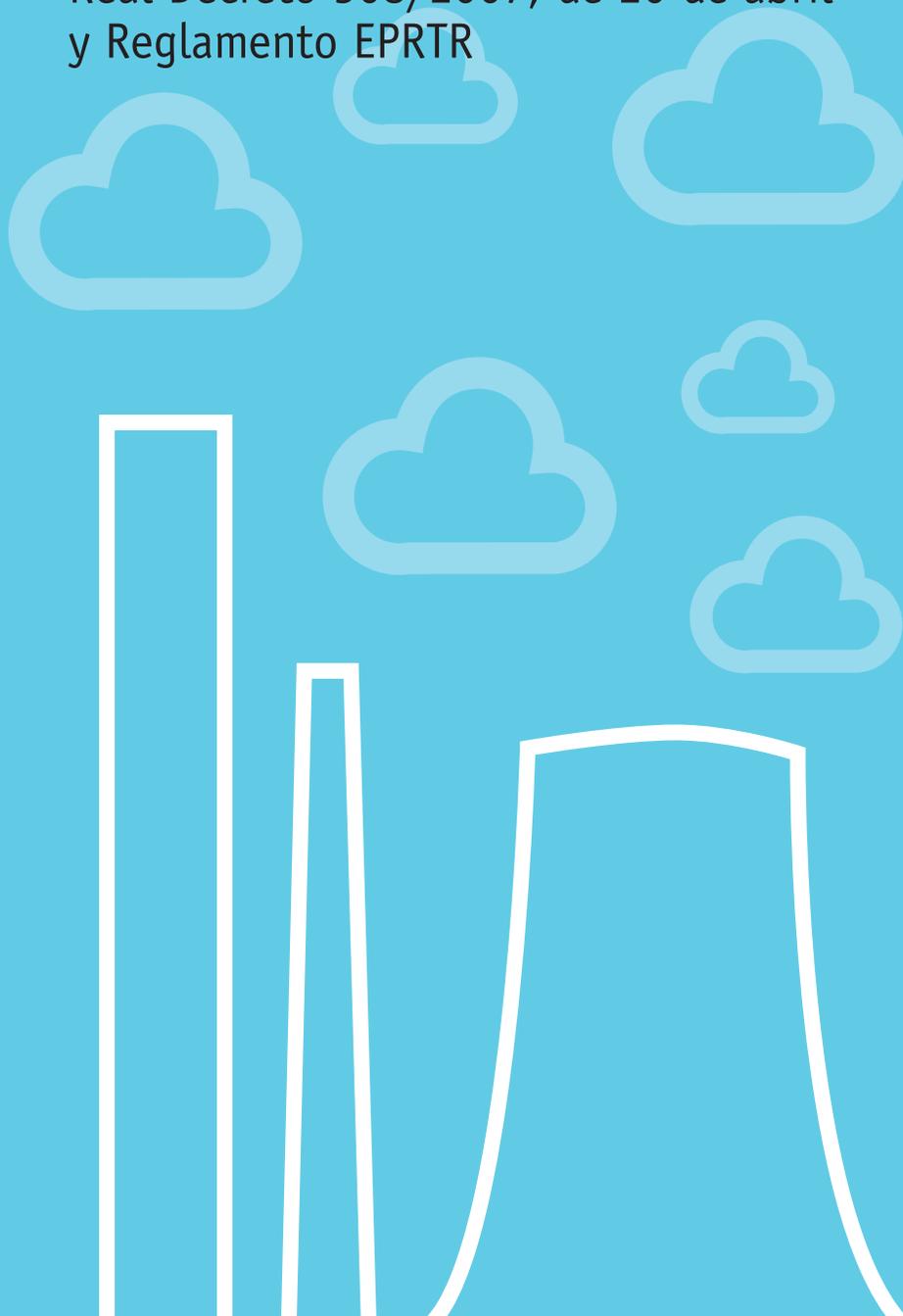


Guía Técnica para la Medición, Estimación y Cálculo de las Emisiones al Aire



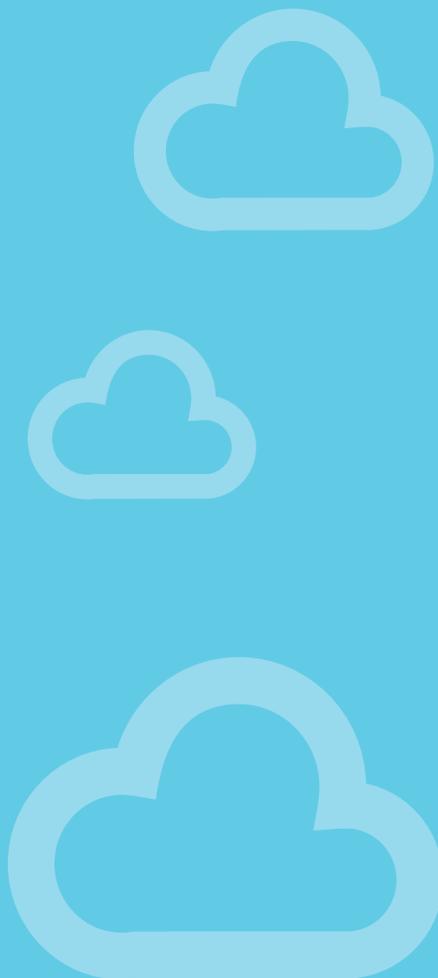
aireaAIRE

Real Decreto 508/2007, de 20 de abril
y Reglamento EPRT



18

Refino de Petróleo



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

 **ingurumena.net**
*Gure esku dago
está en nuestras manos*

Eusko Jaurlaritzako Herri-baltzua
Sociedad Pública del Gobierno Vasco

 **ihobe**

PRESENTACIÓN

La Directiva 96/61/CE, del Consejo del 24 de Septiembre, relativa a la Prevención y el Control Integrados de la Contaminación, conocida como **IPPC**, planteó un enfoque innovador en materia de legislación medioambiental por incorporar conceptos tales como su enfoque integrado e integrador considerando el medio ambiente como un conjunto, incluir el establecimiento de límites de emisión revisables periódicamente, teniendo en cuenta, entre otros factores las mejores técnicas disponibles, el intercambio de información y la transparencia informativa, la Autorización Ambiental Integrada, etc.

Asimismo, esta Directiva incluye en su artículo 15 la realización de un inventario europeo de emisiones y fuentes responsables, requisito que fue inicialmente implementado mediante la Decisión 2000/479/CE y que requiere que cada Estado miembro recopile los datos de una serie de sustancias contaminantes procedentes de las fuentes industriales afectadas por la Directiva IPPC (Anexo I) para su envío a la Comisión Europea.

El 18 de enero de 2006 se adoptó el Reglamento (CE) Nº 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 (el “reglamento PRTR Europeo”).

El E-PRTR tiene por objeto fomentar el acceso del público a la información medioambiental mediante el establecimiento de un registro PRTR Europeo coherente e integrado, contribuyendo así a prevenir y reducir la contaminación del medio ambiente, ofreciendo datos para el establecimiento de directrices políticas y facilitando la participación del público en el proceso de toma de decisiones en asuntos medioambientales. El E-PRTR sustituye al Inventario Europeo de Emisiones Contaminantes (EPER).

El E-PRTR incluye información específica sobre emisiones al aire, al agua y al suelo, así como sobre transferencias fuera del emplazamiento del complejo industrial de residuos y de contaminantes en aguas residuales destinadas a tratamiento. Tanto los contaminantes como los valores umbrales se especifican en el anexo II de la Decisión, y pueden ser estimados, medidos o calculados. Esta información debe facilitarse por los titulares de complejos que realicen actividades específicas enumeradas en el anexo I de la Decisión.

En este marco, esta Guía constituye una de las herramientas de la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020 que se está implantando en la CAPV con el fin de desarrollar una política ambiental acorde con la de la Unión Europea bajo la coordinación del Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno Vasco y de acuerdo a los imperativos de la Ley 3/1988, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente en el País Vasco.

Para la realización de esta guía se han tenido en cuenta los procesos existentes en el País Vasco. Cualquier uso fuera de este ámbito geográfico podría incurrir en errores.

AGRADECIMIENTOS

Mostramos nuestro agradecimiento a todas las empresas del sector en el País Vasco por su disposición a trasladarnos su conocimiento y experiencia en el sector.

Todas ellas han contribuido, a que a través de su apoyo, la elaboración de esta guía haya sido posible.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN	1
AGRADECIMIENTOS.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS	5
1. OBJETO DE LA GUÍA	7
2. LA LEY IPPC Y EL REGLAMENTO E-PRTR EN EL SECTOR.....	9
2.1. LEY IPPC EN EL SECTOR.....	9
2.2. REGLAMENTO E-PRTR EN EL SECTOR	11
2.3. NOVEDADES DEL E-PRTR.....	12
2.4. EVALUACIÓN DE EMISIONES A PARTIR DE MEDIDA/ CÁLCULO/ESTIMACIÓN	15
3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	19
3.1. PRINCIPALES UNIDADES DE UNA REFINERÍA	19
4. EMISIONES ATMOSFÉRICAS: IDENTIFICACIÓN DE CONTAMINANTES	31
4.1. RATIOS/FACTORES DE EMISIÓN	33
5. CÁLCULO DE LAS EMISIONES. EJEMPLOS PRÁCTICOS	45
5.1. EJEMPLO PRÁCTICO DE COMBUSTIÓN	45
5.2. EJEMPLO PRÁCTICO DE UNIDAD CLAUS	45
6. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS.....	49
I. LEGISLACIÓN APLICABLE (VIGENTE Y FUTURA).....	53
II. ESPECIFICACIONES INFRAESTRUCTURA DE MEDICIONES	57
III. OTRAS NOMENCLATURAS DE COMPUESTOS PRTR.....	61
IV. ENLACES DE INTERÉS	75
V. LISTADO DE GUÍAS SECTORIALES.....	79

1. OBJETO DE LA GUÍA

El objeto de la presente **Guía Técnica para la Medición, Estimación y Cálculo de las Emisiones al Aire** es proporcionar una herramienta de carácter práctico, útil para el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco y para el sector de la CAPV, para que las empresas y entidades del sector “Tratamiento Superficial” afectadas por la “Ley 16/2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación” (ley IPPC), puedan identificar los parámetros contaminantes, sus características y sus métodos de medición, estimación y cálculo.

Con esta guía, las empresas se encuentran en disposición de poder reportar al Órgano Ambiental de la CAPV, con métodos previamente validados, tanto a partir de datos de mediciones, como de los factores de emisión aquí recopilados, o por métodos de estimación para los casos de no disponer de ninguno de los otros datos.

Este Guía incluye información complementaria, también de carácter práctico sobre equipos de medida de emisiones, instalaciones (chimeneas instalación para toma de muestras) y metodología de medición y análisis.

2. LA LEY IPPC Y EL REGLAMENTO E-PRTR EN EL SECTOR

2.1. LEY IPPC EN EL SECTOR

El control integrado de la contaminación descansa fundamentalmente en la Autorización Ambiental Integrada, nueva figura de intervención administrativa que sustituye y aglutina al conjunto disperso de autorizaciones de carácter ambiental exigibles hasta el momento, atribuyéndole así un valor añadido, en beneficio de los particulares, por su condición de mecanismo de simplificación administrativa.

Las autorizaciones ambientales que resultan derogadas a la entrada en vigor de la Ley IPPC son las de producción y gestión de residuos, incluidas las de incineración de residuos, las de vertidos a las aguas continentales de cuencas intracomunitarias y vertidos al dominio público marítimo-terrestre, desde tierra al mar, y las de contaminación atmosférica. Se deroga asimismo el régimen de excepciones en materia de vertido de sustancias peligrosas.

El sector “**Refino del Petróleo**” queda identificado a efectos de la ley IPPC según el epígrafe recogido a continuación:

Categoría de actividades e instalaciones según Ley IPPC	Código NOSE-P	Proceso NOSE-P
1.2. Refinerías de petróleo y gas	105.08	Productos derivados del petróleo (Fabricación de combustibles)

Entendiéndose como:

Instalación: Cualquier unidad técnica fija en donde se desarrolle una o más de las actividades industriales enumeradas en el anejo 1 de la Ley IPPC, así como cualesquiera otras actividades directamente relacionadas con aquellas que guarden relación de índole técnica con las actividades llevadas a cabo en dicho lugar y puedan tener repercusiones sobre las emisiones y la contaminación.

Actividad del anexo I: Actividad relacionada en el anejo 1 de la Ley IPPC.

Complejo: Una o varias instalaciones situadas en el mismo emplazamiento y cuyo titular sea la misma persona física o jurídica.

De acuerdo con la Ley IPPC de 1 de Julio de 2.002 (transposición de Directiva IPPC al Estado Español):

Las instalaciones existentes disponen de un **período de adaptación hasta el 30 de octubre de 2.007**, fecha en la que deberán contar con la pertinente Autorización Ambiental Integrada.

La **Autorización Ambiental Integrada** se concede **por un plazo máximo de 8 años** y se renovará por período sucesivo, previa solicitud del interesado. El titular de la instalación **deberá solicitar su renovación con una antelación mínima de 10 meses** antes del vencimiento de su plazo de vigencia.

OBLIGACIONES DE LOS TITULARES DE LAS INSTALACIONES Y CONTENIDO DE LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL INTEGRADA

Los titulares de las instalaciones en donde se desarrolle alguna de las actividades industriales incluidas en el ámbito de aplicación de esta Ley deberán:

- Disponer de la Autorización Ambiental Integrada y cumplir las condiciones establecidas en la misma.
- Cumplir las obligaciones de control y suministro de información previstas por la legislación aplicable y por la propia Autorización Ambiental Integrada. Los titulares de las instalaciones notificarán, al menos una vez al año, a la autoridad competente de la CAPV, los datos sobre las emisiones correspondientes a la instalación.
- Comunicar al órgano competente para otorgar la Autorización Ambiental Integrada:
 - cualquier modificación, sustancial o no, que se proponga realizar en la instalación;
 - la transmisión de su titularidad;
 - cualquier incidente o accidente que pueda afectar al medio ambiente.
- Prestar la asistencia y colaboración necesarias a quienes realicen las actuaciones de vigilancia, inspección y control.
- Cumplir cualesquiera otras obligaciones establecidas en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación.

En lo que se refiere a “Información, comunicación y acceso a la información”:

Los titulares de las Instalaciones notificarán, al menos una vez al año, a las Comunidades Autónomas en las que estén ubicadas, los datos sobre las emisiones correspondientes a la instalación.

La información que deberán facilitar los titulares de las instalaciones al organismo competente encargado de otorgar la Autorización Ambiental Integrada, debe de tener el contenido mínimo siguiente:

- Las prescripciones que garanticen, en su caso, la protección del suelo, y de las aguas subterráneas.
- Los procedimientos y métodos que se vayan a emplear para la gestión de los residuos generados por la instalación.
- Las prescripciones que garanticen, en su caso, la minimización de la contaminación a larga distancia o transfronteriza.
- Los sistemas y procedimientos para el tratamiento y control de todo tipo de emisiones y residuos, con especificación de la metodología de medición, su frecuencia y los procedimientos para evaluar las emisiones.
- Las medidas relativas a las condiciones de explotación en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente, como los casos de puesta en marcha, fugas, fallos de funcionamiento, paradas temporales o el cierre definitivo.

La Autorización Ambiental Integrada podrá incluir excepciones temporales de los valores límite de emisión, aplicables cuando el titular de la instalación presente alguna de las siguientes medidas que deberán ser aprobadas por la administración competente e incluirse en la Autorización Ambiental Integrada, formando parte de su contenido:

- Un plan de rehabilitación que garantice el cumplimiento de los valores límite de emisión en el plazo máximo de 6 meses.
- Un proyecto que implique una reducción de la contaminación.

2.2. REGLAMENTO E-PRTR EN EL SECTOR

El Reglamento (CE) Nº 166/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, se conoce como Reglamento E-PRTR. Si bien de él se deriva requisitos fundamentalmente para los Estados Miembros, este Reglamento afecta directamente a los diferentes sectores industriales. Los Estados miembros deberán realizar el Inventario en el ámbito de su territorio y notificar a la Comisión los datos correspondientes. La recopilación de datos se hará a partir de la información suministrada, principalmente, por la Industria. Para el caso de la CAPV, la competencia en materia medioambiental está transferida desde el Estado Español al órgano competente en esta materia dentro de nuestra comunidad autónoma.

Los requisitos legales derivados del Reglamento E-PRTR se recogen en la siguiente tabla:

Requisitos legales derivados del REGLAMENTO E-PRTR
<p>¿A quién obliga el REGLAMENTO?</p> <p>El Reglamento E-PRTR obliga a los titulares de cada complejo que realicen una o varias actividades de las incluidas en el Anexo I del Reglamento. Asimismo, obliga a los Estados Miembros a facilitar los datos recogidos en el Anexo III del Reglamento</p>
<p>¿A qué obliga el REGLAMENTO?</p> <p>El Reglamento obliga a notificar al órgano ambiental competente las emisiones a la atmósfera si se superan los umbrales de emisiones establecidos en las columnas 1a, b y c de la tabla del anexo II del Reglamento E-PRTR.</p>
<p>¿Sobre qué emisiones se debe notificar?</p> <p>Se deben de incluir las emisiones a la atmósfera de la lista de 60 contaminantes a la atmósfera recogidos en el Anexo II de la Decisión.</p>
<p>¿Cómo se debe notificar?</p> <p>Se seguirá el esquema incluido en el formulario de notificación que se recoge en el Anexo III del Reglamento E-PRTR.</p>
<p>¿Cada cuánto tiempo hay que notificar según el Reglamento E-PRTR?</p> <p>Los titulares de cada complejo deben notificar los datos de forma anual, siendo el primer año de referencia el ejercicio del año 2007. Los Estados Miembros tendrán 18 meses a partir de final del primer año de referencia para notificar los datos, y 15 meses a partir del final de los años de referencia sucesivos. No obstante, hasta la entrada en vigor del Reglamento, las empresas están obligadas a notificar sus emisiones tal y como lo han venido haciendo hasta ahora, según lo dispuesto en la Decisión EPER.</p>
<p>¿A quién afecta el Reglamento E-PRTR?</p> <p>Aunque el Reglamento obliga a los Estados Miembros (responsables de implantar el E-PRTR a nivel estatal) los principales afectados son las industrias y entidades que realicen actividades IPPC y que emitan sustancias contaminantes de la lista contemplada en el anexo II del Reglamento.</p>

Para más información ver:

www.eper-euskadi.net

El desarrollo del Reglamento E-PRTR en el Estado Español se ha realizado a través del 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. En este Real Decreto se establecen normas adicionales sobre el suministro de la información necesaria para cumplir con el Reglamento E-PRTR, así como determinar la información procedente de las instalaciones industriales contenidas en el anexo I.

Como principal novedad en materia de emisiones al aire, aparece la inclusión de seis nuevos contaminantes a reportar al Ministerio: partículas totales en suspensión, talio, antimonio, cobalto, manganeso y vanadio. Las emisiones de estas sustancias deberán ser notificadas al

Ministerio de Medio Ambiente, aunque éstas no serán incluidas en la información que dicho organismo deba remitir a entidades europeas o internacionales.

2.3. NOVEDADES DEL E-PRTR

Como se ha comentado, el Reglamento E-PRTR se basa en los mismos principios que el Inventario de Emisiones Contaminantes (EPER), pero va más allá que éste, ya que exige que se comunique información sobre un mayor número de contaminantes y actividades.

Nuevo listado de actividades

En cuanto a las actividades incluidas en el ámbito de aplicación del Reglamento PRTR se incluyen todas las actividades del Anexo I de la Directiva IPPC que, a su vez, es igual al Anexo A3 de la Decisión EPER. No obstante, además se incluyen algunas modificaciones y nuevas actividades respecto del Anexo I de la Directiva IPPC. Estas “actividades nuevas” son las siguientes:

Epígrafe	Descripción
1(e)	Laminadores de carbón con una capacidad de 1 tonelada por hora;
1(f)	Instalaciones de fabricación de productos del carbón y combustibles sólidos no fumígenos;
3(a)	Explotaciones mineras subterráneas y operaciones conexas;
3(b)	Explotaciones a cielo abierto y canteras cuando la superficie de la zona en la que efectivamente se practiquen operaciones extractivas equivalga a 25 hectáreas;
5(f)	Instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas con una capacidad de 100.000 habitantes equivalente;
5(g)	Instalaciones industriales independientes de tratamiento de aguas residuales derivadas de una o varias actividades del presente anexo con una capacidad de 10.000 m ³ por día;
6(b)	Plantas industriales para la fabricación de papel y cartón y otros productos básicos de la madera (como madera aglomerada, cartón comprimido y madera contrachapada) con una capacidad de producción de 20 toneladas por día;
6(c)	Plantas industriales para la conservación de madera y productos derivados con sustancias químicas con una capacidad de producción de 50 m ³ por día;
7(b)	Acuicultura intensiva con una capacidad de producción de 1000 toneladas de peces y crustáceos por año;
9(e)	Instalaciones destinadas a la construcción, pintura o decapado de buques con una capacidad para buques de 100 m de eslora.

Otra novedad relevante con respecto a la Directiva IPPC es la codificación de las actividades. Así, el código IPPC consta de dos dígitos mientras que el código E-PRTR se compone de un dígito y una letra. Por ejemplo, el código de actividad IPPC 1.3 (Coquerías en “instalaciones de combustión”) corresponde al nuevo código E-PRTR 1(d) (“Coquerías” en “sector de la energía”).

En lo que respecta al sector Refino del petróleo, se muestra a continuación el epígrafe en el que se hallaba incluido en la Ley IPPC, en la Decisión EPER y en el Reglamento E-PRTR:

Ley IPPC		Decisión EPER		Reglamento PRTR	
Epígrafe	Descripción	Epígrafe	Descripción	Epígrafe	Descripción
1.2	Instalaciones para el refino de petróleo o de crudo de petróleo	1.2	Fabricación de coque y productos refinados del petróleo	1.a	Refinerías de petróleo y gas

Nuevos contaminantes

El EPER incluía un total de 37 contaminantes para las emisiones al aire. El E-PRTR amplía este listado de contaminantes con 23 nuevas sustancias, hasta llegar a un total de 60 contaminantes.

Por su parte, el Real Decreto 508/2007 que transpone el Reglamento E-PRTR al ordenamiento jurídico español, añade 6 nuevos contaminantes que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de reportar los datos al inventario E-PRTR.

A continuación se muestran los 29 nuevos contaminantes a reportar:

Tabla 1. Nuevos contaminantes E-PRTR

Nº	Contaminante	Procedencia
14	Hidroclorofluorocarburos (HCFCs)	Reglamento E-PRTR
15	Clorofluorocarburos (CFCs)	
16	Halones	
26	Aldrina	
28	Clordano	
29	Clordecona	
33	DDT	
36	Dieldrina	
39	Endrina	
41	Heptacloro	
45	Lindano	
46	Mirex	
48	Pentaclorobenceno	
50	Policlorobifenilos (PCBs)	
56	1,1,2,2 tetracloroetano	
59	Toxafeno	
60	Cloruro de vinilo	
61	Antraceno	
66	Óxido de etileno	
68	Naftaleno	
70	Ftalato de bis (2-etilhexilo) (DEHP)	
81	Amianto	
90	Hexabromobifenilo	
92	Partículas totales en suspensión (PST)	RD 508/2007
93	Talio	
94	Antimonio	
95	Cobalto	
96	Manganeso	
97	Vanadio	

A continuación se muestra la relación completa de los compuestos que conforman el nuevo listado PRTR, así como los umbrales de emisión a la atmósfera a partir de los cuáles las empresas están obligadas a notificar las emisiones a la autoridad competente.

Tabla 2. Relación completa de contaminantes E-PRTR y sus umbrales de emisión

Nº	Contaminante	Umbral de emisión a la atmósfera (kg/año)
1	Meta Metano (CH ₄)	100 000
2	Monóxido de carbono (CO)	500 000
3	Dióxido de carbono (CO ₂)	100 millones
4	Hidrofluorocarburos (HFC)	100
5	Oxido nitroso (N ₂ O)	10 000
6	Amoniaco (NH ₃)	10 000
7	Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM)	100 000
8	Oxidos de nitrógeno (NO _x /NO ₂)	100 000
9	Perfluorocarburos (PFC)	100
10	Hexafluoruro de azufre (SF ₆)	50
11	Oxidos de azufre (SO _x /SO ₂)	150 000
14	Hidroclorofluorocarburos (HCFC)	1
15	Clorofluorocarburos (CFC)	1
16	Halones	1
17	Arsénico y compuestos (como As)	20
18	Cadmio y compuestos (como Cd)	10
19	Cromo y compuestos (como Cr)	100
20	Cobre y compuestos (como Cu)	100

N°	Contaminante	Umbral de emisión a la atmósfera (kg/año)
21	Mercurio y compuestos (como Hg)	10
22	Niquel y compuestos (como Ni)	50
23	Plomo y compuestos (como Pb)	200
24	Zinc y compuestos (como Zn)	200
26	Aldrinaa	1
28	Clordano	1
29	Clordecona	1
33	DDT	1
34	Dicloroetano (DCE)	1 000
35	Diclorometano (DCM)	1 000
36	Dieldrina	1
39	Endrina	1
41	Heptacloro	1
42	Hidroclorobenceno (HCB)	10
44	1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano (HCH)	10
45	Lindano	1
46	Mirex	1
47	PCDD + PCDF (dioxinas + furanos) (como Teq)	0,0001
48	Pentaclorobenceno	1
49	Pentaclorofenol (PCP)	10
50	Policlorobifenilos (PCB)	0,1
52	Tetracloroetileno (PER)	2 000
53	Tetraclorometano (TCM)	100
54	Triclorobencenos (TCB) (todos los isómeros)	10
55	1,1,1-tricloroetano	100
56	1,1,2,2-tetracloroetano	50
57	Tricloroetileno	2 000
58	Triclorometano	500
59	Toxafeno	1
60	Cloruro de vinilo	1 000
61	Antraceno	50
62	Benceno	1 000
66	Oxido de etileno	1 000
68	Naftaleno	100
70	Ftalato de bis (2-etilhexilo) (DEHP)	10
72	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	50
80	Cloro Cloro y compuestos inorgánicos (como HCl)	10 000
81	Amianto	1
84	Flúor Flúor y compuestos inorgánicos (como HF)	5 000
85	Cianuro de hidrógeno (HCN)	200
86	Partículas (PM10)	50 000
90	Hexa Hexabromobifenilo	0,1
92	Partículas totales en suspensión (PST)	-
93	Talio	-
94	Antimonio	-
95	Cobalto	-
96	Manganeso	-
97	Vanadio	-

Implicaciones prácticas para las empresas (obligaciones, plazos,...)

El Reglamento E-PRTR no establece los plazos en los que los complejos deben comunicar la información requerida a las autoridades competentes de los Estados Miembros. De conformidad con el principio de subsidiariedad, es responsabilidad de los Estados Miembros establecer dichos plazos a nivel nacional. Estos plazos deben permitir la notificación oportuna a la Comisión, según el siguiente calendario:

Año de referencia	Comunicación de información por los titulares	Comunicación de información por los Estados Miembros	Incorporación por la Comisión	Revisión por la Comisión
2007	A determinar por los Estados Miembros	30 de junio de 2009	30 de septiembre de 2009	31 de octubre de 2011
2008	A determinar por los Estados Miembros	31 de marzo de 2010	30 de abril de 2010	
2009	A determinar por los Estados Miembros	31 de marzo de 2011	30 de abril de 2011	
2010	A determinar por los Estados Miembros	31 de marzo de 2012	30 de abril de 2012	31 de octubre de 2014
2011	A determinar por los Estados Miembros	31 de marzo de 2013	30 de abril de 2013	
2012	A determinar por los Estados Miembros	31 de marzo de 2014	30 de abril de 2014	

El primer año de referencia para reportar los datos según el Reglamento PRTR es el **año 2007**. No obstante, resulta importante resaltar que hasta entonces, las empresas deben remitir los contaminantes emitidos a la atmósfera tal y como lo han venido haciendo hasta ahora según la Decisión EPER.

El Gobierno Vasco, con objeto de lograr una mejor adaptación al calendario previsto para la implantación del Reglamento E-PRTR por la Comisión Europea, se ha propuesto adelantarse a las exigencias de dicho Reglamento mediante la inclusión en la nueva versión de las Guías los factores de emisión relativos a los nuevos contaminantes PRTR. De esta manera, se pretende disponer de más tiempo para llegar a un consenso con la industria vasca acerca de los factores de emisión aplicables a partir de 2007 a estos nuevos contaminantes EPRTR.

2.4. EVALUACIÓN DE EMISIONES A PARTIR DE MEDIDA/ CÁLCULO/ESTIMACIÓN

Todos los datos de emisiones deberán ir identificados con las letras **M** (medido), **C** (calculado) o **E** (estimado), las cuales indican su método de determinación, expresados en kg/año y con tres dígitos significativos.

En los casos en que el dato notificado sea la suma de las emisiones procedentes de más de una fuente existente en el complejo, se pueden utilizar diferentes métodos de determinación de emisiones en las distintas fuentes, se asignará un único código ("M", "C", o "E") que corresponderá al método utilizado para determinar la mayor contribución al dato total de emisión notificado.

A continuación se definen los términos de **MEDIDO**, **CALCULADO** y **ESTIMADO**.

MEDIDO

Dato de emisión con base en medidas realizadas utilizando métodos normalizados o aceptados; aunque sea necesario realizar cálculos para transformar los resultados de las medidas en datos de emisiones anuales. Un dato es medido cuando:

- Se deduce a partir de los resultados de los controles directos de procesos específicos en el Complejo, con base en medidas reales de concentración de contaminante para una vía de emisión determinada.
- Es el resultado de métodos de medida normalizados o aceptados.
- Se calcula con base en los resultados de un período corto y de medidas puntuales.

La fórmula general de aplicación a la hora de calcular las emisiones anuales (kg/año) a partir de medidas es la que se indica a continuación:

Si la concentración viene dada en mg/Nm³:

$$\text{Emisiones (kg/año)} = (\text{Concentración (mg/Nm}^3\text{)} \times \text{Caudal (Nm}^3\text{/h)} \times \text{Horas de funcionamiento anuales de la instalación}) / 10^6$$

Si la concentración viene dada en ppm (partes por millón en volumen), se utilizarán las siguientes relaciones de paso para obtener los valores de concentración (en masa) en condiciones normales:

De	a	Multiplicar por:
ppm NO _x	mg/Nm ³	2,05
ppm SO _x		2,86
ppm CO		1,25
ppm N ₂ O		1,96
ppm CH ₄		0,71

Condiciones Normales: 0 °C, 1 atm

CALCULADO

Dato de emisión con base en cálculos realizados utilizando métodos de estimación aceptados nacional o internacionalmente y factores de emisión, representativos del sector industrial. Un dato es calculado cuando se obtiene a partir de:

- Cálculos utilizando datos de actividad (como consumo de fuel, tasas de producción, etc.) y factores de emisión.
- Métodos de cálculo más complicados utilizando variables como la temperatura, radiación global, etc.
- Cálculos basados en balances de masas.
- Métodos de cálculo de emisiones descritos en referencias publicadas.

Como ejemplo de cálculo basándose en factores de emisión se presenta la tabla siguiente:

OPERACIÓN	FE (factor de emisión)
Cualesquiera proceso	Kg contaminante/t. producto
	Kg contaminante/t. materia prima introducida
Combustión industrial	Kg contaminante/kWh GN
	Kg contaminante/Nm ³ GN
	Kg contaminante/termia GN
	Kg contaminante/t de combustible (fuel-oil, propano, gasóleo, carbón, coque,...)

ESTIMADO

Dato de emisión basado en estimaciones no normalizadas, deducido de las mejores hipótesis o de opiniones autorizadas. Un dato es estimado cuando proviene de:

- ❑ Opiniones autorizadas, no basadas en referencias disponibles publicadas.
- ❑ Suposiciones, en caso de ausencia de metodologías reconocidas de estimación de emisiones o de guías de buenas prácticas.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

El crudo de petróleo es una mezcla de muchos hidrocarburos diferentes y de pequeñas cantidades de impurezas. La composición de estas materias primas puede variar considerablemente dependiendo de su fuente. Las refinerías de petróleo son plantas complejas, donde la combinación y la secuencia de procesos son por lo general muy específicas a las características de las materias primas (el crudo de petróleo) y los productos para ser producidos. En una refinería, las salidas de algunos procesos son entradas en el mismo proceso, entradas a nuevos procesos, entradas a procesos anteriores o bien mezcladas con otras salidas para formar productos finales.

Todas las refinerías son diferentes en cuanto a su configuración, integración de procesos, materias prima, productos, el tamaño de unidad y el diseño y sistemas de control. Además, las diferencias de la estrategia del dueño, la situación de mercado, la posición y la edad de la refinería, el desarrollo histórico, la infraestructura disponible y la regulación ambiental están entre otros motivos para la amplia variedad en conceptos de refinería, diseños y modo de operación. El funcionamiento ambiental también puede variar de una refinería a otra.

La producción de una gran variedad de combustibles es la función más importante de una refinería y generalmente determinará la configuración y la operación. Sin embargo, algunas refinerías también pueden producir otros productos como materias primas para la industria química y petroquímica.

3.1. PRINCIPALES UNIDADES DE UNA REFINERÍA

A continuación se describe el objeto y funcionamiento de los procesos de mayor relevancia de la refinería.

3.1.1. Desalado

El crudo y los residuos pesados contienen cantidades variables de componentes inorgánicos como sales hidrosolubles, arena, óxidos de hierro y otros sólidos. Estas impurezas, especialmente las sales, podrían conducir al ensuciamiento y corrosión de intercambiadores de calor y sistemas de cabeza de la torre de destilación atmosférica. Además, estas sales contienen sodio que es un contaminante físico de los catalizadores usados en el refino, tapando los centros activos del catalizador y formando coque en los tubos de los hornos.

El principio del desalado es lavar los hidrocarburos con agua a alta temperatura y presión para separar, disolver y eliminar las sales y los sólidos.

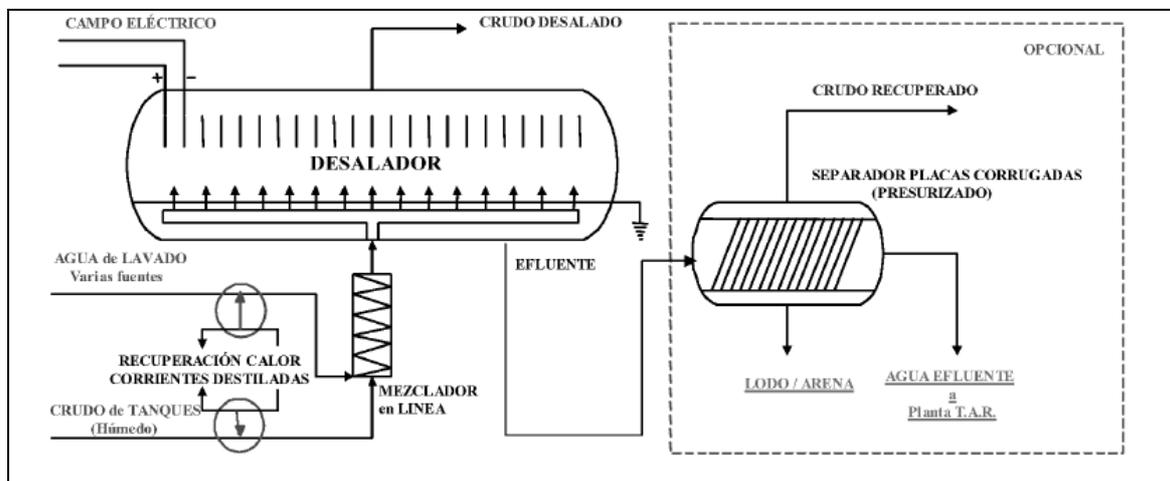
Por tanto, el desalado del crudo alimentado se aplica generalmente previo a la separación en fracciones en la unidad de destilación atmosférica.

Después de precalentar el crudo hasta una temperatura de 115-150 °C para disminuir la tensión superficial y reducir la viscosidad, es decir para mejorar la movilidad de las gotas de agua dentro del crudo se adiciona agua para disolver las partículas de sales.

A continuación se produce la separación del crudo y del agua salada, para lo que se utilizan unos grandes decantadores. Si la decantación natural es muy lenta, se puede fomentar mediante campos electrostáticos alternos, siendo el voltaje de 15-35 KV. Además, a veces también se adicionan agentes floculantes.

Normalmente se utilizan dos decantadores en serie, obteniéndose rendimientos mayores al 90%.

Figura 2. Desalador convencional, con opción de decantar el agua residual (Fuente: Guía de Mejores Técnicas disponibles en España del Sector del refino del petróleo).



3.1.2. Unidades de destilación primaria

Estas unidades incluyen la destilación atmosférica y la destilación al vacío. Es la primera etapa importante en una refinería. El crudo es calentado a elevada temperatura y sometido a una destilación fraccionada a presión ligeramente superior a la atmosférica, separando las diversas fracciones de acuerdo a su rango de ebullición. La fracción más pesada obtenida por el fondo de la columna (crudo reducido), la cual no ha vaporizado, puede ser posteriormente separada por destilación al vacío. La demanda de este residuo es muy baja, porque ha sido sustituido por el carbón y el gas

natural. Sin embargo, es el mayor producto que nos da la destilación atmosférica. Por ello, hay que reducirlo y transformarlo porque no se puede almacenar, por sitio y porque precisa de instalaciones particulares. Este residuo se convierte en fracciones más valiosas tales como nafta, queroseno y destilados medios.

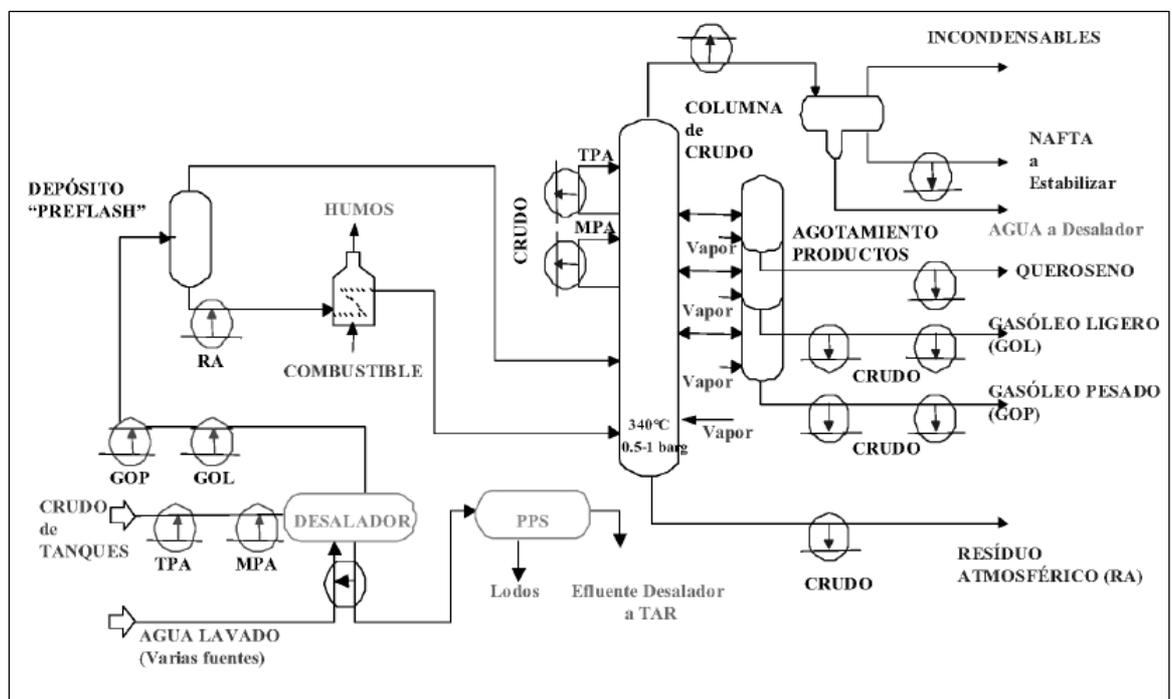
La planta de destilación al vacío es la primera etapa del procesamiento para revalorizar el crudo reducido, y en donde se producen alimentaciones para las unidades de craqueo, coquización, etc.

3.1.2.1. Destilación atmosférica

El crudo desalado es calentado a 300-400 °C y se alimenta a una columna de destilación de presión próxima a la atmosférica donde parte se vaporiza. Los hidrocarburos más ligeros son dirigidos hacia la parte superior de la columna, condensando sobre los platos de fraccionamiento, cada uno a una temperatura de condensación diferente. Las producciones, desde los cortes más volátiles a los más pesados son:

- ❑ Gases de refinería.
- ❑ Gases licuados de petróleo (propano y butano).
- ❑ Naftas (ligeras y pesadas).
- ❑ Querosenos, petróleos lampantes, combustibles de aviación.
- ❑ Gasóleos de automoción y gasóleo de calefacción (GO, GOD).
- ❑ Crudo reducido (Fuelóleos pesados industriales).

Figura 3. Esquema de la destilación atmosférica (Fuente: Guía de Mejores Técnicas disponibles en España del Sector del refino del petróleo).



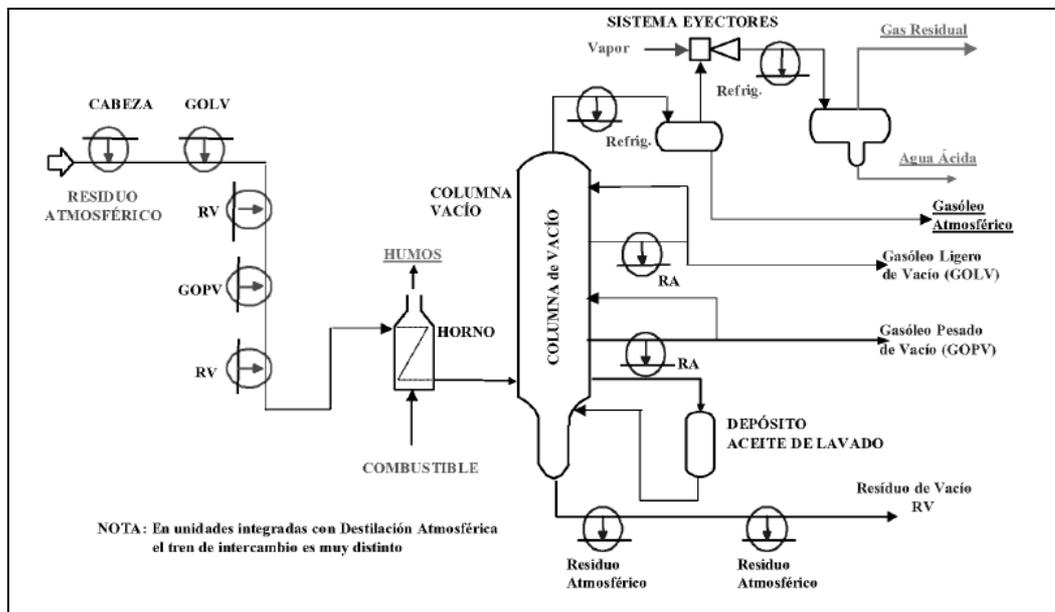
3.1.2.2. Destilación a vacío

El residuo atmosférico (crudo reducido) procedente de la destilación atmosférica se calienta hasta 380-400 °C, y parcialmente vaporizado se introduce en una torre de vacío a una presión de 0.04 - 0.1 bar. Al bajar la presión, baja el punto de ebullición de todos los compuestos, por ello, compuestos que antes no habían vaporizado, ahora sí lo hacen. Además la inyección de vapor recalentado en la base de la columna reduce aún más la presión parcial de los hidrocarburos, facilitando su vaporización.

La parte no vaporizada de la alimentación forma el producto de fondo (residuo de vacío), el cual se mantiene a unos 355 °C, para minimizar la formación de coque.

Los gases suben a través de la columna, condensándose en dos o tres secciones (gasóleo pesado de vacío y gasóleo ligero de vacío). Los componentes más ligeros y el vapor de agua salen por cabeza de la columna y condensan y almacenan en un depósito de cabeza que separa los gases, algo de gasóleo líquido y la fase acuosa.

Figura 4. Esquema de la destilación a vacío (Fuente: Guía de Mejores Técnicas disponibles en España del Sector del refino del petróleo).



3.1.3. Tratamiento del residuo de vacío por extracción con disolvente (desasfaltado)

El desasfaltado es una operación de extracción líquido-líquido que permite recuperar del residuo de vacío los últimos hidrocarburos que aún son fácilmente transformables.

Los disolventes utilizados son hidrocarburos parafínicos ligeros: propano, butano, pentano. El rendimiento en aceite desasfaltado aumenta con el peso molecular del disolvente, pero disminuye su calidad.

El asfalto constituye el residuo de la operación de desasfaltado y en él se concentran la mayor parte de las impurezas (metales, sedimentos, sales y asfaltenos...). Su fluidez disminuye con el aumento del peso molecular del disolvente utilizado. El empleo de un disolvente pesado conduce a la producción de un asfalto duro, cuya última utilización es la combustión (centrales térmicas) o la oxidación parcial (producción de gas ciudad, hidrógeno, metanol.).

3.1.4. Procesos de mejora de las características

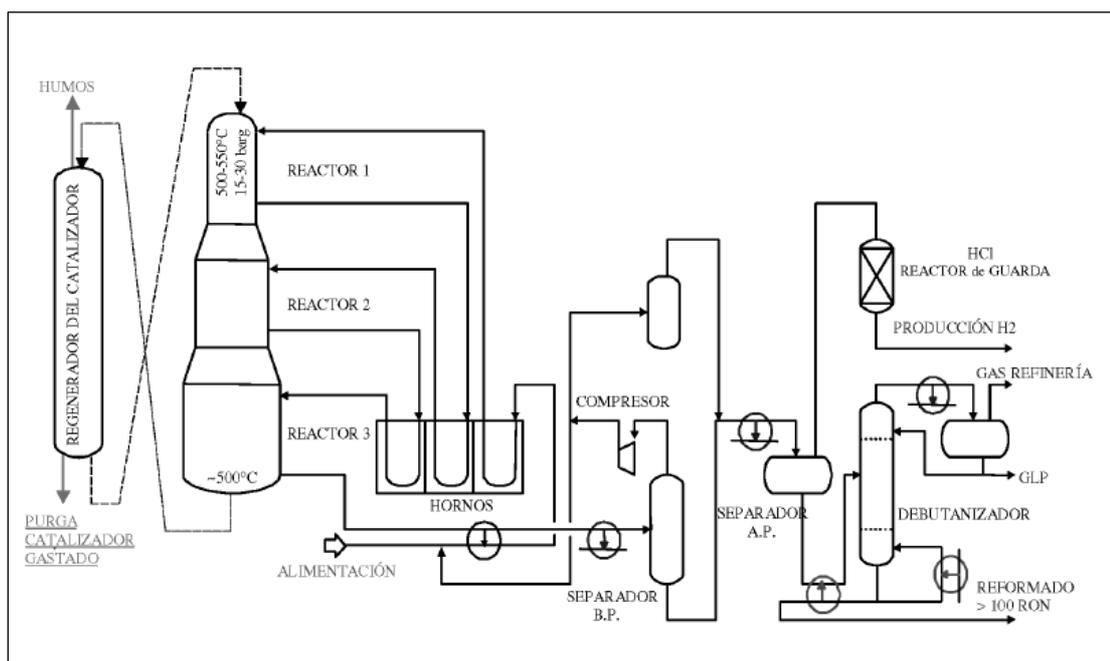
3.1.4.1. Reformado catalítico

Proceso clave en el esquema de fabricación de gasolinas, el reformado catalítico tiene como objeto aumentar el número de octano de las fracciones ligeras (con un gran contenido en parafinas y naftenos C7-C8-C9) procedentes de la destilación del crudo, transformándolas en aromáticos. Además, transforma igualmente si es necesario las naftas subproducto de los procesos de viscorreducción, de coquización y las fracciones centrales del craqueo catalítico.

El proceso moderno de reformado opera con regeneración continua del catalizador, a baja presión (de 2 a 5 bar) y alta temperatura (510-530 °C). Además este proceso produce subproductos importantes: hidrógeno, GLP y una pequeña cantidad de gases.

Antes del reformado, la carga sufre un hidrotratamiento con el fin de eliminar las impurezas (S, N, olefinas, metales) que serían venenos para el catalizador.

Figura 5. Reformado catalítico (Fuente: Guía de Mejores Técnicas disponibles en España del Sector del refino del petróleo).



3.1.5. Producción de éteres (metil o etil terbutiléter)

Los éteres son el resultado de adición selectiva del metanol o el etanol al isobuteno contenido en las fracciones C4 = olefínicas, que procede de la planta de craqueo catalítico. Se utiliza como componentes de las gasolinas por el alto índice de octano de mezcla que poseen. Por ello, estos procesos de síntesis van generalmente asociados al proceso de alquilación.

Los butenos inertes a la reacción constituyen el refinado que se trata en la unidad de Hidrogenación de Diolefinas.

3.1.6. Alquilación

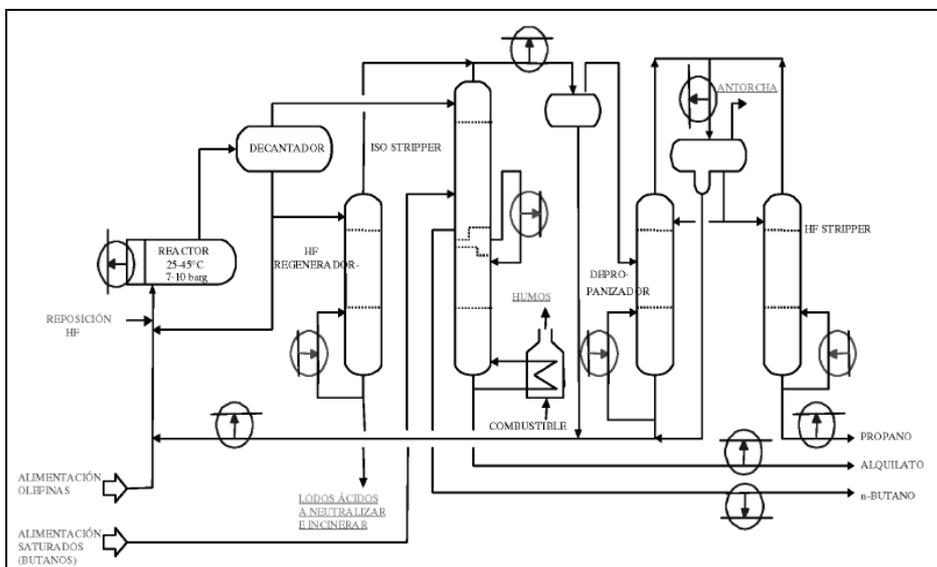
La alquilación es un proceso que permite producir componentes para gasolinas con alto índice de octano a partir de olefinas ligeras (C3=, C4=, C5=) por adición

del isobutano, para formar isoparafinas de 7 u 8 átomos de carbono con buenas propiedades antidetonantes.

La reacción es muy exotérmica y es catalizada por ácidos fuertes: sulfúrico, fluorhídrico.

La carga proviene normalmente del craqueo catalítico, a veces del craqueo con vapor en aquellas plantas que tiene integrada la producción de olefinas. Los productos de la reacción son isoparafinas (alquilato) con alto número de octano. Los subproductos son las n-parafinas que no reaccionan.

Figura 6. Alquilación con HF (Fuente: Guía de Mejores Técnicas disponibles en España del Sector del refino del petróleo).



3.1.7. Procesos de conversión

3.1.7.1. Viscorreducción

El proceso de viscorreducción consiste en el craqueo térmico moderado del residuo de vacío. Se reduce al máximo la viscosidad de la carga con el fin de minimizar la adición de diluyentes ligeros para la producción de fuel oil de uso industrial.

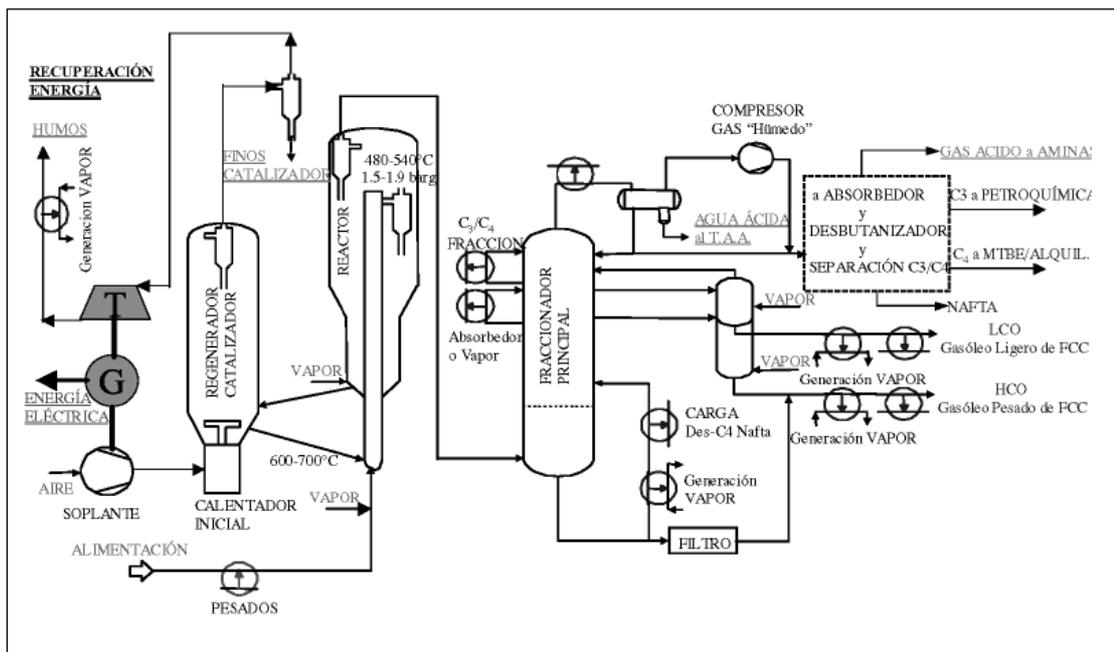
Los productos de conversión de la viscorreducción son inestables, olefinicos, con gran contenido en azufre y nitrógeno, por lo que deben sufrir tratamientos de mejora antes de incorporarse a los correspondientes productos finales.

El flash a vacío de un efluente de conversión térmica permite recuperar un destilado que se envía al FCC y es reemplazado como diluyente por un producto menos noble procedente de aquél (HCO-LCO).

Los subproductos del FCC son:

- ❑ Gases de refinería.
- ❑ Residuo o aceite decantado (Decanted Oil-DO) utilizado como combustible de refinería o como base de fabricación de negro de humo.
- ❑ El coque depositado sobre el catalizador que se quema en el regenerador produce energía (electricidad, vapor) y el calor necesario para la reacción. A los gases producidos se les libera, si es necesario, del SO_x y NO_x , así como de las partículas de catalizador que arrastran.

Figura 8. Esquema de FCC (Fuente: Guía de Mejores Técnicas disponibles en España del Sector del refino del petróleo).

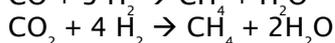
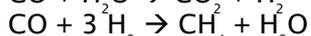
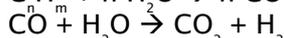
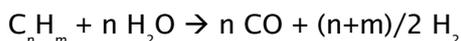


3.1.7.3. Plantas de hidrógeno

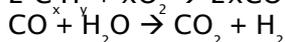
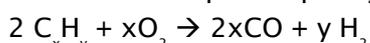
El propósito de una planta de hidrógeno es producir este elemento para utilizarlo en aquellos procesos que lo consumen. En una refinería la cantidad de H_2 controla la capacidad de refinado de esta, ya que este es utilizado en el hidrotratamiento, para eliminar el azufre.

Este gas se puede producir por uno de los siguientes procesos:

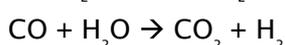
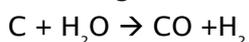
- ❑ Reformado con vapor de fracciones ligeras o gas natural



- ❑ Oxidación parcial para gasificación de fracciones pesadas



- ❑ Integración con GICC para producir energía eléctrica/ H_2



3.1.8. Procesos de acabado

3.1.8.1. Hidrotratamiento

Los procesos de hidrotratamiento tienen por objeto la eliminación del azufre contenido en las corrientes de alimentación por las exigencias de los productos comerciales, para mejorar sus características: índice de cetano, punto de humo y contenido en aromáticos y olefinas. El consumo de hidrógeno es importante en función de las calidades requeridas.

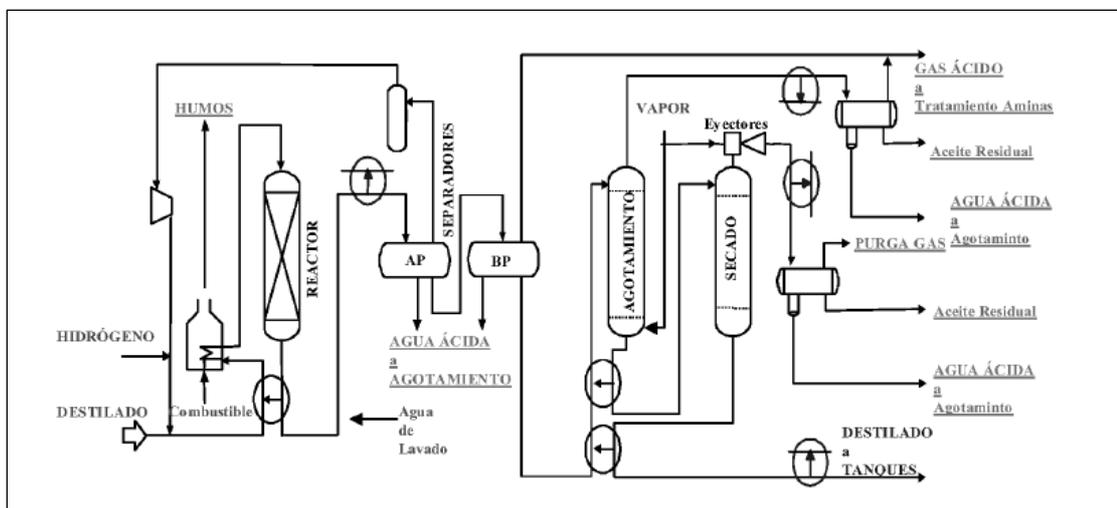
Las cargas son productos de la destilación primaria y ciertos productos de conversión procedentes de las unidades de craqueo catalítico, de viscorreducción y de conversión de residuos.

El proceso consiste en mezclar la corriente con H_2 , para hacer pasar la mezcla por un catalizador manteniendo unas condiciones de presión y temperatura adecuadas. El azufre pasa a H_2S y se conduce a las instalaciones de recuperación de azufre.

Las unidades que existen en la instalación son, principalmente:

- Desulfuración de naftas
- Desulfuración de destilados medios
- Desulfuración de naftas del FCC

Figura 9. Hidrotratamiento (Fuente: Guía de Mejores Técnicas disponibles en España del Sector del refino del petróleo).



3.1.8.2. Endulzamiento (Unidades Merox)

Los mercaptanos están presentes, en origen, en el crudo, o aparecen por la descomposición de otros compuestos de azufre en los procesos de craqueo térmico o catalítico.

La operación de endulzamiento consiste en transformar los mercaptanos en disulfuros por oxidación con aire y calor en presencia de: un catalizador y una disolución de sosa.

El objeto de esta operación es la obtención de:

- ❑ una reducción en el contenido de azufre de las fracciones ligeras (endulzamiento)
- ❑ más extracción de los productos sulfurados transformados

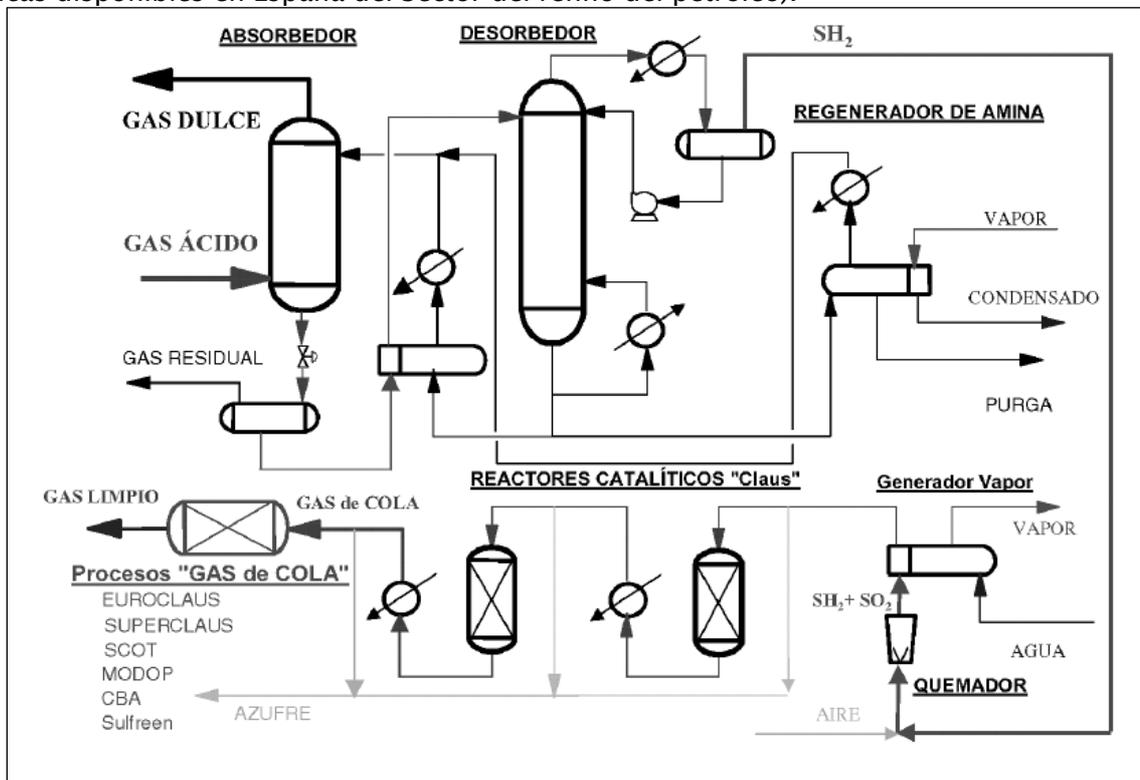
Las fracciones objeto de este proceso son los productos ligeros de la destilación primaria: GLP, queroseno, o productos ligeros de los craqueos térmico y catalítico (viscorreducción, coquización, FCC).

3.1.9. Procesos auxiliares

3.1.9.1. Tratamiento de gases ácidos

Los gases ácidos constituidos principalmente por sulfuro de hidrógeno (H_2S) proceden fundamentalmente de residuo de unidades de hidrotratamiento. Se producen menores cantidades en unidades de craqueo térmico y catalítico.

Figura 10. Esquema de unidad de aminas y Claus (Fuente: Guía de Mejores Técnicas disponibles en España del Sector del refino del petróleo).



3.1.9.1.1. Lavado con aminas

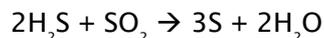
El sulfuro de hidrógeno se concentra en los gases de refinería. Dichos gases, antes de su utilización como fuel gas, son objeto de un lavado con aminas (MEA, DEA) para extraer el H_2S . La amina rica cargada de H_2S es regenerada (se separa el H_2S de la amina por medio de calor) y recirculada a los absorbedores.

El gas dulce generado (exento de azufre) es utilizado como combustible en las distintas calderas y hornos de la planta).

El sulfuro de hidrógeno gas se envía a la unidad de producción de azufre (Proceso Claus).

3.1.9.1.2. Unidad Claus (plantas de recuperación de azufre)

El proceso consiste en transformar el H₂S en azufre sólido, mediante el proceso Claus. El H₂S se quema de modo que un tercio pasa a SO₂. A continuación la mezcla de H₂S y SO₂ se trata catalíticamente, formándose azufre mediante la siguiente reacción:



Los humos que contienen trazas de SO_x, H₂S, CO₂ y CO se envían generalmente a un tratamiento de acabado antes de ser incinerados.

El rendimiento global de la operación es del 85 al 95 %, según el tipo de acabado utilizado.

3.1.9.2. Tratamiento de los efluentes residuales

Las aguas efluentes contaminadas proceden de las unidades de destilación primaria (desalado), de los hidrotatamientos, de las unidades de craqueo térmico y catalítico.

Dichos efluentes contienen principalmente sales disueltas: cloruro y sulfuro amónico, cloruro sódico, trazas de cianuros y fenoles de las que proceden los craqueos térmico y catalítico.

Todas las aguas son recuperadas, decantadas de los hidrocarburos que arrastran y enviadas al stripper de aguas ácidas (gastadas).

Prácticamente la totalidad del H₂S y del NH₃ se someten a un arrastre con vapor conjuntamente con una pequeña parte de los fenoles, y enviados luego a la unidad Claus.

Las aguas tratadas que contienen cloruro sódico, cianuros, fenoles y trazas de H₂S y NH₃, se reciclan al desalador del crudo y como aguas de lavado a las unidades de hidrotatamiento y FCC.

La purga se envía al tratamiento biológico.

4. EMISIONES ATMOSFÉRICAS: IDENTIFICACIÓN DE CONTAMINANTES

A continuación se presenta una tabla que presenta, por una parte la relación de los contaminantes atmosféricos que, de forma orientativa, se incluyen en la Guía de Implementación del EPER y del E-PRTR, y, por otra, la relación de los contaminantes potencialmente emitidos y para los que, en su caso, se dispone de factor de emisión, para los procesos incluidos en el Sector de Refino de petróleo.

Tabla 3. Contaminantes EPER y E-PRTR al aire.

Contaminante	EPER 1.2	E-PRTR 1.a	Factor de emisión
CH ₄		✓	♦
CO	✓	✓	♦
CO ₂	✓	✓	♦
NMVOOC	✓	✓	♦
HFCs		✓	•
N ₂ O		✓	♦
HCFCs		✓	•
NH ₃		✓	•
NO _x	✓	✓	♦
SO _x	✓	✓	♦
As y compuestos	✓	✓	•
Cd y compuestos	✓	✓	•
Cr y compuestos	✓	✓	•
Cu y compuestos	✓	✓	•
Hg y compuestos	✓	✓	•
Ni y compuestos	✓	✓	•
Pb y compuestos	✓	✓	•
Zn y compuestos	✓	✓	•
Benceno	✓	✓	•
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH)	✓	✓	•
Cloro y compuestos inorgánicos (HCl)	✓	✓	•
Flúor y compuestos inorgánicos (HF)	✓		•
PM ₁₀	✓	✓	♦

- ♦ Compuestos emitidos de los que se tiene factor de emisión
- Compuestos emitidos de los que no se tiene factor de emisión

Las emisiones atmosféricas de la refinería tienen principalmente lugar en:

- Los calentadores de proceso (hornos, calderas) que son utilizados en la refinería para suministrar el calor necesario para elevar la temperatura de corrientes de entrada al nivel de destilación o de reacción, ya que los procesos de refinería requieren mucha energía.

Normalmente más del 60 % de emisiones de aire de una refinería están relacionadas con la producción de energía para los principales procesos.

La cantidad de estas emisiones es función del tipo de combustible quemado, la naturaleza de los contaminantes en el combustible, y del calor del horno.

El combustible quemado puede ser el gas de refinería, el gas natural, gases residuales, o combinaciones, dependiendo (según) la economía, condiciones de funcionamiento, y exigencias de emisión.

Las instalaciones de cogeneración, calderas, calentadores y craqueo catalítico son las fuentes principales de emisiones de monóxido y dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas, y óxidos de azufre (SO_x) a la atmósfera.

- Los principales procesos de la refinería:

- Procesos de separación (destilación atmosférica y a vacío)
- Procesos de mejora de las características (reformado catalítico, alquilación,..)
- Procesos de conversión (FCC, viscorreducción,..)
- Procesos de acabado (hidrotratamiento, unidades merox,..)
- Procesos auxiliares (Tratamiento de aguas, unidades de azufre, unidades de aminas,..)
- Procesos de manipulación de productos

Tabla 4. Principales contaminantes emitidos por proceso (BREF Refino 2003)

Contaminantes principales	Fuentes principales
CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hornos de proceso, calderas y turbinas de gas ▪ Regenerador del FCC ▪ Antorchas ▪ Incineradores
CO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hornos de proceso y calderas ▪ Regenerador del FCC ▪ Calderas de CO ▪ Unidades de recuperación de Azufre ▪ Antorchas ▪ Incineradores
NO _x (N ₂ O, NO, NO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hornos de proceso, calderas y turbinas de gas ▪ Regenerador del FCC ▪ Calderas de CO ▪ Calcinadores de coke ▪ Incineradores ▪ Antorchas
Partículas (incluyendo metales)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hornos de proceso y calderas (cuando se queman combustibles líquidos de refinería) ▪ Regenerador del FCC ▪ Calderas de CO ▪ Plantas de coke ▪ Incineradores
SO _x	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hornos de proceso, calderas y turbinas de gas ▪ Regenerador del FCC ▪ Calderas de CO ▪ Calcinadores de coke ▪ Unidades de recuperación de Azufre ▪ Antorchas ▪ Incineradores
Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalaciones de almacenamiento y manipulación ▪ Unidades de separación de gases ▪ Sistemas de separación de agua/aceite ▪ Emisiones fugitivas (válvulas, bombas,..) ▪ Venteos ▪ Antorchas

4.1. RATIOS/FACTORES DE EMISIÓN

4.1.1. Emisiones de NO_x

4.1.1.1. Emisiones por combustión con aprovechamiento energético

Tabla 5. Factores de emisión de NO_x en calderas industriales [g/GJ]

Combustible/Tipo de proceso	CAPV g/GJ
Fuel oil	
Caldera > 50 MW	
normal firing	190
Quemadores de bajo NO _x	
Caldera < 50 MW	
normal firing	140
Gas Natural	
Caldera > 50 MW	
Sin control (Pre-NSPS) ¹	125
Sin control (Post-NSPS) ¹	
Quemadores de bajo NO _x	
Recirculación de gas	
Caldera < 50MW	
Sin control	100
Quemadores de bajo NO _x	
Quemadores de bajo NO _x / Recirculación de gas	
GLP	
Caldera > 50 MW	210
Caldera < 50MW	
Butano	210
Propano	
Gas de refinería	
Caldera > 50 MW	140
Caldera < 50MW	
Gasóleo	
Caldera > 50 MW	100
Caldera < 50MW	80

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005 y Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 24 B-111

¹ NSPS (New Source Performance Standard): Post-NSPS son calderas con más de 250 MMBTU/hr de entrada de calor que comenzaron a construirse o reconstruirse después del 17 de agosto de 1971, y unidades con capacidades de entrada de calor entre 100 y 250 MMBTU/hr que comenzaron a construirse o reconstruirse después del 19 de junio de 1984.

Tabla 6. Factores de emisión de NO_x en turbinas de gas [g/GJ]

Combustible/Tipo de proceso	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	350
GN	
<i>Sin control</i>	187
<i>Inyección vapor</i>	
<i>Preamix lean</i>	
GLP	
<i>ciclo simple</i>	210
<i>ciclo combinado</i>	
Gas refinera	160
Gasóleo	350
Propano y butano	210

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 24 B-111 y Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1

Tabla 7. Factores de emisión de NO_x en Hornos de proceso [g/GJ]

Combustible	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	150
Gas Natural	60
GLP	210
Gas de refinera	100
Gasóleo	66
Butano y propano	210

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 24 B-111, Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1 y "Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I" Stationary Points and Areas Sources. US EPA, October 1996.

Tabla 8. Factores de emisión de NO_x en Motores estacionarios [g/GJ]

Combustible	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	1000
Gas Natural	1000
GLP	210
Gas de refinera	1000
Gasóleo	1000
Propano y butano	210

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005 y Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 24 B-111

4.1.1.2. Antorchas**Tabla 9.** Factores de emisión de NO_x en antorchas

Contaminante	CAPV
	t/t gas quemado
NO _x	0,0015

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005 y "Methods for Estimating Atmospheric Emissions from E&P Operations". E&P Forum

4.1.1.3. FCC

Tabla 10. Factores de emisión de NO_x en FCC

Tipo de depuración	CAPV t/t coque quemado
Sin control	0,00453
ESP y CO boiler	

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005 e Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino.

Los factores de emisión en el FCC están asociados únicamente con el proceso de regeneración del catalizador.

El coque retenido debe calcularse por balance de materia. En ausencia de datos, se puede tomar como valor por defecto el 5% de la carga fresca que entra en el FCC. Densidad de la carga = 0,9 t/m³

4.1.1.4. Incineradores

Tabla 11. Factores de emisión de NO_x en incineradores

Contaminante	CAPV t/t corriente incinerada
NO _x	0,0025

Notas: Fuente de los factores de emisión Guía de parámetros ambientales de Repsol YPF 2005 Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." B-922-4 Tabla 8.2.2

4.1.2. Emisiones de CO

4.1.2.1. Emisiones por combustión con aprovechamiento energético

Tabla 12. Factores de emisión de CO en calderas industriales [g/GJ]

Combustible/Tipo de proceso	CAPV g/GJ
Fuel oil	
Caldera > 50 MW	
normal firing	15
Quemadores de bajo NO _x	
Caldera < 50 MW	
normal firing	15
Gas Natural	
Caldera > 50 MW	
Sin control (Pre-NSPS) ¹	13
Sin control (Post-NSPS) ¹	
Quemadores de bajo NO _x	
Recirculación de gas	
Caldera < 50MW	
Sin control	13
Quemadores de bajo NO _x	
Quemadores de bajo NO _x / Recirculación de gas	
GLP	
Caldera > 50 MW	11,5
Caldera < 50MW	
Butano	11,5
Propano	11,5
Gas de refinería	
Caldera > 50 MW	10
Caldera < 30MW	
Gasóleo	
Caldera > 50 MW	12
Caldera < 50MW	

Notas: Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 28 B-111, Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1 1 NSPS (New Source Performance Standard): Post-NSPS son calderas con más de 250 MMBTU/hr de entrada de calor que comenzaron a construirse o reconstruirse después del 17 de agosto de 1971, y unidades con capacidades de entrada de calor entre 100 y 250 MMBTU/hr que comenzaron a construirse o reconstruirse después del 19 de junio de 1984.

Tabla 13. Factores de emisión de CO en Hornos de proceso [g/GJ]

Combustible	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	20
Gas Natural	15
GLP	11,5
Gas de refinera	15
Gasóleo	16
Butano y propano	11,5

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1 y "Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I" Stationary Points and Areas Sources. US EPA, October 1996.

Tabla 14. Factores de emisión de CO en Turbinas de gas [g/GJ]

Combustible/Tipo de proceso	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	12,5
GN	
<i>Sin control</i>	10
<i>Inyección vapor</i>	
<i>Preamix lean</i>	
GLP	11,5
Gas refinera	20
Gasóleo	15
Propano y butano	11,5

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 28 B-111, Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1

Tabla 15. Factores de emisión de CO en Motores estacionarios [g/GJ]

Combustible	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	100
Gas Natural	32
GLP	11,5
Gas de refinera	10
Gasóleo	445
Propano y butano	11,5

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 28 B-111 y "Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume I" Stationary Points and Areas Sources. US EPA, October 1996.

4.1.2.2. Antorchas**Tabla 16.** Factores de emisión de CO en Antorchas

Contaminante	CAPV
	t/t gas quemado
CO	0,0078

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005 y EPA AP-42. Section 13.5 Industrial Flares. Fifth Edition, Volume I

4.1.2.3. FCC

Tabla 17. Factores de emisión de CO en plantas de FCC¹

Tipo de depuración	CAPV
	t/t coque quemado
<i>Sin control</i>	0,8710
<i>ESP y CO boiler</i>	0,0021

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 8.1 B-411.

4.1.2.4. Incineradores

Tabla 18. Factores de emisión de CO en Incineradores

Contaminante	CAPV
	t/t corriente incinerada
CO	0,000125

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 8.2.2 B-922

4.1.3. Emisiones de Partículas

4.1.3.1. Emisión por combustión con aprovechamiento energético

Tabla 19. Factores de emisión para partículas por combustión

Combustible	CAPV
	t/t combustible
Fuel oil	0,00133
Gas Natural	0,00017
Gasóleo	0,00133
Fuel gas	0,00017

Notas:

Guía de parámetros medioambientales Repsol YPF (2000 y 2005) y EPA AP-42 1.3, 1.4 (1998)

4.1.3.2. FCC

Tabla 20. Factores de emisión de PM₁₀ en plantas de FCC

Tipo de depuración	CAPV
	t/t coque quemado
<i>Sin control</i>	0,01540
<i>ESP y CO boiler</i>	0,00284

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 8.1 B-411.

4.1.4. Emisiones de N₂O

4.1.4.1. Emisiones por combustión con aprovechamiento energético

Tabla 21. Factores de emisión de N₂O por combustión en calderas industriales [g/GJ]

Combustible/Tipo de proceso	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	
Caldera > 50 MW	
normal firing	14
Quemadores de bajo NO _x	
Caldera < 50 MW	
normal firing	14
Gas Natural	
Caldera > 50 MW	
Sin control (Pre-NSPS) ¹	2,4
Sin control (Post-NSPS) ¹	
Quemadores de bajo NO _x	
Recirculación de gas	
Caldera < 50MW	
Sin control	2,4
Quemadores de bajo NO _x	
Quemadores de bajo NO _x / Recirculación de gas	
GLP	
Caldera > 50 MW	3
Caldera < 50MW	
Butano	3
Propano	3
Gas de refinería	
Caldera > 50 MW	1,5
Caldera < 50MW	
Gasóleo	
Caldera > 50 MW	14
Caldera < 50MW	

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005 y Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 30 B-111

1 NSPS (New Source Performance Standard): Post-NSPS son calderas con más de 250 MMBTU/hr de entrada de calor que comenzaron a construirse o reconstruirse después del 17 de agosto de 1971, y unidades con capacidades de entrada de calor entre 100 y 250 MMBTU/hr que comenzaron a construirse o reconstruirse después del 19 de junio de 1984.

Tabla 22. Factores de emisión de N₂O en turbinas de gas [g/GJ]

Combustible	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	5
GN	2,0
GLP	14
Gas refinería	3
Gasóleo	2,5
Propano y butano	14

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 30 B-111, Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1

Tabla 23. Factores de emisión de N₂O en hornos de proceso [g/GJ]

Combustible	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	14
Gas Natural	-
GLP	-
Gas de refinería	5

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1

Tabla 24. Factores de emisión de N₂O en motores estacionarios [g/GJ]

Combustible	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	2,5
Gas Natural	3
Gas de refinería	2,5
Gasóleo	2,5

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 30 B-111

4.1.4.2. FCC**Tabla 25.** Factores de emisión de N₂O en plantas de FCC

Tipo de Depuración	CAPV
	t/t coque quemado
<i>Sin control</i>	0,000298
<i>ESP y CO boiler</i>	

Notas:

Fuente de los factores de emisión Guía de parámetros medioambientales Repsol YPF (2005) Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.2.2

ESP: Precipitador Electrostático

4.1.5. Emisiones de SO₂**4.1.5.1. Emisiones por combustión con aprovechamiento energético**

La manera de calcular las emisiones de SO₂ de la quema de combustibles es mediante balance de masas.

$$Emisión\ SO_2 = 2 \times \frac{\%S}{100} \times t, combustible$$

4.1.5.2. Antorchas**Tabla 26.** Factores de emisión de SO₂ en antorchas

Contaminante	CAPV
	t/t gas quemado
SO ₂	0,0000128

Notas:

Fuente de los factores de emisión: Guía de parámetros medioambientales Repsol YPF (2005) ; Methods for Estimating Atmospheric Emissions from E&P Operatios. E&P Forum 1994. Tabla 4.6.

Basado en una concentración de 6,4 ppm, en caso de desconocer el contenido de H₂S que lleva la corriente gaseosa

La emisión de SO_2 procede de la oxidación de H_2S que lleva la corriente gaseosa. Para lo que es necesario conocer la composición de H_2S que posee el gas. En caso de desconocer la composición se puede usaría el factor de emisión de la tabla. La formula de cálculo sería:

$$Emisión\ SO_2 = \frac{\%H_2S_{\text{peso}}}{100} \times \frac{64}{34} \times \text{Factor de oxidación} \times t, \text{ gas quemado}$$

4.1.5.3. FCC

Tabla 27. Factores de emisión de SO_2 en plantas de FCC

Tipo de depuración	CAPV
	t/t coque quemado
Sin control	Fórmula
ESP y CO boiler	

Para el cálculo de las emisiones de SO_2 es necesario conocer el contenido de S en el coque formado:

$$Emisión\ de\ SO_2 = 2 \times t, S\ en\ el\ coque \times \text{Factor de oxidación}$$

Si no se conoce el contenido de azufre en el coque:

$$t, S\ en\ el\ coque = \frac{\%S_{\text{peso}}\ a\ alimentación\ FCC}{100} \times t, a\ alimentación\ FCC \times \frac{\%de\ retención\ de\ azufre\ en\ el\ coque}{100}$$

El % de retención azufre en el coque:

- Si la alimentación al FCC mayoritariamente se hidrotorta, el porcentaje de retención de azufre en el coque oscila entre 7-10%.
- Si la alimentación al FCC no está hidrotortada, el porcentaje de retención del azufre en el coque es del 5%,

4.1.5.4. Plantas de Recuperación de Azufre

Tabla 28. Factores de emisión de SO_2 en plantas de recuperación de azufre

Proceso	CAPV
	Kg SO_2 /t S recuperado
1 etapa catalítica sin control	134
3 etapas catalíticas sin control	94
4 etapas catalíticas sin control	73
2 etapas catalíticas con control	65
3 etapas catalíticas con control	29

Notas:

Guía de parámetros medioambientales Repsol YPF 2005. Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." B-413-4

Para el cálculo de las emisiones de SO_2 , se utilizará la siguiente fórmula:

$$Emisión\ SO_2 = \frac{2 \times (100 - \%ren\ dim\ iento)}{\%ren\ dim\ iento} \times t, S\ producido$$

4.1.5.5. Incineradores

Tabla 29. Factores de emisión de SO₂ en incineradores

Contaminante	CAPV
	t/t corriente incinerada
SO ₂	0,00007

Notas:

Fuente: Guía de parámetros ambientales de Repsol YPF (2005); Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 8.2.2 B-922-4

Para el cálculo de las emisiones de SO₂, lo ideal consiste en conocer la cantidad de S (% en peso) que posee la corriente residual a incinerar, y aplicar la siguiente ecuación:

$$Emisión\ SO_2 = 2 \times \frac{\%S}{100} \times t, corriente\ incinerada$$

4.1.6. Emisiones de CO₂

Los factores de emisión para CO₂ del sector Refino del petróleo se encuentran regulados 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 invernadero. Mediante esta Ley 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.

4.1.7. Emisiones de CH₄ y NMVOC

4.1.7.1. Emisiones por combustión con aprovechamiento energético

Tabla 30. Factores de emisión de CH₄ y NMVOC en calderas industriales [g/GJ]

Combustible/Tipo de proceso	CAPV	
	NMVOC g/GJ	CH ₄
Fuel oil		
Caldera > 50 MW		
normal firing		
Quemadores de bajo NO _x	10	0,7
Caldera < 50 MW		
normal firing	10	0,7
Gas Natural		
Caldera > 50 MW		
Sin control (Pre-NSPS) ¹		
Sin control (Post-NSPS) ¹	5	1,4
Quemadores de bajo NO _x		
Recirculación de gas		
Caldera < 50MW		
Sin control		
Quemadores de bajo NO _x	5	1,4
Quemadores de bajo NO _x / Recirculación de gas		
GLP		
Caldera > 50 MW		
Caldera < 50MW	2,3	1,8
Butano	2,3	1,8
Propano	2,3	1,8
Gas de refinería		
Caldera > 50 MW		
Caldera < 50MW	2,5	1
Gasóleo		
Caldera > 50 MW	5	
Caldera < 50MW	15	0,03

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 26 B-111-52 y Tabla 27 B 111-53 y Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1.

¹ NSPS (New Source Performance Standard): Post-NSPS son calderas con más de 250 MMBTU/hr de entrada de calor que comenzaron a construirse o reconstruirse después del 17 de agosto de 1971, y unidades con capacidades de entrada de calor entre 100 y 250 MMBTU/hr que comenzaron a construirse o reconstruirse después del 19 de junio de 1984.

Tabla 31. Factores de emisión de NMVOC y CH₄ en hornos de proceso [g/GJ]

Combustible/Contaminante	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	
NMVOC	3
CH ₄	1,75
Gas Natural	
NMVOC	11
CH ₄	1,2
GLP	
NMVOC	2,3
CH ₄	1,8
Gas de refinería	
NMVOC	2,5
CH ₄	1,5
Gasóleo	
NMVOC	0,66
CH ₄	0,17
Butano y propano	
NMVOC	2,3
CH ₄	1,8

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 26 B-111-52 y Tabla 27 B 111-53; Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1; "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" volumen 1 Stationary Points and Area Sources. US EPA. Octubre 1996 y "Metodologías de inventarios de emisiones atmosféricas de la industria petrolera"ARPEL (Guía Ambiental nº 22) Abril 1999.

Tabla 32. Factores de emisión de NMVOC y CH₄ en turbinas de gas [g/GJ]

Combustible/Contaminante	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	
NMVOC	3
CH ₄	3
GN	
NMVOC	5
CH ₄	4
GLP	
NMVOC	2,3
CH ₄	1,8
Gas refinería	
NMVOC	2,5
CH ₄	4
Gasóleo	
NMVOC	5
CH ₄	4
Propano y butano	
NMVOC	2,3
CH ₄	1,8

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 26 B-111-52 y Tabla 27 B 111-53;

Tabla 33. Factores de emisión de NMVOC y CH₄ en motores estacionarios [g/GJ]

Combustible/Contaminante	CAPV
	g/GJ
Fuel oil	
NMVOC	50
CH ₄	3
Gas Natural	
NMVOC	200
CH ₄	540
GLP	
NMVOC	2,3
CH ₄	1,8
Gas de refinería	
NMVOC	-
CH ₄	-
Gasóleo	
NMVOC	100
CH ₄	1,5
Propano y butano	
NMVOC	2,3
CH ₄	1,8

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 26 B-111-52 y Tabla 27 B 111-53; Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.1; "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" volumen 1 Stationary Points and Area Sources. US EPA. Octubre 1996 y "Metodologías de inventarios de emisiones atmosféricas de la industria petrolera"ARPEL (Guía Ambiental nº 22) Abril 1999.

4.1.7.2. FCC**Tabla 34.** Factores de emisión de NMVOC y CH₄ en plantas de FCC

Contaminante/Tipo de depuración	CAPV
	t/t coque quemado
NMVOC	
<i>Sin control</i>	0,140
<i>ESP y CO boiler</i>	0,0000447
CH ₄	
<i>Sin control</i>	-
<i>ESP y CO boiler</i>	0,0000447

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 8.1 B-411

4.1.7.3. Incineradores**Tabla 35.** Factores de emisión de NMVOC y CH₄ en incineradores

Contaminante	CAPV
	t/t corriente incinerada
NMVOC	0,0074

Notas:

Fuente de los factores, Guía de Parámetros Ambientales Repsol YPF 2005, Guía EMEP/CORINAIR "Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 3er Ed." Tabla 8.4 B-922-5

4.1.7.4. Antorchas**Tabla 36.** Factores de emisión de NMVOC y CH₄ en antorchas

Contaminante	CAPV
	t/ t Gas quemado
CH ₄	0,0840
NMVOC	0,6605

Notas: Fuente de los factores de emisión Guía de parámetros ambientales de Repsol YPF 2005

4.1.7.5. Emisiones Fugitivas

4.1.7.5.1. Venteos de Almacenamiento

Tabla 37. Factores de emisión de NMVOC y CH₄ en almacenamiento de producto [t/t de gasolina/nafta o crudo trasvasado]

Producto almacenado		Tanque de techo interno	Tanque de techo fijo	Techo externo flotante	
				Sello simple	Sello doble
t/t de gasolina/nafta o crudo trasvasado					
Gasolina/Nafta	SD	0,00016	0,00157	0,000073	0,000005
	CD	0,00010	0,0001		
Crudo		0,00008	0,000785	0,0000365	0,000005

Notas:

Fuente de los factores de emisión Guía de parámetros ambientales de Repsol YPF 2005; Informe CORINE AIRE 1997-2000. Sector Refino. Ministerio de Medio Ambiente. Tabla 3.2.2 y RD 22102/1996

4.1.7.5.2. Fugitivas por componentes

Existen dos metodologías:

a) A través de factores de emisión por tipo de componente:

Tabla 38. Emisiones Fugitivas de CH₄ y NMVOC por componentes en el sistema de fuelgas

Tipo de Equipo	CAPV	
	t CH ₄ /10 ⁶ componente y hr	t NMVOC/10 ⁶ componente y hr
Válvulas	0,72	3,73
Conectores	0,032	0,166
Bridas	0,062	0,323
Finales de línea abiertos	0,32	1,66
Sellos de bombas	0,38	1,99
Otros	1,41	7,29

b) A través de factores de emisión por crudo procesado y en función de que la refinería posea programas de mantenimiento o no.

Tabla 39. Emisiones Fugitivas de CH₄ y NMVOC por crudo procesado

Contaminante		CAPV
		t/t crudo procesado
NMVOC	SP	0,00051
	CP	0,000082
CH ₄	SP	0,000098
	CP	0,000016

Notas:

Fuente de los factores de emisión Guía de parámetros ambientales de Repsol YPF (2005); "Compendium of Greenhouse Gas Emission Estimation Methodologies for the Oil and Gas Industry. American Petroleum Institute (API) February 2004.

SP: sin programas de mantenimiento

CP: con programas de mantenimiento

5. CÁLCULO DE LAS EMISIONES. EJEMPLOS PRÁCTICOS

5.1. EJEMPLO PRÁCTICO DE COMBUSTIÓN

Cálculo de las emisiones de CO generadas por la combustión de gas natural en una caldera con una capacidad térmica de 55 MMBtu/hr. La capacidad térmica del combustible es de 0,055 MMscf/hr. El factor de emisión del CO es 35 lb/MMscf.

La fuente opera 8.760 horas al año.

$$Q = 0,055 \text{ MMscf/hr}$$

$$\text{EFCO} = 35 \text{ lb/MMscf}$$

$$\text{ECO} = Q * \text{EFCO}$$

$$= 0,055 \text{ MMscf/hr} * 35 \text{ lb/MMscf} = 1,9 \text{ lb/hr}$$

$$= 1,9 \text{ lb/hr} * 8,760 \text{ hr/año} = 16,600 \text{ lb/año}$$

$$= 16,600 \text{ lb/año} * \text{ton}/2,000 \text{ lb} = 8,3 \text{ ton/año}$$

$$= 8,3 \text{ ton/año}$$

5.2. EJEMPLO PRÁCTICO DE UNIDAD CLAUS

Cálculo de las emisiones de SO₂ procedentes una unidad Claus de recuperación de azufre sin control y de 3 etapas. El factor de emisión de SO₂ es 188 lb/ton S producido. La unidad produce 550 toneladas de azufre al año.

$$\text{EFSO}_2 = 188 \text{ lb/ton S producidas}$$

$$Q = 550 \text{ ton/año}$$

$$\text{ESO}_2 = \text{EFSO}_2 * Q$$

$$= 188 \text{ lb/ton S} * 550 \text{ ton S/yr} = 103.400 \text{ lb SO}_2 \text{ /año}$$

$$= 51,7 \text{ ton SO}_2 \text{ /año}$$

6. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Las principales fuentes consultadas y de donde se han obtenido la mayor parte de los factores son:

- EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook - 2005
- US-EPA :
 - Air Pollution AP-42,
 - Locating and estimating air emissions from sources -L&E-
 - Emission Inventory Improvement Program -EIIP-
 - Factor Information REtrieval (FIRE) Data System - FIRE 6.25-
- IPPC (Documento BREF de refino de petróleo, Febrero 2003)
- Guía de Parámetros Ambientales de Repsol YPF (2000 y 2005)
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)
 - Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
 - Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000
 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006
- Universidad de KARLSRUHE Background Reports of the UN/ECE Task Forces on the Abatement of NO_x- and VOC Emissions from Stationary, , September 1999
- National Pollutant Inventory (NPI-Australia)
- The oil companies European Association). Air pollution emission estimation methods for EPER and PRTR reporting by refineries, CONCAWE, April 2006

ANEXOS

ANEXO I

I. LEGISLACIÓN APLICABLE (VIGENTE Y FUTURA)

□ Decreto 833/1.975

Este Decreto desarrolla la Ley 38/1.972 de protección del ambiente atmosférico.

En su **anexo II** se relacionan las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, clasificadas en 3 grupos (A, B, C), en virtud de lo cuál se establecen las exigencias y requisitos de control.

En su **anexo IV** se establecen los límites de emisión de contaminantes a la atmósfera permitidos para las principales actividades industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera. Hay que hacer notar que en el apartado 27 “actividades industriales diversas no especificadas en este anexo”, del citado anexo se fijan los límites de emisión para actividades no especificadas en ningún otro apartado.

DECRETO 833/1.975		
Anexo II	Grupo A	
	1.1.5	Refinerías de petróleo
	Grupo B	
	Grupo C	
Anexo IV	7	Nivel de emisión CO (ppm): 500 (regeneración de catalizadores(y 1.500 (otras unidades) Nivel de emisión Partículas sólidas (mg/Nm ³): 150 (calderas y hornos) y 50 (regeneración de catalizador del FCC) Nivel de emisión SO ₂ (mg/Nm ³): 5.000 (calderas y hornos) y 3.400 (otras instalaciones) Nivel de emisión H ₂ S (mg/Nm ³): 7,5
	27	Nivel de emisión NOx (como NO ₂ en ppm): 300 Nivel de emisión Cl (mg/Nm ³): 230 Nivel de emisión HCl (mg/Nm ³): 460

ANEXO II

II. ESPECIFICACIONES INFRAESTRUCTURA DE MEDICIONES

En este apartado se definen los requisitos y especificaciones de la infraestructura necesaria para la realización de mediciones de emisión en chimenea.

La Orden de 18 de Octubre de 1.976, sobre Prevención y Corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial regula la instalación y funcionamiento de las actividades industriales y funcionamiento dependientes del Ministerio de Industria incluidas en el Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera que se contiene en el Anexo II del Decreto 833/1.975, en cuanto se refiere a su incidencia en el medio ambiente atmosférico. El Anexo III de la citada Orden describe el acondicionamiento de la Instalación para mediciones y toma de muestras en chimeneas, situación, disposición, dimensión de conexiones, accesos.

LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Se definen las distancias desde la última intersección o codo a las bridas de toma de muestras (como L_1) y desde las bridas de toma de muestras a la salida al exterior o siguiente intersección o codo (como L_2):

Las condiciones ideales para la medición y toma de muestras en chimenea son:

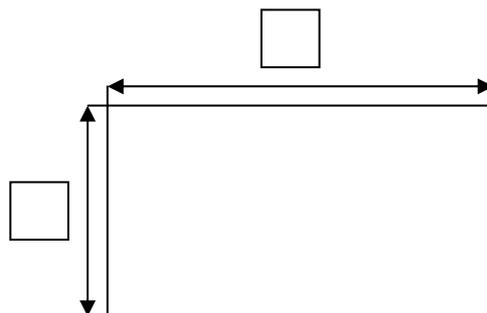
$$L_1 \geq 8D \text{ y } L_2 \geq 2D$$

La disminución de las distancias L_1 y L_2 por debajo de los valores $8D$ y $2D$ respectivamente obliga a un mayor número de puntos de medición y muestreo en la sección de la chimenea al objeto de mantener la exactitud requerida en los resultados finales. En cualquier caso nunca se admitirán valores de:

$$L_1 \leq 2D \text{ y } L_2 \leq 0,5D$$

En el caso de chimeneas de sección rectangular, se determina su diámetro equivalente de acuerdo con la ecuación y figura siguientes:

$$D_e = 2 (a \times b)/(a + b)$$



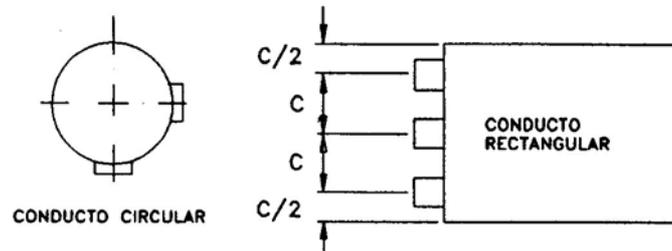
En el caso particular de encontrar dificultades extraordinarias para mantener las distancias L_1 y L_2 requeridas, éstas podrán disminuirse procurando conservar la relación:

$$L_1/L_2 = 4$$

En cuanto al número de orificios de las chimeneas será de dos en las chimeneas circulares y situadas según diámetros perpendiculares (según figura 5). En el caso de chimeneas rectangulares este número será de tres, dispuestos sobre el lateral de menores dimensiones

y en los puntos medios de los segmentos que resultan de dividir la distancia lateral interior correspondiente en tres partes iguales (según figura 5).

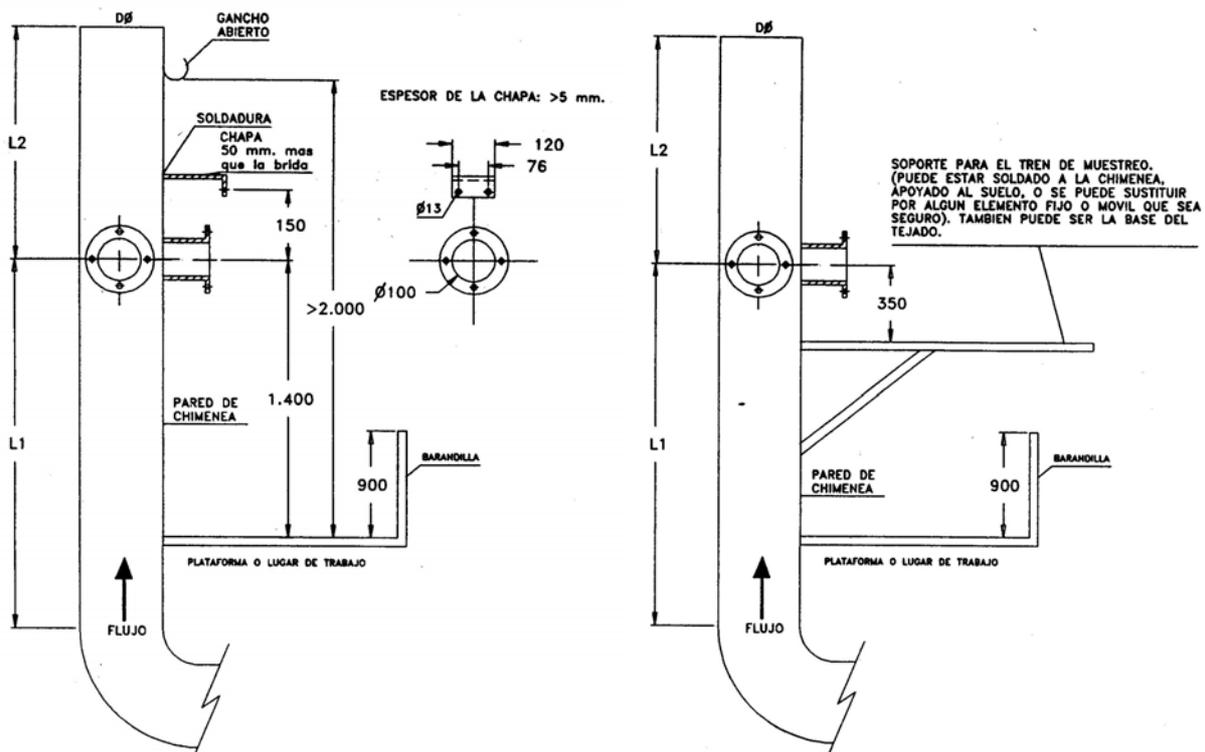
Figura 11. Situación de orificios de muestreo



En las chimeneas de diámetro interior, real o equivalente, inferior a 70 centímetros sólo se dispondrá una conexión para medición o muestreo.

En lo que respecta a las dimensiones de los orificios para la toma de muestras, serán las suficientes para permitir la aplicación de los métodos de muestreo. Normalmente será suficiente una puerta de 150 x 200 mm que soporte un orificio de 100 mm mínimo de diámetro que sobresalga hacia el exterior 40 mm (figura 6).

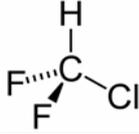
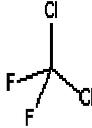
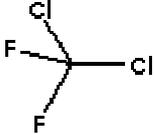
Figura 12. Situación, disposición y dimensión de conexiones, plataformas y accesos

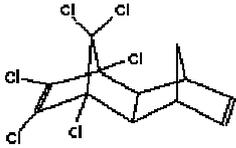
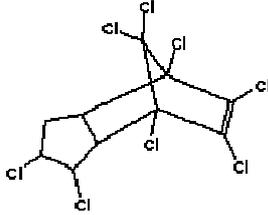


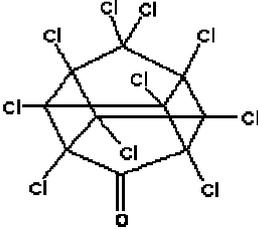
ANEXO III

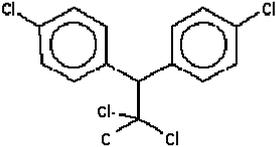
III. OTRAS NOMENCLATURAS DE COMPUESTOS PRTR

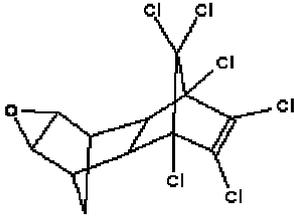
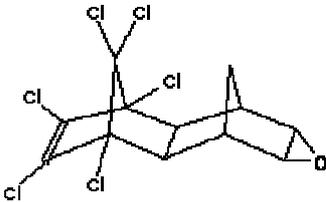
Este anexo recoge otras nomenclaturas con los que los nuevos compuestos PRTR pueden aparecer en distintos documentos:

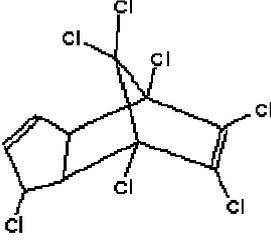
E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Hidroclorofluorocarburos (HCFCs)			Difluoromonoclorometano; HCFC-22; R22; halocarbonR22; Freón 22
Clorofluorocarburos (CFCs)			dichloro-difluoro-methane; dichlorodifluoromethane; methane, dichlorodifluoro-; freon 12;dichlorodifluoromethane; Algofrene Type 2; Arcton 12; Arcton 6; Carbon dichloride difluoride; CF 12; CF 12 (halocarbon); CFC 12; Chladone 12; Chlorofluorocarbon 12; Dichlorodifluoromethane (CCl2F2); Difluorodichloromethane; Dymel 12; Electro-CF 12; F 12; F 12 (halocarbon); FC 12; FCC 12; FKW 12; Forane 12; Frigen 12; Frigen R12; Fron 12; Genetron 12; HC 12; Isceon 122; Isotron 12; Khladon 12; Ledon 12; R 12; R 12 (refrigerant); Refrigerant R 12; SDD 100; CFC-12; Dichlordifluormethan; Kältemittel R 12; freon F-12; R-12; Dichlordifluormethan (Freon 12)
Halones	CCl ₂ F ₂		Methane, dichlorodifluoro-; Algofrene Type 2; Arcton 12; Arcton 6; Chlorofluoromethane (CCl2F2); Difluorodichloromethane; Electro-CF 12; F 12; Freon 12; Frigen 12; FC 12; Genetron 12; Isceon 122; Isotron 12; Ledon 12; R 12; R 12, Refrigerant; Refrigerant 12; CF2Cl2; Fluorocarbon 12; Halon; Propellant 12; Dwuchlorodwufluorometan; Eskimon 12; Freon F-12; Kaiser chemicals 12; Rcra waste number U075; Ucon 12; Ucon 12/halocarbon 12; UN 1028; CCl2F2; Halon 122; CFC-12; Halocarbon 12; Isotron 2; Propellent 12; Refrigerant R12; Sterethox

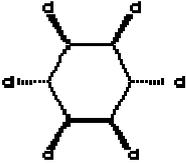
E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Aldrina	$C_{12}H_8Cl_6$		<p>1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, (1□,4□,4a□,5□,8□,8a□)-; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-Hexahydro-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalene; Kortofin; Aldrin-R; 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-, endo,exo-; Aldocit; Compound 118; ENT 15,949; HHDN; Octalene; Seedrin; SD 2794; Tatuzinho; Tipula; (1R,4S,4aS,5S,8R,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; Aldrex; Aldrite; Aldrosol; Drinox; Hexachlorohexahydro-endo,exo-dimethanonaphthalene; NCI-C00044; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-endo-exo-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-endo-1,4-exo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-exo-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4-endo,exo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1,4,4a,5,8,8a-hexahydro-1,4,5,8-dimethanonaphthalene; Aldrex 40; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-1□,4□,4a□,5□,8□,8a□-hexahydro1,4:5,8-dimethanonaphthalene; Aldrin Dust; Aldron; Algran; HHPN; Murald; OMS-194; Aldrine</p>
Clordano	$C_{10}H_6Cl_8$		<p>Chlordane; 4,7-Methanoindan, 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-; Belt; Chlor Kil; Chlordan; Chlorindan; Corodane; Cortilan-neu; CD 68; Dichlorochlordene; Dowchlor; ENT-9932; HCS 3260; Kypchlor; M 140; Octa-Klor; Octachlor; Octachloro-4,7-methanotetrahydroindane; Oktaterr; Ortho-Klor; Synklor; Tat Chlor 4; Toxichlor; Velsicol 1068; □-Chlordane; 1,2,4,5,6,7,8,8-octachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindan; □-Chlordan; Chlor kill; Chlorodane; Clordan; ENT-25,552-x; ENT-9,932; M 410; Niran; NCI-C00099; Octachloro-4,7-methanohydroindane; Octachlorodihydrodicyclopentadiene; Shell sd-5532; SD 5532; Topiclor; 1,2,4,5,6,7,10,10-Octachloro-4,7,8,9-tetrahydro-4,7-methyleneindane; 1,2,4,5,6,7,8,8-Octachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methanoindan; 1,2,4,5,6,7,8,8-Octachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methano-indan; 1,2,4,5,6,7,8,8-Octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methanoindan; 1,2,4,5,6,7,8,8-Octachloro-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methanoindene; 1,2,4,5,6,7,8,8-Octachloro-3a,4,7,7a-hexahydro-4,7-methylene indane; 1,2,4,5,6,7,8,8-Octachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindane; 1,2,4,5,6,7,8,8-Octachloro-4,7-methano-3a,4,7,7a-tetrahydroindane; 1,2,4,5,6,7,8,8-Ottochloro-3a,4,7,7a-tetraidro-4,7-endo-metano-indano; Aspon-chlordane; Chlortox; Clordano; Kilex lindane; Latka 1068; NA 2762; OMS 1437; Rcra waste number U036; Starchlor; Unexan-koeder; Termi-ded; Topichlor 20; Topiclor 20; Steraskin; 1068 Steral; Intox; Syndane</p>

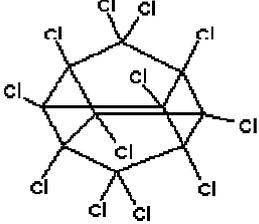
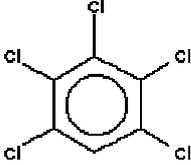
E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Clordecona	$C_{10}Cl_{10}O$		<p>1,3,4-Metheno-2H-cyclobuta[cd]pentalen-2-one, 1,1a,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-decachlorooctahydro-; Chlordecone; Clordecone; Compound 1189; Decachloroketone; Decachlorooctahydro-1,3,4-metheno-2H-cyclobuta[cd]pentalin-2-one; Decachloropentacyclo[5.2.1.0(sup2,6).0(sup3,9).0(sup5,8)]decan-4-one; ENT-16391; GC 1189; Merex; decachloropentacyclo(5.2.1.0(2,6).0(3,9).0(5,8)) decan-4-one; Chlorodecone; Ciba 8514; Kepone-2-one, decachlorooctahydro-; NCI-C00191; 1,2,3,5,6,7,8,9,10,10-Decachloro(5.2.1.02,6.03,9 .05,8)decan-4-one; 1,3,4-Metheno-2H-cyclobuta(cd)pentalen-2-one, 1,1a,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-decachlorooctahydro-; Decachloro-1,3,4-metheno-2H-cyclobuta(cd)pentalen-2-one; Decachlorooctahydro-1,3,4-metheno-2H-cyclobuta(cd)pentalen-2-one; 1,1a,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-Decachlorooctahydro-1,3,4-metheno-2H-cyclobuta(cd)pentalen-2-one; Decachloropentacyclo(5.3.0.02,6.04,10.05,9) decan-3-one; Decachlorotetracyclodecanone; ENT 16,391; General chemicals 1189; Rcra waste number U142; Decachloropentacyclo[5.2.1.0(2,6).0(3,9).0(5,8)]decan-4-one; hlordecane</p>

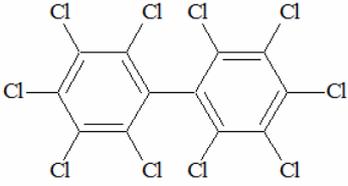
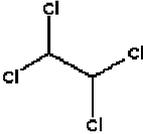
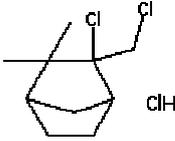
E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
DDT	$C_{14}H_9Cl_5$		<p>p,p'-DDT; Chlorophenothane; □,□-Bis(p-chlorophenyl)-□,□,□-trichloroethane; p,p'-Dichlorodiphenyltrichloroethane; Aavero-extra; Agritan; Arkotine; Azotox; Azotox M-33; Bosan supra; Bovidermol; Chlorphenothan; Chlorphenotoxum; Citox; Clofenotan; Clofenotane; Deoval; Detox; Detoxan; Dibovin; Dicophane; Dodat; Dykol; DDT; Estonate; Ethane, 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)-; Ethane, 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)-; ENT-1506; Gesafid; Gesarol; Ivoran; Mutoxan; Neocid; Neocidol, Solid; Parachlorocidum; Pentachlorin; Penticidum; PEB1; Trichlorobis(4'-Chlorophenyl)ethane; Zerdane; 1,1-Bis(p-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)ethane; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4,4'-dichlorodiphenyl)ethane; 2,2-Bis(p-chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane; 4,4'-Dichlorodiphenyltrichloroethane; 4,4'-DDT; 1,1-Bis(4-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane; 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane; Anofex; Chlorphenotane; Dichlorodiphenyltrichloroethane; Didigam; Didimac; Genitox; Guesarol; Gyron; Ixodex; Kopsol; Neocidol; NCI-C00464; Pentech; Ppzeidan; Rukseam; Santobane; Tafidex; Trichlorobis(4-chlorophenyl)ethane; Zeidane; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-chloro fenyl)-ethaan; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-chlor-phenyl)-aethan; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)ethane chlorophenothane; 1,1,1-Trichloro-2,2-di(4-chlorophenyl)ethane; 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-cloro-fenil)-etano; Chlorophenothan; Chlorphenotoxum; Dedelo; Dibovan; Diphenyltrichloroethane; ENT 1,506; Gesapon; Gesarex; Guesapon; Havero-extra; Hildit; Micro ddt 75; Mutoxin; NA 2761; OMS 16; R50; Rcra waste number U061; Tech ddt; Pesticide; Zithiol; p,p-DDT; 2,2,2-Trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethane; p,p'-Dichlorodiphenyltrichloromethylmethane; 1,1-Dichloro-2-(o-chlorophenyl)-2-(p-chlorophenyl)ethane; 1,1-Dichloro-2,2-bis(2,4'-dichlorophenyl)ethane; 1,1'-(2,2,2-Trichloroethylidene)bis[4-chlorobenzene]; 2-(o-Chlorophenyl)-2-(p-chlorophenyl)-1,1-dichloroethane; De De Tane; Dichlorodiphenyltrichloroethane; Dicophaner; Dnsbp; Ethane, 1,1-dichloro-2-(o-chlorophenyl)-2-(p-chlorophenyl)-; Ethane, 2-(o-chlorophenyl)-2-(p-chlorophenyl)-1,1-dichloro-; Geusapon; 1-Chloro-4-[2,2,2-trichloro-1-(4-chlorophenyl)ethyl]benzene; 1,1-bis(p-Chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane; DDT(p,p')</p>

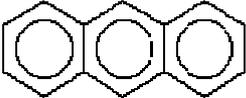
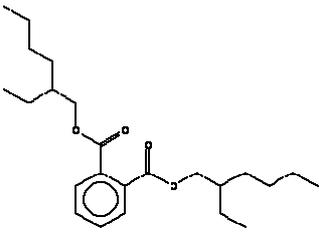
E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Dieldrina	$C_{12}H_8Cl_6O$		<p>Dieldrin; 2,7:3,6-Dimethanonaphth[2,3-b]oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-, (1a□,2□,2a□,3□,6□,6a□,7□,7a□)-; 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-, endo,exo-; exo-Dieldrin; Aldrin epoxide; Alvit 55; Dioldrex; Dielmoth; Dildrin; Dorytox; ENT-16225; HEOD; Illoxol; Insectlack; Kombi-Albertan; Moth Snub D; Octalox; Red Shield; SD 3417; Termitox; (1R,4S,4aS,5R,6R,7S,8S,8aR)-1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; Alvit; Compd. 497; Compound 497; Dioldrite; ENT 16,225; Hexachloroepoxyoctahydro-endo,exo-dimethanonaphthalene; NCI-C00124; Panoram D-31; Quintox; Shelltox; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo,exo-1,4:5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo,exo-5,8-dimethanonaphthalene; Mixture containing 85 percent of 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-exo-5,8-endo-dimethanonaphthalene; Termitoxrm [BDH]; Murdiel; Dioldrine</p>
Endrina	$C_{12}H_8Cl_6O$		<p>2,7:3,6-Dimethanonaphth[2,3-b]oxirene, 3,4,5,6,9,9-hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-, (1a□,2□,2a□,3□,6□,6a□,7□,7a□)-; 1,4:5,8-Dimethanonaphthalene, 1,2,3,4,10,10-hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-, endo,endo-; Cmpd. 269; Endrex; Endricol; Experimental Insecticide 269; EN 57; Mendrin; Oktanex; SD 3419; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-Epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-exo-1,4-exo-5,8-dimethanonaphthalene; Compd. 269; Compound 269; Endrin isomer; ENT 17,251; Hexachloroepoxyoctahydro-endo,endo-dimethanonaphthalene; Hexadrin; NCI-C00157; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-endo-1,4-endo-5,8-dimethanonaphthalene; 1,2,3,4,10,10-Hexachloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-endo,endo-5,8-dimethanonaphthalene; Endrin mixture; 3,4,5,6,9,9-Hexachloro-1a,2,2a,3,6,6a,7,7a-octahydro-2,7:3,6-dimethanonaphth(2,3-b)oxirene; Latka 269; NA 2761; Nendrin; OMS 197; Rcra waste number P051; SD 3419 Illoxol; Endrine</p>

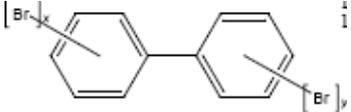
E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Heptacloro	$C_{10}H_5Cl_7$		<p>4,7-Methano-1H-indene, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-; 4,7-Methanoindene, 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-; Aahepta; Agroceres; E 3314; ENT 15,152; GPkh; Hepta; Heptachlorane; Rhodiachlor; Velsicol 104; 3-Chlorochlordene; 1,4,5,6,7,8,8-heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindene; Dicyclopentadiene, 3,4,5,6,7,8,8a-heptachloro-; Drinox; Eptacloro; H-34; Heptachlor; Heptachlorotetrahydro-4,7-methanoindene; Heptagran; Heptamul; NCI-C00180; Technical heptachlor; Velsicol heptachlor; 1(3a),4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a(1),4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindene; 1,4,5,6,7,10,10-Heptachloro-4,7,8,9-tetrahydro-4,7-endo-methyleneindene; 1,4,5,6,7,10,10-Heptachloro-4,7,8,9-tetrahydro-4,7-methyleneindene; 1,4,5,6,7,8,8-Eptacloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-metano-indene; 1,4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methano-indeen; 1,4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methano-indene; 1,4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methylene indene; 1,4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-endo-methanoindene; 3,4,5,6,7,8,8-Heptachlorodicyclopentadiene; 3a,4,5,6,7,8,8-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindene; Drinox H-34; H-60; 3,4,5,6,7,8,8a-Heptachlorodicyclopentadiene; 1,4,5,6,7,8,8a-Heptachloro-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindane; Heptox; Latka 104; Rcra waste number P059; Heptachlore Rcra waste number P059</p>

E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Lindano	$C_6H_6Cl_6$		<p>Cyclohexane, 1,2,3,4,5,6-hexachloro-, (1,2,3,4,5,6-); Cyclohexane, 1,2,3,4,5,6-hexachloro-, -; -Benzene hexachloride; -BHC; -Hexachloran; -Hexachlorane; -Hexachlorobenzene; -Hexachlorocyclohexane; -HCH; -Lindane; 1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane; Aalindan; Aficide; Agrocide; Agrocide III; Agrocide WP; Ameisenmittel merck; Ameisentod; Aparasin; Aphtiria; Aplidal; Arbitex; Ben-Hex; Bentox 10; Benzene hexachloride; Bexol; BBH; BHC; Celanex; Chloresene; Codechine; Detmol-Extrakt; Devoran; Dol Granule; Drilltox-Spezial Aglukon; DBH; Entomoxan; ENT 7,796; Gamacid; Gammalin; Gammalin 20; Gammaterr; Gammexane; Gexane; Heclotox; Hexa; Hexachloran; Hexachlorane; Hexachlorocyclohexane; Hexatox; Hexaverm; Hecicide; Hexyclan; Hortex; HCCH; HCH; HGI; Isotox; Jacutin; Kokotine; Kwell; Lendine; Lentox; Lidenal; Lindatox; Lindex; Lindosep; Lintox; Linvur; Lorexane; Milbol 49; Mszycol; Neo-Scabacidol; Nexen FB; Nexit; Nexit-Stark; Nexol-E; Nicochloran; Omnitox; Ovadziak; Owadziak; Pedraczak; Pflanzol; Quellada; Sang-; Spritz-Rapidin; Spruehpflanzol; Streunex; Tri-6; TAP 85; 1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane; 666; 1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane; 1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane (); Hexachlorocyclohexane, -isomer; lindane (g-BHC); g-1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane; Scabene; Benzene Hexachloride, -; Cyclohexane, 1,2,3,4,5,6-hexachloro-; Atlas steward; Esoderm; Fumite lindane; Gamene; Gamma-BHC dust; Gamma-Col; Gamma-HCH dust; Gammasan; Lindafor; Murfume grain store smoke; New kotol; Scabene lotion; Viton; Cyclohexane, 1,2,3,4,5,6-hexachloro-, -isomer</p>

E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Mirex	$C_{10}Cl_{12}$		<p>Dodecachlorooctahydro-1,3,4-metheno-2H-cyclobuta[cd]pentalene; 1,3,4-Metheno-1H-cyclobuta[cd]pentalene, 1,1a,2,2,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-dodecachlorooctahydro-; CG-1283; Dechloran Plus; Dechlorane; Dechlorane Plus; Dechlorane Plus 515; Dechlorane 4070; Dechlorane 515; ENT 25,719; GC 1283; Hexachlorocyclopentadiene Dimer; Paramex; Pentacyclodecane, dodecachloro-; Perchlorodihomocubane; Perchloropentacyclodecane; Perchloropentacyclo[5.2.1.0(sup2,6).0(sup3,9).0(sup5,8)]decane; 1,3-Cyclopentadiene, 1,2,3,4,5,5-hexachloro-, dimer; Bichlorendo; Cyclopentadiene, hexachloro-, dimer; Decane, perchloropentacyclo-; Dodecachlorooctahydro-1,3,4-metheno-1H-cyclobuta(cd)pentalene; Dodecachloropentacyclodecane; Dodecachloropentacyclo(3,3,2,0(sup2,6),o(sup3,9),0(sup7,10))decane; Hrs 1276; NCI-C06428; Perchloropentacyclo(5.2.1.02,6.03,9.05,8)decane; 1,3,4-Metheno-1H-cyclobuta(cd)pentalene, dodecachlorooctahydro-; 1,1a,2,2,3,3a,4,5,5,5a,5b,6-Dodecachlorooctahydro-1,3,4-metheno-1H-cyclobuta(cd)pentalene; Dodecachloropentacyclo(3.2.2.02,6,03,9,05,10)decane; Ferriamicide; 1,2,3,4,5,5-Hexachloro-1,3-cyclopentadiene dimer; Mirex</p>
Pentaclorobenceno	C_6HCl_5		<p>Pentachlorobenzene: 1,2,3,4,5-Pentachlorobenzene; QCB PCP; Rcr waste number U183</p>

E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Policlorobifenilos (PCBs)	$C_{12}H_{10-x}C_x$		<p>Bifenilo clorado,. Difenilo clorado, Clorobifenilo. Bifenilo policlorado,. Policlorobifenilo,. PCBs</p> <p>Aceclor (t), Adkarel, ALC, Apirolio (t, c), Aroclor (t, c) (USA), Aroclor 1016 (t, c), Aroclor 1221 (t, c), Aroclor 1232 (t, c), Aroclor 1242 (t, c), Aroclor 1254 (t, c), Aroclor 1260 (t, c), Aroclor 1262 (t, c), Aroclor 1268 (t, c), Areclor (t) Abestol (t, c), Arubren, Asbestol (t, c), ASK, Askarela (t, c) (USA), Bakola, Bakola 131 (t, c), Biclor (c), Chlorextol (t), Chlorinated Diphenyl, Chlorinol (USA), Chlorobiphenyl, Clophen (t, c) (Germany), Clophen-A30, Clophen-A50, Clophen-A60, Clophen Apirorio, Cloresil, Clorphen (t), Delor (Czech Rep.), Diaclor (t, c), Dialor (c), Disconon (c), Dk (t, c), Ducanol, Duconol (c) Dykanol (t, c) (USA), Dyknol, EEC-18, Electrophenyl T-60, Elemex (t, c), Eucarel, Fenchlor (t, c) (Italy), Hexol (Russian Federation), Hivar (c), Hydol (t, c) Hydrol, Hyvol Inclor, Inerteen (t, c), Kanechlor (KC) (t, c) (Japan) Kaneclor, Kaneclor 400, Kaneclor 500, Keneclor, Kennechlor, Leromoll, Magvar, MCS 1489, Montar, Nepolin, Niren, No-Famol, No-Flamol (t, c) (USA), NoFlamol Nonflammable liquid, Phenecclor, Phenoclor (t, c) (France), Phenochlor, Phenochlor DP6, Plastivar, Pydraul (USA), Pyralene (t, c) (France), Pyranol (t, c) (USA), Pyrochlor, Pyroclor (t)(USA), Saf-T-Kuhl (t, c), Saft-Kuhl Santotherm (Japan), Santotherm FR, Santoterm, Santovac, Santovac 1, Santovac2, Siclonyl (c), Solvol (t, c) (Russian Federation), Sovol, Sovtol (Russian Federation), Therminol (USA), Therminol FR.</p>
1,1,2,2 tetracloroetano	$C_2H_2Cl_4$		<p>S-Tetrachloroethane; Acetylene tetrachloride; Bonoform; Cellon; Tetrachloroethane; 1,1,2,2-Tetrachloroethane; (CHCl₂)₂; NCI-C03554; Tetrachloroethane; Tetrachlorure d'acetylene; TCE; 1,1-Dichloro-2,2-dichloroethane; 1,1,2,2-Czterochloroetan; 1,1,2,2-Tetrachloorethaan; 1,1,2,2-Tetrachloraethan; 1,1,2,2-Tetrachlorethane; 1,1,2,2-Tetracloroetano; Rcra waste number U209; sym-Tetrachloroethane; UN 1702; Westron; Acetosol; Cellon, bonoform; Westrol</p>
Toxafeno	$C_{10}H_{22}Cl_8$		
Cloruro de vinilo	C_2H_3Cl		<p>Ethylene, chloro-; Chloroethene; Chloroethylene; Monochloroethylene; Vinyl chloride; Vinyl chloride monomer; Vinyl C monomer; C₂H₃Cl; Ethylene monochloride; Monochloroethene; Chlorethene; Chloroethylene; Chlorure de vinyle; Cloruro di vinile; Rcra waste number U043; Trovidur; UN 1086; VC; VCM; Vinile; Vinylchlorid; Vinyl chloride, inhibited; Vinyle(chlorure de); Winylu chlorek; 1-Chloroethylene</p>

E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Antraceno	$C_{14}H_{10}$		Anthracin; Green Oil; Paranaphthalene; Tetra Olive N2G; Anthracene oil; p-Naphthalene; Anthracen; Coal tar pitch volatiles:anthracene; Sterilite hop defoliant
Óxido de etileno	C_2H_4O		Oxirane; Dihydrooxirene; Dimethylene oxide; Epoxyethane; Ethene oxide; ETO; Oxacyclopropane; Oxane; Oxidoethane; Oxirene, Dihydro-; Oxyfume; Oxyfume 12; T-Gas; 1,2-Epoxyethane; Aethylenoxid; Amprolene; Anprolene; Anproline; ENT-26263; E.O.; 1,2-Epoxyaethan; Ethox; Ethylenoxide; Etylenu tlenek; FEMA No. 2433; Merpol; NCI-C50088; □,□-Oxidoethane; Oxiraan; Oxiran; Rcra waste number U115; Sterilizing gas ethylene oxide 100%; UN 1040; C2H4O; Qazi-ketcham
Naftaleno	$C_{10}H_8$		Albocarbon; Dezodorator; Moth flakes; Naphthalin; Naphthaline; Naphthene; Tar camphor; White tar; Camphor tar; Moth balls; Naftalen; NCI-C52904; Mighty 150; Mighty rd1; Napthalene, molten; Rcra waste number U165; UN 1334; UN 2304
Ftalato de bis (2-etilhexilo) (DEHP)	$C_{24}H_{38}O_4$		1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester; Phthalic acid, bis(2-ethylhexyl) ester; Bis(2-ethylhexyl) 1,2-benzenedicarboxylate; Bisoflex 81; Compound 889; Di(ethylhexyl) phthalate; Di(2-ethylhexyl) phthalate; Dioctyl phthalate; DEHP; DOP; Ethylhexyl Phthalate; Eviplast 80; Eviplast 81; Fleximel; Flexol DOP; Kodaflex DOP; Octoil; Octyl phthalate; Palatinol AH; Pittsburgh PX-138; Sicol 150; Stafflex DOP; Truflex DOP; Vestinol AH; Vinicizer 80; Witcizer 312; 1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(ethylhexyl) ester; 2-Ethylhexyl phthalate; Dioctyl-o-benzenedicarboxylate; Phthalic acid di(2-ethylhexyl) ester; di-iso-Octyl phthalate; Bis(ethylhexyl) phthalate; Bisoflex DOP; Celluflex DOP; Di(2-ethylhexyl) o-phthalate; Di-sec-octyl phthalate; Flexol plasticizer DOP; Hercoflex 260; NCI-C52733; Polycizer 162; PX-138; RC plasticizer DOP; Behp; Bis-(2-ethylhexyl)ester kyseliny ftalove; DAF 68; Di(2-ethylhexyl)orthophthalate; Ergoplast fdo; Good-rite gp 264; Hatcol dop; Mollan O; Nuoplaz dop; Platinol ah; Platinol dop; Rcra waste number U028; Reomol dop; Reomol D 79P; Ergoplast FDO-S; Bis(2-ethylhexyl) o-phthalate; DOF; 1,2-Benzenedicarboxylic acid; Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester; Bi(2-ethylhexyl)trimellitate ester; Bis-(2-ethylhexyl)ester kyseliny ftalove (czech); Bis(2-ethylhexyl) phthalate; Bis(2-ethylhexyl)ester phthalic acid; Bisoflex 82; Di-2-ethyl hexyl azelate; Di-2 ethyl hexyl adipate; Dicapryl phthalate; Dioctyl phthalate; 1,2-benzenedicarboxylic acid bis(2-ethylhexyl) ester; Kodaflex DP; Merrol DOP; Morflex 310; Morflex 410; NLA-20; o-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester; Palatinol DOP; Phthalic acid dioctyl ester; Plasthall DOP; Plasticizer 28P; Polycizer DOP; Reomol DCP; Union carbide flexol 380
Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)			Suma de benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno e indeno(1,2,3-cd)pireno.

E-PRTR	Fórmula	Formulación	Otras nomenclaturas
Amianto	$H_8Mg_6O_{18}$ Si_4 $H_2Fe_3Na_2$ $O_{44}Si$		
Hexabromobifenilo	-	$1 \leq x \leq 5$ $1 \leq y \leq 5$ 	Bifenilo 1,1 de hexabromo; Hexabromobifenilo (HBB); Bifenilo, bifenilo 1,1 de hexabromo; HBB de hexabromo; FireMaster

ANEXO IV

IV. ENLACES DE INTERÉS

Este anexo recoge direcciones que pueden ser de utilidad para las empresas.

<http://www.eper-euskadi.net>
Página web del EPER Euskadi.

<http://www.ingurumena.net>
Página web del Gobierno Vasco sobre DESARROLLO SOSTENIBLE en Euskadi.

<http://www.ihobe.net>
Página web de la Sociedad Pública de Gestión Ambiental IHOBE, S.A. (Gobierno Vasco).

<http://www.eper-es.com>
Página web del EPER del Estado Español.

<http://www.epa.gov>
Página web de la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos.

<http://www.eea.eu.int/>
Página web del Agencia Europea de Medio Ambiente.

<http://eippcb.jrc.es>
Página web de la Oficina Europea para la IPPC.

<http://europa.eu.int/comm/environment/ippc>
Página web de la Dirección General Medio Ambiente de la Comisión Europea.

ANEXO V

V. LISTADO DE GUÍAS SECTORIALES

A continuación se presenta el listado de las distintas guías sectoriales que se han elaborado en 2007 y la correspondencia de las distintas actividades industriales con los epígrafes según la Ley IPPC, la Decisión EPER y el Reglamento PRTR.

- ❑ **ACERO:** epígrafe 2.2 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafe 2b) “Instalaciones para la producción de fundición o de aceros brutos (fusión primaria o secundaria), incluidos los equipos de fundición continua con una capacidad de 2,5 toneladas por hora.”
- ❑ **AGROALIMENTARIA – GANADERA:** epígrafes 9.1, 9.2, 9.3 según Ley IPPC y epígrafes 6.4, 6.5, 6.6 según Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafes 5e), 7a) y 8a). 5e) “Instalaciones para la eliminación o reciclaje de canales y residuos de animales con una capacidad de tratamiento de 10 toneladas por día”. 7a) “Instalaciones de cría intensiva de aves de corral o ganado porcino con plazas para 40.000 aves, o con plazas para 2.000 cerdos, o con plazas para 750 cerdas.” 8a): “Mataderos con una capacidad de producción de canales de 50 toneladas por día. Tratamiento y transformación destinados a la fabricación de productos alimenticios y bebidas a partir de: materias primas animales (distintas de la leche) con una capacidad de producción de productos acabados de 75 toneladas por día, materias primas vegetales con una capacidad de producción de productos acabados de 300 toneladas por día (valor medio trimestral). Tratamiento y transformación de leche, cuando la cantidad de leche recibida sea de 200 toneladas por día (valor medio anual).”
- ❑ **CAL:** epígrafe 3.1, según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafe 3c): “Instalaciones para la producción de cemento clinker en hornos rotatorios con una capacidad de producción de 500 toneladas por día, o de cal en hornos rotatorios con una capacidad de producción de 50 toneladas por día, o de cemento clinker o cal en hornos de otro tipo con una capacidad de producción de 50 toneladas por día”.
- ❑ **CEMENTO:** epígrafe 3.1, según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafe 3c): “Instalaciones para la producción de cemento clinker en hornos rotatorios con una capacidad de producción de 500 toneladas por día, o de cal en hornos rotatorios con una capacidad de producción de 50 toneladas por día, o de cemento clinker o cal en hornos de otro tipo con una capacidad de producción de 50 toneladas por día”.
- ❑ **PRODUCTOS CERÁMICOS:** epígrafe 3.5 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafe 3g) “Instalaciones para la fabricación de productos cerámicos mediante horneado, en particular de tejas, ladrillos, ladrillos refractarios, azulejos, gres cerámico o porcelana, con una capacidad de producción de 75 toneladas por día, o una capacidad de horneado de 4 m³ y una densidad de carga por horno de 300 kg/m³.”
- ❑ **INSTALACIONES DE COMBUSTIÓN:** epígrafes 1.1, 1.3 según Ley IPPC y Decisión EPER. Según el Reglamento PRTR, epígrafes 1b), 1c), 1e), 1f). 1b) “Instalaciones de gasificación y licuefacción”. 1c) “Centrales térmicas y otras instalaciones de combustión con una carga calorífica de 50 megavatios (MW)”. 1d) “Coquerías”. 1e) “Laminadores de carbón con una capacidad de 1 t/h.” 1f) “Instalaciones de productos del carbón y combustibles sólidos no fumígenos.”
- ❑ **REFINERÍAS DE PETRÓLEO Y DE GAS:** epígrafe 1.2 según Ley IPPC y Decisión EPER. Según el Reglamento PRTR, epígrafe 1a): “Refinerías de petróleo y de gas.”
- ❑ **FUNDICIÓN FÉRREA:** epígrafe 2.4 según Ley IPPC y Decisión EPER. Según el Reglamento PRTR, epígrafe: 2d): “Fundiciones de metales ferrosos con una capacidad de producción de 20 toneladas por día”.

- ❑ **GESTIÓN DE RESIDUOS:** epígrafes 5.1, 5.3 y 5.4 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafes 5a), 5c) y 5d). 5a) “Instalaciones para la recuperación o eliminación de residuos peligrosos, que reciban 10 toneladas por día”. 5c) “Instalaciones para la eliminación de residuos no peligrosos con una capacidad de 50 toneladas por día.” 5d) “Vertederos (con exclusión de los vertederos de residuos inertes, de los clausurados definitivamente antes del 16.7.2001 y de aquellos cuya fase de mantenimiento posterior al cierre, exigida por las autoridades competentes con arreglo al artículo 13 de la Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos haya expirado), que reciban 10 toneladas por día o tengan una capacidad total de 25.000 toneladas.”
- ❑ **INCINERACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS:** epígrafe 5.2 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafe 5b) “Instalaciones para la incineración de residuos no peligrosos incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos con una capacidad de 3 toneladas por hora.”
- ❑ **METALURGIA NO FERREA:** epígrafe 2.5 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafe 2e): “Instalaciones para la producción de metales en bruto no ferrosos a partir de minerales, de concentrados o de materias primas secundarias mediante procedimientos metalúrgicos, químicos o electrolíticos” “Instalaciones para la fusión, incluida la aleación, de metales no ferrosos, incluidos los productos de recuperación (refinado, moldeado en fundición, etc) con una capacidad de fusión de 4 toneladas por día para el plomo y el cadmio o de 20 toneladas para todos los demás metales”.
- ❑ **PASTA Y PAPEL:** epígrafe 6.1 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafes 6a), 6b) y 6c). 6a) “Plantas industriales para la fabricación de: pasta de papel a partir de madera o de otras materias fibrosas.” 6b) “Plantas industriales para la fabricación de papel y cartón y otros productos básicos de la madera (como madera aglomerada, cartón comprimido y madera contrachapada) con una capacidad de producción de 20 toneladas por día.” 6c) “Plantas industriales para la conservación de la madera y productos derivados con sustancias químicas con una capacidad de 50 m3 por día.”
- ❑ **QUÍMICA:** epígrafes 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafes 4a), 4b), 4c), 4d). 4e) y 4f). La fabricación a escala industrial, mediante transformación química de los productos o grupos de productos mencionados en los distintos epígrafes: 4a): “Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos orgánicos de base”. 4b): “Instalaciones químicas para la fabricación de productos químicos inorgánicos de base”. 4c): “Instalaciones químicas para la fabricación de fertilizantes a base de fósforo, nitrógeno o potasio (fertilizantes simples o compuestos). 4d): “Instalaciones químicas para la fabricación de productos fitosanitarios y biocidas de base”. 4e): “Instalaciones químicas que utilicen un procedimiento químico o biológico para la fabricación a escala industrial de productos farmacéuticos de base”. 4f): “Instalaciones químicas para la fabricación de explosivos y productos pirotécnicos”.
- ❑ **TEXTIL Y CURTIDOS:** epígrafes 7.1, 8.1 según Ley IPPC y epígrafes 6.2, 6.3 según Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafes 9a) y 9b). 9a) “Instalaciones para el pretratamiento (operaciones de lavado, blanqueo o mercerización) o tinte de fibras o productos textiles con una capacidad de tratamiento de 10 toneladas por día”. 9b) “Instalaciones para curtido de cueros y pieles con una capacidad de tratamiento de 12 toneladas de productos acabados por día.”
- ❑ **TRANSFORMACIÓN DE METALES FÉRREOS:** epígrafe 2.3 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafe 2c): Instalaciones de transformación de metales ferrosos: Laminado en caliente con una capacidad de 20 toneladas de acero bruto por hora. Forjado con martillos con una energía de 50 kilojulios por martillo cuando la potencia térmica utilizada sea superior a 20 MW. Aplicación de capas de

protección de metal fundido con una capacidad de tratamiento de 2 toneladas de acero bruto por hora).

- **TRATAMIENTO SUPERFICIAL:** epígrafe 2.6, 10.1 según Ley IPPC y epígrafe 2.6, 6.7 según Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafes 2f) y 9c). 2f): “Instalaciones para el tratamiento de superficie de metales y materiales plásticos por procedimiento electrolítico o químico, cuando el volumen de las cubetas destinadas al tratamiento equivalga a 30 m³. 9c): “Instalaciones para el tratamiento de superficies de materiales, objetos o productos con utilización de solventes orgánicos, en particular para aprestarlos, estamparlos, revestirlos y desengrasarlos, impermeabilizarlos, pegarlos, enlazarlos, limpiarlos o impregnarlos, con una capacidad de consumo de 150 kg por hora o 200 toneladas por año.”
- **VIDRIO Y FIBRAS MINERALES:** epígrafes 3.3 y 3.4 según Ley IPPC y Decisión EPER: Según el Reglamento PRTR, epígrafes 3e) y 3f). 3e): “Instalaciones para la fabricación de vidrio, incluida la fibra de vidrio, con una capacidad de fusión de 20 toneladas por día”. 3f): “Instalaciones para la fusión de materias minerales, incluida la fabricación de fibras minerales, con una capacidad de fusión de 20 toneladas por día”.