



# **VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA CEMENTERA EUROPEA: ESTUDIO COMPARADO**

Estudio realizado por Alonso&Asociados



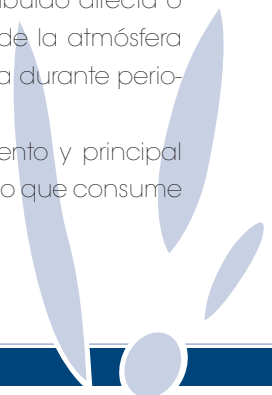
# ÍNDICE

VOCABULARIO BÁSICO SOBRE RESIDUOS	3
RESUMEN EJECUTIVO	10
1 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	15
2 OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO	18
3 LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA UNIÓN EUROPEA. LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA CEMENTERA	21
3.1 SITUACIÓN ACTUAL. DIRECTIVA MARCO DE RESIDUOS DE LA UNIÓN EUROPEA	21
3.1.1 El VI Programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente de la Unión Europea (2001-2010)	21
3.1.2 Estrategia Temática sobre prevención y reciclado de residuos de la Unión Europea	22
3.1.3 La actual Directiva Marco de Residuos de la Unión Europea	22
3.1.4 Revisión de la Directiva Marco de Residuos de la Unión Europea	24
3.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE DATOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS POR PAÍSES	26
3.2.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	27
3.2.2 Envases	30
3.2.3 Neumáticos fuera de uso	30
3.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE DATOS DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA CEMENTERA POR PAÍSES	30
3.3.1 Aceites Usados	36
3.3.2 Disolventes Usados	38

3.3.3 Neumáticos Usados	40
3.3.4 Harinas Animales	42
3.3.5 Lodos de depuradora	43
4 LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN ESPAÑA	45
4.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	46
4.2 Vertido	47
4.3 El futuro Plan Nacional Integrado de residuos (PNIR)	50
5 IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTIDO DE RESIDUOS	53
5.1 Situación de los vertederos en la Unión Europea	53
5.2 Impactos ambientales	54
5.2.1 Emisiones gaseosas	55
5.2.2 Lixiviados	56
5.2.3 Otros impactos ambientales locales	57
6 BENEFICIOS DE LA VALORIZACIÓN EN EL SECTOR CEMENTERO FRENTE A OTRAS FORMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS	58
7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
7.1 Conclusiones	62
7.2 Recomendaciones	64
ANEXO I: Legislación	66
ANEXO II: Objetivos del Plan Nacional Integrado de Residuos 2007-2015	69
ANEXO III: Resumen del Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo de 19 de Julio de 2006 sobre la aplicación de la legislación UE en materia de residuos (2001-2003)	73
ANEXO IV: Bibliografía y fuentes	82

# VOCABULARIO BÁSICO SOBRE RESIDUOS

- **Aceites usados:** Todo producto usado semi-líquido o líquido compuesto entera o parcialmente de aceite normal o de aceite sintético, incluyendo los residuos aceitosos de cisterna, las mezclas agua-aceite y las emulsiones.
- **Almacenamiento:** Depósito temporal de residuos, con carácter previo a su tratamiento o eliminación, durante menos de dos años o seis meses en caso de residuos peligrosos.
- **Análisis de Ciclo de Vida:** En inglés LCA (*Life Cycle Assessment*). Es un proceso objetivo para evaluar el impacto ambiental asociado con un producto, proceso o actividad por medio de la identificación de los materiales y la energía utilizados y los desechos liberados al ambiente, para evaluar y, en su caso, realizar mejoras ambientales. La evaluación incluye el ciclo completo del producto, proceso o actividad, teniendo en cuenta las etapas de extracción y procesamiento de materias primas, producción, transporte y distribución, uso, reutilización y mantenimiento, reciclado y vertido final.
- **Biometanización:** Proceso por el cual se acelera la generación de metano a partir de los residuos orgánicos. Este metano (biogás) se utiliza para la producción de electricidad.
- **Cambio climático:** Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Art. 1, párrafo 2), se trata de un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.
- **Clínker:** Producto intermedio generado en la fabricación del cemento y principal componente de éste. La fabricación del clínker es la etapa del proceso que consume mayor cantidad de energía.



- **Coincineración:** Proceso de generación de energía o productos industriales que utiliza residuos como combustible habitual o complementario, denominándose en este caso valorización, o en el cual los residuos se tratan térmicamente para su eliminación.
- **Combustibles alternativos:** Se denominan así a los residuos utilizados para sustituir a los combustibles fósiles.
- **Combustibles fósiles:** Mezclas de compuestos orgánicos que se extraen del subsuelo, como pueden ser el carbón, el petróleo y el gas natural, para producir energía por combustión.
- **Comercio de Emisiones:** Mecanismo económico que parte de la atribución de unos límites en forma de derechos de emisión de gases de efecto invernadero a ciertos sectores de actividad de la Unión Europea. Para facilitar el ajuste a estos límites, se permite la compraventa de derechos de emisión entre países que tengan objetivos establecidos dentro del Protocolo de Kioto. El precio de los derechos de emisión no está prefijado, sino que varía según la oferta y la demanda, como una bolsa de valores. Como consecuencia, los países que reduzcan sus emisiones más de lo comprometido podrán vender los derechos de emisión excedentarios a aquellos otros países que no hayan podido cumplir con su compromiso.
- **Compostaje:** Descomposición biológica aeróbica (en presencia de oxígeno) de residuos orgánicos en condiciones controladas.
- **COT:** Carbono Orgánico Total.
- **COV:** Compuesto Orgánico Volátil.
- **Dependencia energética del exterior:** Es la necesidad de un territorio de importar energía, ya sea en forma de combustibles fósiles, electricidad, etc.
- **Desarrollo Sostenible:** El desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades.
- **DG ENVI:** Dirección General de medio ambiente de la Comisión Europea.
- **Efecto Invernadero:** Fenómeno que consiste en la elevación de la temperatura de la atmósfera por la dificultad de disipación de la radiación calorífica emitida por la superficie terrestre al ser captada por los gases de efecto invernadero ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_4$  y  $\text{CFC}_2$ ).
- **Eliminación:** Todo proceso dirigido al vertido de residuos o a su destrucción, total o parcial, de una manera segura y sostenible, como por ejemplo: vertido en lugares especialmente diseñados, incineración en tierra o depósito permanente.

- **Envases:** Productos de cualquier naturaleza que se usan para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo.
- **Estación de transferencia:** Instalación en la que se descargan y almacenan los residuos para poder transportarlos posteriormente para su tratamiento o eliminación, con o sin agrupamiento previo.
- **Evapotranspiración:** Es la combinación de los fenómenos de evaporación (proceso físico de cambio de estado del agua de líquido a gaseoso, retornando directamente a la atmósfera en forma de vapor) desde la superficie del suelo y la transpiración vegetal (proceso físico-biológico por el cual el agua cambia de estado líquido a gaseoso a través del metabolismo de las plantas y pasa a la atmósfera).
- **Gestión de residuos:** La recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades y de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- **Gestor:** Persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones de gestión de residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Incineración:** Tratamiento térmico de los residuos, ya sea por combustión, pirólisis, gaseificación térmica, etc. Se puede realizar con o sin recuperación energética.
- **Instalación de incineración:** Cualquier unidad técnica o equipo, fijo o móvil, dedicado al tratamiento térmico de residuos mediante las operaciones de valorización o eliminación, con o sin recuperación del calor producido por la combustión.
- **Instalación de coincineración:** Cualquier instalación fija o móvil cuya finalidad principal sea la generación de energía o fabricación de productos materiales y que utilice residuos como combustible habitual o complementario, denominándose en este caso valorización, o en la cual los residuos se traten térmicamente para su eliminación. Las plantas cementeras pueden ser instalaciones de coincineración (en este caso de valorización).
- **Lixiviados:** Cualquier líquido que percole a través de los residuos depositados y que rezume desde o esté contenido en un vertedero.
- **Mix Energético:** Conjunto de fuentes de energía.
- **Poseedor de residuos:** el productor de los residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su posesión.
- **Potencial de calentamiento radiativo (*Global Warming Potential*):** Potencial de calentamiento radiativo de una molécula específica respecto del CO<sub>2</sub>, el cual se toma como compuesto de referencia.

- **Prevención:** Conjunto de medidas para evitar la generación de residuos o para conseguir su reducción o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **Principio de autosuficiencia:** Principio que busca que el conjunto de la Unión Europea (y, en la medida de lo posible, cada país de forma individual) tienda a garantizar por sí mismo la gestión de sus residuos.
- **Principio de proximidad:** Principio cuyo objetivo es reducir los movimientos de residuos (sobre todo los peligrosos) fuera del territorio en que se generan tanto dentro de cada región como de cada país, y de la propia Unión Europea. Este principio implica que cada país disponga de una red homogénea y suficiente de instalaciones de tratamiento y gestión de residuos.
- **Principio de quien contamina paga:** Principio consagrado en la política medioambiental de la Unión Europea que, en materia de residuos, hace recaer el coste de su gestión en el poseedor de éstos y/o el productor generador de los mismos.
- **Productor de residuos:** Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos.
- **Protocolo de Kioto:** Instrumento internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero<sup>1</sup> en un porcentaje de un 5%, dentro del periodo 2008 - 2012, en comparación a las emisiones del año 1990. Éste es un porcentaje a nivel global y cada país tiene sus propios porcentajes individuales de emisión. La Unión Europea, en conjunto debe reducir un 8%, y dentro de ella cada Estado Miembro tiene objetivos diferentes. España, debido a su desarrollo económico, puede aumentar hasta un 15% las emisiones respecto a las de 1990.  
Este instrumento se encuentra dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro.
- **Reciclado:** transformación de los residuos para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación energética.
- **Recogida:** Toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.

---

<sup>1</sup> Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nítrico (N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).



- **Recogida selectiva:** Sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier sistema de recogida que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- **Regeneración de aceites usados:** Cualquier proceso que permita producir aceites de base mediante un refinado de aceites usados, en particular mediante la separación de los contaminantes, los productos de la oxidación y los aditivos que contengan dichos aceites.
- **Residuo:** Cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse.
- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU):** Aquéllos generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios así como los que puedan asimilarse a ellos y no tengan la categoría de peligrosos. Incluye los procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas, playas, animales domésticos muertos, muebles, enseres, vehículos abandonados y escombros de obra menor.
- **Residuos peligrosos:** Todos los que figuran en la lista de residuos peligrosos así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **Residuos primarios o residuos crudos:** Los recogidos directamente de los generadores sin que hayan sufrido ningún proceso posterior de clasificación, separación o tratamiento de reciclaje o de otras operaciones de valorización.
- **Residuos secundarios:** Los generados como rechazos en las plantas de tratamiento de los residuos primarios o crudos, como por ejemplo, en las plantas de separación y clasificación de envases, plantas de compostaje o biometanización de la materia orgánica o instalaciones de incineración con recuperación de energía.
- **Reutilización:** Empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Tasa de sustitución:** Porcentaje de consumo de combustibles alternativos sobre el total de consumo térmico.
- **Valorización:** Es el término utilizado actualmente para la traducción española del término en inglés "recovery" de la Directiva Marco de Residuos en vigor. Procedimiento de recuperación que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, de manera segura y sostenible. Entre dichos procedimientos destacamos:
  - Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
  - Recuperación o regeneración de disolventes.
  - Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes.

- Reciclado y recuperación de metales o de compuestos metálicos.
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- Regeneración de ácidos o de bases.
- Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- Tratamiento de los suelos con beneficio ecológico o para la agricultura.
- Utilización de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones anteriores.

*En la propuesta de Directiva ya se utiliza el término "recuperación" en español como traducción de "recovery".*

• **Recuperación:** Operación de tratamiento de residuos que reúne los siguientes criterios<sup>2</sup>:

- a) los residuos sustituyen a otros recursos que se habrían utilizado para cumplir la función prevista, o se preparan para utilizarlos a tal fin;
- b) con la sustitución los residuos se destinan a fines concretos;
- c) responde a determinados criterios de eficiencia que podrán ser establecidos por la Comisión Europea;
- d) Reduce las repercusiones medioambientales negativas globales al utilizarse los residuos en sustitución de otros recursos;
- e) Garantiza que los productos respetan la legislación comunitaria en materia de seguridad y las normativas comunitarias aplicables;
- f) Concede gran prioridad a la protección de la salud humana y del medio ambiente, y minimiza la formación, liberación y dispersión de sustancias peligrosas durante el proceso.

• **Valorización energética:** Uso de residuos combustibles para generar energía a través de su combustión directa con o sin otros residuos, pero con recuperación de calor.

• **Valorización material:** Es una forma de reciclaje en la que se sustituyen las materias primas por residuos.

• **Vertedero:** Instalación de eliminación de residuos mediante su depósito en la superficie o bajo tierra.

• **Vertedero controlado:** Vertedero en el que las operaciones realizadas siguen unas condiciones de control específicas y se someten a procedimientos de control técnico

---

<sup>2</sup> Definición acorde con el informe aprobado en Primera Lectura por el Parlamento Europeo el 13 de Febrero de 2007 sobre la propuesta de Directiva del Parlamento europeo y del Consejo sobre los residuos COM (2005) 667 de 21.12.05.

que exige la legislación. Los vertederos están especialmente acondicionados y equipados. En ellos puede haber adicionalmente tratamiento para la captura y valorización energética del biogás producido (ver **Biometanización**).

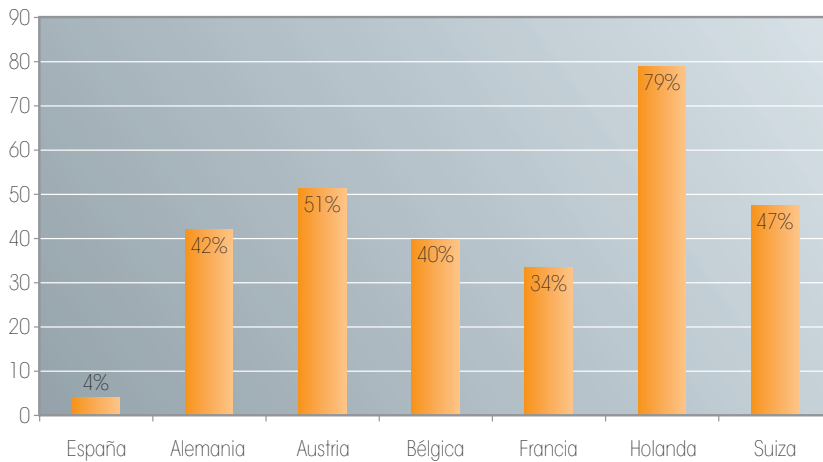
- **Vertedero incontrolado:** Lugar para verter materiales de desecho en el cual no se toman medidas de protección del medio ambiente.

## RESUMEN EJECUTIVO

1. El fuerte crecimiento económico de nuestro país en los últimos años ha provocado un aumento en la cantidad de residuos generados siendo el vertido de los mismos, incontrolado en muchas ocasiones, el sistema de tratamiento más extendido frente a otras opciones más sostenibles como la recuperación. Esto evidencia la necesidad de realizar mayores esfuerzos en España para acercarse a los objetivos de gestión de residuos marcados por la Unión Europea.
2. Según los últimos datos del Inventario de gases de efecto invernadero, en el año 2005 las emisiones de nuestro país aumentaron un 52,2% respecto a las emisiones de 1990, año de referencia del Protocolo de Kioto, siendo el compromiso aumentar sólo hasta un 15% en 2012. A la luz de estos datos, España se enfrenta a una ardua tarea en los próximos años en materia de cambio climático, para poder cumplir este objetivo.
3. La valorización energética es una operación que se realiza con todas las garantías y que apenas está implantada en España. La industria cementera está llamada a jugar un papel importante en este ámbito. En el 2005, los combustibles alternativos representaron alrededor de un 5% - tasa de sustitución - sobre el consumo térmico total en los hornos de cemento españoles, cifra muy alejada de la media europea, cercana al 17%.
4. La comparación de la tasa de sustitución de combustibles fósiles por residuos en la industria cementera, entre nuestro país y los países objeto de este estudio (datos de 2004), resulta aún más elocuente. Mientras dicha tasa sólo alcanzó un 4% en España, en Francia fue 34%, en Bélgica 40%, en Alemania 42%, en Suiza 47%, en Austria

51% y en Holanda 79%. Estos datos de países de nuestro entorno demuestran que existe un gran potencial de la industria cementera española para valorizar residuos que no está siendo aprovechado.

#### Porcentaje de sustitución (Energía) de combustibles alternativos en la industria cementera (2004).

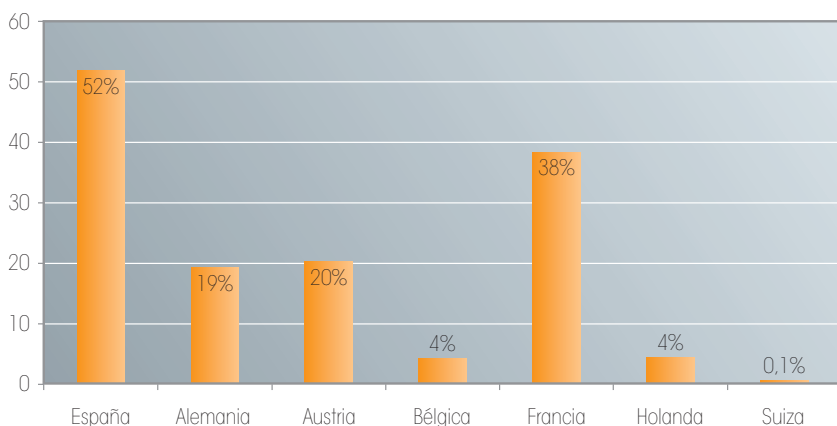


5. La amplia experiencia y know how en el uso de residuos como combustibles alternativos por parte de la industria cementera europea favorecería la implementación de dichas técnicas en las plantas españolas.
6. La Unión Europea vive una coyuntura difícil en materia de seguridad de abastecimiento energético y no sólo acaba de rubricar un compromiso histórico de obligarse a que el 20% de la energía consumida en 2020 sea renovable, sino que hace una llamada a utilizar -mediante tecnologías limpias y seguras- todos aquellos recursos energéticos autóctonos.
7. En este sentido, los residuos están destinados también a jugar su papel, particularmente en países como España con altos volúmenes depositados en vertederos. Sin embargo, deberá encontrarse un compromiso entre, por un lado, la utilización de residuos para cubrir necesidades tan acuciantes como la fabricación de compost para mejorar la calidad de los suelos, y por otro, su uso

como combustible para ser valorizado energéticamente contribuyendo a la lucha contra el cambio climático y reduciendo la excesiva dependencia energética de España.

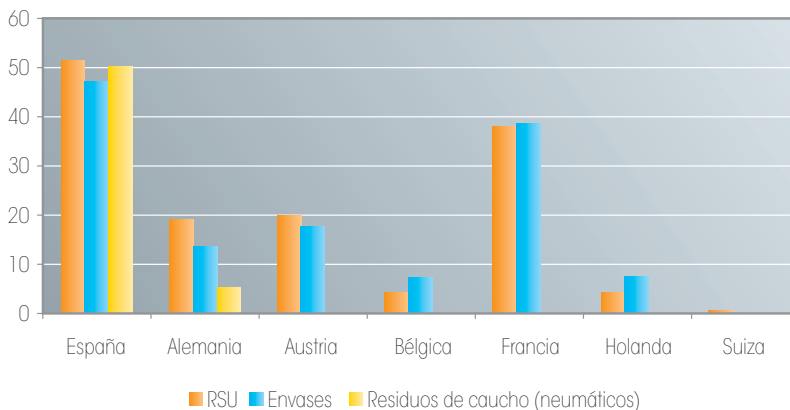
8. La nueva propuesta de Directiva Marco de Residuos de la Unión Europea revisa el concepto de recuperación-valorización, siendo el criterio decisivo la sustitución de recursos. La propuesta pretende modernizar la jerarquía de las vías de gestión de residuos, presentar definiciones más claras, regular las condiciones para que ciertos residuos pasen a ser subproductos e introducir un objetivo medioambiental basado en el análisis de ciclo de vida.
9. Los datos de la propia Comisión Europea correspondientes al periodo 2001-2003 situaban a España a la cola de Europa en métodos sostenibles de gestión de residuos, así como en lo referente al cumplimiento de la legislación. Muestra de ello es el alto número de procedimientos de infracción (i.e. vertederos incontrolados) abiertos contra España.
10. En España se vertía en el año 2004 más de la mitad de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados, doblando a Alemania y a Austria y superando ampliamente a Francia.

#### Porcentaje de vertido de RSU (2004).



11. Todos los Estados Miembros de la Unión Europea objeto del presente estudio excepto España han cumplido ya hace años el objetivo marcado por la Directiva Europea de reducir el vertido de residuos municipales biodegradables al 35% en 2016, respecto a los niveles de 1995. En España, en el año 2004 aumentó la generación de RSU un 52% con respecto a ese año de referencia.
12. El coste de vertido de residuos en España es uno de los más bajos de la Unión Europea. Si a esto le añadimos ciertas prácticas consolidadas (i.e. no imputar costes fundamentales como la adquisición de terrenos para vertederos o la clausura de los mismos) resulta evidente que se desincentivan otras vías alternativas más sostenibles como el reciclaje o la valorización.
13. En relación con los países objeto de este estudio, España lidera el ranking de vertidos: en el año 2004 del total de residuos generados por cada categoría se vertieron en nuestro país ingentes cantidades de RSU (52%), envases (47%) y neumáticos (50%). Mientras, por ejemplo, en Alemania el porcentaje de neumáticos fuera de uso depositados en vertederos apenas llegó al 5% y en el resto de países objeto de estudio no se depositaron. Respecto a los envases, con la excepción de Francia que vertió el 38% de los generados (aún así, por debajo de las cifras de España) todos los países analizados arrojan cifras muy bajas de vertido en claro contraste con nuestro país.

**Porcentaje de vertido (2004).**



14. Además de otros impactos serios en el medio ambiente, los vertederos son responsables del 3% de las emisiones de gases de efecto invernadero en Europa y de cerca del 2% en España. España es el único país objeto del presente estudio que ha aumentado sus emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de vertidos de residuos, siendo el aumento de más del 100% respecto al año de referencia (1990).
  
15. La valorización aporta beneficios sensibles respecto a otras formas de gestión de residuos. Según datos de Cembureau, en el año 2005 la valorización de residuos en la industria cementera europea logró reducir 9,7 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, evitó extraer 14 millones de toneladas de materias primas naturales (6,5% de las necesidades de la industria cementera) y permitió ahorrar 4 millones de toneladas de carbón térmico gracias a su sustitución por residuos a modo de combustibles alternativos. Por otro lado, la valorización de residuos contribuye a la seguridad de suministro energético.
  
16. Es urgente estudiar modificaciones del marco regulatorio español que resulten del estudio comparado de los países de nuestro entorno. En este sentido recomendamos:
  - i. Adecuar las tarifas de vertido de residuos incorporando las externalidades y complementarlas con gravámenes fiscales;
  - ii. Incorporar del derecho comparado la noción jurídica de residuo último o residuo final como aquél que no puede ser tratado de ninguna de las formas de gestión distintas de la eliminación en vertedero (modelo francés);
  - iii. Fomentar la recogida selectiva al máximo (modelo alemán);
  - iv. Proponer una limitación de los vertidos y el tratamiento sostenible de los residuos preferentemente a su depósito en vertederos;
  - v. Disponer de una planificación territorial de los futuros vertederos y un inventario de los existentes;
  - vi. Aplicar estrictamente la legislación.



# Capítulo 1

## METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Para la realización del presente estudio se han llevado a cabo las siguientes actividades:

a) Recopilación y análisis documental del periodo 2000-2006 (*ver bibliografía*):

- ▶ Informes Nacionales (Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Holanda, Suiza y España) enviados a la Comisión Europea en materia de residuos, emisiones contaminantes y medio ambiente.
- ▶ Informes de la Comisión Europea (implementación de la legislación sobre residuos y medio ambiente en los Estados miembros).
- ▶ Inventarios nacionales de emisiones enviados a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático.
- ▶ Planes de gestión de residuos a nivel nacional y regional.
- ▶ Estudios sobre la gestión de residuos y repercusión sobre el medio ambiente.
- ▶ Informes sobre la situación medioambiental a nivel nacional (Estados miembros de la Unión Europea).
- ▶ Legislación de la Unión Europea y de los Estados Miembros tomados como muestra en este estudio (ámbito estatal y regional).

b) Elaboración y envío de plantillas de datos sobre gestión de residuos y valorización energética al Ministerio de Medio Ambiente Español, Administraciones nacionales, asociaciones cementeras y sociedades de gestión de los países recogidos en el estudio.

c) Contactos con las asociaciones cementeras y sociedades gestoras en los países objeto del estudio:

- ▶ Austria: Association of the Austrian Cement Industry.
- ▶ Bélgica : Fédération de l'Industrie Cimentière Belge, Febelcem.



- ▶ Francia : Syndicat Français de l'Industrie Cimentière, Athil.
- ▶ Alemania: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V, Bundesverband der Deutschen.
- ▶ Holanda: Eerste Nederlandse Cement Industry, ENCI BV.
- ▶ Suiza: Cemsuisse, Holcim.
- ▶ España : OFICEMEN.
- ▶ Europa : CEMBUREAU.

d) Reuniones en Bruselas con la Comisión Europea: DG ENTERPRISE y DG ENVI.

e) Reuniones en Bruselas con Miembros del Parlamento Europeo: Comisión de Medio Ambiente (ENVI), Industria (ITRE) y Comercio Internacional (INTA)

Debemos señalar ciertas limitaciones metodológicas por imponderables ajenos a nuestra voluntad:

- Ausencia de datos: Hemos constatado que algunos datos requeridos no existen o no están disponibles en el momento de efectuar este estudio. Esto nos ha obligado a centrar nuestro análisis exclusivamente en aquellos aspectos sobre los cuales hemos dispuesto de una masa crítica de datos.
- Fragmentación: Al no existir una base de datos específica sobre residuos a nivel europeo, una dificultad mayor ha residido en la dispersión de las fuentes de información (europeas/nacionales/regionales, públicas/privadas). Además, la falta de criterios comunes en las fuentes consultadas a la hora de clasificar residuos, materiales y combustibles alternativos, o al tipo de datos sobre la gestión de los mismos, etc., ha dificultado aún más la labor de recopilación, tratamiento y análisis de la información.

Conviene, pues, indicar que algunos datos que aparecen en las tablas del presente estudio son de elaboración propia y provienen de diferentes fuentes de información.

- Disparidad: En determinadas ocasiones se han constatado grandes variaciones en los datos según las fuentes de información consultadas. Así por ejemplo, en el

caso de España no hay coincidencia entre las cifras de gestión de residuos que ofrecen el Instituto Nacional de Estadística y el Ministerio de Medio Ambiente. En el presente estudio, se han utilizado los datos de este último organismo por considerarse más fiables.

Por último, conviene indicar que al coincidir el periodo de realización del presente estudio con la fase de debate y aprobación de la propuesta de Directiva Marco sobre residuos de la UE, todas las consideraciones del estudio a este respecto son provisionales y deberán ser objeto de una actualización una vez sea aprobada la futura Directiva.

## Capítulo 2

# OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El fuerte crecimiento económico de nuestro país en los últimos años ha provocado un aumento en la cantidad de residuos generados. Además el vertido de residuos, incontrolado en muchas ocasiones, es el sistema de tratamiento más extendido frente a otras opciones más sostenibles como la recuperación. Esto evidencia la necesidad de realizar mayores esfuerzos para que España se acerque a los objetivos de gestión de residuos marcados por la Unión Europea.

La valorización energética es una operación que se realiza con todas las garantías y que apenas está implantada en España, y en este ámbito, la industria cementera está llamada a jugar un papel importante. En el año 2005, los combustibles alternativos alcanzaron (*tasa de sustitución*) alrededor de un 5% sobre el consumo térmico total en los hornos de cemento españoles, cifra muy alejada de la media europea, cercana al 17%.

Debe saberse además que la tasa de *sustitución media* en Europa era en 1990 del 3%, lo que da fe de un fuerte incremento (14 puntos en 15 años) al que nuestro país ha resultado completamente ajeno.

Los objetivos del presente estudio son cinco:

1. Evidenciar los beneficios de la valorización de residuos en la industria cementera como vía sostenible de gestión de residuos en beneficio del medio ambiente, en particular, para luchar contra el cambio climático, y por tanto, en beneficio de la sociedad en su conjunto.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas españolas información actualizada sobre la gestión de residuos en aquellos países de nuestro entorno más avanzados en materia de valorización que permita demostrar la importancia de esta forma de gestión de residuos, avalando así la aprobación de medidas de promoción (en particular, en hornos de cemento) en los Planes autonómicos que se encuentran en fase actual de discusión.
3. A medio plazo, contribuir a la sensibilización de las administraciones con vistas al establecimiento de un marco regulatorio favorable a la valorización de residuos en España tras la implementación de la futura Directiva Marco de la Unión Europea actualmente en revisión.
4. Exponer con datos objetivos referidos a los países de nuestro entorno que España sufre un retraso en materia de gestión de residuos primando en ocasiones el vertido, frente a otras alternativas más sostenibles como puede ser la reutilización, el reciclaje o la valorización.
5. Identificar algunos modelos regulatorios y prácticas que rigen la gestión de residuos en los países europeos, que por su interés pueden propiciar un intercambio de conocimientos, experiencias y *know how* entre administraciones, operadores, asociaciones y empresas cementeras.

En Europa, la utilización de residuos como materias primas y combustibles alternativos en la industria cementera no sólo representa una alternativa sostenible desde el punto de vista medioambiental (disminuye la cantidad global de emisiones de CO<sub>2</sub> y se extraen menos recursos de las canteras<sup>3</sup>) sino que además contribuye al ahorro energético (carbón y petróleo) en línea con las Conclusiones del Consejo europeo de marzo de 2007 centrado en la lucha contra el cambio climático.

Igualmente se contribuye al cumplimiento de las obligaciones del Protocolo de Kioto ya que, de otro modo, los residuos valorizados en los hornos de cemento hubieran sido

---

<sup>3</sup> Arcilla y caliza son materiales básicos para fabricar cemento. Según datos de Cembureau, en 2004 la utilización de materias primas alternativas en la fabricación de clínker (valorización material de residuos), permitió ahorrar 14 millones de toneladas de materias primas naturales, cerca de un 6,5% de las necesidades de la industria cementera en estas materias.

incinerados o hubieran fermentado en vertederos en vez de sustituir a los combustibles fósiles no renovables<sup>4</sup>.

En cuanto al alcance del estudio, hemos trabajado en tres fases:

1. A partir de una muestra de 7 países<sup>5</sup> (España más 6 de los países más activos en valorización de residuos), se ha realizado una búsqueda de información para los años 2003, 2004 y 2005 que cubren dos áreas de trabajo: gestión de residuos y valorización en cementeras. A este respecto, en el estudio se han utilizado los datos del 2004 por considerarse más completos para todos los países objeto del estudio.
2. Análisis comparativo de la información obtenida a la luz de los marcos regulatorios (común de la Unión Europea y de cada país en particular).
3. Conclusiones y recomendaciones.

---

4 En 2005, la utilización de combustibles alternativos en Europa permitió un ahorro de, aproximadamente, 4 millones de toneladas de volumen de carbón térmico. Fuente: Cembureau.

5 Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Holanda y Suiza.

## Capítulo 3

# LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA UNIÓN EUROPEA. LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA CEMENTERA

### 3.1 SITUACIÓN ACTUAL. DIRECTIVA MARCO DE RESIDUOS DE LA UNIÓN EUROPEA

La política de gestión de residuos de la Unión Europea se enmarca en un programa estratégico que incluye el VI Programa de Acción Comunitario de Medio Ambiente y la Estrategia temática sobre prevención y reciclado de residuos. En un plano más concreto dicha política se rige por la Directiva Marco (Directiva 12/2006/CE, actualmente en revisión) y también por una serie de Directivas específicas sobre residuos<sup>6</sup> y, en un plano más horizontal, por la Directiva IPPC<sup>7</sup> (siglas que en inglés quieren decir *Integral Prevention and Pollution Control*, Control Integrado de la Prevención y de la Contaminación).

A modo de introducción, nos referiremos brevemente a los documentos básicos que conforman la política actual de la Unión Europea en materia de residuos. A continuación, abordaremos el futuro marco legislativo de la Unión Europea con un análisis de la Directiva Marco sobre residuos, así como de su revisión actual.

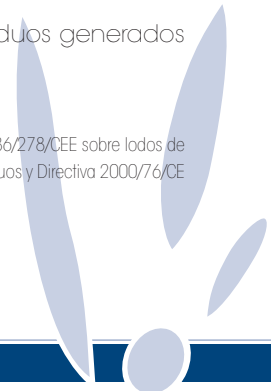
#### 3.1.1 El VI Programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente de la Unión Europea (2001-2010)

Este programa establece objetivos y ámbitos prioritarios de actuación sobre el uso y la gestión sostenible de los recursos naturales y de los residuos:

- Reducir sustancialmente y de manera global el volumen de residuos generados mediante estrategias de prevención de producción de residuos.

<sup>6</sup> Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos, Directiva 75/439/CEE sobre vertido de aceites usados, Directiva 86/278/CEE sobre lodos de depuradora, Directiva 94/62/CE sobre envases y residuos de envases, Directiva 1999/31/CE sobre vertido de residuos y Directiva 2000/76/CE sobre incineración.

<sup>7</sup> Directiva 1996/61/CE.



- Disminuir en gran medida la cantidad de residuos destinados a su eliminación (vertido) y el volumen de residuos peligrosos producidos, impidiendo el incremento de las emisiones al aire, agua o suelo.
- Fomentar la reutilización de los residuos, dando preferencia a su recuperación o valorización y, especialmente, a su reciclado. La cantidad de residuos destinados a la eliminación debería reducirse al máximo y ser eliminada en condiciones de seguridad.

Además, este programa hace referencia a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante actuaciones en la estrategia comunitaria de gestión de residuos, teniendo en cuenta que la eliminación de residuos en vertedero es una operación que contribuye de manera importante a la emisión de gases de efecto invernadero.

### **3.1.2 Estrategia Temática sobre prevención y reciclado de residuos de la Unión Europea**

El 21 de Diciembre de 2005, la Comisión Europea adoptó una comunicación relativa a la *Estrategia Temática sobre prevención y reciclado de residuos en la Unión Europea*. Esta estrategia establece una serie de orientaciones y describe los medios que deberá habilitar la Unión Europea para mejorar la gestión de los residuos en su territorio. El objetivo de la estrategia es reducir los impactos ambientales negativos que generan los residuos en todo su ciclo de vida, considerando cada residuo, no sólo como una fuente de contaminación que conviene reducir, sino también como un recurso que puede ser explotado disminuyendo así el consumo de recursos naturales no renovables.

### **3.1.3 La actual Directiva Marco de Residuos de la Unión Europea**

El 17 de Mayo de 2006 entró en vigor la actual Directiva Marco sobre residuos (Directiva 2006/12/CE) que supone una refundición de la Directiva originaria 75/442/CEE y sus sucesivas modificaciones, que actualmente rige la política de residuos en la Unión Europea.

Esta norma fomenta, en primer lugar, la prevención o reducción de la generación de residuos y su nocividad. En segundo lugar, promueve la recuperación de residuos mediante su reciclado, reutilización o valorización energética o material. Y todo ello, por supuesto, sin poner en peligro la salud humana y sin perjudicar al medio ambiente y



adoptando las medidas necesarias para prohibir el abandono, vertido y eliminación incontrolada de residuos<sup>8</sup>.

Para conseguir este objetivo, la Directiva obliga a los Estados Miembros a establecer uno o varios Planes que guíen, a nivel nacional, la gestión de residuos en las líneas marcadas por la Unión Europea, pudiendo ser más restrictivos que ésta. En particular, estos planes de gestión de residuos se referirán a los tipos, cantidades y origen de los residuos que deban aprovecharse o eliminarse, las prescripciones técnicas generales, las disposiciones especiales relativas a residuos particulares y los lugares e instalaciones adecuados para la eliminación.

Según esta Directiva, los gestores de residuos deberán poseer una autorización específica de las administraciones correspondientes para realizar las actividades de gestión para que puedan ser controladas todas las operaciones que se llevan a cabo con dichos residuos.

Uno de los principios por los que se rige esta norma comunitaria es el bien conocido "quien contamina paga". Por ello, la Directiva exige que el coste de la gestión de los residuos recaiga sobre el poseedor de éstos que contrata a un gestor autorizado y/o el fabricante del producto generador de los residuos.

Otro principio importante para la gestión de residuos en la Unión Europea es el de "autosuficiencia". A través de él, se pretende que el conjunto de la Comunidad sea capaz de garantizar por sí mismo la gestión sostenible de sus residuos (cada Estado Miembro, de forma individual, deberá tender también a dicho objetivo).

Por último, a través del principio de "proximidad", se pretenden reducir los movimientos de residuos (sobre todo de los residuos peligrosos) al exterior, tanto de las regiones, como de los Estados Miembros. Para ello, cada país debería tener una distribución geográfica homogénea y suficiente de instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos.

Esta Directiva Marco de residuos está complementada por otras más específicas como son la Directiva de Envases, la Directiva de Residuos Peligrosos, la Directiva de Vertidos, la

---

<sup>8</sup> Esta es la denominada "Jerarquía de Residuos" a través de la cual se priorizan unas formas de gestión de residuos respecto a otras.

Directiva de Incineración, y, horizontalmente, la Directiva IPPC, que regulan más específicamente y fijan limitaciones en cada uno de sus ámbitos de aplicación.

### 3.1.4 Revisión de la Directiva Marco de Residuos de la Unión Europea

En el marco de la Estrategia Temática sobre la prevención y reciclado de residuos (Ver punto 3.1.2), la Comisión Europea adoptó, a finales de 2005, una propuesta de revisión de la actual Directiva Marco de residuos<sup>9</sup>.

La futura Directiva –cuyo texto se encuentra en discusión al realizar el presente estudio– intentará aportar mayor claridad al simplificar e integrar el contenido de las Directivas actuales de residuos peligrosos (Directiva 91/689/CEE) y de aceites usados (Directiva 75/439/CEE).

Los motivos para proceder a la revisión de la Directiva Marco de residuos vigente hasta la fecha son tres:

- Aclarar ciertos conceptos (recuperación, eliminación, residuo, subproducto, etc.) que han exigido constantemente la interpretación del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, y generado con ello considerables dificultades para autoridades y agentes económicos<sup>10</sup>.
- Definir una jerarquía clara en el tratamiento de los residuos.
- El nuevo enfoque introducido por la estrategia temática de la Comisión hace conveniente modificar el actual marco jurídico al objeto de adaptarlo al nuevo escenario, aprovechando para proceder a su simplificación.

Las novedades de la nueva propuesta de la Comisión Europea respecto a la actual Directiva Marco de residuos se resumen como sigue:

- La propuesta presenta definiciones más claras y/o mecanismos para clarificar los términos de la política de gestión de residuos en la Unión Europea.
- En este sentido se revisa el concepto de recuperación, cuya condición fundamental es la sustitución de recursos<sup>11</sup>.

9 Propuesta de Directiva del Parlamento europeo y del Consejo sobre los residuos COM (2005) 667 de 21.12.05.

10 La Comunicación de 21.02.07 de la Comisión Europea al Consejo y al Parlamento sobre la interpretación de residuo y subproducto (COM 2007 59 final) intenta aclarar este problema a través de directrices interpretativas.

11 Ver Vocabulario Básico: definiciones de Valorización y Recuperación.

- Se introduce un objetivo medioambiental: la reducción de los impactos en el medio ambiente provocados por la generación y gestión de residuos, teniendo en cuenta todo el ciclo de vida del producto.
- Se definen criterios para determinar cuándo un residuo deja de serlo y pasa a ser un subproducto.
- Obliga a los Estados Miembros a preparar programas de prevención de residuos.
- Se anula la prioridad que se otorgaba a la regeneración de aceites usados y se centra en la obligación de recogida de dichos aceites.
- Se moderniza la jerarquía de las vías de gestión de residuos para adecuarla a la evolución de la terminología empleada.
- El concepto de reutilización se define de la misma manera que en la Directiva sobre envases y residuos de envases.
- Se añade una definición de reciclado para que quede claro su ámbito de aplicación.
- Se amplía la repercusión del coste (éste recae tanto sobre el poseedor de los residuos como en el productor) abarcando la recuperación y la eliminación. Además se modifica la Directiva de tal manera que quede claro que dicho coste debe incorporar todas las externalidades de la eliminación o recuperación de los residuos, es decir, tiene que corresponder al coste real de la generación y gestión de estos residuos en el medio ambiente.
- Los planes nacionales de gestión de residuos deben elaborarse bajo un planteamiento basado en el ciclo de vida<sup>12</sup>.
- Se introduce un criterio de eficiencia energética para la valorización energética de residuos que deberá ser respetado para que dicha operación pueda ser considerada como tal.

En el momento de redactar este estudio, la nueva propuesta de Directiva se encuentra en proceso de aprobación en el seno de las instituciones europeas. El Parlamento Europeo, en primera lectura el 13 de febrero de 2007, aprobó sus enmiendas a la propuesta de la Comisión.

Las modificaciones más importantes introducidas por el Parlamento Europeo son:

- En relación a los aceites usados, se vuelve a dar prioridad a su regeneración frente a otras formas de gestión de los mismos.

---

<sup>12</sup> Ver Vocabulario Básico: definición de Análisis de Ciclo de Vida.

- La jerarquía de residuos, que la Comisión Europea había propuesto a tres niveles (1. Prevención y reducción de residuos; 2. Reutilización, reciclado y otras operaciones de recuperación y; 3. Eliminación de residuos), el Parlamento Europeo la propone a 5 niveles (1. Prevención y reducción; 2. Reutilización; 3. Reciclado; 4. Otras operaciones de recuperación y; 5. Eliminación).
- Asimismo, en relación a dicha jerarquía, el Parlamento Europeo introduce la posibilidad de hacer excepciones, siempre y cuando se lleven a cabo análisis de ciclo de vida y análisis de rentabilidad que demuestren una alternativa de tratamiento mejor para un tipo específico de residuos. De esta manera se abre una vía para la interpretación flexible de los niveles de la jerarquía por parte de los Estados Miembros.
- Se introducen más definiciones en la propuesta del Parlamento Europeo y se modifican algunas definiciones propuestas por la Comisión.
- Introduce la obligación de la Comisión de presentar, en caso necesario, propuestas para determinar si una serie de residuos específicos pueden dejar de serlo (subproducto), incluyendo entre ellos los neumáticos al final de su vida útil.
- El Parlamento Europeo elimina el criterio específico de eficiencia energética del anexo de la propuesta de la Comisión Europea pero mantiene la posibilidad que tiene la Comisión de introducirlo en caso necesario.

En el momento de redactar este estudio, el Consejo (los 27 Estados miembros) ha alcanzado un acuerdo político sobre la propuesta de Directiva. Dicho acuerdo se traducirá en una Posición Común que será enviada de nuevo al Parlamento Europeo para que se inicie la Segunda Lectura que se extenderá previsiblemente hasta mediados de 2008. La entrada en vigor de la Directiva se produciría en 2009.

### **3.2 ANÁLISIS COMPARATIVO DE DATOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS POR PAÍSES**

En el presente apartado llevaremos a cabo un análisis comparativo de los datos recabados sobre gestión de residuos en los países objeto del presente estudio.

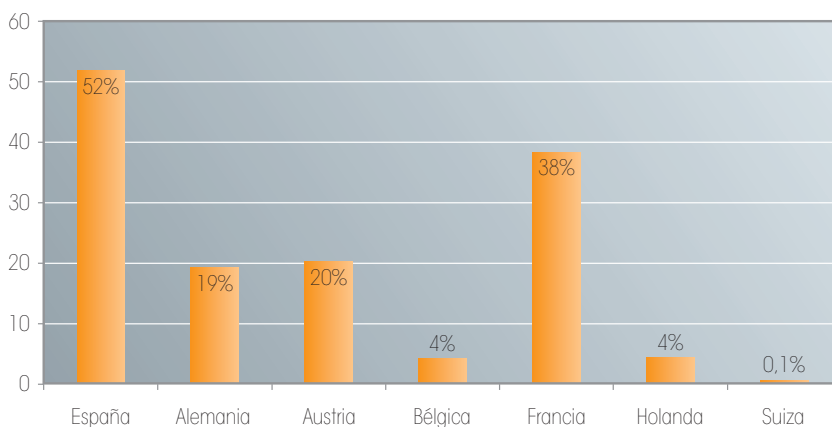
Con este objetivo se ha elaborado la Tabla 1 (páginas 28 y 29) que nos permite comparar el esquema de gestión de residuos adoptado en cada uno de estos países.

#### **3.2.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

España, en relación a los RSU, envía a vertedero una cantidad mucho mayor de residuos que el resto de países objetos de estudio, a saber, 11 millones de toneladas

de RSU, lo que supone más del 50% del total generado en nuestro país. En países como Suiza, Holanda y Bélgica (Flandes) el porcentaje de vertido de residuos sólidos urbanos es casi inapreciable (0,4%, 4% y 4% respectivamente), mientras en Alemania y Francia se deposita en vertedero una mayor cantidad de RSU (19% y 38% respectivamente), aunque siguen estando muy por debajo de los niveles de España.

**Gráfico 1. Porcentaje de vertido de RSU (2004).**



**Gráfico 2. Porcentaje de vertido de envases (2004).**

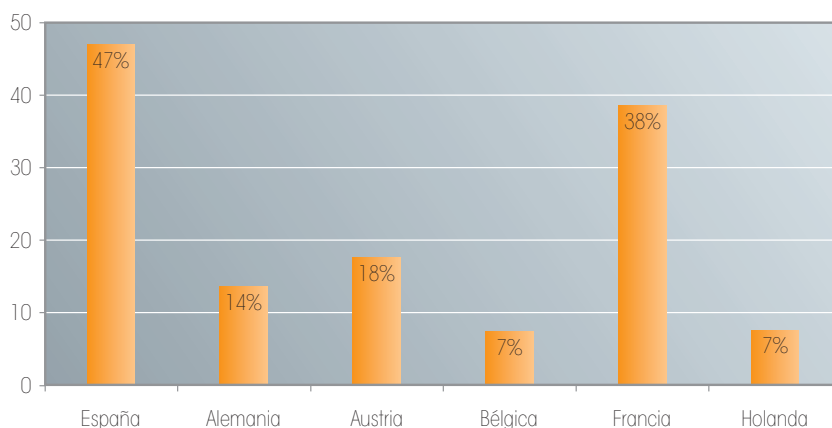

















Tabla 1. Gestión de residuos (%)<sup>a</sup> por países (2004).

	España	Alemania <sup>d</sup>	Austria <sup>b</sup>	Bélgica <sup>c</sup>	Francia	Holanda	Suiza
RSU	Recuperación material <sup>e</sup>	40,22	56,45		67,26	52,87	48,30
	Valorización energética e incineración <sup>e</sup>	6,62	24,55	21,69 <sup>(e)</sup>	28,65	43,04	51,30
	Vertido <sup>e</sup>	51,69	19	20,10	4,09	38	0,40
Papel y cartón	Otros métodos de gestión <sup>e</sup>	1,47	0	58,21	0	0	0
	Recuperación material	54,58	99,03		55,84	90,90	83,23
	Valorización energética e incineración				0,21	1,86	0
Plásticos	Vertido		0,22		0,02	2,45	0
	Otros métodos de gestión	45,42	0		43,93	4,79	16,77
	Recuperación material	14,93	81,83		35,44	68,88	
Envases	Valorización energética e incineración		1,327		4,99	4,85	
	Vertido		4,90		33,19	19	
	Otros métodos de gestión	85,07	0		26,38	7,26	
Aceites usados	Recuperación material	47,35	69,59	66,22	76,38	50,73	58,46
	Valorización energética e incineración	5,63	16,80	16,14	16,31	10,71	34,05
	Vertido	47,02	13,61	17,64	7,31	38,56	7,48
Disolventes usados	Otros métodos de gestión	0	0	0	0	0	0
	Recuperación material	57,40	8,22	12,91	65,35	46,95	94,81
	Valorización energética e incineración	42,60	3,28	111,41	3,12	46,24	5,19
Residuos de caucho (neumáticos)	Vertido	0	1,59	0	1,47	0,36	0,18
	Otros métodos de gestión	0	86,91	0	30,06	6,45	49,66
	Recuperación material	80,10	21,74		13,71	36,27	8,10
Residuos de depuradoras	Valorización energética e incineración	10	18,35		40,24	56,48	91,83
	Vertido	9,90			0	0	0
	Otros métodos de gestión	0	59,91		46,05	7,25	0,07
Residuos de caucho (neumáticos)	Recuperación material	32,52	39,77	43,40	86	65	67,35
	Valorización energética e incineración	17,18	54,91	56,60	14	31	30,61
	Vertido	50,30	5,32	0	0	0	0
Residuos de depuradoras	Otros métodos de gestión	0	0	0	0	4	2,04
	Recuperación material	65,11	1,39	18,21	84,43		15,27
	Valorización energética e incineración		0,93	37,09	9,52		80,43
Residuos agroganaderos (harinas...)	Vertido		2,19	10,97	0,22		4,30
	Otros métodos de gestión	34,89	95,49	33,73	5,83		0
	Recuperación material				22,43		
Residuos agroganaderos (harinas...)	Valorización energética e incineración		7,55		12,79		0,50
	Vertido		2,52		2,91		0,42
	Otros métodos de gestión		89,93		61,87		99,08

**Notas** (Tabla 1):

- a. Todos los porcentajes que aparecen en la Tabla 1 resultan del tratamiento de los datos procedentes de las fuentes indicadas abajo.
- b. En recuperación material se engloba la reutilización, el reciclaje y el compostaje.
- c. Se agrupan los datos de valorización energética e incineración ya que algunas de las fuentes no hacen distinción entre ambos.
- d. En vertido se incluye tanto el vertido controlado como el no controlado.
- e. Las casillas en blanco reflejan la ausencia de datos que no ha sido posible obtener por ninguna de las vías de búsqueda (Internet, contacto con las administraciones, análisis de la documentación, etc). Aparecen igualmente en blanco las casillas "Otros medios de gestión", categoría que –en algunos casos– recoge el porcentaje de residuos que no ha sido posible incluir en los otros métodos de gestión a la luz de la información disponible.
- f. ALEMANIA:
  - Los datos de residuos de caucho son del año 2005.
  - Los datos de RSU, papel y cartón y plásticos corresponden a recogida municipal.
- g. AUSTRIA:
  - Los datos de aceites usados son del año 2003.
  - El dato de combustión de aceites usados excede el volumen total generado porque:
    - Los aceites usados generados pueden haber sido recogidos bajo códigos de residuos diferentes aunque después de su tratamiento se clasifican como tales.
    - Existen retrasos entre el momento de la recogida y la combustión debido al almacenamiento de los aceites usados de un año para otro.
    - Las cantidades incluyen también aceites usados importados.
  - Los datos de residuos de caucho son del año 2005.
- h. BÉLGICA:
  - Los datos corresponden sólo a la Región de Flandes.
  - A partir del 2006 los residuos municipales combustibles no se han vertido más, sólo los residuos domésticos orgánicos y los residuos de jardín.
  - El porcentaje de valorización energética / incineración corresponde a los residuos de caucho valorizados en cementeras en toda Bélgica
- i. HOLANDA:
  - Los datos de residuos de caucho son del año 2005.
  - Los datos de aceites usados son del año 2003.
- j. SUIZA:
  - Los datos de Aceites y Disolventes usados y residuos de caucho son del año 2003.
  - En Suiza no se realiza recogida selectiva de envases.

**Fuentes** (Tabla 1):

-  Ministerio de Medio Ambiente. España, 2004.
-  Tablas enviadas por cada Estado Miembro en cumplimiento de la Directiva 94/62/EC sobre envases y residuos de envases. Comisión Europea. Bruselas, 2004.
-  Administración de la región de Flandes. Bélgica, 2004.
-  Ministerio de Medio Ambiente (Senter Novem). Países Bajos, 2004.
-  Plan Nacional de Residuos, 2006. Ministerio de Medio Ambiente. Austria.
-  Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos de España 2007 – 2015. Ministerio de Medio Ambiente. España.
-  Informe Residuos (Abfallentsorgung). Ministerio Federal de Medio Ambiente (Bundesministerium für Umwelt). Alemania, 2006.
-  Oficina Federal de Estadística. Alemania, Noviembre 2006.
-  Anexo al informe de 2006 de la Comisión Europea al Consejo y Parlamento Europeo sobre la aplicación de la legislación de residuos en el período 2001-2003. SEC (2006)972. Comisión Europea. Bruselas.
-  Les Déchets en chiffres, 2006. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). Francia.
-  Evaluation de la production nationales des déchets des entreprises en 2004. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). Francia.
-  Europe in Figures - Eurostat yearbook 2006-07. Comisión Europea. Luxemburgo.
-  Encuesta sobre el reciclado y tratamiento de residuos 2004. Instituto Nacional de Estadística. España.
-  Oficina Federal de Medio Ambiente (OFEV), Suiza, 2004.
-  European Tyre & Rubber Manufacturers' Association (ETRMA). 2006.

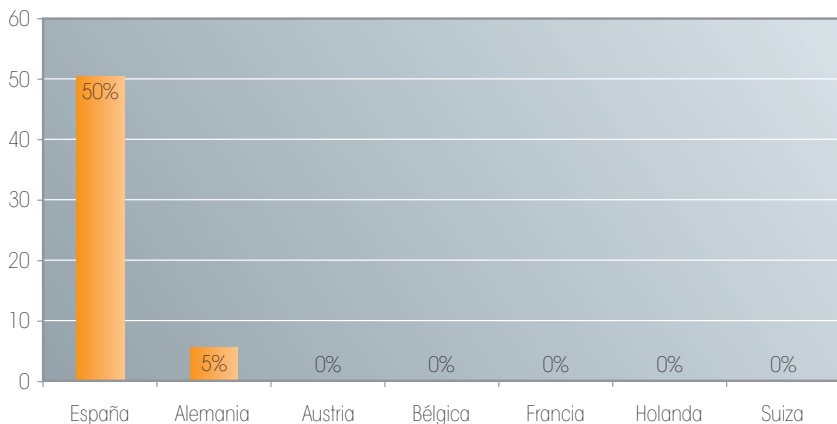
### 3.2.2 Envases

Respecto a los envases, con la excepción de Francia que vierte el 38% de los que genera como residuo (aún así, por debajo de las cifras de España) todos los países analizados arrojan cifras muy bajas de vertido en claro contraste con nuestro país (ver Gráfico 2, página 27).

### 3.2.3 Neumáticos fuera de uso

Mientras que en España más del 50% de los neumáticos fuera de uso se depositaron en vertederos, en Alemania el porcentaje de neumáticos fuera de uso depositados en vertederos apenas llegó al 5% y en el resto de países analizados no se depositaron.

**Gráfico 3. Porcentaje de vertido de neumáticos (2004).**

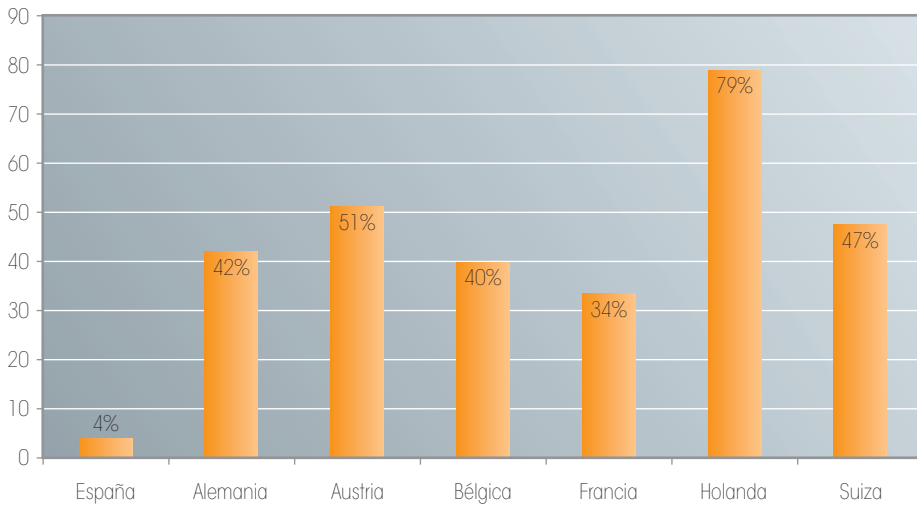


## 3.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE DATOS DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA INDUSTRIA CEMENTERA POR PAÍSES

En la actualidad, el empleo de combustibles alternativos para la fabricación de cemento es una práctica asentada en la mayoría de los países desarrollados.

En las páginas 32 a 35 se muestran los datos de consumo de combustibles fósiles y alternativos en la industria cementera en cada país objeto del estudio en el año 2004, en unidades térmicas (Tabla II) y en unidades de peso (Tabla III).



**Gráfico 4. Porcentaje de sustitución (Energía) de combustibles alternativos en la industria cementera (2004).**

En el Gráfico 4 se recoge el porcentaje de sustitución con combustibles alternativos que presentaban los países tomados como muestra en el presente estudio en el año 2004.

Se puede apreciar que en ese año Austria, Suiza y Alemania presentaron una tasa de sustitución de combustibles alternativos de alrededor del 50%, y Holanda casi del 80%. Sin embargo, en España los combustibles alternativos tuvieron una aportación muy baja (4%). Esto pone de manifiesto el fuerte retraso que sufre España, a pesar de que la industria cementera española tiene un gran potencial para valorizar residuos que no está siendo aprovechado.

Los residuos que se pueden utilizar en las cementeras como combustibles alternativos son muy variados, ya que las condiciones de combustión del horno de clínker garantizan la destrucción de los compuestos orgánicos del residuo, anulando la potencial peligrosidad del mismo y manteniendo así la seguridad de las personas, al mismo tiempo que es compatible con la calidad exigida al cemento.

Tabla 2. Consumo de combustibles fósiles y alternativos en la industria cementera (2004).

Fuente: elaboración propia<sup>5</sup>

2004	España		Alemania		Austria	
Combustibles fósiles	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%
Coke de petróleo	102,58	90,63	3,80	4,01	1,79	14,13
Carbón	4,08	3,61	15,50	16,35	1,81	14,29
Lignito			31,60	33,34	1,57	12,37
Fuel	1,87	1,65	2,80	2,95	0,59	4,67
Gas natural y otros	0,27	0,24	0,50	0,53	0,39	3,09
Otros combustibles fósiles			0,70	0,74	0,02	0,17
<b>Total combustibles fósiles</b>	<b>108,80</b>	<b>96,12</b>	<b>54,90</b>	<b>57,92</b>	<b>6,18</b>	<b>48,73</b>
Combustibles alternativos	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%
Neumáticos fuera de uso (caucho)	1,24	1,10	9,09	9,59	0,87	6,87
Aceites usados	1,06	0,93	3,34	3,53	0,98	7,75
Harinas y grasas animales	1,07	0,94	8,26	8,71	0,66	5,23
Madera			0,88	0,93	0,02	0,20
Disolventes	0,58	0,52	2,11	2,22	0,41	3,27
Lodos de depuradora	0,08	0,07	0,70	0,74	0,05	0,38
Plásticos	0,03	0,03			1,74	13,69
Serrín	0,28	0,25			0,31	2,43
Residuos agrícolas					0,24	1,91
Celulosa	0,02	0,01				
Fracción resto de residuos industriales y comerciales			12,63	13,32		
Fracción resto de residuos domésticos			2,30	2,42		
Podsol			0,16	0,17		
Otros	0,04	0,03	0,42	0,44	1,21	9,54
<b>Consumo total combustibles alternativos</b>	<b>4,39</b>	<b>3,88</b>	<b>39,88</b>	<b>42,08</b>	<b>6,50</b>	<b>51,27</b>
<b>Consumo total combustibles (fósiles + alternativos)</b>	<b>113,19</b>		<b>94,78</b>		<b>12,68</b>	
<b>Porcentaje de sustitución (%)</b>		<b>3,88</b>		<b>42,08</b>		<b>51,27</b>

<sup>5</sup> Los datos, en algunos países, se presentaban en diferentes unidades. Por ello, se han tratado dichos datos para mostrarlos en las mismas unidades y poder compararlos.

Para la conversión de los datos se han utilizado poderes caloríficos medios de cada uno de los combustibles. Esta es la razón por la cual puede que algunos datos difieran mínimamente de los datos que posee cada Asociación Nacional, ya que cada una puede haber utilizado, dentro del rango de los poderes caloríficos, un valor diferente.

(Porcentaje de sustitución de combustibles alternativos en unidades de energía).

	Suiza		Holanda		Francia		Bélgica	
	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%
	5,65	46,00	0,23	6,89	28,30	46,31	5,38	24,61
					5,22	8,54	6,34	29,04
			0,45	13,58				
	0,76	6,17			2,59	4,24	0,51	2,32
	0,01	0,12	0,02	0,69	0,37	0,61	0,92	4,22
	0,03	0,28			4,51	7,39	0,06	0,27
	6,46	52,57	0,70	21,16	40,64	66,50	13,21	60,47
	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%	Mill GJ/año	%
	0,64	5,21	0,05	1,60	1,02	1,67	0,58	2,66
	1,42	11,53			3,33	5,46	0,08	0,38
	1,22	9,95	0,28	8,49	6,71	10,98	1,84	8,43
	0,92	7,48	0,35	10,39				
	0,58	4,75	1,04	31,25			0,88	4,03
	0,60	4,92	0,09	2,83			1,32	6,04
							1,22	5,57
			0,15	4,46				
	0,44	3,60	0,66	19,81	9,41	15,39	2,71	12,42
	5,82	47,43	2,62	78,84	20,47	33,50	8,63	39,53
	12,28		3,32		61,11		21,84	
		<b>47,43</b>		<b>78,84</b>		<b>33,50</b>		<b>39,53</b>

Tabla 3. Consumo de combustibles fósiles y alternativos en la industria cementera (2004).

Fuente: elaboración propia<sup>6</sup>

2004	España		Alemania		Austria	
Combustibles fósiles	tn/año	%	tn/año	%	tn/año	%
Coke de petróleo	3.272.082,00	89,47	121.600,00	2,92	57.147,00	11,65
Carbón	162.733,00	4,45	620.000,00	14,90	72.218,00	14,73
Lignito			1.264.000,00	30,38	62.551,00	12,75
Fuel	47.058,00	1,29	70.736,80	1,70	14.909,00	3,04
Gas natural y otros	4.406,00	0,01	8.214,48	0,20	8.528,00	1,74
Otros combustibles fósiles			33.600,00	0,81	1.028,00	0,21
<b>Total combustibles fósiles</b>	<b>3.486.279,00</b>	<b>95,22</b>	<b>2.118.151,28</b>	<b>50,92</b>	<b>216.381,00</b>	<b>44,12</b>
Combustibles alternativos	tn/año	%	tn/año	%	tn/año	%
Neumáticos fuera de uso (caucho)	39.643,00	1,08	290.000,00	6,97	27.784,00	5,67
Aceites usados	31.623,00	0,86	100.000,00	2,40	29.370,00	5,99
Harinas y grasas animales	56.630,00	1,55	439.000,00	10,55	35.254,00	7,19
Madera	5,00		42.000,00	1,01	1.195,00	0,24
Disolventes	19.954,00	0,55	72.000,00	1,73	14.174,00	2,89
Lodos de depuradora	5.584,00	0,15	48.000,00	1,15	3.331,00	0,68
Plásticos	1.459,00	0,04			83.065,00	16,94
Serrín	13.402,00	0,37			14.746,00	3,01
Residuos agrícolas	0,00				7.226,00	1,47
Celulosa	732,00	0,02				
Fracción resto de residuos industriales y comerciales			863.000,00	20,74		
Fracción resto de residuos domésticos			157.000,00	3,77		
Podsol			11.000,00	0,26		
Otros	1.690,00	0,05	20.000,00	0,48	57.887,00	11,80
<b>Consumo total combustibles alternativos</b>	<b>170.722,00</b>	<b>4,67</b>	<b>2.042.000,00</b>	<b>49,08</b>	<b>274.032,00</b>	<b>55,88</b>
<b>Consumo total combustibles (fósiles + alternativos)</b>	<b>3.658.447,00</b>		<b>4.160.151,28</b>		<b>490.413,00</b>	
<b>Porcentaje de sustitución (%)</b>		<b>4,67</b>		<b>49,08</b>		<b>55,88</b>

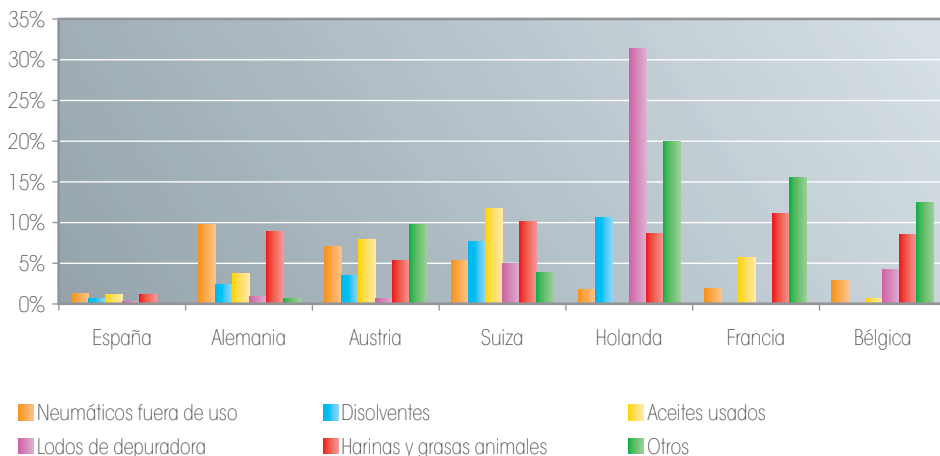
<sup>6</sup> Ver nota nº 5 que acompaña a la Tabla 2.

(Porcentaje de sustitución de combustibles alternativos en unidades de peso).

	Suiza		Holanda		Francia		Bélgica	
	tn/año	%	tn/año	%	tn/año	%	tn/año	%
	180.176,00	40,03	7.300,00	4,34	902.700,00	38,61	172.800,00	17,20
					208.000,00	8,90	253.600,00	25,24
			18.000,00	10,70				
	19.094,00	4,24			65.300,00	2,79	128.842,20	12,82
	233,00	0,05	376,00	0,22	7.383,30	0,32	15.131,16	1,51
	1.655,50	0,37			216.000,00	9,24	2.880,00	0,29
	201.158,50	44,69	25.676,00	15,26	1.399.383,30	59,86	573.253,36	57,06
	tn/año	%	tn/año	%	tn/año	%	tn/año	%
	20.417,51	4,54	1.700,00	1,01	32.500,00	1,39	18.560,00	1,85
	42.328,98	9,40			99.700,00	4,26	2.400,00	0,24
	64.987,43	14,44	15.000,00	8,91	356.900,00	15,27	98.133,30	9,77
				0,00				
	31.373,24	6,97	11.800,00	7,01				
	39.839,04	8,85	71.000,00	42,19			60.342,80	6,01
	28.883,30	6,42	4.500,00	2,67			63.360,00	6,31
							58.560,00	5,83
			7.100,00	4,22				
	21.164,49	4,70	31.500,00	18,72	449.400,00	19,22	130.080,00	12,95
	248.994,00	55,31	142.600,00	84,74	938.500,00	40,14	431.436,10	42,94
	450.152,50		168.276,00		2.337.883,30		1.004.689,46	
		<b>55,31</b>		<b>84,74</b>		<b>40,14</b>		<b>42,94</b>

Veamos a continuación cuáles son los residuos más habituales y su porcentaje de sustitución en la industria cementera.

**Gráfico 5. Porcentaje de sustitución (Energía) de combustibles alternativos en la industria cementera por residuo (2004).**



A continuación se van a comparar las diferencias en el grado de valorización de los distintos residuos en los hornos de cementos en estos países.

### 3.3.1 Aceites Usados

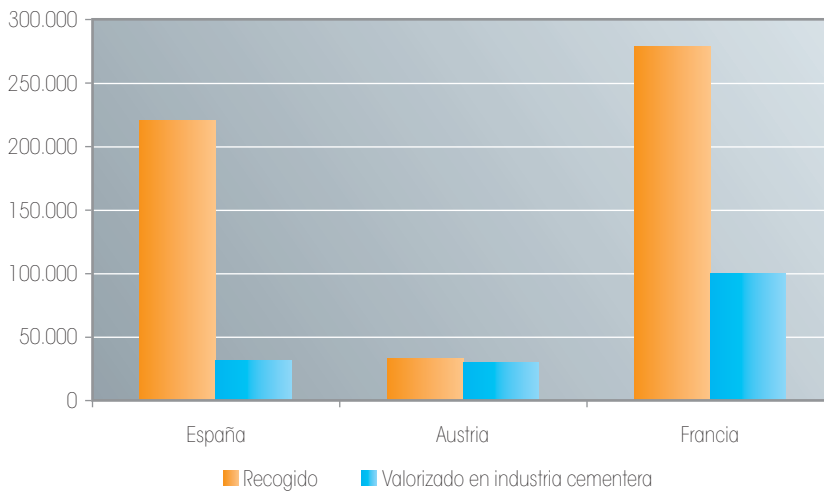
En relación a los aceites usados la industria cementera austriaca destacó por su papel en la gestión de estos residuos ya que de las 33.300 toneladas de aceite recogido en el país, utilizaron 29.370 toneladas en el 2004 en sus hornos de cemento como sustituto del combustible fósil, lo que supone más de un 88% de los aceites recogidos.

Asimismo, en Francia también se considera importante a la industria cementera como gestora de aceites usados, ya que de las 279.000 toneladas recogidas, valorizaron en los hornos de clínker casi un 36%, lo que supone una cantidad de 99.700 toneladas de aceites usados.

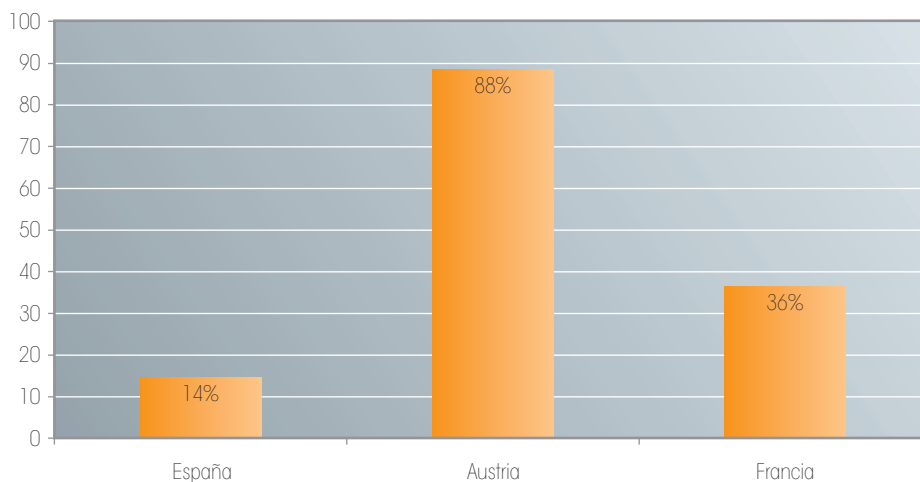
En España el porcentaje de aceites utilizados como combustible alternativo en la industria cementera fue del 14% respecto al total recogidos en el 2004. Este dato,

comparado con la industria cementera francesa y austriaca pone de manifiesto el potencial de España para utilizar una mayor cantidad de aceites usados en hornos de cemento.

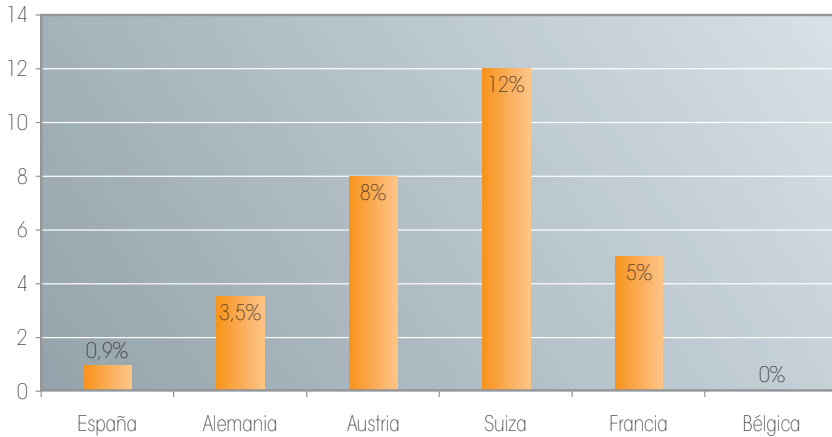
**Gráfico 6. Toneladas de aceites usados recogidos y valorizados en la industria cementera (2004).**



**Gráfico 7. Porcentaje de valorización de aceites usados en la industria cementera respecto al total recogido (2004).**



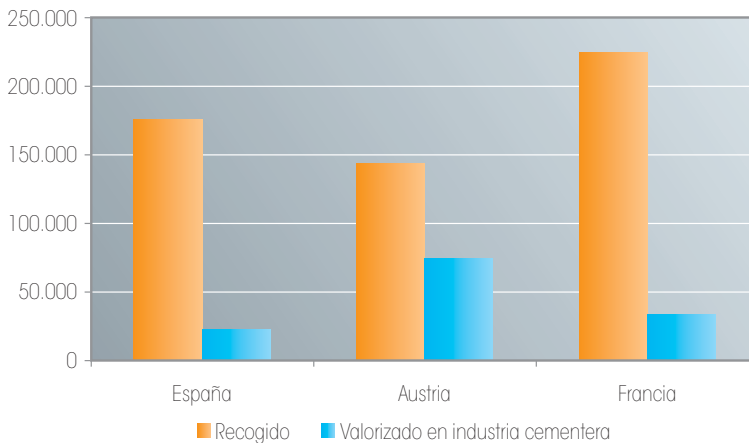
**Gráfico 8. Porcentaje de sustitución de aceites usados en unidades de energía en la industria cementera sobre el total de combustibles utilizados (2004).**



### 3.3.2 Disolventes Usados

Mientras que el porcentaje de recuperación material de disolventes usados en España en el 2004 fue muy alto (alrededor del 80%), la cantidad de disolventes utilizados como combustible alternativo en la industria cementera fue muy bajo (0,5% respecto al total recogido en el 2004; 19.954 toneladas). Además, se vertió casi un 10% del total (alrededor de 17.000 toneladas).

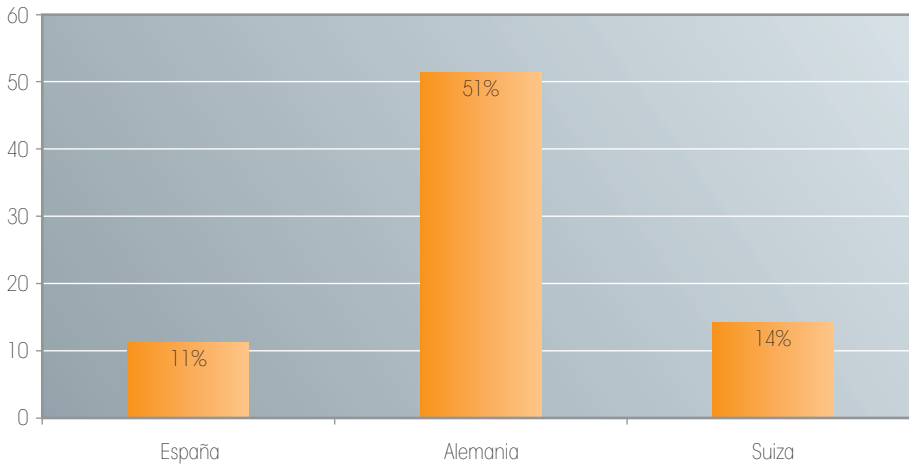
**Gráfico 9. Toneladas de disolventes recogidos y valorizados en la industria cementera (2004).**



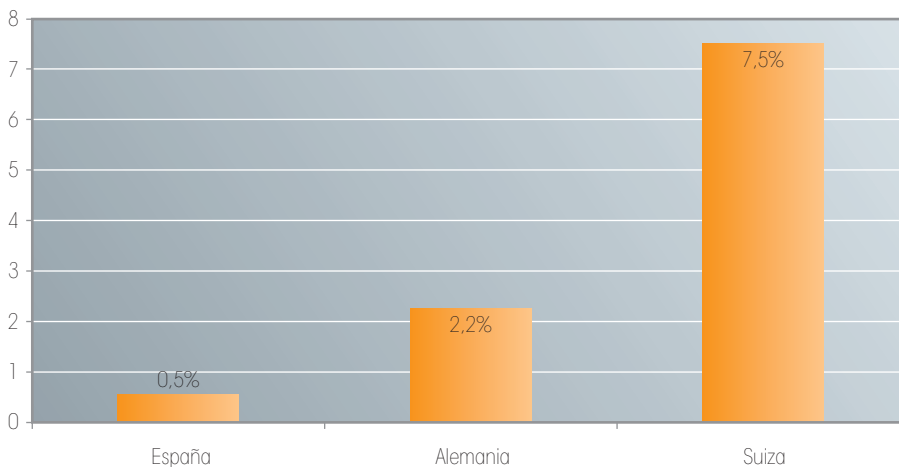


En Suiza, por ejemplo, se valorizaron en cementeras más de 30.000 toneladas de disolvente en el año 2004 (14% de la cantidad total de disolventes recogidos), lo que supone una tasa de sustitución del 7% sobre el total de combustibles consumidos.

**Gráfico 10. Porcentaje de valorización de disolventes en la industria cementera respecto al total recogido (2004).**



**Gráfico 11. Porcentaje de sustitución de disolventes en unidades de energía en la industria cementera sobre el total de combustibles utilizados (2004).**



En Alemania, a pesar de que valorizó ese mismo año en cementeras la mitad de los disolventes recogidos (51%), estos residuos sólo aportaron el 2% del total de combustibles utilizados en las mismas.

### 3.3.3 Neumáticos Usados

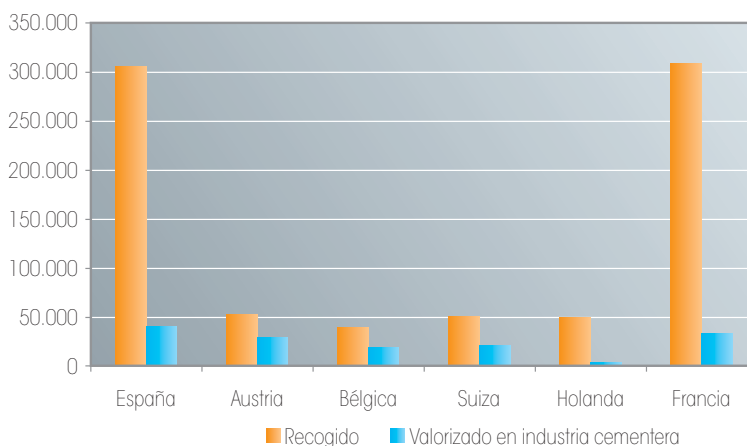
Cabe destacar la utilización de neumáticos usados como combustible alternativo en la industria cementera alemana, austriaca, belga y suiza en el año 2004.

En Alemania, el consumo de neumáticos usados en ese año, supuso más del 9% del consumo térmico total de las cementeras.

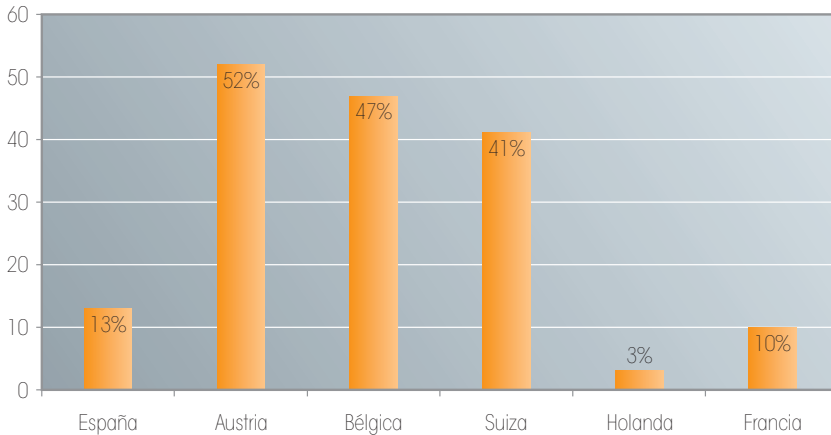
En Austria, se utilizaron como combustible alternativo en los hornos de clínker unas 27.784 toneladas de neumáticos (datos del 2004), lo que supone un 52 % del total de neumáticos usados recogidos. La tasa de sustitución de estos residuos en la industria cementera fue del 7%.

Asimismo, Bélgica (Flandes) valorizó 18.560 toneladas de residuos de caucho en sus cementeras, lo que supuso un 47% del total recogido en el 2004, aportando el 3% del consumo térmico en sus hornos.

**Gráfico 12. Toneladas de neumáticos usados recogidos y valorizados en la industria cementera (2004).**



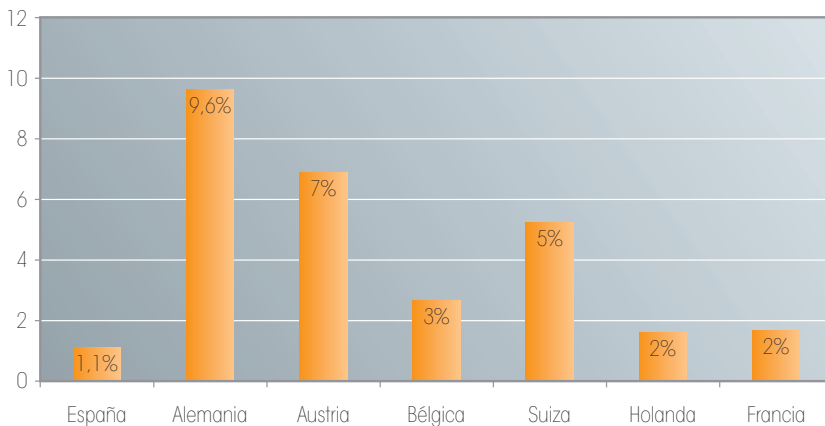
**Gráfico 13. Porcentaje de valorización de neumáticos usados en la industria cementera respecto al total recogido (2004).**



En Suiza, la industria cementera valorizó el 44% del total de neumáticos usados recogidos en el 2004, lo que representó el 5% del consumo térmico.

Si se comparan estos datos con España, donde la industria cementera sólo utilizó un 13% del total de neumáticos recogidos, y se tiene en cuenta que en el año

**Gráfico 14. Porcentaje de sustitución de neumáticos usados en unidades de energía en la industria cementera sobre el total de combustibles utilizados (2004).**



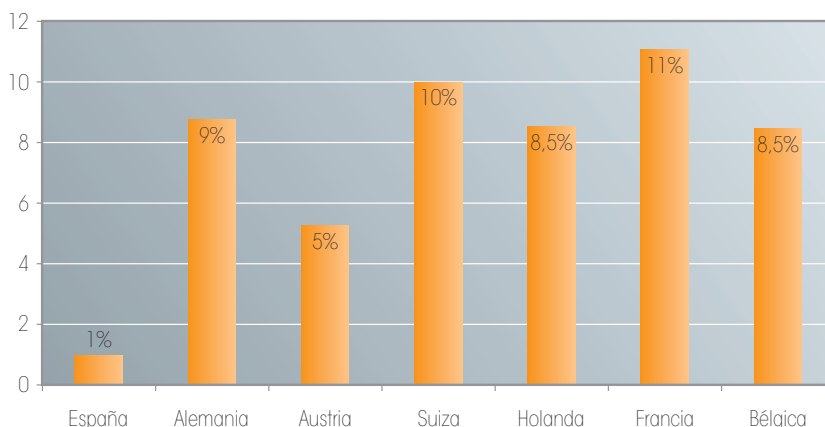
2004 más del 50% de los neumáticos fueron depositados en vertedero (práctica prohibida por ley), se puede afirmar que España sufre un gran retraso en este terreno.

### 3.3.4 Harinas Animales

Respecto a las harinas animales, es evidente el retraso de nuestro país en relación a la gestión de residuos animales (harinas). Así, mientras en España en el 2004 sólo se valorizaron 56.630 toneladas de harinas animales (alrededor de un 1% del total de los combustibles utilizados en las plantas de cemento), en Alemania (439.000 toneladas, el 9%) y Francia (356.000 toneladas, el 11%) las administraciones apostaron por la industria cementera como prestador de un servicio de interés general<sup>15</sup> para la comunidad en casos de crisis alimentarias como las vacas locas.

Este esquema no es privativo de los países grandes ya que Bélgica (98.133 toneladas, 8%) y Suiza (64.987 toneladas, 10%) también presentan cifras interesantes de valorización de harinas animales en hornos cementeros.

**Gráfico 15. Porcentaje de sustitución de harinas animales en unidades de energía en la industria cementera sobre el total de combustibles utilizados (2004).**



<sup>15</sup> Existen recientes modelos regulatorios muy avanzados en la Unión Europea. Así, el Decreto de la región valona (Bélgica) que entró en vigor el 22 de Marzo de 2007 ya se refiere a la condición de prestadores de "servicios de interés general" al referirse a las coincineradoras (i.e. cementeras) que hayan firmado una "Carta de gestión sostenible de recursos" con la administración regional, para valorizar residuos.

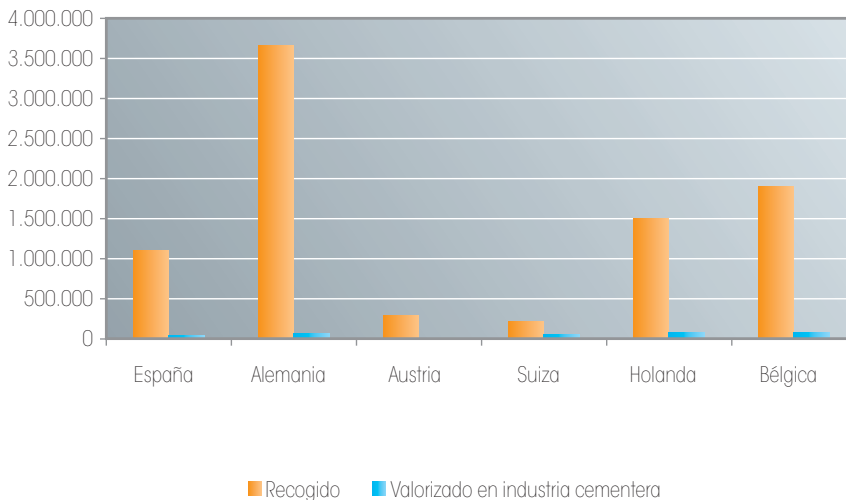
La amenaza de futuras epizootías (gripe aviar) debería concienciar a las administraciones españolas sobre el papel que la industria cementera podría jugar a través de la valorización de residuos de origen animal.

### 3.3.5 Lodos de depuradora

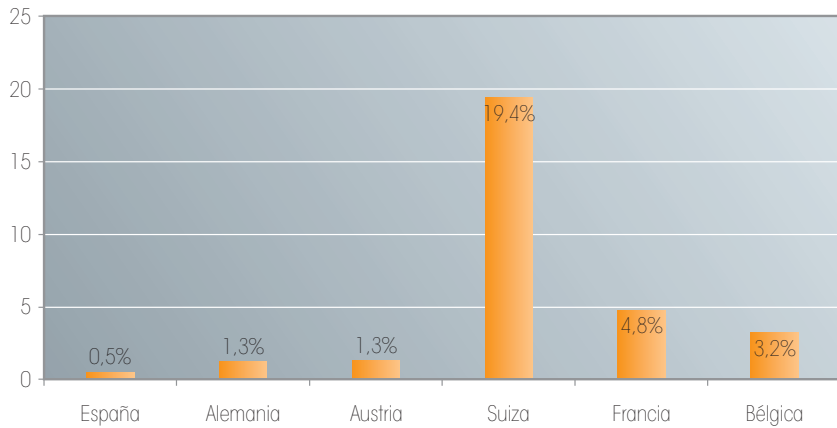
En España, el tratamiento mayoritario de los lodos de depuradora en el 2004 fue la recuperación material (alrededor del 65% del total de lodos generados) y sólo un 0,5% del total de lodos recogidos (5.584 toneladas) fueron utilizados como combustible alternativo en la industria cementera. Excepto en Suiza, donde en el 2004 se utilizaron 39.839 toneladas (19% del total recogido) en los hornos de cemento como sustituto del combustible fósil, el resto de países objeto del estudio también presentan unos bajos porcentajes de valorización energética de lodos en cementeras.

En cuanto a la tasa de sustitución, los lodos de depuradora representaron en el año 2004 un 0,1% sobre el consumo térmico total en los hornos de cemento españoles, cifra muy alejada de la tasa de sustitución que presenta Holanda (31%) y en menor medida de la de países como Suiza (5%) y Bélgica (4%).

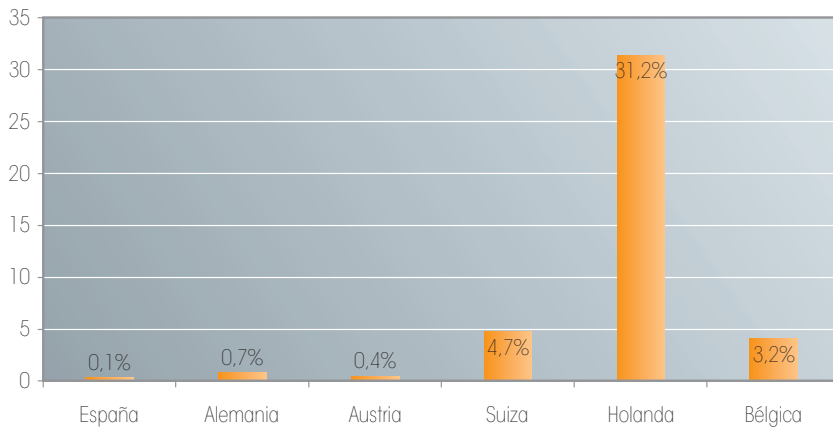
**Gráfico 16. Toneladas de lodos de depuradora recogidos y valorizados en la industria cementera (2004).**



**Gráfico 17. Porcentaje de valorización de lodos de depuradora en la industria cementera respecto al total recogido (2004).**



**Gráfico 18. Porcentaje de sustitución de lodos de depuradora en unidades de energía en la industria cementera sobre el total de combustibles utilizados (2004).**



## Capítulo 4

# LA POLÍTICA DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN ESPAÑA

Como ya hemos indicado, a pesar de que en España se legisla desde hace muchos años sobre la gestión de residuos, la generación sigue aumentando y la gestión sigue siendo incorrecta al predominar sistemas poco sostenibles como el vertido de residuos.

En los últimos años la concienciación ambiental en materia de residuos es mayor tanto por parte de la sociedad en general como de las propias administraciones. En este sentido, tanto las infraestructuras de tratamiento como los recursos económicos destinados a la I+D en materia de gestión de residuos han ido incrementándose. Pero el hecho es que, para poder hablar de una gestión sostenible de residuos en el ámbito español, aún falta mucho trabajo por hacer.

Algunas consideraciones que aparecen en la web del Ministerio de Medio Ambiente español en este sentido son:

- Se debe insistir más en la prevención de la generación de residuos.
- Los datos estadísticos en materia de generación y gestión de residuos son muy pobres.
- La generación de residuos urbanos crece con el tiempo.
- Todavía son necesarias más instalaciones de tratamiento.
- Se sigue utilizando el vertido como primera opción, siendo éste el medio menos sostenible de gestión de residuos.
- La recogida selectiva es aún insuficiente.
- Los instrumentos económicos existentes son escasos e ineficaces.
- Todavía es escaso el presupuesto para I+D+i de reciclaje.



- Se necesita una mayor percepción social del problema que existe en España con los residuos.

#### 4.1 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) presenta en nuestro país un crecimiento constante. En 2004, el aumento era del 52% respecto a los niveles de 1995.

El Plan Nacional de Gestión de Residuos (periodo 2000-2006)<sup>16</sup> indicó como objetivo la reducción equivalente de alrededor del 6% en la generación de residuos (t/hab/año), de manera que en el año 2002 se mantuviera la producción total en los niveles de 1996, teniendo en cuenta el crecimiento de población estimado. Así, la tendencia al alejamiento en el cumplimiento de este objetivo, pone de manifiesto la necesidad de reconducir los esfuerzos adoptados y la revisión del Plan.

Por otro lado, cabe destacar que la recogida selectiva de papel y cartón ha aumentado en los últimos años y se recicla un 15% más en 2004 en comparación con 1997.

**Tabla 4. Impuestos a los vertidos.**

	Alemania	Austria	Bélgica				Francia		
			Flandes		Valonia		Precio	Impuesto	
			Precio	Impuesto	Precio	Impuesto			
RSU	pre-tratamiento	pre-tratamiento	52	40 - 150	68	35	97	8,10 - 36	
Fuentes de información	BMU, BDE <sup>1</sup>	WTO <sup>2</sup>	OVAM <sup>3</sup>		Intradel <sup>4</sup>	<sup>5</sup>	SITA <sup>6</sup>		

#### Notas:

Precios e impuestos se indican en €/t. Los precios representan un promedio del que cargan los vertederos. Los impuestos que aparecen en "horquilla" representan los tipos mínimo y máximo en función de las características de los residuos (peligrosos-no peligrosos, valorizables-no valorizables, orgánicos-minerales, etc.)

#### Fuentes:

- (1) Bundesministerium für Umwelt (Ministerio Federal de Medio Ambiente). BDE (Federación alemana de empresas gestoras de residuos)  
 (2) Wirtschaftskammer Österreich Fachverband Abfall- und Abwasserwirtschaft (Cámara Económica Austríaca de Aguas residuales y residuos)

<sup>16</sup> Este plan seguirá en vigor hasta que sea aprobado el nuevo Plan Nacional Integrado de residuos 2007-2015.



## 4.2 Vertido

En relación al vertido incontrolado de residuos urbanos, éste ha disminuido hasta representar el 4% de los residuos urbanos totales.

Así, en España, el depósito en vertedero, ya sea controlado o incontrolado, sigue siendo el destino final mayoritario de los residuos sólidos urbanos (más de la mitad son enviados directamente a vertederos y una cantidad difícil de cuantificar lo hace después de pasar por plantas de tratamiento).

Esto es debido a que sólo una parte de los residuos que entran en algunas plantas de tratamiento, por ejemplo de compostaje o de reciclaje, es tratada y convertida, en el primer caso, en compost. El resto de residuos entrantes se envía a otros centros de tratamiento, generalmente vertederos.

En relación a los costes de vertido en España, se han detectado ciertas prácticas que repercuten en el bajo precio y por tanto alientan al gestor de residuos a utilizar esta

Países Bajos		Suiza (Friburgo)		España			
				Andalucía	Cataluña	Madrid	Murcia
Precio	Impuesto	Precio	Impuesto	Impuesto	Impuesto	Impuesto	Impuesto
49	14,34 - 86,91	40	49 - 275	35 (peligrosos valorizables) 15 (peligrosos no valorizables)	10	10 (peligrosos) 7 (no peligrosos)	15 (peligrosos) 7 (no peligrosos) 3 (inertes)
Belastingdienst <sup>7</sup>		<sup>8</sup>	<sup>9</sup>	Agencia Tributaria			

(3) Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (Gobierno Regional de Flandes. Departamento de Residuos)

(4) Association Intercommunale de Traitement des Déchets Liégoise (Lieja)

(5) Decreto Fiscal IMB 24/D4/2007

(6) SITA - (Filial grupo SUEZ - Medio Ambiente)

(7) Administración fiscal holandesa

(8) Scheizer Bundesamt für Umwelt - Ministerio de Medio Ambiente de Suiza

(9) Suiza no recauda impuestos federales (ejemplo de la ciudad de Fribourg)

forma de gestión. Por ejemplo, podemos destacar dos prácticas consolidadas que privilegian la solución del vertedero:

- 1) La clausura de los vertederos se lleva a cabo con cargo al presupuesto público, por tanto no se traslada este coste al gestor de residuos y por consiguiente no repercute en el productor;
- 2) No se integran los costes correspondientes a la inversión inicial, ya que, en general, en España, se trata de instalaciones modificadas o adquiridas por la administración y entregadas posteriormente a un gestor.

El análisis comparativo de la fiscalidad al vertido en los países objeto de este informe ilustra claramente la situación descrita.

La Tabla 4 indica que en los países más avanzados en gestión de residuos, o bien existe una obligación legal de pre-tratamiento de los mismos (Alemania, Austria) - lo que excluye la existencia de vertederos con residuos en bruto - o bien se grava mediante impuestos el vertido de residuos, incluidos los más comunes provenientes de los hogares (Francia, Bélgica, Holanda y Suiza).

La situación varía en España donde de entre las 17 Comunidades Autónomas, tan sólo Cataluña contempla impuestos al vertido de residuos municipales (de hogares y otros RSU)<sup>17</sup>. Los resultados del análisis realizado muestran que - al contrario de lo que ocurre en nuestro país - la opción del vertido está fuertemente desincentivada en los países de nuestro entorno.

Alemania y Austria representan el grado más avanzado desde el punto de vista medioambiental al existir una obligación legal de pre-tratamiento aplicable a los RSU. Existen depósitos donde se almacenan los residuos antes de pasar a las plantas de tratamiento y algunos escasos vertederos donde se deposita la fracción-resto de los residuos una vez tratados mediante operaciones de recuperación (p.e. valorización energética).

---

<sup>17</sup> Madrid y Murcia sólo recaudan impuestos por el vertido de residuos industriales (peligrosos y no peligrosos) y Andalucía llega a excluir del impuesto al vertido de residuos no peligrosos. En el resto del territorio español sencillamente no existen impuestos al vertido de residuos.

Francia, Bélgica, Holanda y Suiza han optado por la instauración de impuestos al vertido a nivel estatal (Francia, Holanda) o regional/municipal (Bélgica, Suiza). En este último caso, los impuestos están ampliamente extendidos y cubren la práctica totalidad de sus territorios.

Las legislaciones de estos países distinguen entre clases de residuos a la hora de fijar el tipo impositivo mediante criterios no siempre uniformes como, por ejemplo, gravar más el vertido de aquellos residuos con mayor impacto medioambiental o que hubieran podido someterse a operaciones de recuperación. También se aplican tipos específicos adaptados a determinados tipos de residuo como los provenientes de la construcción<sup>18</sup>.

Así, las "horquillas" de impuestos varían entre 8,10€/t (Francia, residuos domésticos) y 275€/t (Suiza-municipio de Friburgo, determinados residuos peligrosos).

Por último, indicar que se han incorporado a la Tabla 4, a título ilustrativo, los precios promedio por vertido obtenidos de algunas fuentes consultadas (en ciertos casos, de los propios vertederos).

En el Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006) se estimaba que existían en España 10.000 vertederos o puntos de vertido incontrolados. El objetivo del plan era el sellado y clausura de 3.700 emplazamientos de vertido incontrolado, así como la restauración de otros 4.000 vertederos ya clausurados.

Otro de los problemas que existe en España es la cantidad de vertederos que, aún considerándose legales antes de la Directiva de vertidos, no son adaptables a la misma y por tanto, tienen un plazo máximo de funcionamiento hasta mediados de julio de 2009. Así, se debe buscar otra alternativa para los residuos que en ellos se vierten.

La Comisión Europea ha llevado a España ante el Tribunal de Justicia de la UE en numerosas ocasiones por su elevado número de vertederos no autorizados: casos de Punta de Avalos (La Gomera), Olvera (Cádiz), Málaga, Formentera, Ávila, León, Ibiza, Alicante y La Bañeza (León).

---

<sup>18</sup> En este caso, nos hemos limitado a indicar la "horquilla" en la Tabla 4 sin más especificaciones que podrán encontrarse en las legislaciones.

A este respecto, a finales de Marzo de 2007, la Comisión Europea inició un procedimiento de infracción contra el Reino de España que, en caso de sentencia condenatoria por parte del Tribunal de Justicia de la UE, acarrearía la obligación de clausurar todos los vertederos ilegales ubicados en el territorio español o adaptarlos a la normativa vigente.

El número y capacidad de vertederos necesarios debería ser calculado para recibir los residuos no valorizables, pero no mayor. Esta sería la manera de obligar a encontrar las formas de gestión de los residuos más sostenible.

En el año 2004 la cantidad global de residuos urbanos destinados a vertedero sin ser sometidos a tratamiento previo fue de 11.751.522 toneladas (11.020.097 toneladas de vertido controlado más 731.425 toneladas de vertido incontrolado).

Según el Ministerio de Medio Ambiente, los factores que siguen favoreciendo el vertido de residuos valorizables son:

- Insuficiente demanda de los materiales reciclados.
- Mayor comodidad en el vertido de residuos que otras formas de gestión.
- Insuficiente o defectuosa selección y clasificación previa de las diferentes fracciones.
- El precio que se repercute al usuario por los residuos depositados en vertedero no refleja los costes totales de operación (incluidos costes ambientales).

#### **4.3 El futuro Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR)**

En el momento de finalizar este estudio, el Gobierno español está desarrollando un nuevo Plan Nacional Integrado de Residuos, que tendrá validez para el periodo 2007-2015 (hasta su aprobación sigue en vigor todavía el actual Plan de Gestión de RSU). Los principios generales, que habrán de estar en consonancia con el futuro marco regulatorio, son los siguientes:

- **Principio de jerarquía:** Por orden de prioridad se encuentran la prevención, la reutilización, el reciclaje, la valorización energética y por último, la eliminación ya sea por depósito en vertedero o por incineración sin o con baja recuperación energética. Aunque en general, deba cumplirse este principio, se pueden hacer

excepciones, siempre que sean justificadas y apoyadas en análisis de impactos y de ciclos de vida que demuestren el beneficio ecológico de no cumplir con la jerarquía propuesta.

- **Responsabilidad del productor:** Quien genera el residuo es el que debe asumir la responsabilidad de recogerlo y tratarlo adecuadamente.
- **Instrumentos económicos:** Estos instrumentos económicos deben introducir de una manera o de otra el coste ambiental de producción, como pueden ser las tasas de vertido.
- **Principios de autosuficiencia y proximidad:** Minimizar el transporte de residuos y en particular de los residuos peligrosos. En este sentido, para la eliminación (vertido) los Estados Miembros deberían ser autosuficientes. En cambio para el resto de tratamientos, se busca una autosuficiencia a nivel de la Unión Europea en su conjunto.
- **Principios derivados de la estrategia de residuos de la Unión Europea:**
  - Mejora de la aplicación de la legislación vigente, así como su simplificación y modernización.
  - Introducción del concepto de ciclo de vida en la política de residuos.
  - Fomento de políticas más ambiciosas en materia de prevención.
  - Mejora de la información, bases de datos, estadísticas, etc.
  - Desarrollo de normativas de referencia común para impulsar el reciclaje.
  - Reducción drástica del volumen de residuos destinado a eliminación en vertederos.
  - Impulso al compostaje de la fracción de residuos biodegradables.
  - Impulso a la valorización energética.
- **Principios derivados de la política integrada del producto.** Los puntos más importantes para el logro de los objetivos del PNIR son los siguientes:
  - Tomar medidas al principio del ciclo de producción para poder prevenir la generación de residuos.

- Importancia de la valorización material de los residuos, máxime si dichos residuos provienen de fuentes no renovables.
  - Sustituir, en la medida de lo posible, las sustancias tóxicas y peligrosas por otras de menor peligrosidad.
  - Implantar instrumentos económicos dirigidos a un objetivo ecológico.
- **Principios inspirados en la política de desarrollo sostenible y ahorro de recursos:**
- Minimizar el consumo de recursos y sobre todo de los no renovables.
  - Una gestión sostenible de residuos contribuye a la lucha contra el cambio climático.
  - Implantar instrumentos metodológicos para llevar un seguimiento de la evolución de la generación y gestión de los residuos.

## Capítulo 5

# IMPACTO AMBIENTAL DEL VERTIDO DE RESIDUOS

### 5.1 Situación de los vertederos en la Unión Europea

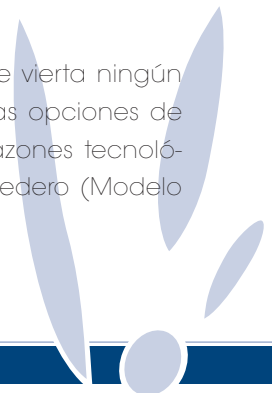
Aunque el vertido está regulado a nivel europeo, existe un margen de flexibilidad en manos de los Estados Miembros, lo que origina diferencias regulatorias. Se pueden destacar diferencias en lo referente a:

- Residuos admitidos en las distintas clases de vertederos y calidad de los mismos.
- Criterios de admisión.
- Sistemas de tratamiento más adecuados antes del vertido.
- Tasas al vertido.

Algunos Estados Miembros muestran una cierta convergencia hacia una política de residuos más restrictiva que la política Comunitaria y marcan, así, la tendencia a seguir. Estos países son Alemania, Austria, Holanda, Bélgica, Francia, Italia, Dinamarca y Suecia.

Se imponen límites al vertido de residuos a través de un contenido máximo de materia orgánica, por ejemplo un 5% (modelo Bélgica – Flandes) o según un parámetro objetivo establecido en 6000 KJ/KG.

Con estas medidas, estos Estados Miembros pretenden que no se vierta ningún residuo que pueda ser tratado a través de cualquiera de las otras opciones de gestión propuestas en la legislación vigente a no ser que, por razones tecnológicas, geográficas, etc, los residuos sólo puedan destinarse a vertedero (Modelo Francés).



Así, todos los Estados Miembros objeto del presente estudio excepto España (Austria, Alemania, Holanda, Bélgica y Francia) han cumplido ya hace años el objetivo marcado por la Directiva Europea de reducir el vertido de residuos municipales biodegradables al 35% en 2016 respecto a los niveles de 1995<sup>19</sup>.

Otra medida que ha ayudado a estos países a conseguir este objetivo es la implantación de instrumentos económicos como el cobro de los costes totales de vertido, que incluyen costes de terreno, amortizaciones, coste del dinero y garantías para la gestión del vertedero después de su clausura.

Otro instrumento económico es el impuesto sobre el vertido de residuos para desincentivar esta actividad, siempre y cuando el vertido de ese residuo no sea la única posibilidad viable de gestión, como pasa con algunos residuos peligrosos, o que el residuo sea de utilidad para el vertedero, como ocurre con las arenas, que se utilizan para cubrir diariamente los residuos, o como la tierra y el compost que se usan como cobertura final.

Este impuesto siempre debe repercutir en el productor, aunque de cara al pago a la administración es el gestor del vertedero el que se considera como sujeto pasivo.

Otros instrumentos económicos utilizados en la gestión de residuos son, por ejemplo, los impuestos a la salida del residuo exigidos por la región o el Estado.

Por último, otro ejemplo a destacar es el de Austria, donde se obliga a recoger por separado los residuos biodegradables así como los residuos de envases. Estos últimos tienen que reutilizarse o valorizarse.

## 5.2 Impactos ambientales

---

Los problemas ambientales asociados a los vertederos de residuos son muchos, si bien, los de mayor importancia, tanto por su repercusión, duración del impacto y dificultad de corrección, son los siguientes<sup>20</sup>:

---

19 Fuente: Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo de 19 de Julio de 2006 sobre la aplicación de la legislación UE en materia de residuos. COM (2006) 406 final.

20 Fuente: Informe Estratégico sobre el Vertido de Residuos en España y Portugal. Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos y Club Español de los Residuos. Enero 2004



## 5.2.1 Emisiones gaseosas

### a) Efecto invernadero

Los procesos de degradación en vertederos de residuos sólidos urbanos tienen un periodo de maduración muy variable, en función tanto de la composición de los residuos como de las condiciones del vertedero. La extensión en el tiempo es teóricamente indefinida, si bien el periodo significativo de emisiones puede acotarse a unos 35 años.

Los principales gases generados en los vertederos son el metano ( $\text{CH}_4$ ) y el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Estos gases pertenecen al grupo de Gases de Efecto Invernadero, y son responsables del 3% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Europa y de cerca del 2% en España, debido a que muchos de los residuos tienen poder calorífico aprovechable, fermentan en los vertederos emitiendo metano o son objeto de combustiones incontroladas.

**Tabla 5. Comparación de emisiones de gases de efecto invernadero por vertido de residuos sólidos entre 1990 y 2005 (Gg de  $\text{CO}_2$  equivalentes).**

País	1990	2005	Variación %
España	4.279	8.643	+ 102%
Alemania	35.910	10.416	- 71 %
Bélgica	2.630	823	- 69%
Holanda	12.011	5.931	- 51%
Austria	3.377	1.880	- 44%
Francia	11.113	9.364	- 16%

**Fuente:** Annual European Community Greenhouse Gas Inventory 1990-2005 and Inventory Report 2007. Agencia Europea de Medio Ambiente. Mayo 2007

Como se puede observar en esta tabla, España es el único país objeto del estudio que ha aumentado sus emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de vertidos de residuos sólidos urbanos en 2005 en comparación con el año 1990. Siendo, además, el aumento de más del 100% de sus emisiones respecto al año de referencia.

Un análisis de estos datos nos muestra que exceptuando España, el resto de países han tomado medidas estrictas para limitar el vertido y cumplir con la Directiva Euro-

pea de vertidos, como se puede observar en Alemania, Holanda y Bélgica, donde la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> ha sido de más del 50%.

Según los últimos datos del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, las emisiones en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente, considerando los seis Gases de Efecto Invernadero, han aumentado un 52,2% en España entre 1990, año de referencia del Protocolo de Kyoto, y 2005. A la luz de estos datos, España se enfrenta a una ardua tarea en los próximos años en materia de cambio climático, para poder cumplir su compromiso internacional de aumentar sólo un 15% las emisiones en el 2010.

### b) Reducción de la capa de ozono

Los hidrocarburos clorados y fluorados presentes en el gas de vertedero alcanzan la estratosfera, donde el átomo de cloro se separa y el radical provoca la ruptura y desaparición de la molécula de ozono.

### c) Presencia de compuestos orgánicos volátiles (COV) en el aire

Se han identificado más de 100 tipos diferentes de COV's, muchos de los cuales son tóxicos y/o cancerígenos.

## 5.2.2 Lixiviados

La cantidad de lixiviados generada depende principalmente de las precipitaciones y de la evapotranspiración, así como del tipo de suelo en el vertedero.

La composición de los lixiviados depende de la naturaleza del residuo vertido y los estudios realizados muestran que en un vertedero se pueden generar lixiviados contaminantes durante muchos cientos de años.

El principal impacto provocado por los lixiviados es la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Los efectos sobre las aguas superficiales son los siguientes:

- Agotamiento del oxígeno en parte de las aguas superficiales.
- Asfixia de la cría de peces debido a la acumulación de sustancias oxidantes del hierro en las branquias.

- Alteración en la flora y fauna del fondo.
- Toxicidad para los peces a causa del amoníaco.

La contaminación de las aguas subterráneas constituye el impacto ambiental más severo asociado a los lixiviados de vertedero, debido a la dificultad de recuperación de dichas aguas.

### 5.2.3 Otros impactos ambientales locales

- Ruidos provocados por el trasiego de camiones, vaciado de los mismos, equipos compactadores y de movimientos de tierra.
- Presencia de pájaros, roedores, insectos, etc, que pueden actuar como transmisores de enfermedades, provocando un problema para la salud.
- Dispersión de residuos y polvo por el viento, lo cual constituye una importante molestia al vecindario.
- Peligro de explosión e incendio debido a la presencia del biogás que se genera en la fermentación de la materia orgánica y su riesgo se incrementa con la presencia de residuos inflamables como pueden ser los disolventes, las pinturas, etc, que continúan aceptándose en algunos vertederos de residuos industriales y urbanos.
- Daños a la vegetación en las proximidades de los vertederos por asfixia provocada por la presencia de biogás que, por un lado puede desplazar al oxígeno, y por otro, utilizarse en la oxidación del metano.
- Contaminación del suelo provocada por derrames de vehículos de recogida de residuos, arrastre de polvo, o residuos de suelo contaminado arrastrado por erosión durante tormentas.
- Olores.
- Ocupación de espacio.
- Impacto visual.

## Capítulo 6

# BENEFICIOS DE LA VALORIZACIÓN EN EL SECTOR CEMENTERO FRENTE A OTRAS FORMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La valorización energética es una operación que se realiza con todas las garantías y que apenas está implantada en España, y en este sentido la industria cementera aporta un gran potencial.

El Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos, contempla en su ámbito de aplicación la valorización energética de residuos en hornos de cemento, que se utilizan como combustibles no convencionales en sustitución de los combustibles fósiles convencionales en la cocción de materias primas.

Este Real Decreto establece que la temperatura de los gases deberá ser superior a 850°C durante al menos 2 segundos, condición que se cumple ampliamente en los hornos de cementeras, donde los gases permanecen durante más de 3 segundos a una temperatura superior a los 1.200 °C. Estas características específicas diferencian a los hornos de cementeras de otras instalaciones de tratamiento térmico de residuos.

El proceso de fabricación de cemento requiere gran cantidad de energía (los costes energéticos suponen alrededor del 30% de los costes totales), sobre todo en la etapa de generación de clínker.

Para que el impacto en el medio ambiente debido a la utilización de combustibles fósiles no renovables sea el menor posible y para aportar un beneficio extra a la sociedad, la industria cementera sustituye parte de estos combustibles tradicionales por residuos, los cuales denominamos combustibles alternativos (valorización energética).

Asimismo, en el proceso de fabricación del cemento se utilizan materias primas, parte de las cuales se sustituyen por residuos que contengan minerales necesarios para el proceso o que aporten características que mejoren las propiedades del cemento (valorización material).

De esta manera, la industria cementera ofrece a la sociedad, a través del proceso de producción de cemento, una posibilidad sostenible para la recuperación de residuos generados en otras actividades y que, en muchos casos, irían a parar a un vertedero.

La valorización energética y material de los residuos en los hornos de fabricación de clínker es compatible y complementaria con la reutilización y reciclaje, consiguiendo, a través de todas estas modalidades una gestión sostenible de los residuos y que los impactos de su generación sobre el medio ambiente disminuyan considerablemente.

La valorización energética y material de los residuos en los hornos de fabricación de clínker es un tratamiento fiable ya que se lleva realizando e investigando muchos años de manera que todos los parámetros del proceso están totalmente controlados y se utilizan, para ello, las mejores técnicas disponibles.

La valorización energética y material de los residuos en los hornos de fabricación de clínker contribuye al desarrollo sostenible, ya que:

- Permite el **ahorro de materias primas** necesarias para la fabricación de clínker (en el 2004, se evitó la extracción de más de 14 millones de toneladas, lo que supone más del 6,5% de las necesidades totales de la industria cementera europea).
- **Disminuye el consumo de combustibles fósiles** (en el año 2005 se ahorraron 4 millones de toneladas de carbón térmico gracias a su sustitución por combustibles alternativos).
- **Reduce las emisiones globales** de gases de efecto invernadero. En el 2005 solamente por el ahorro de combustibles fósiles se logró una reducción de 9,7 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, a la que habría que añadir:

- Las emisiones evitadas que se hubieran producido al tratar los residuos fuera de las cementeras (incineración) o al fermentar en vertederos;
  - Las emisiones que se hubieran generado por el transporte marítimo desde los lugares lejanos de exportación de combustibles fósiles (Méjico, Venezuela, Oriente Medio, etc.) hasta los lugares de consumo;
  - En el caso de la valorización material en hornos de cemento, las emisiones a causa de la maquinaria utilizada para extraer caliza de las canteras.
- 
- Aporta una **solución sostenible al problema de los residuos** al mismo tiempo que económica, evitando además el vertido de residuos.
  
  - **Garantía de tratamiento adecuado:** La combustión se realiza en condiciones de altas temperaturas, una atmósfera oxidante y altos tiempos de residencia. Así, se garantiza la destrucción efectiva de los compuestos orgánicos existentes en el residuo, incluidos los más complejos.
  
  - **No se genera ningún residuo** al final del proceso que requieran un tratamiento posterior, ni siquiera escorias o cenizas, ya que éstas se incorporan al clínker de forma permanente, parte como constituyentes de los compuestos activos del clínker y parte atrapadas en la estructura mineralógica del mismo.

A estas alturas de nuestro estudio están sobradamente demostrados los beneficios de la valorización en relación con la lucha contra el cambio climático y la seguridad de suministro energético, dos objetivos ampliamente recogidos en la Cumbre europea de marzo de 2007 en Bruselas.

La Unión Europea lleva varios años alertando de la excesiva dependencia energética del exterior. Desde la publicación del Libro Verde sobre la seguridad de suministro hasta las Conclusiones del Consejo Europeo de marzo de 2007<sup>21</sup>, la cuestión ha venido agravándose debido al alto precio del barril de petróleo, alentado por el incremento de la demanda en China e India, y a la política energética de países como Rusia que han puesto en evidencia la vulnerabilidad de la Unión Europea en materia de suministro energético.

---

<sup>21</sup> Anexo a dichas Conclusiones los 27 aprobaron un Plan de acción en materia energética.

Por criterios de garantía de suministro a procesos industriales tan estratégicos como la producción de cemento, los residuos aparecen como un combustible autóctono a precio abordable cuyo uso debe estimularse en Europa.

La Unión Europea vive una coyuntura difícil y no sólo ha rubricado un compromiso histórico de obligarse a que el 20% de la energía consumida en 2020 sea renovable, sino que hace una llamada a utilizar –mediante tecnologías limpias y seguras– todos aquellos recursos energéticos autóctonos (incluida la energía nuclear y el carbón que parecían desterrados).

Los residuos están destinados también a jugar su papel, particularmente en países como España, que cuenta con altos volúmenes en miles de vertederos. En este sentido, deberá encontrarse un compromiso entre, por un lado, la utilización de residuos en la fabricación de compost para mejorar la calidad de los suelos derivados de los problemas de sequía agravados por el cambio climático, y por otro, su uso como combustible para ser valorizados y contribuir así a la lucha contra el cambio climático y contra la excesiva dependencia energética de España.

## Capítulo 7

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 CONCLUSIONES

Según los últimos datos del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, las emisiones en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente, considerando los seis Gases de Efecto Invernadero, han aumentado un 52,2% en España entre 1990, año de referencia del Protocolo de Kyoto, y 2005. A la luz de estos datos, España se enfrenta a una ardua tarea en los próximos años en materia de cambio climático, para poder cumplir su compromiso internacional de aumentar sólo un 15% las emisiones en el 2010.

Las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de vertederos ascienden en España a casi el 2% del total. Entre 1990 y 2005 las emisiones de vertederos situados en nuestro territorio aumentaron un 102% mientras disminuyeron en el resto de los países objeto de este estudio.

Por otro lado España, como toda la Unión Europea, tiene una alta vulnerabilidad energética dependiendo en gran medida de las importaciones de energía (se calcula que la tasa de dependencia exterior de nuestro país podría alcanzar el 70% en 2010 de no implementarse medidas específicas).

A pesar de que el vertido es la opción de gestión de residuos menos sostenible desde un punto de vista medioambiental, es el sistema de tratamiento más extendido, frente a otras opciones más sostenibles como la recuperación. Según la Comisión Europea, se estima que existen varios miles de vertederos incontrolados en España<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> A lo largo del presente estudio se han citado varios casos al respecto.



En comparación con otros países de nuestro entorno, España lidera el "ranking" de vertido de residuos, depositando en vertederos el 52% de los Residuos Sólidos Urbanos, el 47% de los envases y el 50% de los neumáticos generados. Datos que están muy alejados de la tendencia general de estos países de minimizar el vertido de residuos.

Mientras todos los países de la UE objeto de este estudio (Austria, Alemania, Holanda, Bélgica y Francia) ya han logrado la meta de reducir en un 35% el volumen de RSU para el año 2016, España ni siquiera ha presentado su estrategia nacional conforme a la Directiva 1999/31/CE (aunque está actualmente en proceso de aprobación en el marco del nuevo Plan Nacional Integrado sobre Residuos).

Si nos referimos a los residuos de caucho (neumáticos)<sup>23</sup> por su adaptabilidad para ser valorizados en los hornos de cemento, los resultados de nuestro estudio demuestran que en el 2004 en España el 50% de los neumáticos fuera de uso se depositaron en vertederos. Baste indicar que el volumen de neumáticos depositados en vertederos en Alemania es apenas del 5% mientras en Francia y en el resto de países objeto del estudio el porcentaje es 0%.

Más de la mitad de los neumáticos usados generados se llevan a la industria cementera para ser valorizados en países como Alemania y Austria, mientras que en España, este porcentaje apenas alcanza el 13%. Esta situación se repite con otro tipo de residuos como, por ejemplo, con aceites usados, con una peor situación de España frente a Francia, Alemania y Austria.

El sector cementero tiene un gran potencial para utilizar residuos como combustibles y materias alternativas. La actual revisión de la Directiva Marco de la Unión Europea puede crear las condiciones para que países como España promuevan medidas en este sentido.

En 2005, la valorización de residuos en la industria cementera logró en Europa reducir 9,7 millones de Tn de CO<sub>2</sub>.

---

<sup>23</sup> En la actualidad está prohibido el depósito de neumáticos fuera de uso en vertederos.

España está siendo ajena a este proceso. Con una pobre tasa de sustitución de combustibles convencionales fósiles por residuos (5%) en sus hornos de cemento, nuestro país está lejos de la tasa media europea, cercana al 17% (año 2005).

La diferencia es aún más elocuente –si cabe– comparando España (4%) con los países-muestra del estudio (media del 50%), según datos del año 2004 (ver Tabla 2 en página 28)

El coste de vertido de residuos en algunas comunidades autónomas en España es uno de los más bajos de la Unión Europea frente a países como Bélgica. Si a esto le añadimos ciertas prácticas consolidadas (no imputar costes fundamentales como la adquisición de terrenos para vertederos o la clausura de los mismos), resulta evidente que se desincentivan otras vías alternativas más sostenibles como el reciclaje o la valorización.

En Julio de 2009, España se verá obligada a encontrar una alternativa a los residuos depositados actualmente en los vertederos en base a la Directiva sobre residuos biodegradables. Este hecho constituye un factor de oportunidad para otras vías de tratamiento como el reciclado o la valorización.

Tras el Consejo Europeo de marzo de 2007, y por imperativos medioambientales y energéticos, resulta urgente un replanteamiento de la política de gestión de residuos en España.

## 7.2 RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones del estudio a continuación se indican, con carácter orientativo, una serie de sugerencias para mejorar la gestión de los residuos en España:

1. Adecuar las tarifas de vertido de residuos incorporando las externalidades, mediante alguna de las siguientes vías:
  - a) Trasladar a los generadores de los residuos el coste íntegro de su gestión en vertedero, incluidos los costes de cierre, restauración ambiental y vigilancia durante al menos 30 años. Dentro de los generadores podrían incluirse tanto los productores como los ciudadanos en el caso de los residuos domiciliarios.

- b) Establecer gravámenes fiscales al vertido que incrementen el precio del mismo, para así desincentivar esta opción de tratamiento frente a otras prioritarias.
2. Incorporar del derecho comparado la noción jurídica de residuo último o residuo final como aquel que no puede ser tratado de ninguna de las formas de gestión distintas de la eliminación en vertedero, incluyendo la prohibición del vertido de determinados tipos de residuos valorizables (modelo francés).
  3. Fomentar la recogida selectiva al máximo (modelo alemán).
  4. Proponer una limitación de los vertidos, ya sea por su contenido energético (6.000 Kj/Kg) o por su contenido en materia orgánica (5%) (modelo Bélgica-Flandes).
  5. Fomentar el tratamiento de los residuos antes de su depósito en vertederos así como establecer estándares más estrictos sobre las condiciones en que se vierten (modelo Austria).
- Para mayor información sobre los modelos de países referidos en los puntos anteriores, ver ANEXO III.*
6. Disponer de una planificación territorial de los futuros vertederos y un inventario de los existentes.
  7. Aplicación estricta de la legislación administrativa (inspección, sanción), civil (reparación de daños) y penal (delito medioambiental) en materia de vertidos ilegales e incontrolados y aquéllos controlados que no cumplen con los requisitos legales mínimos.
  8. Continuar con la aplicación de la política actual de clausura y rehabilitación de vertederos ilegales.

# Anexo I

## LEGISLACIÓN

### LEGISLACIÓN ESTATAL

#### Residuos

- LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- REAL DECRETO 952/97, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- ORDEN de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.

#### Envases y residuos de envases

- REAL DECRETO 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el RD 782/1998.
- REAL DECRETO 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- LEY 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

### Aceites usados

- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

### Neumáticos usados

- REAL DECRETO 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

### Residuos animales

- REAL DECRETO-LEY 4/2001, de 16 de febrero, sobre el régimen de intervención administrativa aplicable a la valorización energética de harinas de origen animal procedentes de la transformación de despojos y cadáveres de animales.

### Incineración

- REAL DECRETO 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.

### Vertederos

- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

## LEGISLACIÓN EUROPEA

---

### Residuos

- REGLAMENTO 801/2007, relativo a la exportación, con fines de valorización, de determinados residuos, a determinados países a los que no es aplicable la decisión de la ocde sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos.
- REGLAMENTO 1013/2006, de 14 de junio, relativo a los traslados de residuos.
- DIRECTIVA 2006/12, de 5 de abril, relativa a los residuos.
- DIRECTIVA 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.
- DIRECTIVA 94/31/CE de 27 de junio de 1994 por la que se modifica la Directiva 91/689/CEE relativa a los residuos peligrosos.
- DIRECTIVA 91/689/CEE de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.
- DIRECTIVA 75/442/CEE, de 15 de julio, relativa a los residuos.

**Envases y residuos de envases**

- DIRECTIVA 2005/20, de 9 de marzo, por la que se modifica la Directiva 94/62, relativa a los envases y residuos de envases.
- DIRECTIVA 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.

**Aceites usados**

- DIRECTIVA 101/1987/CEE, de 22 de diciembre de 1986, que modifica la Directiva 75/439/CEE, relativa a la gestión de Aceites Usados.

**Incineración**

- DIRECTIVA 2000/76, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la incineración de residuos.
- DIRECTIVA 94/67 del Consejo, relativa a la incineración de Residuos Peligrosos.

**Vertederos**

- DECISIÓN 2003/33/CE, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- DIRECTIVA 1999/31/CE, del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.

## Anexo II

# OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL INTEGRADO DE RESIDUOS 2007-2015

### RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

PREVENCIÓN					
	2008	2009	2010	2012	2015
Ratio generación residuos	Estabilización		Disminución 10%		Disminución 20%
Generación residuos de envases comerciales e industriales			Disminución un 10% en peso		
Generación residuos de envases domésticos			Disminución 5% en peso		
Consumo de bolsas comerciales de distribución			Reducción 50% en peso		
Uso de bolsas comerciales de distribución no biodegradables					Sustitución 70% por bolsas biodegradables
Vertido materia orgánica biodegradable		Disminución 60% en peso			Disminución 70% en peso
Materia Orgánica		Recogida selectiva de fracción orgánica de RSU en poblaciones de más de 100.000 habitantes.			
Residuos papel/ cartón de propaganda comercial (buzoneo)				Reducción 50%	
Residuos verdes (origen público y privado)		Recogida selectiva			
Generalización de obligación de elaborar planes empresariales de prevención a las envasadoras					

REUTILIZACIÓN		Canales HORECA	Resto de canales de consumo
Reutilización Envases (2011)	Aguas envasadas	60%	15%
	Leche	50%	
	Bebidas refrescantes	80%	
	Cerveza	80%	
	Vino	50 %	

RECICLAJE				Objetivos Directiva 2004/12/CE y RD 252/2006 por el que se revisan objetivos de reciclaje y de Ley 11/97	
Residuos de Envases	2009	2012	2007	2009	
Valorización Global	70%	90%			
Reciclaje Global	60%	80%			
Papel y Cartón	65%	75%		60%	
Vidrio	70%	80%		60%	
Metales	60%	80%		50%	
Plásticos	30%	50%		22,5%	
Madera	25%	50%		15%	
Textiles	30%	40%			
Reciclaje total			25-45(mín. 15% por material)	55-80%	
Valorización energética			50-65%	> 60%	
Fracción orgánica	2009		2012		
	Con recogida selectiva y residuos verdes	Sin recogida selectiva	Con recogida selectiva y residuos verdes	No recogida selectiva	
Compostaje	10%	50%	50%	30%	
Biometanización	5%		10%		
Elaboración y aprobación de norma de calidad agronómica del compost y promoción de su utilización					



**VALORIZACIÓN ENERGÉTICA**

Fracción resto de Residuos urbanos	2009	2012
Incineración con recuperación energética	6%	6%
Valorización energética (otras tecnologías)	1%	4%
Aceites vegetales usados	2010	2015
Aceites vegetales usados	80%	90%

VERTIDO (RU de fracción resto no valorizables)	2009	2012
Eliminación vertedero incontrolado	0%	0%
Eliminación Vertedero controlado	30-38%	10-12%
Creación de red de infraestructuras de gestión de residuos		
Limitación vertido final a la fracción de residuos peligrosos no valorizable ni tratable de otra manera		
Establecimiento de instrumentos económicos y modelo de financiación basado en la cooperación y responsabilidad compartida de los diferentes entes implicados en la gestión		
Implantar mejores técnicas disponibles		
Creación de inventario, base de datos y sistema de información de residuos peligrosos		

**RESIDUOS PELIGROSOS**

		1-1-2007	1-1-2008	31-12-2010	31-12-2006
Prevención				8%	15%
Reutilización	Aceites industriales usados	55%	65%	75%	80%
	Residuos de disolventes usados			60%	70%
	Otros RP			10%	15%
Reciclaje				15%	30%
Valorización energética	Aceites industriales usado	45%	35%	25%	20%
	Otros RP				4-6%
Total valorización	Aceites industriales usado	100%	100%	100%	100%
	Otros RP			25%	40%
Eliminación	PCB	41%	60%	100%	
	Otros RP			40/44%	25/30%

**NEUMÁTICOS FUERA DE USO**

	2007	2015
Reducción en peso		10%
Recuperación y valorización	98%	
Recauchutado		20%
Reciclaje en peso	50%	
Recuperación y reciclado del acero		100%
Valorización energética	30%	

**LODOS DE DEPURADORA**

	2011
Valorización en usos agrícolas	70% mínimo
Valorización energética	15% máximo
Depósito en vertedero	15% máximo
Gestión ambiental de las cenizas de incineración	100%

**RESIDUOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS**

	2010	2015
Reducción	7%	10%
Reutilización	12%	15%
Reciclaje	30% (antes de 2011)	50%
Valorización energética		15%
Eliminación		10%

# Anexo III

## RESUMEN DEL INFORME DE LA COMISIÓN EUROPEA SOBRE LA APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN UE EN MATERIA DE RESIDUOS (2001 - 2003)

### ANÁLISIS POR PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA (2001-2003)

Del análisis documental efectuado para el periodo 2001-2003<sup>1</sup> se desprende que, a pesar de que durante los últimos años se han realizado avances, el grado de aplicación de la legislación comunitaria sobre residuos en los diferentes Estados miembros de la Unión Europea está aún lejos de poder considerarse satisfactorio.

En lo referente a nuestro país, las consideraciones que aparecerán a continuación revelan no sólo la posición alejada de España en el ranking de utilización de métodos sostenibles de gestión (p.e. valorización energética), sino una situación deficiente en materia de cumplimiento de la legislación como lo demuestra el número de procedimientos de infracción en relación con esta cuestión (i.e. vertederos incontrolados).

### 1 Residuos (Directiva 75/442/CEE)

#### Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Durante el periodo 2001-2003, el volumen de residuos domésticos generados en la Unión Europea<sup>2</sup> aumentó, situándose en 580 kg/persona/año (España un poco por debajo, con 500).

Por lo que se refiere a su tratamiento, el reciclado creció hasta alcanzar una media del 32%, aunque ese porcentaje varía mucho de un Estado miembro a otro (entre el 8% y el 56%). España se situó por debajo de la media europea con un 27%.

<sup>1</sup> Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento europeo de 19 de Julio de 2006 sobre la aplicación de la legislación UE en materia de residuos COM (2006) 406 final e informes relativos a cada Directiva (ver Bibliografía). Los informes de la Comisión relativos al periodo 2004-2006 aún no han sido publicados.

<sup>2</sup> La Unión Europea contaba con tan sólo 15 Estados Miembros en el periodo de referencia.



El depósito de residuos en vertederos registró un descenso, aunque continuó siendo el método predominante (el 44 % en promedio). España rebasó ampliamente la media europea, vertiendo el 59% de sus residuos domésticos.

La incineración, sobre todo con recuperación de energía, fue la principal opción de tratamiento en algunos Estados miembros (promedio del 20%, y 1% sin recuperación energética). En este caso, España se situó muy por debajo de la media europea, con tan solo un 6%.

### Residuos peligrosos

La generación de residuos peligrosos también aumentó en el periodo 2001-2003, situándose en los 120 kg/persona/año. El depósito en vertedero volvió a ser el método de tratamiento predominante (el 26% en promedio), mientras que el porcentaje de reciclado se situó en una media del 21%.

La aplicación del principio de autosuficiencia para el vertido de residuos arrojó datos interesantes en los países de la Unión Europea.

En Austria, sólo 63.000 toneladas sobre 54 millones de toneladas totales de residuos fueron exportadas con destino a vertederos. El nivel de autosuficiencia fue del 99%.

En Francia el nivel de autosuficiencia superó el 99% en 2001 y 2002.

Austria, Bélgica, Alemania y Holanda superaron el 30% de porcentaje de reciclado en la gestión de sus residuos.

Francia y Austria, por su parte, destacaron en su porcentaje de incineración y valorización de residuos peligrosos (46 y 29% respectivamente).

## 2 Vertido de residuos (Directiva 1999/31/CE)

### Estrategias nacionales para la reducción de residuos biodegradables en vertederos

En virtud del Artículo 5, apartado 1 de la Directiva los Estados miembros debían presentar una estrategia nacional para reducir los residuos biodegradables destinados a

vertederos antes de julio de 2003. Las estrategias habían de incluir medidas tales como el reciclado, compostaje, biogasificación o valorización energética/material.

Los objetivos de reducción exigidos eran del 75% para julio de 2006, 50% para julio de 2009 y 35% para julio de 2016 (todo ello calculado con arreglo a la cantidad total de residuos municipales biodegradables generados en 1995).

España fue de los pocos países que no remitió su estrategia nacional a la Comisión<sup>3</sup>. A pesar de que la recogida selectiva a gran escala de los residuos biodegradables municipales se fue estableciendo progresivamente en algunas regiones y provincias, su retraso en este capítulo resultaba considerable respecto al resto de países.

Austria alcanzó tempranamente el último objetivo de reducción. En Austria la ley exigía recoger por separado los residuos biodegradables que, a continuación, pasaban a ser compostados. Asimismo, los residuos de envases debían recogerse por separado y reutilizarse o valorizarse. En caso de proyectos de construcción más importantes, los residuos biodegradables se separaron. Los vertederos sólo podían aceptar residuos ya tratados mediante incineración a fin de alcanzar una concentración de carbono orgánico total (COT) inferior al 5% o que hubiesen sido sometidos a tratamiento mecánico biológico. Fruto de estas medidas, la cantidad total de residuos de recogida selectiva y destinados a recuperación aumentó de 340.000 toneladas en 1989 a 1.640.000 toneladas en 2001.

Bélgica presentó las estrategias regionales de la Región Valona y de la Región Flamenca. La Región Flamenca superó por adelantado el objetivo de reducción establecido para 2016. El plan de gestión de residuos de esta Región preveía nuevas reducciones mediante la prohibición del vertido de determinados residuos, como residuos domésticos no clasificados, residuos para valorización y fracción combustible (con un COT superior al 6%).

La Región Valona preveía alcanzar los objetivos mediante el establecimiento de metas para la reducción de la generación de residuos municipales, para la recuperación global de residuos y para su reciclaje. Se preveía una recogida selectiva de residuos

---

<sup>3</sup> Esta estrategia será incluida como Anexo al Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) que está actualmente en proceso de tramitación.

orgánicos con carácter voluntario. Debían crearse nuevas instalaciones de biometanización, compostaje y valorización energética.

Al final del periodo de referencia, Francia ya cumplía en gran parte los objetivos marcados para 2006 y 2009. Desde 2002, sólo se aceptaron en los vertederos los «residuos finales», es decir, los residuos que no pueden ser objeto de ningún otro tratamiento con arreglo a las condiciones técnicas y económicas de cada momento. Se preveía un aumento del reciclaje de papel gracias a los objetivos fijados para recuperar los residuos de envases. El establecimiento de una recogida selectiva de residuos biodegradables figuraba en numerosos planes regionales de gestión de residuos. Varios de esos planes preveían nuevas instalaciones de incineración.

Alemania ya había cumplido en 2003 el último objetivo de reducción (2016), no sólo por lo que se refiere a los residuos municipales sino también a todos los residuos biodegradables. El Derecho alemán preveía una obligación general de recogida selectiva. Los residuos municipales biodegradables fueron objeto de una recogida selectiva y se destinaban a compostaje. La madera residual no podía ir a parar a vertederos. Los residuos de envases se recogían y recuperaban en un porcentaje elevado, acercándose a su límite la cuota de recuperación. A partir del 1 de junio de 2005, los vertederos alemanes sólo pueden aceptar los residuos municipales incinerados (COT máximo del 3 %) o los que hayan sido sometidos a tratamiento mecánico biológico (COT máximo del 18 %). Una medida a destacar en Alemania fue que la fracción resto del tratamiento mecánico biológico se acondicionaba para su uso como combustible en los hornos de cemento.

Los Países Bajos ya cumplían el último objetivo de reducción durante el periodo de referencia. Se incineraba la mayor parte de los residuos municipales. Se fomentó el compostaje doméstico, y se establecieron objetivos para la recogida selectiva de residuos orgánicos. El vertido de residuos biodegradables recogidos por separado y la incineración de residuos fuera de las instalaciones fueron prohibidos. Por lo que respecta al tratamiento de residuos biodegradables recogidos por separado, las opciones preferidas fueron el compostaje y la fermentación.

Todas las estrategias nacionales de reducción de residuos biodegradables contemplaban el fomento del compostaje, el reciclado de papel y la valorización energética.

### Vertederos existentes

En Austria no existían vertederos para residuos peligrosos durante el periodo 2001-2003. El mayor número de vertederos era para residuos inertes. Todos los vertederos cumplían con las condiciones establecidas en la Directiva.

En Bélgica (Valonia y Flandes) el número de vertederos existentes, particularmente en lo que respecta a residuos no peligrosos y residuos inertes, era bajo. En Flandes la mitad de los vertederos cumplían con la Directiva, y la otra mitad tuvieron que clausurarse. En Valonia, la mayor parte de los vertederos existentes no cumplían con las disposiciones de la Directiva.

En Francia los vertederos para residuos peligrosos cumplían con la Directiva. Un alto número de vertederos para residuos no peligrosos fueron reequipados o clausurados. Los vertederos para residuos inertes industriales también cumplían con la Directiva.

En Alemania, muchos de los vertederos subterráneos y vertederos para residuos peligrosos cumplían con la Directiva. No es el caso para los vertederos de residuos no peligrosos e inertes, que debieron ser reequipados o cerrados.

En Holanda los vertederos para residuos peligrosos y no peligrosos cumplían con la Directiva.

En España la mayoría de los vertederos para residuos peligrosos cumplían con la Directiva. Muchos vertederos de residuos no peligrosos fueron cerrados desde 2001. De los vertederos de residuos inertes la mayoría incumplían las disposiciones de la Directiva. En conclusión, la mayor parte de los incumplimientos fue provocada por los vertederos de residuos no peligrosos e inertes. Muchos vertederos debieron reequiparse o cerrar para asegurar que, tal como estipula la Directiva, en julio de 2009 no exista ningún vertedero que no cumpla con sus disposiciones.

### Vertederos incontrolados

Durante el periodo de referencia Bélgica contaba con 963 vertederos incontrolados, principalmente de RSU y residuos inertes provenientes de materiales de construcción.

Francia, por su parte, sumaba 1.042 vertederos incontrolados, 30% de residuos domésticos, 30% de residuos voluminosos y 30% indeterminados.

España no suministró los datos relativos a este periodo 2001 - 2003, pero su plan de gestión de residuos del año 2000 hablaba de 4.000 vertederos incontrolados cerrados o rehabilitados<sup>4</sup>. Entre los motivos aducidos por España para la proliferación de vertederos incontrolados se encontraban la fragmentación/división inadecuada de las responsabilidades administrativas entre las autoridades locales y regionales, el evitar costes, carencia de vertederos cercanos al lugar de generación de los residuos, falta de conciencia medioambiental y dificultades para perseguir legalmente este tipo de casos.

En relación a los vertederos ilegales existentes en España, la Comisión Europea ha enviado una carta de emplazamiento a finales de marzo de 2007 al Reino de España (paso previo a la apertura de un procedimiento de infracción). Así, de acuerdo con la Directiva de vertidos, España podría verse obligada a clausurar los vertederos ilegales o adaptarlos a las disposiciones de la normativa vigente.

Los vertederos incontrolados más frecuentes en la Unión Europea durante el periodo 2001-2003 incluían neumáticos, residuos domésticos, barriles de aceites, frigoríficos y residuos provenientes de los comercios.

Francia, Bélgica y España suministraron información sobre las medidas de disuasión para vertederos incontrolados mas frecuentes:

- Protección (alambrado, cercado) del área para evitar que continúen los vertidos incontrolados.
- Información y educación sobre modos de vertido alternativos en centros cívicos o centros de reciclaje.
- Vigilancia y persecución legal de los infractores.
- Multas y medidas fiscales.
- Incremento del personal que se ocupa de la ejecución de las medidas medioambientales.
- Desarrollo de nuevas instalaciones para el vertido alternativo.
- Rehabilitación de vertederos incontrolados ya cerrados para evitar que continúen los vertidos.

---

<sup>3</sup> La Comisión Europea ha llevado a España ante el Tribunal de Justicia de la UE en numerosas ocasiones por su elevado número de vertederos no autorizados. Sin carácter exhaustivo, enumeramos los casos de Punta de Avalos (La Gomera), Olvera (Cádiz), Málaga, Formentera, Ávila, León, Ibiza, Alicante y La Bañeza (León).



### 3 Envases y residuos de envases (Directiva 94/62/CE)

Según el informe de la Comisión Europea que abarca el periodo de referencia (2001-2003), todos los Estados miembros facilitaron a la Comisión información pormenorizada de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas adoptadas para cumplir la Directiva de envases. Austria, Bélgica y Holanda informaron a la Comisión de la adopción de programas para fijar metas más altas que las especificadas en la Directiva. Por otro lado, la Comisión Europea abrió sendos procedimientos de infracción contra Alemania y Holanda por problemas en este sentido.

#### Datos sobre reciclado, recuperación, valorización energética e incineración en plantas incineradoras con valorización energética

De las 66 millones de toneladas de residuos de envases registradas en la Unión Europea en 2002, 36 millones (54%) fueron recicladas, lo cual supone una subida del 8% respecto a los niveles de 1997. La recuperación, la valorización energética y la incineración subió de las 31 millones de toneladas (52%) en 1997 a 41 millones (62%) en 2002.

Las prácticas de reciclaje y recuperación tuvieron efectos positivos en el medio ambiente, incluyendo el ahorro de las emisiones de gases de efecto invernadero por 25 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> y ahorro de recursos por valor de unas 10 millones de toneladas.

Los porcentajes de reciclaje, recuperación, valorización energética e incineración con valorización energética en plantas incineradoras de residuos se incrementaron respecto de los objetivos fijados para 2001. A pesar de que el número total de toneladas de residuos de envases continuó subiendo en la mayor parte de Estados miembros, la proporción del incremento fue menor a la del crecimiento económico experimentado por estos Estados miembros en el periodo 2000-2002.

Como puede observarse en la siguiente tabla, en el año 2002 el porcentaje de residuos tratados de manera sostenible (reciclaje, valorización, reutilización) en España fue mucho menor que en el resto de países (exceptuando el caso de los plásticos, donde supera a Holanda y Francia). De esto se deduce que el porcentaje de residuos destinados a vertido en España se elevó considerablemente por encima de la media del resto de países.

**Porcentajes de recuperación (reutilización, reciclado, valorización energética e incineración en plantas incineradoras con valorización energética) y porcentajes de reciclado de envases y residuos de envases en 2002<sup>5</sup>.**

	Recuperación (Reciclado, reutilización, valorización energética e incineración con valorización energética) (%)	Total reciclado (%)
Austria	75	66
Bélgica	91	70
Francia	62	45
Alemania	78	74
Holanda	61	57
España	50	44

#### 4 Aceites usados (Directiva 75/439/CE)

En 2003 se recogieron casi 2 millones de toneladas de aceites usados en la Unión Europea, lo que representa un índice de recogida del 81%. De esa cantidad, el 44% se regeneró (los porcentajes de regeneración más elevados se registraron en Luxemburgo, Holanda, Italia y Hungría), y el 46% se sometió a incineración (con o sin valorización energética). Durante el período 1995-2003, la cantidad total de aceites puestos en el mercado/vendidos disminuyó un 11% (pasando de 5 a 4,4 millones de toneladas), mientras que la de aceites usados producidos y recogidos permaneció prácticamente estable. El porcentaje de aceites usados regenerados e incinerados tampoco registró ninguna variación significativa.

Diversos Estados miembros afirmaron haber tenido condicionantes para la regeneración de aceites usados, y los atribuyeron a cuestiones económicas tales como la baja producción de los mismos, la posibilidad de someterlos a una combustión de bajo coste en otros Estados miembros y la saturación del mercado de aceites de base.

#### Restricciones en relación a la regeneración y combustión de aceites usados

En Bélgica, las 3 regiones (Flandes, Valonia y Bruselas-capital) llegaron a un acuerdo sobre la comercialización de aceites estableciendo un alto nivel de prioridad a la regeneración.

En Holanda, los aceites usados se procesaron mediante centrifugación y posterior incineración siendo el fuel su principal aplicación. El aceite residual se exportaba para recuperación.

Por su lado, España acusaba la carencia de instalaciones destinadas a la regeneración, aunque el número de las mismas fue aumentando poco a poco.

### **Compensaciones económicas para actividades de recogida y vertido de aceites usados**

Durante el periodo 2001-2003, Austria, Bélgica y Holanda no proporcionaban compensaciones económicas a las actividades de recogida y vertido de aceites usados.

En Francia desde 1999 los fabricantes e importadores de determinadas sustancias en cuyo proceso de fabricación se generan residuos de aceites debían de pagar la tasa general de actividades contaminantes. Las actividades de recogida de aceites usados sí estaban sujetas a compensación, mientras que no ocurría lo mismo con el vertido.

En Alemania, durante el periodo 2001-2007 se vienen concediendo ayudas a la regeneración de aceites usados (máximo 25€/tonelada y 3.000 toneladas por planta).

En España se concedieron ayudas de hasta 42€/tonelada (2003) por la recogida, transporte, almacenamiento, análisis y/o pretratamiento. Durante el periodo 2001-2003 se concedieron subvenciones de entorno a 10 millones de euros anuales. Las ayudas a la regeneración ascendieron a unos 66€ por tonelada en 2003.

### **5 Lodos de depuradora (Directiva 86/278/CE)**

Austria, Francia, España y Holanda incrementaron su generación de lodos durante el periodo 2001-2003.

Bélgica (región Valona), España y Francia destinaban más del 50% de sus lodos generados para agricultura. En cambio Holanda y Bélgica (región Flamenca) apenas utilizaron sus lodos generados con esos mismos fines (17%), siendo su legislación muy restrictiva en este sentido por razón de los valores límite para metales pesados y componentes orgánicos.

## Anexo IV

# BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

- Abfallentsorgung Duitland 2003.
- Abfallentsorgung Duitland 2004.
- Abfallanlagen in Österreich 2004, DUZ-endbenutzer Tabellenansicht ([www.artifez.lfrz.at](http://www.artifez.lfrz.at))
- Agencias Europa.
- Aktuelle Entwicklungen Hinsichtlinch Amfalleinsatz Und Emissionsminderungstechnik en in der Zementindustrie. Umweltbundesamt. 2004.
- Alternative Fuels in Cement Manufacture. Cembureau.
- Annual European Community Greenhouse Gas Inventory 1990 – 2005 and Inventory Report 2007. European Environment Agency. Mayo 2007.
- A Study on the Economic Valuation of Environmental Externalities from Landfill Disposal and Incineration of Waste. Comisión Europea. Dirección General de Medio Ambiente. Octubre de 2000.
- Austrian Contribution to the Review of the Reference Document on Best Available Techniques in Cement and Lime Manufacturing Industries.
- Base de données marchés publics déchets. Chiffres clés 2004. ADEME. Francia.

- Bilan de la gestion des déchets industriels en Belgique et influence des instruments économiques. L'Agence de Diffusion de L'Information Technologique. 2003.
- Bilan de la gestion des déchets industriels en Allemagne et influence des instruments économiques. L'Agence de Diffusion de L'Information Technologique. 2003.
- Bilan de la gestion des déchets industriels aux Pays-Bas et influence des instruments économiques. L'Agence de Diffusion de L'Information Technologique. 2003.
- Bilan de la gestion des déchets industriels en Suisse et influence des instruments économiques. L'Agence de Diffusion de L'Information Technologique. 2003.
- Bilan de la gestion des déchets industriels en France et influence des instruments économiques. L'Agence de Diffusion de L'Information Technologique. 2003.
- Borrador del Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2012). Ministerio de Medio Ambiente.
- Bundesabfallwirtschaftsplan 2004 ([www.bundesabfallwirtschaftsplan.at](http://www.bundesabfallwirtschaftsplan.at))
- Case Studies on Waste Minimisation Practices in Europe. European Environment Agency. 2002.
- Chiffres-Clés. Cemsuisse. 2005.
- Conveni de col·laboració entre el departament de medi ambient i habitatge de la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Sitges, les Organitzacions sindicals UGT i CCOO i Ciment Català, per a la realització de proves medioambientals d'utilització de combustibles alternatius derivats de llots secs de depuradores d'aigües urbanes a forns de fabricació de clínquer.
- Conveni de col·laboració per a la prevenció i el control de la contaminació de la indústria catalana del ciment entre el departament de medi ambient i l'Agrupació de fabricants de ciment de Catalunya (2002).

- Contribución de la Industria del Cemento a la Gestión de residuos en Europa. Club Español de los Residuos. Septiembre 2001.
- Documentos del Ministerio de Medio Ambiente para el debate en la I Conferencia Nacional de Prevención de Residuos. Abril 2006.
- Elimination des boues d'épuration en Suisse. Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage (OFEFP). 2004.
- El Mercado Cementero Español. Oficemen. Borrador 08.11.06.
- Environmental Benefits of Using Alternative Fuels in Cement Production. Cembureau.
- Environmental Data of Cement Industry 2005. Alemania. vdz.
- Europe in Figures. Eurostat Yearbook 2006-2007.
- Evaluación del empleo de harinas y grasas animales en los hornos rotatorios de la industria del cemento. Instituto de Investigación de la Industria del Cemento en Alemania. 2001.
- Evaluation de la production nationale des déchets des entreprises en 2004. ADEME. Francia.
- Federal Waste Management Plan in Austria. 2006.
- Federal Statistical Office Germany DISTATIS.
- German Contribution to the Review of the Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries. Junio 2006.
- Guidelines for the Selection and Use of Fuels and Raw Materials in the Cement Manufacturing Process. World Business Council for Sustainable Development. Diciembre 2005.

- Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la aplicación de la legislación comunitaria en materia de residuos correspondiente al periodo 2001-2003 (COM (2006) 406 final, de 19.7.2006).
- Informe Estratégico sobre el Vertido de Residuos en España y Portugal. Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos y Club Español de los Residuos. Enero 2004.
- Informe de Sostenibilidad 2005 en la Industria del Cemento en España. Office-men.
- Informe agregado para la industria catalana del cemento en relación con el acuerdo voluntario para la prevención y el control de la contaminación de la industria del cemento firmado entre el departamento de medio ambiente y la agrupación de fabricantes de cemento de Cataluña (IECA, 2005).
- Informe enviado a la Comisión Europea sobre la aplicación de la Directiva sobre vertidos en los 15 Estados miembros de la Unión Europea (Golder Europe, Octubre 2005).
- Informe final "Delivering key waste management infrastructure: Lessons learned from Europe" (Noviembre 2005).
- Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la aplicación de la Directiva 94/62/CE sobre envases y residuos de envases y su impacto en el medio ambiente, así como sobre el funcionamiento del mercado interior (COM (2006) 767 final, de 6.12.2006).
- Informe de la Comisión Europea al Consejo y al Parlamento Europeo sobre las estrategias nacionales para reducir los residuos biodegradables destinados a vertederos. (Com (2005) 105 final).
- La Situación de las Basuras en España. Greenpeace. Febrero 2006.
- La Valorización Energética de Residuos en la Industria Española del Cemento. Office-men. 2004.

- Perfil Ambiental de España 2005. Ministerio de Medio Ambiente.
- Plan Nacional de Gestión de Residuos Urbanos (2000-2006). Ministerio de Medio Ambiente.
- Préserver les ressources naturelles: la valorisation des déchets en cimenterie. Febelcem.
- Prévention de la production de déchets. Ministère de l'écologie et du développement durable. Francia. Febrero 2004.
- Points de Vue sur l'Industrie Cimentière Belge. Cebelcem. 2005.
- Ponencia de Ignasi Puig Ventosa en la I Conferencia Nacional sobre prevención de Residuos. Madrid, 5-6 de abril 2006.
- Proposta d'informe de valoració del resultats de les proves mediambientals d'utilització de combustibles alternatius derivats de llots secs de depuradores d'aigües urbanes a forns de fabricació de clínquer (Generalitat de Catalunya, 2006).
- Propuesta de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2012. Ministerio de Medio Ambiente. Febrero 2007.
- Rapport environnemental de l'industrie cimentière belge. Cebelcem. 2006.
- Rapport Anuel 2005. CemSuisse.
- Statistique des déchets 2005. OFEV. Office fédéral de L'environnement. 2006.
- Statistik Austria statistisches Jahrbuch 2007.
- Uso de Combustibles Alternativos en las Fábricas de Cemento. Instituto Cerdá. Abril 2004.
- Waste Management Options and Climate Change. Comisión Europea. 2001.



- Waste Management in Germany. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Julio 2006.
- 2006 Municipal Solid Waste Management in Germany. Federal environment Ministry.2006.

Estudio realizado por Alonso&Asociados.

Segunda edición.

Diseño y maquetación: Alcubo.





Fundación Laboral del Cemento  
y el Medio Ambiente

C/ José Abascal 57, 4º  
28003. MADRID  
Tel.: (+34) 91 451 81 18 - Fax: (+34) 91 401 05 86  
[www.fundacioncema.org](http://www.fundacioncema.org)



**oficemen**  
Asociación de fabricantes de cemento de España

