaminante para el medio hídrico que para el aire. No obstante, pueden generarse emisiones de contaminantes incluidos en PRTR y, por tanto, sus emisiones deben de ser notificadas.

Las emisiones de sustancias contaminantes al agua no son especialmente significativas por regla general, y sólo puede tener una cierta relevancia en determinadas actividades de tratamientos superficiales en las etapas posteriores al conformado.

Las mayores dificultades derivan de que en la actualidad la mayoría de estas sustancias no están sometidas a un control periódico por parte de las empresas ya que no están incluidas explícitamente en las autorizaciones de vertido, aunque la administración competente en vertidos a cauce considera que el vertido de cualquier sustancia no incluida en dicha autorización está prohibido. Normalmente suelen controlarse y exigirse parámetros como el pH, la temperatura, sustancias incluidas en PRTR tales como la DQO, COT, cloruros, Nitrógeno total, Fósforo total, algunos metales etc.

Para el cálculo de la carga total de emisiones habría que tener en cuenta la concentración media y el volumen de vertido anual. Se calcularía a través de la siguiente fórmula:

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

4.3.-OTRAS EMISIONES Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS

En cuanto a emisiones de sustancias al suelo, la fabricación de envases de vidrio no es una actividad en la que se puedan derivar este tipo de emisiones. Es decir, no son esperables este tipo de notificaciones. No obstante y de cara al registro PRTR y su notificación, si se produjeran emisiones de tipo accidental al suelo, como por ejemplo, en algunas operaciones de limpieza o derrames etc..., debe seguirse la misma tónica en cuanto a emisiones dando todos los datos y especificando que son emisiones de tipo accidenta.

Es conveniente resaltar que en cuando a potenciales sustancias emitidas al suelo no se realizado sublistas por sectores de actividad, como en aire y en agua. Por ello, es recomendable ver qué sustancias son, en su caso, de las que se debe de informar al registro consultando el Anexo II del Real Decreto 508/2007.

Para la transferencia de residuos peligrosos y no peligrosos, deben de identificarse, según la lista europea de residuos (código LER), todos los residuos que se generan en las distintas etapas del proceso y que son transferidos para su tratamiento fuera del emplazamiento. Es decir, el casco interno que es reutilizado no debe notificarse por ejemplo. Todos los datos del residuo que debe notificarse suele ser información que el Gestor puede facilitar al industrial. Es muy importante saber el destino final del residuo (según las operaciones R o D) y si se trata de residuos peligrosos transferidos a un tercer país, el nombre del gestor y la dirección exacta del destino final.

Por regla general, los residuos se codificaran como datos determinados por peso (medidos CLASE M) y dependiendo de los casos, como PER o NBR según se haga referencia a autorizaciones ambientales tipo AAI o a normas sectoriales de general cumplimiento.

5.-MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE EMISIONES POR SUSTANCIA Y MEDIO (AIRE Y AGUA)

En este capítulo se resumen los principales métodos para la determinación de emisiones, principalmente a partir de mediciones y cálculos y para las sustancias más significativas al aire y al agua.

Para cada sustancia la información se presenta en formato ficha, de tal forma que:

- Fichas A → Medición (M)
- Fichas B → Cálculo (C)

- o Fichas C → Estimación (E), si es el caso o ha lugar a ello

La idea de las fichas, además de disponer de la información estructurada, pretende establecer cierta prioridad en las recomendaciones metodológicas que se incluyen. Por ello, los métodos o referencias descritos en primer lugar, representan, a priori, la opción más recomendable a no ser que se exprese lo contrario o que se describa alguna excepción. Siempre que es posible, esta priorización está basada en los siguientes criterios:

- o Normas, métodos, estándares etc.. que se especifican en autorizaciones ambientales o en normativa sectorial de general cumplimiento,
- o Normas, métodos o estándares, incluidos en documentos guía de implantación de este tipo de registros como pueda ser el caso de la Guía para la implantación del registro E-PRTR de la Comisión Europea u otras guía de carácter nacional o regional.
- o Otras normas, métodos o estándares habitualmente utilizados por el sector o entidades de control que no están referenciadas en los apartados anteriores
- o Otros métodos utilizados por el sector

Se incluyen las fichas de las sustancias consideradas como más significativas en esta guía, (ver capítulo 2): Dióxido de carbono (CO₂), Óxidos de nitrógeno (NO_x/NO₂), Óxidos de azufre (SO_x/SO₂), Partículas totales y PM₁₀, Monóxido de carbono (CO), Cloro y compuestos orgánicos (HCl), Flúor y compuestos inorgánicos (HF), Metales (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb y Co).

Para las sustancias emitidas al agua se incluye información sobre el COT, DQO, y otras sustancias como los Cloruros, Fluoruros Fósforo total y Nitrógeno total

Como criterios de aplicación general:

- o Se da prioridad a la medición frente a la determinación a partir de cálculo, excepto en el caso del CO₂.
- o En el caso de las partículas, puede considerarse¹⁵, que la práctica totalidad de las partículas emitidas son PM₁₀, por lo que no se incluye fichas para las PST (partículas totales)
- o Insistir, tal y como se recoge en el apartado 4 de esta guía, cuando entre los valores medidos y los calculados exista una diferencia de ± 10 % se tomarán como referencias los valores calculados, sobre todo para la determinación de los caudales y de las emisiones de SO_x.

La información específica que, en cada una de las fichas se recoge siempre que es posible, es la siguiente:

CONTAMINANTE		Nº ficha:	1
MEDIO	AIRE		

MEDICIÓN (M)	1 A
---------------------	------------

Origen de la emisión:	Procedencia de la sustancia emitida en el proceso la fabricación de envases de vidrio
------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

NORMAS					
Origen/descripción	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones
Normas / estándares en AAIs: o más usadas	Normas que aparezcan en las AAIs o en los permisos concedidos	Si el muestreo o la analítica se hace en continuo o discontinuo	Tipos de muestreo y métodos analíticos	Límite de detección o intervalo de medida si está especificado	Rangos de medida para determinados métodos, aclaraciones, etc...
Normas de la Guía para la implantación del PRTR:	Estándares que aparezcan en la guía de implantación del PRTR				
Otras normas					

¹⁵ Informe de resultados sectoriales para la realización del Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER), ANFEVI, Novotec 2002.

OBSERVACIONES

Se incluirán otras normas encontradas en otros organismos de control

CÁLCULO (C)

1 B

FACTORES DE EMISIÓN

Del sector	CORINAIR	EPA AP42	Otras referencias
- Tipo de factor			
- Ámbito de aplicación			
- Actividad			

OBSERVACIONES

Cualquier tipo de aclaración que se estime oportuna

5.1. DIÓXIDO DE CARBONO (CO2)

En relación con la notificación de la cantidad anual emitida de dióxido de carbono (CO2), es recomendable la utilización de la metodología establecida por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero¹⁶. Esta Ley incluye en su ámbito de aplicación a las instalaciones de fabricación de envases de vidrio.

Uno de los principales requisitos que establece la Ley 1/2005 es que las instalaciones sujetas al comercio de derechos de emisión deben llevar un control de sus emisiones de CO2 a través de informes anuales sobre estas emisiones. Estos informes deben ser realizados por verificadores acreditados por las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas y de acuerdo con la metodología establecida en el anexo de la Decisión 2004/156/CE de la Comisión, de 29 de enero de 2004¹⁷, recientemente derogada por la 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/CE¹⁸.

La cantidad anual de emisiones de CO2, verificada por verificador acreditado, se publica en la página web del RENADE (www.renade.es).

El anexo IV de la Directiva 2003/97/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero¹⁹, permite una determinación de las emisiones utilizando una metodología basada en cálculo o en mediciones en continuo.

La Decisión 2007/589/CE establece que el titular puede utilizar una metodología basada en la medición en continuo, previa autorización de la autoridad competente, si bien en este caso deberá corroborar las emisiones medidas por medio de una metodología basada en el cálculo de emisiones con arreglo a lo dispuesto en los anexos correspondientes de la Decisión 2007/589/CE o en las directrices del IPCC de 2006.

En cuanto a la metodología basada en cálculos, en el anexo IX de la Decisión 2007/589/CE se establecen las directrices específicas para las instalaciones de fabricación de vidrio. En las directrices se determinan distintos niveles de precisión para la obtención de las diferentes variables (datos de la actividad, factores de emisión, datos de composición y factores de oxidación y conversión). Los niveles que deberá utilizar el titular para cada una de las variables están sujetos a la aprobación de la autoridad competente.

Aunque en el marco de la Ley 1/2005 existe la opción de calcular o medir en continuo las emisiones anuales de CO2, la práctica habitual en las industrias de fabricación de envases de vidrio españolas es la primera de ellas, máxime cuando la utilización de la medición en continuo requiere su posterior comprobación mediante una metodología de cálculo.

¹⁶ BOE nº 59, de 10.10.2005.

¹⁷ DOUE nº 59/1, de 26.02.2004.

¹⁸ DOUE nº L229/1, de 31.08.2007.

¹⁹ DOUE nº L 275/46, de 25.10.2003

CONTAMINANTE	Dióxido de carbono (CO₂)	Nº ficha:	1
MEDIO	AIRE		

CÁLCULO (C)					1-B	
Tipo de emisiones		Fórmula de cálculo		Datos de actividad	Factor de emisión	Factor de oxidación
Emisiones de combustión	Actividades generales de combustión	Emisiones de CO ₂ [t CO ₂] = datos de la actividad * factor de emisión * factor de oxidación		Contenido en energía del consumo de combustible [TJ/año] = combustible consumido [g o Nm ³] * valor calorífico neto del combustible [TJ/t o TJ/m ³] (a)	[t CO ₂ /TJ] (b)	1,0 (c)
	Emisiones de proceso (d)	Emisiones de CO ₂ [t] = datos de la actividad * factor de emisión	Método A basado en el carbonato	Consumo anual de carbonato seco como insumo del proceso [t/año]	t CO ₂ /t carbonato de Ca, Mg u otro tipo (e)	-
			Método B basado en el yeso	Cantidad anual de yeso seco producido [t/año]	0,2558 t CO ₂ /t yeso seco	-
Emisiones de proceso (f)		Emisiones de CO ₂ [t CO ₂] = Σ (datos de la actividad * factor de emisión) + Σ (aditivo * factor de emisión)		Consumo anual de cada una de las materias primas carbonatadas o de cada uno de los aditivos asociados con emisiones de CO ₂ (t/año)	t CO ₂ /t materia prima carbonatada o aditivo (g)	-

Para una descripción detallada de la metodología de cálculo, consultar el anexo IX de la Decisión 2007/589/CE.

El dato a notificar al Registro PRTR- España debe coincidir con el notificado al RENADE (Registro Nacional de Asignación de Derechos de Emisión) a través del informe del verificador acreditado, y deben estar consignados con un Método de Obtención del Dato de **Calculado**.

- (a) Para la determinación del valor calorífico neto de cada combustible, la decisión establece varios niveles de precisión. En el nivel más bajo (nivel 1), se utiliza la tabla de valores de referencia incluida en la sección 11 del anexo I de la Decisión 2007/589/CE.
- (b) Para la determinación del factor de emisión de cada combustible, la decisión establece varios niveles de precisión. En el nivel más bajo (nivel 1), se utiliza la tabla de factores de referencia incluida en la sección 11 del anexo I de la Decisión 2007/589/CE. Los factores de emisión de referencia son los propuestos en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
- (c) Para la determinación del factor de oxidación de cada combustible, la decisión establece varios niveles de precisión. En el nivel más bajo (nivel 1), se utilizará un factor de oxidación del 1,0 (Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero).
- (d) Emisiones de CO₂ de proceso resultantes del uso de carbonato para lavar el SO₂ del flujo de gases residuales.
- (e) El factor de emisión para cada carbonato se encuentra en el cuadro 1 del anexo II de la Decisión.
- (f) El factor de emisión de la materia prima o aditivo se calcula de la siguiente forma:

$$FE = \sum_{i=1}^{i=n} FEESt_i * P_i$$

donde,

- FE: Factor de emisión de la materia prima
- FEESt_i: Factor de emisión estequiométrico del carbonato (según cuadro 1 del anexo II de la Decisión 2007/589/CE)
- P_i: Proporción del carbonato i contenido en la materia prima (expresado en tanto por uno)
- i:t Tipo de carbonato
- n: Número de los distintos carbonatos contenidos en la materia prima o aditivo.

- (g) Si en la instalación se lleva a cabo un lavado de gases residuales y las emisiones resultantes no se calculan como parte de las emisiones de proceso, se calcularán de acuerdo con lo indicado más arriba para las emisiones de combustión.
- (h) El factor de emisión de la materia prima o aditivo se calcula de la siguiente forma:

$$FE = \sum_{i=1}^{i=n} FEESt_i * P_i$$

donde,

- FE: Factor de emisión de la materia prima o aditivo
- FEESt_i: Factor de emisión estequiométrico del carbonato (según cuadro 1 del anexo IX de la Decisión 2007/589/CE)
- P_i: Proporción del carbonato i contenido en la materia prima (expresado en tanto por uno)
- i:t Tpo de carbonato
- n: Número de los distintos carbonatos contenidos en la materia prima o aditivo.

5.2. GASES DE COMBUSTIÓN: NOx, SOx, CO

Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)

CONTAMINANTE	Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)	Nº ficha:	2
MEDIO	AIRE		

MEDICIÓN (M)	2 A
--------------	-----

Origen de la emisión: Mayoritariamente NOX térmico debido a las altas temperaturas. Oxidación del nitrógeno contenido en los combustibles..

NORMAS

Categoría	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones
Normas:	UNE 77224:2000: Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de óxidos de nitrógeno. Características de funcionamiento de los sistemas automáticos de medida. (AENOR, 2000)	Muestreo + Determinación en continuo o discontinuo	Sistemas extractivos: Quimioluminiscencia (UNE 77212:1993), NDIR, NDUV, Sistemas no extractivos: Método óptico, DOAS, Método espectroscópico, Método electroquímico	<i>El L.D. debe determinarse en cada ocasión.</i>	Idéntica a ISO 10849:1996 (especificada en la Guía para la implantación del E-PRTR).
	UNE 77228: 2002: Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de óxidos de nitrógeno. Método fotométrico de la naftilendiamina (NEDA). (AENOR, 2002)	Muestreo + Determinación en discontinuo	Método fotométrico de naftilendiamina	2 mg NO ₂ /m ³ (aplicable al rango de concentración de 5-1000 mg NO ₂ /m ³)	Aplicable, entre otros, a efluentes gaseosos de procesos de combustión. Idéntica a ISO 11564:1998 (especificada en la Guía para la implantación del E-PRTR)
Normas en la Guía para la implantación del E-PRTR:	UNE-EN 14792:2006: Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de óxidos de nitrógeno (NOx). Método de referencia: quimioluminiscencia. (AENOR, 2006)	Muestreo + Determinación en discontinuo	Quimioluminiscencia	<i>El L.D. debe determinarse en cada ocasión.</i>	

OBSERVACIONES

NDIR: Infrarrojo no dispersivo (IRND)
 NDUV: Ultravioleta no dispersivo
 DOAS: Espectroscopia de absorción atómica

Óxidos de azufre (SOx/SO2)

CONTAMINANTE	Óxidos de azufre (SOx/SO2)	Nº ficha:	3
MEDIO	AIRE		

MEDICIÓN (M)		3 A
---------------------	--	------------

Origen de la emisión:	Por la descomposición de compuestos de azufre que existen en la materia prima y por el azufre de los combustibles
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

NORMAS

Categoría	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones
Normas	UNE 77216:1995: Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de dióxido de azufre. Método del peróxido de hidrógeno/perclorato de bario/torina y UNE 77216/1M:2000: Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de dióxido de azufre. Método del peróxido de hidrógeno/perclorato de bario/torina. (AENOR, 1995 y 2000)	Muestreo + Determinación	Método del peróxido de hidrógeno/perclorato de bario/torina (pH-metro de lectura directa)	Límite inferior de detección: 0,72 mg/m ³	Idéntica a la ISO 7934:1989 (especificada en la Guía para la implantación del E-PRTR). Aplicable a instalaciones de combustión y procesos técnicos con cantidades despreciables de trióxido de azufre y ácido sulfúrico.
	UNE 77226:1999: Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de dióxido de azufre. Método de cromatografía iónica. (AENOR, 1999)	Muestreo + Determinación en discontinuo	Cromatografía iónica	6 mg/m ³	Idéntica a la ISO 11632:1998 (especificada en la Guía para la implantación del E-PRTR). Validada para instalaciones de combustión y otros procesos técnicos
	EPA 6: determination of sulfur dioxide emissions from stationary sources. (EPA, 2000)	Muestreo + Determinación en discontinuo	Método de valoración de la torina-bario	34 mg SO ₂ /m ³	Aplicable a emisiones de fuentes estacionarias. Rango analítico: el límite detectable inferior es 3,4 mg de SO ₂ /m ³
Normas en la Guía para la implantación del E-PRTR:	UNE-EN 14791:2006: Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de dióxido de azufre. Método de referencia. (AENOR, 2006)	Muestreo (manual) + Determinación en discontinuo	Cromatografía iónica/Método de la torina (fotodiodo en conexión con bureta o espectrofotómetro)	Cromatografía iónica: 0,05-0,02 mg SO ₄ ²⁻ /l Valoración (método de la torina): 1-10 mg SO ₄ ²⁻ /l	

OBSERVACIONES

Cuando entre los valores medidos y los calculados exista una diferencia de ± 10 % se tomarán como referencias los valores calculados, sobre todo para la determinación de los caudales y de las emisiones de SOx

Monóxido de carbono (CO)

CONTAMINANTE	Monóxido de carbono (CO)	Nº ficha:	4
MEDIO	AIRE		

MEDICIÓN (M)	4 A
--------------	-----

Origen de la emisión:	De combustiones incompletas en procesos de combustión.
-----------------------	--------------------------------------------------------

NORMAS

Categoría	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones
Normas	UNE 77218: 1996. Emisiones de fuentes estacionarias. Muestreo para la determinación automática de las concentraciones de gas. (AENOR, 1996) (Equivalente a ISO 10396:1993)	Muestreo para determinación en continuo o discontinuo	Muestreo extractivo y no extractivo	-	-
Normas en la Guía para la implantación del E-PRTR:	UNE-EN 15058:2007: Emisión de fuentes estacionarias. Determinación de la concentración másica de monóxido de carbono (CO). Método de referencia: Espectrometría infrarroja no dispersiva. (AENOR, 2007)	Determinación en continuo o discontinuo	Espectrofotometría infrarroja no dispersiva (NDIR)	≤ ± 2% del rango	Rangos: 0-400 mg/m ³ en GIC, 0-740 mg/m ³ en incineración y coincineración

OBSERVACIONES

Otras normas:

- ISO 12039:2001: Stationary source emissions -- Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen -- Performance characteristics and calibration of automated measuring systems. (ISO, 2001)

5.3. PARTÍCULAS TOTALES Y PM10

CONTAMINANTE	Partículas totales y PM ₁₀	Nº ficha:	5
MEDIO	AIRE		

MEDICIÓN (M)	5 A
--------------	-----

Origen de la emisión:	Debidas a la condensación de compuestos volatilizados durante la fusión (sulfatos mayoritariamente) y la combustión de combustibles fósiles. M
-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

NORMAS

Categoría	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones
Normas	UNE-EN 13284-1:2002: Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de partículas a baja concentración. Parte 1: Método gravimétrico manual.	Muestreo + Determinación en discontinuo	Gravimetría	<i>El L.D. debe determinarse en cada ocasión. Aplicable a concentraciones menores a 50 mg/m³, especialmente alrededor de 5 mg/m³e como valor medio, para un muestreo de 30 min.</i>	En general, puede aplicarse a gases emitidos por fuentes estacionarias y a bajas concentraciones.
Normas a en la Guía para la implantación del E-PRTR:					

MEDICIÓN (M)	5 A
OBSERVACIONES	
<p>Existe una norma ISO en proceso de elaboración por parte del ISO/TC 146/SC 1/WG20 (disponible como proyecto de norma de Comité CD 23210) (a título informativo).</p> <p>Otras normas: EPA 201: Determination of PM10 emissions (Exhaust Gas Recycle Procedure). (EPA, 1996). Muestreo + Determinación en discontinuo. Gravimetría</p> <p>En los sistemas automáticos de medida para la medición de partículas totales:</p> <ul style="list-style-type: none"> o UNE-EN 13284-2:2005. Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de partículas a baja concentración. Parte 2: Sistemas automáticos de medida, o UNE-EN 14181:2005: Emisiones de fuentes estacionarias. Aseguramiento de la calidad de los sistemas automáticos de medida y o UNE 77219:1998: Emisiones de fuentes estacionarias. Medición automática de la concentración másica de partículas. Características de funcionamiento, métodos de ensayo y especificaciones. 	

5.3. METALES: (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Co)

Metales (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Co)

CONTAMINANTE	Metales (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb)	Nº ficha:	6
MEDIO	AIRE		

MEDICIÓN (M)						6 A
Origen de la emisión:		Debidos a componentes minoritarios e impurezas en la materia prima y en casco externo reciclado.				
NORMAS						
Categoría	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones	
Normas incluidas en AAI:	EPA 29 . Determination of metals emissions from stationary sources. (EPA, 2000)	Muestreo + Determinación en discontinuo	ICAP, AAS, ICP-MS	2,1 µg/m3	Aplicable a fuentes estacionarias	
Normas en la Guía para la implantación del E-PRTR:	UNE-EN 14385:2004 : Emisiones de fuentes estacionarias. Determinación de la emisión total de As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Ti y V. (AENOR, 2004)	Muestreo + Determinación en discontinuo	AAS, ICP-OES, ICP-MS	El procedimiento analítico y el volumen muestreado debe disponerse de tal modo que el L.D para el tren de muestreo completo sea de 5 µg/m3	Si además se determinara Hg, éste puede muestrearse en un dispositivo de corriente lateral del tren de muestreo (según UNE-EN 13211).	
OBSERVACIONES						
<p>AAS: Espectroscopia de absorción atómica</p> <p>ICP-OES: Espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente</p> <p>ICP-MS: Espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo</p> <p>CV-AAS: Espectrofotometría de absorción atómica de vapor frío</p> <p>ICAP: Espectrometría de emisión con plasma de argón acoplado inductivamente</p>						

5.4. OTRAS SUSTANCIAS: CL Y HCL, F Y HF

Cloro y compuestos orgánicos (HCl)

CONTAMINANTE	Cl y compuestos orgánicos (HCl)	Nº ficha:	9
MEDIO	AIRE		

MEDICIÓN (M)	9-A
--------------	-----

Origen de la emisión: Impurezas en las materias primas.

NORMAS

Categoría	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones
Normas en la Guía para la implantación del E-PRTR:	UNE-EN 1911-1 a 3:1998: Emisiones de fuentes estacionarias. Método manual de determinación de HCl. Parte 1: Muestreo de gases. Parte 2: Absorción de compuestos gaseosos. Parte 3: Análisis de las soluciones de absorción y cálculos. (AENOR, 1998)	Determinación discontinuo	3 métodos: a.-potenciométrico b.-espectrofotometría con tiocianato de Hg c.-Cromatografía de intercambio iónico	b y c.- 0,05 mg.l ⁻¹ – 0,1 mg l ⁻¹	Los métodos b y c dan resultados equivalentes. El método a no es aplicable para concentraciones de HCl en gases muy bajas. Rango de concentraciones 1mg/m ³ -5000mg/m ³

OBSERVACIONES

Otras normas:

- o EPA 26 A; Determination of hydrogen halide and halogen emissions from stationary sources. Isokinetic method. (EPA, 2000). Muestreo + Determinación en discontinuo. Cromatografía iónica. Límite de detección especificado 0.04 ppm. Aplicable a emisiones de fuentes estacionarias

Flúor y compuestos inorgánicos (HF)

CONTAMINANTE	Flúor y compuestos inorgánicos (HF)	Nº ficha:	10
MEDIO	AIRE		

MEDICIÓN (M)	10 A
--------------	------

Origen de la emisión: impurezas presentes en algunas materias primas, o en casco de vidrio (por mateados)

NORMAS

Categoría	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones
Normas en la Guía para la implantación del E-PRTR:	ISO 15713:2006: Stationary source emissions - Sampling and determination of gaseous fluoride content. (ISO, 2006)	Muestreo + Determinación en discontinuo		0,1 mg/m ³ (para un vol de muestra de 0,1 m ³)	Rango de concentraciones HF < 2000 mg

OBSERVACIONES

Otras normas:

- o EPA 13 B; Determination of total fluoride emissions from stationary sources (specific ion electrode method). (2000).
- o EPA 26 A; Determination of hydrogen halide and halogen emissions from stationary sources. Isokinetic method. (EPA, 2000). muestreo + Determinación en discontinuo. Cromatografía iónica. Límite de detección *No especificado*.

5.5. SUSTANCIAS AL AGUA: COT, DQO, CLORUROS, P TOTAL, N TOTAL Y FLUORUROS

MEDICIÓN (M)					11 A
Origen de la emisión:		Aguas sanitarias, purgas de refrigeración y operaciones de limpieza principalmente			
NORMAS					
Categoría	Título	Alcance	Método	Límite de detección	Observaciones
Normas de COT	UNE-EN 1484:1998: Análisis del agua. Directrices para la determinación del carbono orgánico total (COT) y del carbono orgánico disuelto (COD).	Muestreo + Determinación en discontinuo	Oxidación por combustión del CO. Determinación del CO ₂ mediante espectrometría infrarroja, valoración...	0,3 – 1000 mg/l	Eliminación previa del CIT
Normas de DQO	UNE 77004:2002: Calidad del agua. Determinación de la demanda química de oxígeno (DQO). Método del dicromato.	Muestreo + Determinación directa	Método del dicromato potásico	300-700 mg/l	Contenido en cloruros inferior a 1000 mg/l
Normas de Nitrógeno	UNE-EN 25663:1994: Determinación del Nitrógeno Kjeldahl. Método de mineralización con selenio.	Muestreo + Determinación en discontinuo	Método de mineralización con selenio	ρN =1mg/l (V = 100 ml)	Nitrógeno orgánico y Nitrógeno amoniacal
	UNE-EN 26777:1994: Determinación de nitrito. Método de espectrofotometría de absorción molecular.	Muestreo + Determinación en discontinuo	Método de espectrofotometría de absorción molecular	ρN =0,25mg/l (V = 40 ml)	Pueden darse interferencias si alta alcalinidad
Normas de Cloruros	UNE-EN ISO 13395:1997: Determinación de nitrito y nitrato y la suma de ambos por análisis por inyección de flujo (CFA y FIA) con detección espectrométrica.	Muestreo + Determinación en continuo	Análisis de flujo	0,01-1mg/l NO ₂	Precaución en la conservación de las muestras
	UNE 77042:2002: Determinación de cloruros. Método potenciométrico.			0,2-20mg/l NO ₃	
Normas de Fósforo	UNE-EN ISO 6878:2005: Determinación de fósforo. Método espectrométrico de molibdato de amonio.	Muestreo + Determinación directa	Método potenciométrico	0,005-0,8 mg/l	Determina ortofosfato, fosfato hidrolizable y fósforo total
Normas de Fluoruros	UNE-EN ISO 15681-1:2005: Determinación de ortofosfato y fósforo total por análisis en flujo (FIA y CFA). Parte 1: Método por análisis de inyección en flujo (FIA).	Muestreo + Determinación indirecta	Método espectrométrico de molibdato de amonio	Ortofosfato: 0,01-1 mg/l Fósforo total: 0,1-10 mg/l	Interferencias: arseniato, silicato, nitritos
	UNE-EN ISO 15681-2:2005: Determinación de ortofosfato y fósforo total por análisis en flujo (FIA y CFA). Parte 2: Método por análisis en flujo continuo.	Muestreo + Determinación indirecta	Sistema de análisis de inyección de flujo	0,2 – 2 g/l	Eliminación de cationes
Normas de Fluoruros	UNE 77044-1:2002 Determinación de fluoruros. Parte 1: Método de la sonda electroquímica para aguas potables y de baja contaminación.	Muestreo + Determinación directa	Sistema de análisis en flujo continuo	> 0,2 mg/l	Eliminación de cationes
	UNE 77044-2:2002: Determinación de fluoruros. Parte 2: Determinación de los fluoruros totales ligados inorgánicamente después de digestión y destilación.	Muestreo + Determinación directa	Electrodo selectivo del ión fluoruro		Eliminación de cationes
OBSERVACIONES					

6.-CONSIDERACIONES FINALES

Como consideraciones finales se resumen a continuación las principales conclusiones:

Se establecen las sustancias más significativas que pueden ser emitidas por los complejos de este sector en función de:

- 1
 - Proceso
 - Materias primas y combustibles utilizados
 - Histórico de emisiones en el Registro EPER a partir de los datos disponibles

De las sustancias E-PRTR que potencialmente pueden emitirse al aire incluidas en la sublista sectorial del vidrio, las más significativas en la fabricación automática de envases son:

- 2
 - El CO₂, los NO_x y SO_x, las PM₁₀
 - El CO
 - HCl y HF
 - Metales pesados: Pb, Cr, Cu, Ni, Cd y As

- 3 El resto de sustancias al aire incluidas en la sublista sectorial se consideran muy poco significativas teniendo en cuenta que no suelen estar en las materias primas ni introducirse en la composición y, también, las características del proceso.

Las emisiones al agua no constituyen un aspecto ambiental de importancia en fabricación automática de envases de vidrio. De las sustancias E-PRTR que potencialmente pueden emitirse al agua incluidas en la sublista sectorial del vidrio, en la fabricación automática de envases son más significativas:

- 4
 - El COT y,
 - en menor grado, el fósforo, los fluoruros y cloruros.

A estas sustancias hay que añadir la DQO que se incluye como Otras sustancias en el Anexo II del Real Decreto 508/2007.

- 5 El resto de sustancias al agua incluidas en la sublista sectorial se consideran muy poco o nada significativas teniendo en cuenta que no suelen estar en las materias primas ni introducirse en la composición y las características del proceso.

- 6 En el proceso de fabricación de envases de vidrio no son esperables emisiones al suelo derivadas del proceso. De producirse, éstas deberán consignarse como accidentales de acuerdo a los criterios del Real Decreto 508/2007.

- 7 Como criterio general, se recomienda que los datos de emisiones notificados se basen en mediciones para todas las sustancias y medio, excepto en el caso del CO₂. Cuando las mediciones en determinados casos puedan ser erráticos es aconsejable compararlos con cálculo teóricos y en su caso utilizar estos para la determinación de los valores de emisiones, especialmente en los casos de caudales y para la determinación de las emisiones de SO_x.

7.-REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

Documentos

- Guía para la implantación del E-PRTR: Comisión Europea, Dirección General de Medio Ambiente, mayo de 2006
- Guía de Mejores Técnicas Disponibles en España del Sector de Fabricación de Vidrio, Ministerio de Medio Ambiente, 2007
- Documento de Orientación Sectorial para la Medición, Cálculo y Estimación de Emisiones de Sustancias EPER. Sector de Vidrio. EPER-España, 2002. (<https://www.prtr-es.es>: fondo documental),
- Informe de Resultados Sectoriales para la Realización del Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER), ANFEVI. Novotec, 2002
- Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC). Documento de referencia de Mejores Técnicas Disponibles en la Industria de Fabricación de Vidrio. Documento BREF, Comisión Europea Noviembre 2001. Versión en castellano, Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental., 2004
- Documento de orientación para la realización del EPER: Comisión Europea, Bruselas, noviembre del 2000.
- Informe de revisión EPER: Comisión Europea, Bruselas, junio de 2004
- Documento de Orientación UN-ECE PRTR.

Legales más importantes

- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.
- Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- Reglamento E-PRTR: Reglamento (CE) N° 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes y por el que se modifican las Directivas 91/689/CEE y 96/61/CE
- Directiva IPPC: Directiva 2008/1/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 15 de enero de 2008 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. (Versión codificada) (DOUE L24/4, de 29.01.2008)
- Ley 1/2005, de de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero
- Decisión 2004/156/CE de la Comisión, de 29 de enero de 2004, por la que se establecen directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- 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, DOUE n° L229/1, de 31.08.2007¹⁾
- Directiva Acceso del Público: Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2003 relativa al acceso del público a la información medioambiental y por la que se deroga la Directiva 90/313/CE del Consejo
- Protocolo PRTR: Protocolo UN-CEE firmado por la Comunidad Europea y 23 Estados Miembros, el 21 de mayo de 2003 en Kiev sobre la base del Convenio de Aarhus de 1998 (Convenio sobre el Acceso a la Información, la Participación del Público en la Toma de Decisiones y el Acceso a la Justicia en Materia de Medio Ambiente)

8.- ENLACES DE INTERÉS

Nacionales

<http://www.anfevi.com>: Asociación Nacional de Empresas de Fabricación Automática de Envases de Vidrio
<http://boe.es> : Boletín Oficial de Estado
<http://www.prtr-es.es>: PRTR-España, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes
<http://www.juntadeandalucia.es>: Junta de Andalucía (guías de implantación de I PRTR por sectores)
<http://www.enac.es>: Entidad Nacional de Acreditación
<http://www.aenor.es>: Asociación Española de Normalización Certificación

Internacionales

<http://www.eper.cec.eu.int>: EPER-Europa
<http://www.epa.gov/>: Environmental Protection Agency (USA)
<http://www.epa.gov/espanol/>: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (versión en español)
<http://www.astm.org>: ASTM International Standard (USA)
<http://www.environment-agency.gov.uk/>: Environment Agency of UK (Reino Unido)
<http://www.eea.europa.eu/>: European Environment Agency
<http://reports.eea.europa.eu/EMEP/CORINAIR5/en/page002.html>: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2007

ANEJOS

ANEJO I

FACTORES DE EMISION BIBLIOGRÁFICOS APLICABLES PARA EL CALCULO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA EN LA FABRICACIÓN DE ENVASES

Óxidos de nitrógeno (NOx/NO2)

CÁLCULO (C)				2 B
Origen factor				Observaciones
CORINAIR (g/GJ)	Tipo de combustible	Fuel Oil	100 - 570	
		Gasoil	100 - 570	
		Gas Natural	80 - 570	
		Gases licuados del petróleo	100	
EPA AP42 (kg/t producto)	Sin control	3,1		
	Con lavador de baja energía	3,1		
	Con lavador Venturi	3,1		
	Con filtro de mangas	3,1		
	Con precipitador electrostático	3,1		
BREF	Sin instalaciones de depuración	400 - 5.000	mg/Nm ³	Con una carga típica de 25 - 600 t/día y una energía específica de 3,2 - 12,2 GJ/t
		0,6 - 11,7	kg/t vidrio fundido	
	Con instalaciones de depuración	< 400	mg/Nm ³	
		< 0,74	kg/t vidrio fundido	
	Sin instalaciones de depuración	600 - 2.000	mg/Nm ³	Con una carga típica de 100 - 360 t/día y una energía específica de 3,9 - 6,4 GJ/t
		1,25 - 3,9	kg/t vidrio fundido	
Con instalaciones de depuración	< 400	mg/Nm ³		
	< 0,74	kg/t vidrio fundido		
OBSERVACIONES				
Los datos del CORINAIR obtenidos están asociados al consumo de combustibles				

Óxidos de azufre (SOx/SO2)

CÁLCULO (C)				3 B
Origen factor				Observaciones
CORINAIR (g/GJ)	Tipo de combustible	Fuel Oil	143 - 1.470	
		Gasoil	55 - 1.410	
		Gas Natural	0,3	
		Gases licuados del petróleo	0,04	
EPA AP42 (kg/t producto)	Sin control	1,7		
	Con lavador de baja energía	0,9		
	Con lavador Venturi	0,1		
	Con filtro de mangas	1,7		
	Con precipitador electrostático	1,7		
BREF	Sin instalaciones de depuración	100 - 4.500	mg/Nm ³	Con una carga típica de 25 - 600 t/día y una energía específica de 3,2 - 12,2 GJ/t
		0,2 - 9,8	kg/t vidrio fundido	
	Con instalaciones de	100 - 1.637	mg/Nm ³	

CÁLCULO (C)				3 B
	depuración	0,2 – 3,4	kg/t vidrio fundido	Con una carga típica de 100 – 360 t/día y una energía específica de 3,9 – 6,4 GJ/t
	Sin instalaciones de depuración	250 – 3.200	mg/Nm ³	
		0,5 – 7,2	kg/t vidrio fundido	
	Con instalaciones de depuración	230 – 1.500	mg/Nm ³	
0,4 – 2,8		kg/t vidrio fundido		
OBSERVACIONES				

Monóxido de carbono (CO)

CÁLCULO (C)				4 B
Origen factor				Observaciones
CORINAIR (g/GJ)	Tipo de combustible	Fuel Oil	12 – 20	
		Gasoil	12 – 20	
		Gas Natural	13 – 176	
		Gases licuados del petróleo	13	
EPA AP42 (kg/t producto)	Sin control	0,1		
	Con lavador de baja energía	0,1		
	Con lavador Venturi	0,1		
	Con filtro de mangas	0,1		
	Con precipitador electrostático	0,1		
OBSERVACIONES				
Los datos del CORINAIR obtenidos están asociados al consumo de combustibles				

Partículas totales y PM10

CÁLCULO (C)				5 B
Origen factor				Observaciones
EPA AP42 (kg/t producto)	Sin control	0,7		
	Con lavador de baja energía	0,4		
	Con lavador Venturi	< 0,1		
	Con filtro de mangas	Despreciable		
	Con precipitador electrostático	Despreciable		
OBSERVACIONES				

Metales (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb)

CÁLCULO (C)				6-B
Origen factor				Observaciones
CORINAIR (g/t producto)	As	0,10	0,1 – 0,25	
	Cd	0,15	0,5 – 0,25	
	Cr	2,5	0,5 – 5	
	Ni	2	1,2 – 2,6	
	Pb	10	2 - 24	
BREF	Sin instalaciones de depuración	≤ 1 – 16	mg/Nm ³	Con una carga típica de 25 – 600 t/día y una energía
		≤ 0,017	kg/t vidrio fundido	

CÁLCULO (C)				6-B
	Con instalaciones de depuración	≤ 1 – 3	mg/Nm ³	específica de 3,2 – 12,2 GJ/t
		≤ 0,003	kg/t vidrio fundido	
	Sin instalaciones de depuración	0,2 – 8	mg/Nm ³	Con una carga típica de 100 – 360 t/día y una energía específica de 3,9 – 6,4 GJ/t
		≤ 0,016	kg/t vidrio fundido	
	Con instalaciones de depuración	≤ 1	mg/Nm ³	
		≤ 0,002	kg/t vidrio fundido	
OBSERVACIONES				

Cloro y compuestos orgánicos (HCl)

CÁLCULO (C)				9 B
Tipo de factor				Observaciones
BREF	Sin instalaciones de depuración	5 – 62	mg/Nm ³	Con una carga típica de 25 – 600 t/día y una energía específica de 3,2 – 12,2 GJ/t
		0,01 – 0,12	kg/t vidrio fundido	
	Con instalaciones de depuración	7 – 30	mg/Nm ³	
		0,001 – 0,07	kg/t vidrio fundido	
	Sin instalaciones de depuración	10 – 40	mg/Nm ³	Con una carga típica de 100 – 360 t/día y una energía específica de 3,9 – 6,4 GJ/t
		0,02 – 0,08	kg/t vidrio fundido	
Con instalaciones de depuración	7- 30	mg/Nm ³		
	0,01 – 0,06	kg/t vidrio fundido		
OBSERVACIONES				

Flúor y compuestos inorgánicos (HF)

CÁLCULO (C)				10-B
Tipo de factor				Observaciones
BREF	Sin instalaciones de depuración	1 – 70	mg/Nm ³	Con una carga típica de 25 – 600 t/día y una energía específica de 3,2 – 12,2 GJ/t
		≤ 0,16	kg/t vidrio fundido	
	Con instalaciones de depuración	≤1 – 6	mg/Nm ³	
		≤ 0,02	kg/t vidrio fundido	
	Sin instalaciones de depuración	1 -11	mg/Nm ³	Con una carga típica de 100 – 360 t/día y una energía específica de 3,9 – 6,4 GJ/t
		≤ 0,027	kg/t vidrio fundido	
Con instalaciones de depuración	≤1 - 5	mg/Nm ³		
	≤ 0,002	kg/t vidrio fundido		
OBSERVACIONES				