

RESIDUOS Y SOSTENIBILIDAD. EL MODELO EUROPEO

La opción por la termovalorización¹

Gabriel Real Ferrer²

SUMARIO

1. El problema de los residuos y su relación con la sostenibilidad. 2. Las estrategias. 3. El Modelo Europeo de gestión. 3.1 Estrategia europea, responsabilidad nacional. 3.2. Principios y jerarquía. **4 Valorización.** 4.1 Tratamientos según categorización. 4.2 En particular, la termovalorización.

RESUMEN

La creciente generación de residuos se ha convertido en un problema global de enorme envergadura y su adecuada gestión y tratamiento en un desafío. En el caso de los Residuos Sólidos Urbanos, el problema desborda lo que antes era un problema meramente local y desde distintos organismos internacionales se insta a las autoridades nacionales y locales a adoptar planes integrales de gestión y a implementar soluciones que acaben con los vertederos³ incontrolados o mal gestionado, origen de impactos altamente negativos sobre el medio ambiente y la salud humana. En Europa, desde hace más de cien años, se ha practicado la incineración de estos residuos, acumulando experiencia y tecnologías hasta llegar a instalaciones totalmente controladas limpias y seguras. Actualmente, en la Unión Europea, una legislación exigente acompañada de tecnologías avanzadas propicia la recuperación energética de los residuos descartados

¹ El término en español termovalorización, proveniente del italiano *termovalorizzazione*, no es utilizado unánimemente, pero nos parece extremadamente útil para distinguir de entre los procesos de tratamiento térmico, incluida la incineración, aquellos en los que se exige un mínimo de eficiencia energética. Así, a los efectos de este trabajo, consideraremos como tratamiento térmico de los residuos cualquier proceso destinado a su transformación mediante la aplicación de energía calorífica (incineración, pirólisis, secado, etc.) y termovalorización aquellos procesos térmicos orientados a extraer la energía contenida en los residuos (conocidos como procesos Waste to Energy), es decir, en los que los residuos actúan o son convertidos en combustible con el nivel de eficiencia energética exigido por la Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015 por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos.

² Profesor de la Universidad de Alicante. Doctor *Honoris Causa* por la Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI – Brasil) Correo electrónico: gabriel.real@ua.es

³ La expresión “vertedero” también requiere de una precisión terminológica. Según el diccionario de la Lengua Española, significa en su primera acepción “Lugar adonde o por donde se vierte algo” y en su segunda “Lugar donde se vierten basuras o escombros”. Es claro, pues, que el término no discrimina según las condiciones en las que se produce el vertido o depósito. En España se utiliza en este sentido genérico por lo que hay que distinguir si el vertedero es incontrolado, es decir, sin acondicionar previamente el lugar y gestionarlo adecuadamente; o controlado, en cuyo caso se suele hablar de “relleno sanitario”, lo que supone la adopción de una serie de medidas para reducir sus negativos impactos sobre el medio ambiente y la salud de las personas. En conclusión, podemos decir que según el castellano que se habla en España todo relleno sanitario es un vertedero, pero no todo vertedero es un relleno sanitario. En América Latina, en cambio, el término vertedero se usa frecuentemente como sinónimo pleno de “relleno sanitario”, es decir, entendiéndolo como “vertedero controlado” y se utilizan para los incontrolados los términos “tiradero”, o “basural”, no utilizados en España.

para el reciclaje potenciando la termovalorización (*waste to energy*) como una solución sostenible para resolver el problema de los RSU, obteniendo adicionalmente energía térmica y eléctrica. Esta opción, con los patrones de exigencia europeos, está siendo adoptada en muchos países y recomendada como solución para algunos de los problemas de las grandes aglomeraciones.

ABSTRACT

The increasing generation of waste has turned into a global problem of enormous envergadura and his suitable management and treatment in a challenge. In the case of the Urban Solid Waste, the problem surpasses what before was a merely local problem. Several international organisms recommend to the national and local authorities that adopt integral plans of management and set up solutions that finish with the uncontrolled dumps or badly managed, origin of impacts highly negative on the environment and the human health. In Europe, from does more than one hundred years, has practised the incineration of this waste, accumulating experience and technologies until arriving to installations totally controlled clean and safe. At present, in the European Union, a demanding legislation accompanied of favourable advanced technologies the energetic recovery of the waste that can not recycle promoting the processes "waste to energy" like a sustainable solution to resolve the problem of the RSU, obtaining incidentally thermal and electrical energy. This option, with the patterns of European requirement, is being adopted in a lot of countries and recommended like solution for some of the problems of the big cities

PALABRAS CLAVE

Termovalorización. Residuos Sólidos Urbanos. Sostenibilidad. Energía. *Waste to Energy*. Europa. Basura. Tratamiento térmico.

1. El problema de los residuos y su relación con la sostenibilidad

En su vocación por alcanzar una sociedad global viable, la sostenibilidad, en sus distintas dimensiones, se enfrenta a muy diversos retos de extraordinaria complejidad⁴, uno de ellos, y no el menor, el de posibilitar el acceso de todos a los bienes y servicios que consideramos esenciales para disfrutar de una vida digna. El problema es que todo bien, todo producto, constituye una fase intermedia entre el recurso y el residuo.

⁴ Acerca de la noción de sostenibilidad y de sus dimensiones existe una vasta bibliografía. Mi particular visión puede verse, entre otros trabajos, en "Sostenibilidad, transnacionalidad y transformaciones del Derecho", en *Revista de Derecho Ambiental*, nº 32, 2012, AbeledoPerrot, Buenos Aires o, en colaboración con Paulo M. CRUZ, "Direito, sustentabilidade e a premissa tecnológica como ampliação de seus fundamentos", *Sequencia* de la UFSC, Brasil, 2015. Vol. 36, No. 71.

Los residuos, pues, son la consecuencia inevitable de nuestra actividad vital. Muchos autores se han referido a esta cuestión, pero JACOBS⁵ lo hace con meridiana claridad, relacionándola con las leyes de la termodinámica, cosa que en su día ya hizo MARTÍN MATEO⁶. En virtud de la primera ley de la termodinámica, la actividad económica - es decir los procesos productivos - transforma recursos en residuos, actuales o futuros. Nos limitamos a transformar materia y energía, nada se crea, nada desaparece. Cuanto ingresa en el sistema productivo deviene, inexorablemente, en residuo en idéntica cantidad, lo que nos lleva, en términos ambientales, a constatar que “cuantos más recursos se usen, más residuos necesitan ser asimilados (por el ecosistema). El agotamiento de recursos y la contaminación son esencialmente el mismo problema ...”⁷. Este proceso, puramente cuantitativo, es además cualitativo en aplicación de la segunda ley, la “ley de la entropía”.

La entropía tiene que ver con el caos, con el desorden, con el grado de utilidad-inutilidad que materia y energía tienen para cumplir funciones. Según este segundo principio, en un sistema sin nuevos *inputs* energéticos todo proceso tiende a aumentar el nivel de entropía. Materia y energía, en el tránsito de recurso a residuo incrementan su entropía⁸, es decir su desorden, y devienen inútiles.

Es una cuestión de física. Cuantos más productos generemos, más recursos utilizaremos y más residuos revertiremos, en distintas formas de contaminación y con altos grados de entropía, al ecosistema. En la disparatada y consumista sociedad actual nos bombardean para que consumamos más y más nuevos productos o, gracias a la sistemática utilización de la obsolescencia programada⁹ que aplican los productores, nos vemos abocados a sustituir –y, consecuentemente, convertir en residuo- múltiples bienes que podrían durar infinitamente más¹⁰. Pero, aun cuando redujésemos

⁵ JACOBS, Michael, *La economía verde: medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro*, Icaria Editorial, Barcelona, 1996, (primera edición) pags. 45 y ss.

⁶ Véase su monumental obra “Tratado de Derecho Ambiental” en cuatro volúmenes. La referencia del primero es MARTÍN MATEO, Ramón, *Tratado de Derecho Ambiental* Vol. I, Trivium, Madrid, 1991.

⁷ JACOBS, Michael, *La economía ...*, págs. 58 y 59.

⁸ JACOBS, *o.c.*, pág. 59, pone el siguiente ejemplo: “un pedazo de carbón tiene baja entropía: está concentrado en su forma y la energía que contiene está disponible para su uso. Pero una vez quemado, el carbón tiene alta entropía al disiparse el calor y el dióxido de carbono, ninguno de los cuales queda disponible para su uso.”

⁹ Sobre la que se plantea su consideración como delito. Cfr. HELLMAN MORENO, Jacqueline, “¿Cómo superar la actual e ineficiente regulación internacional en torno a la obsolescencia programada? La conveniencia de catalogar la obsolescencia programada como un crimen de Derecho Internacional”, en *Diario La Ley*, ISSN 1989-6913, Nº 8819, 2016.

¹⁰ Sobre la cuestión existe abundantísima bibliografía. Una interesante aproximación se encuentra en el excelente trabajo: LEONARD, Annie. *A História das Coisas, da natureza ao lixo. O que acontece com tudo o que consumimos*. Rio de Janeiro, Zahar. 2011. Versión en portugués del original *The Story of Stuff: How Our Obsession with Stuff is Trashing the Planet, Our Communities, and our Health—and a Vision for Change*. Existe también una versión en español publicada por Fondo de cultura económica de España en 2010. Puede igualmente verse el documental realizado por la autora en <https://www.youtube.com/watch?v=upJRjTcJORG> Consulta 14.09.2016.

Sobre estas materias es de gran interés una reciente tesis doctoral de la que es autor Guhillerme Nazareno Flores, titulada “Direito, Desenvolvimento e Governança Socioambiental Global: Do Produtivismo-Consumismo à Gestão de Resíduos Perigosos e Justiça Ambiental”, especialmente, en este punto, su capítulo 3 “Eclipse civilizatório: do Consumo ao Descarte”. Disponible en www.ua.es y www.univali.br

significativamente nuestro desbocado consumo y los productos duraran lo que la tecnología permite, la necesidad de abastecer a 8, 9 o 10 mil millones de personas de los bienes necesarios mantendría la relación recurso-producto-residuo y la adecuada gestión de éstos últimos en una cuestión central de la sostenibilidad. De su dimensión ambiental, por supuesto, pero también de la económica y de la social.

Evidentemente todo esto es bien conocido. Hace quince años, en un Informe del Consejo Económico y Social de Naciones Unidas preparatorio de la Conferencia de Johannesburgo, se decía que “la tasa de producción de desechos de los países desarrollados y de los países en desarrollo aumenta a un ritmo sin precedentes. Lo que era antes una labor sencilla para los ayuntamientos se ha convertido en un problema ambiental de gran envergadura.”¹¹ En efecto, lo que era percibido como un problema local de solución relativamente sencilla y, en todo caso, de efectos limitados al entorno próximo, es hoy abiertamente considerado como una cuestión de alcance mundial. No se trata únicamente, lo cual ya es en sí muy importante, de la salud de las comunidades en las que no se gestionan adecuadamente los recursos, o de la grave contaminación del suelo, de las aguas superficiales y subterráneas o la contaminación atmosférica local, es que, además, los residuos mal tratados afectan a los mares¹² y ya eran responsables en 2010 de nada menos que entre el 3 y el 5% de las emisiones mundiales de efecto invernadero causantes del Cambio Climático¹³, aunque informes actuales

¹¹ Comisión sobre el Desarrollo Sostenible constituida en comité preparatorio de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Informe del Secretario General “Desarrollo sostenible de los asentamientos humanos y gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos”, 14 de marzo de 2001, Documento NN.UU. E/CN.17/2001/PC/9. Punto 19. Disponible en <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N01/292/72/PDF/N0129272.pdf?OpenElement> Consulta 25.08.2016

Un repertorio enorme de datos sobre los residuos sólidos en el mundo puede encontrarse en el mapa interactivo *Waste Atlas*, en <http://www.atlas.d-waste.com/> Consulta 25.08.2016.

¹² Cada año, aproximadamente 10 millones de toneladas de basura van a parar a los mares y océanos del mundo, especialmente plásticos, siendo responsables por su efecto acumulativo de las enormes “islas de basura” o “sopas de plástico” que se encuentran en los “giros” de diversos océanos, especialmente en el Pacífico norte. Informe “Basura en nuestros mares”, 2014, revisado en 2016, de la Agencia Europea de Medio Ambiente. Disponible en <http://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2014/en-detalle/basura-en-nuestros-mares> Consulta 13.09.2016.

Ya que los plásticos no desaparecen, sino que a lo sumo se desintegran en partículas microscópicas, se incorporan a la cadena trófica dando lugar a un emergente problema ambiental y sanitario que se conoce como los “microplásticos”.

La Comisión Europea ha publicado en 2013 un documento sobre la cuestión: *Green Paper on a European Strategy on Plastic Waste in the Environment*. Bruselas. http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/green_paper_plastic.pdf Consulta 13.09.2016.

También puede verse el significativo GESAMP (*the Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection*, www.gesamp.org) *Reports & Studies*, No. 82, *Proceedings of the GESAMP International Workshop on micro-plastic particles as a vector in transporting persistent, bio-accumulating and toxic substances in the oceans*. 2010. Disponible en http://www.gesamp.org/data/gesamp/files/media/Publications/Reports_and_studies_82/gallery_1510/object_1670_large.pdf Un resumen en español, en <http://www.greenfacts.org/es/basura-marina/> Ambos consultados el 13.09.2016.

¹³ Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2013-14.

Según manifestaciones del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de México, recogidas por el diario *Excelsior* el 13 de abril de 2016, el que fuera en su día considerado como el mayor relleno sanitario del mundo, conocido como “El Bordo”, en la Ciudad de México, con 74 millones de toneladas de residuos, cuatro años después de su cierre emite anualmente 1.2 millones de toneladas

multiplican el efecto de los residuos sobre este fenómeno¹⁴. Por lo demás, si tradicionalmente el problema de las autoridades locales era el de dar adecuada disposición a residuos domésticos cuya composición era en gran proporción orgánica, el progreso económico aumenta el porcentaje de residuos procedentes de envases y el tecnológico la aparición de nuevos tipos de residuos especiales, como los electrónicos¹⁵, frente a los que las estructuras locales no están preparadas.

La toma de conciencia de la dimensión global del problema ha propiciado que vaya incrementando su relevancia en los documentos internacionales. Así, en “El futuro que queremos”, documento final de la Conferencia Río+20 sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro en junio de 2012, son especialmente importantes para la gestión de residuos los párrafos 215 a 219, apoyando:

- Las asociaciones público-privadas en la gestión de residuos,
- La adopción de un enfoque de ciclo de vida y de políticas para la eficiencia de los recursos y una gestión de residuos ambientalmente racional,
- El uso de enfoques que reconozcan las 3R¹⁶, que aumenten la energía a partir de residuos y que traten los residuos como recurso,
- Que se evite la gestión no racional y el vertido ilegal de residuos peligrosos,
- Hacer frente específicamente a los problemas relacionados con los residuos electrónicos y de plástico.

Consecuentemente, la gestión de los residuos está presente en varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2016-2030) aprobados por Naciones Unidas como continuación a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM 2000-2015). En concreto, las metas establecidas por los ODS en la materia son¹⁷:

de gases nocivos equivalentes a la circulación diaria de un millón de vehículos. Y no es este el único efecto ambiental negativo que sigue produciendo este relleno. Cfr. en <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/04/13/1086252> Consulta 21.09.2016

¹⁴ El reciente y relevante informe *Global Waste Management Outlook* sostiene que “la mejora de la gestión de los residuos puede permitir reducir del 15% al 20% las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas a la actividad económica”, es decir que no cabe una efectiva lucha contra el Cambio Climático si no se aborda solventemente la cuestión de los residuos. Disponible en https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Publications/ISWA_Reports/GWMO_summary_web.pdf Consulta 28.09.2016

El Informe, publicado en 2015, ha sido realizado por el *International Environmental Technology Centre* (IETC), del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en colaboración con la *International Solid Waste Association* (ISWA) y constituye un documento esencial para entender la situación global en materia de residuos, así como las vías de acción que deben seguirse para enfrentar el problema.

¹⁵ Informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) *The global impact of e-waste: Addressing the challenge*, realizado por Karin LUNDGREN, diciembre 2012, ISBN 978-92-2-126897-0. Disponible en http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_196105.pdf Consulta 27.09.2016

¹⁶ Que, como es sabido, consiste en 1) Reducir, 2) Reutilizar y 3) Reciclar, como pasos inexcusables en toda política de residuos y en la acción cotidiana de los ciudadanos.

¹⁷ Tabla tomada de la presentación en español de la “Perspectiva mundial en la gestión de residuos”. Disponible en

Metas mundiales en materia de gestión de residuos		ODS conexos	
Garantizar para el año 2020	W.1	Generalizar el acceso a servicios adecuados, seguros y asequibles de recolección de residuos sólidos	3 – Vida sana para todos 11 – Ciudades seguras
	W.2	Poner fin a los vertederos no controlados y la quema a cielo abierto	3 – Vida sana para todos 6 – Agua limpia y saneamiento 11 – Ciudades seguras 14 – Recursos marinos 15 – Ecosistemas terrestres 12 – Producción y Consumo responsables
Garantizar para el año 2030	W.3	Lograr una gestión de todos los residuos, en particular los residuos peligrosos, que sea sostenible y respetuosa con el medio ambiente	12.4 – Gestión de todos los residuos 13 – Cambio climático 7 – Acceso a la energía
	W.4	Reducir sustancialmente la generación de residuos a través de la prevención y de las "3R" (reducir, reutilizar y reciclar), y crear así empleos verdes	12.5 – Las "3R" 8 – Crecimiento y empleo 1 – Fin de la pobreza 9 – Industria sostenible
	W.5	Reducir a la mitad la cantidad de residuos alimentarios per cápita a escala mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores, y disminuir las pérdidas de alimentos en la cadena de distribución	12.3 – Residuos alimentarios 2 – Lucha contra el hambre; logro de la seguridad alimentaria

Como se ve, la cuestión es horizontal pues tiene que ver con buena parte de las metas y objetivos que la Humanidad se ha marcado para los próximos años. La salud, la calidad de las ciudades, el empleo, los procesos de producción y consumo, la lucha contra el hambre o el cambio climático, en definitiva, la sostenibilidad, está comprometida en función de lo bien o mal que seamos capaces, a nivel local, nacional y global, de gestionar los residuos. Como se dice en el informe *Global Waste Management Outlook*¹⁸ los residuos "siguen siendo un reto mundial en el Siglo XXI".

2. Las estrategias

Aunque la necesidad de acción directa frente al problema se sitúe esencialmente en el ámbito local y nacional, la comprensión de que los efectos de una inadecuada gestión tienen alcance planetario ha propiciado que se redoblen las iniciativas de organismos internacionales tendentes a contribuir a la solución de los muy diversos problemas que plantean los residuos. Estas iniciativas son de distinta naturaleza y ámbito territorial según el tipo de organización; así y por ejemplo, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) creó en 2009 en el seno de su División de Agua y Saneamiento del Sector de Infraestructura y Medio Ambiente un grupo especializado en la gestión de residuos sólidos, estableciendo un programa de largo plazo dirigido a apoyar las actividades del banco en el sector¹⁹ e impulsando interesantes iniciativas como la Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo (IRR) con proyectos en 14 países de la región²⁰. Por su parte,

http://unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/GWMO%20report/GWMO_flyer_Spanish.pdf Consulta 28.09.2016

La original, en inglés, se encuentra en el Informe completo *Global Waste Management Outlook* (GWMO), página 303, citado en nota 12.

¹⁸ Citado en nota 12.

¹⁹ Puede verse el documento preparado por Horacio TERRAZA, "Manejo de Residuos Sólidos. Lineamientos para un Servicio Integral, Sustentable e inclusivo" Nota Técnica N° IDB-TN-101 en el que se expresan los "Lineamientos estratégicos del Banco Interamericano de Desarrollo para el sector de residuos sólidos (2009-2013)". El documento incluye un interesante análisis de la situación, hasta 2009, en América Latina y el Caribe de las ayudas técnicas y financieras que ofrece el banco. Disponible en <https://publications.iadb.org/handle/11319/2850?locale-attribute=es> Consulta 28.09.2016

²⁰ Más información en <http://reciclajeinclusivo.org/> Consulta 28.09.2016

el Banco Mundial publicó en 2012 un conocido Informe²¹ en el que predice un incremento del 70% en los montos de residuos urbanos para el año 2025 y se alerta sobre los riesgos en el descontrol de los residuos, y en 2014 propuso un mecanismo de financiación basado en los resultados (FBR o RBF, en inglés)²² que pone el acento en una de las cuestiones clave para abordar solventemente el problema, el del flujo de los recursos necesarios para sostener una adecuada gestión de los residuos; porque, efectivamente, no pueden plantearse soluciones sin tener en cuenta el coste y financiación de los sistema de disposición²³ cuyo monto ya hace años Naciones Unidas cifraba entre el 20% y el 30% de los presupuestos municipales²⁴ y que en algunos casos puede llegar al 50%.

En aras al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Agenda 2030, las Naciones Unidas y en particular el PNUMA han establecido la gestión de los residuos como uno de sus principales ejes de acción. El reciente informe *Global Waste Management Outlook*, ya citado, aparte de realizar un ilustrador diagnóstico sobre la situación en el mundo, aporta una serie de recomendaciones para los responsables de la toma de decisiones publicadas en un resumen en varios idiomas²⁵ pues no en vano el documento responde a la decisión GC 27/12 del Consejo de Administración del PNUMA que propone se analicen "... los desafíos, las tendencias y las políticas con respecto a la prevención, minimización y gestión de los residuos ... con miras a aportar orientaciones para la planificación nacional de políticas". La iniciativa, en fin, viene a sumarse a una anterior por la que se elaboró una guía de gestión²⁶; porque, de lo que se trata es de mejorar los sistemas de disposición final controlada de residuos existentes y de reducir drásticamente el número de personas que carecer de acceso a esos sistemas de disposición, cantidad que se estima en casi la mitad de la población mundial, esto es

²¹ HOORNWEG, Daniel y BHADA-TATA, Perinaz. 2012. *What a Waste : A Global Review of Solid Waste Management*. Urban development series; knowledge papers no. 15. World Bank, Washington, DC. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388> Consulta 29.09.2016

²² BANNA, Farouk Mollah; BHADA-TATA, Perinaz; HO, Renee Yuet-Yee; KAZA, Silpa; LEE, Marcus. *Results-Based Financing for Municipal Solid Waste*. Urban development series; knowledge papers no. 20. World Bank, Washington, DC. 2014. Disponible en <http://documents.worldbank.org/curated/en/237191468330923040/pdf/918610v20WP0FM0BEOCATALOGED0BYOWED0.pdf> Un resumen en español en <http://documents.worldbank.org/curated/en/999071468325145093/pdf/918610v10WP0FM0VEOSUMMARYOIN0BYOWED.pdf> Ambos consultados el 29.09.2016

²³ Una perspectiva económica puede verse en ANDRÉ GARCÍA, Francisco J., CERDÁ TENA, Emilio "Gestión de residuos sólidos urbanos. Análisis económico y políticas públicas", en *Cuadernos económicos de ICE*, ISSN 0210-2633, Nº 71, 2006.

²⁴ Documento NN.UU. E/CN.17/2001/PC/9, citado en nota 9, punto 21.

²⁵ La versión en español está disponible en http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/GWMO%20report/GWMO_summary_Spanish.pdf Consulta 28.09.2016

²⁶ La guía, de 109 páginas, y con el subtítulo de "Avanzar desde los desafíos a las oportunidades" fue elaborada bajo el impulso del PNUMA en el contexto del Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC, por las siglas en inglés de *Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals*) por la propia IOMC y UNITAR - *United Nations Institute for Training and Research*. Disponible en español en <http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/UNEP%20NWMS%20Spanish%20Screen.pdf> Consulta 28.09.2016

3.000 millones de personas²⁷, y estos objetivos no pueden ser alcanzados más que a través de la definición de estrategias y la adopción de acciones a nivel nacional.

Cierto es que los niveles de renta inciden directamente en la magnitud del problema, a la vez que en sus soluciones, pues los datos demuestran que cuanto mayor es el nivel de ingresos más residuos se producen, pero también el porcentaje de los mismos que son adecuadamente tratados aumenta hasta llegar prácticamente al 100% en comunidades de rentas altas. Pero igualmente es cierto que los más graves problemas están en países en desarrollo con población en aumento, escasez de infraestructuras y dificultades económicas. Por esta razón la definición de estrategias nacionales, adaptadas a la realidad de cada uno de los países donde se establezcan, precisa del decidido apoyo técnico y financiero de los países desarrollados. Las soluciones deben implementarse a nivel local y nacional, pero los efectos, y también la responsabilidad, son de alcance global. Por eso, y aparte del soporte técnico, se propone “multiplicar por 10 el nivel de la financiación destinada a la gestión de residuos para que pase del 0,3% logrado desde 2000 a una media del 3% de la financiación total de la ayuda internacional durante el periodo 2015-2030.”²⁸

El *Global Waste Management Outlook* propone cuatro objetivos o áreas de trabajo en los que actuar de inmediato:

- 1) Lograr que todo el mundo tenga acceso a servicios básicos de gestión de residuos, lo que supone poner fin a los vertederos no controlados y la quema a cielo abierto:
 - Ampliar los servicios de recolección asequibles a todos los miembros de la sociedad, independientemente de su nivel de ingresos,
 - Asegurar la disposición final controlada de todos los residuos como primera etapa necesaria para la protección del medio ambiente.
- 2) Ocuparse de las sustancias peligrosas presentes en los residuos, es decir, controlar los residuos peligrosos:
 - Separar en origen los residuos peligrosos, y en particular los residuos sanitarios, del resto de residuos,
 - Gestionarlos separadamente en instalaciones respetuosas con el medio ambiente,
 - Aplicar un enfoque integral a la gestión de todos los residuos, ya que los controles sobre la contaminación se concentran en los contaminantes procedentes de las emisiones atmosféricas y las aguas residuales en residuos (a menudo peligrosos).
- 3) Atajar el problema de raíz, centrándose en la prevención (reducción) de los residuos:

²⁷ “Perspectiva mundial de la gestión de residuos. Resumen para los responsables de la toma de decisiones”. Sumario en español de *Global Waste Management Outlook*, citado en nota 22.

²⁸ *Id.*

- Al disminuir la cantidad de residuos, mejora la seguridad de los recursos, aumenta el bienestar y todos realizan ahorros,
 - Reducir al mínimo los residuos y los residuos peligrosos,
 - Potenciar al máximo la reparación, la reutilización y la remanufactura,
 - No mezclar los materiales, separar los residuos en origen a fin de minimizar la contaminación y facilitar la reutilización y el reciclado.
- 4) Establecer un círculo de materiales limpios, estimulando la recuperación y reciclaje de materiales:
- Maximizar el reciclado,
 - En los países de bajos ingresos, integrar en la gestión global de residuos el reciclado a pequeña escala que realizan las empresas,
 - Crear, para los desechos residuales que no pueden reciclarse de manera sostenible, vertederos (es decir, “rellenos sanitarios”) e instalaciones respetuosas con el medio ambiente dedicadas a la recuperación de energía.

Como se afirma en su resumen, el documento se ocupa también de los factores relacionados con la “gobernanza” necesarios para llevar a la práctica la gestión de residuos, elaborando un conjunto de herramientas para ayudar a elegir una serie de medidas apropiadas. El objetivo es facilitar la determinación de las próximas etapas para la elaboración de su propio sistema específico de gestión de residuos en el plano nacional o local. En todo caso, a la hora de implementar estrategias nacionales o locales el documento de referencia es la ya mencionada “Guía para la elaboración de Estrategias Nacionales de Gestión de Residuos”²⁹.

La Guía es realmente una herramienta extremadamente útil para planificar, elaborar, ejecutar y controlar una Estrategia local o nacional de gestión de residuos. Parte de justificar la necesidad de la propia Estrategia y de que ésta se convierta en una prioridad nacional ofreciendo datos e informaciones y destacando los beneficios que se pueden alcanzar. Al respecto, dice que “los residuos no son algo que hay que abandonar o descartar, sino más bien un valioso recurso. Aplicando una combinación adecuada de políticas, la gestión de residuos puede ofrecer:

Beneficios económicos: al introducir prácticas eficientes de producción y consumo que permiten no sólo recuperar materiales valiosos, sino también generar puestos de trabajo y aprovechar oportunidades de negocio.

Beneficios sociales: cuando las comunidades salen de la pobreza, y se reducen o resuelven los problemas de salud.

²⁹ Que, hay que destacar, trae causa del párrafo 218 de la declaración “El futuro que queremos”, fruto de Río+20, por el que se instaba a la elaboración y aplicación de políticas, estrategias, leyes y reglamentos nacionales y locales integrales de gestión de residuos, reconociendo la importancia de adoptar un enfoque basado en el ciclo de vida y de seguir elaborando y aplicando políticas para lograr un uso eficiente de los recursos y una gestión ambientalmente racional de residuos.

Beneficios ambientales: cuando se reducen o eliminan los impactos, de forma que la calidad del agua y del aire mejoran y se reducen las emisiones de efecto invernadero.”

Ofrece un itinerario en seis momentos para adoptar las decisiones políticas y las medidas organizativas y ejecutivas para garantizar el éxito de la iniciativa. Estos son:

1) Etapa inicial

En la que esencialmente hay que identificar quien dirigirá la iniciativa y recopilar la información necesaria que sirva de base para la elaboración de la Estrategia.

2) Identificación de los elementos fundamentales de la estrategia.

Se trata, fundamentalmente, de:

- Establecer el ámbito de aplicación de la Estrategia nacional,
- Identificar una meta general y objetivos concretos que coadyuven a esta meta,
- Estimar los beneficios nacionales que se esperan obtener,
- Identificar las opciones iniciales de financiación y asegurar los recursos para el proceso de elaboración de la Estrategia, así como para el desarrollo de capacidades antes y durante el proceso de desarrollo de la Estrategia,
- Determinar un calendario o los plazos de la elaboración de la Estrategia,
- Identificar los vínculos con otros planes y ámbitos de la política nacional.

3) Participación de todas las partes interesadas.

Se propiciará la identificación e inclusión de agentes y grupos de intereses muy diversos, aprovechando su energía. Se crearán también órganos de consulta y participación.

4) Análisis de situación y análisis de brechas.

Se trata de un examen más detallado del punto de partida de un país en el cual se analiza el contexto más general y se identifican las prioridades nacionales, la base de información para el desarrollo de la Estrategia, el estado actual de la gestión de residuos, la infraestructura técnica disponible y su idoneidad, los marcos jurídicos y normativos y su idoneidad y las capacidades disponibles.

5) Establecimiento de prioridades.

En este paso, se identifican los flujos y los problemas relacionados con los residuos, como la recogida o eliminación, que son urgentes y/o importantes. También se identificarán aquí otras cuestiones como, por ejemplo, las necesidades de inversión o de financiación.

6) Desarrollo de la Estrategia nacional

Es de vital importancia que la Estrategia nacional final cuente con apoyo de alto nivel y compromiso político. Además, deberá someterse a un proceso adecuado de consulta pública y divulgación.

Adicionalmente, la Guía ofrece los mecanismos para la revisión y actualización de la Estrategia.

La Guía tiene muchos elementos positivos pero dos son especialmente destacables. El primero, el que insiste en que la Estrategia tiene que ser fruto de un proceso de consulta y participación de todas las partes implicadas. En efecto, aun existiendo la imprescindible voluntad política de llevarlo adelante, sin el concurso y determinación de los afectados, sean ciudadanos o grupos de interés, la Estrategia y su implementación estarían destinadas al fracaso. De ahí la importancia de las acciones de educación y sensibilización de la población.

El segundo, que parte de la idea, común actualmente, de revertir al menos parcialmente el ciclo recurso-producto-residuo para convertir el residuo nuevamente en recurso a través de la valorización mediante el reuso, el reciclado o su conversión en recurso energético. En consecuencia se basa en la “Jerarquía de gestión de residuos” que prioriza secuencialmente la Prevención, es decir, la no generación o las operaciones previas cuando el producto aún no es residuo orientadas a reducir su impacto posterior o su reciclado, la Reducción, mediante el reuso, el Reciclaje, la Recuperación y finalmente la Eliminación. Tal jerarquía “se presenta como una pirámide invertida, porque el propósito primordial de la política es principalmente tomar medidas para evitar que se generen residuos. La siguiente medida por orden de prioridad consiste en reducir los residuos (por ejemplo, a través de la reutilización). El reciclaje, incluido el compostaje o la digestión anaeróbica³⁰, es la siguiente medida, seguida por las de valorización de materiales y de conversión de residuos en energía. La valorización energética a partir de procesos tales como la combustión (o en menor medida la gasificación y pirólisis), o de los vertederos (rellenos sanitarios), también pertenece a este nivel de la jerarquía. La última medida sería la eliminación, ya sea en vertederos o incineración sin valorización energética. Esta medida es el último recurso para los residuos que no se han podido evitar, desviar o recuperar en los pasos anteriores.”

Naturalmente, la Guía tiene como principales destinatarios los países en desarrollo que carecen de planes de gestión de residuos, pero también es útil para mejorar los que ya existen en numerosos países y ciudades. En América latina hace años que existen Planes o Estrategias nacionales³¹ y locales.³²

³⁰ Proceso mediante el cual una serie de microorganismos descomponen la materia orgánica en ausencia de oxígeno, lo que se produce de un modo confinado en unos recipientes denominados biodigestores. El proceso libera diversos gases (en su mayor parte, dióxido de carbono y metano) que son utilizados como combustible.

³¹ Algunos de estos son: México: Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, de carácter financiero (<http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-residuos>) Consulta 30.09.2016. Chile: Programa Nacional de Residuos Sólidos - PNRS (<http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/programa-nacional-de-residuos-s%C3%B3lidos-pnrs>) Consulta 30.09.2016. Ecuador: Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS (<http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>) Consulta

3. El Modelo Europeo de gestión

3.1 Estrategia europea, responsabilidad nacional

Como en muchas otras áreas de competencia de la Unión Europea, en materia de residuos la estrategia general y los objetivos a alcanzar en determinados horizontes temporales son fijados por los órganos comunitarios a través de los instrumentos normativos conocidos como “Directivas”³³ pero la responsabilidad tanto de la implementación normativa como de la ejecución y alcance de los resultados previstos corresponde a los distintos estados. Por su parte, la Unión se reserva diversos mecanismos de control sobre el desempeño de los estados miembro³⁴ que, en caso de

30.09.2016. Colombia: Política Nacional de Residuos Sólidos
http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_d_e_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de_1.pdf Consulta

30.09.2016. Perú: Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PLANRES
<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-gestion-integral-residuos-solidos-planres>

Consulta 30.09.2016.

La Unión Europea ha publicado en 2012 un Documento guía para la elaboración de Planes de Gestión de Residuos (*Preparing a Waste Management Plan A methodological guidance note*) Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/2012_guidance_note_tcm7-210140.pdf Consulta 9.10.2016.

³² Que son muy numerosos. Para la redacción de estos planes y aparte del documento de Naciones Unidas, también se cuenta con diversas guías nacionales, como por ejemplo, en México la “Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos” (<http://siscop.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/guiapmpgirsu.pdf>) (Consulta 3.10.2016) o en España, la editada por la Generalitat de Catalunya, “Guía para la elaboración de planes locales de prevención de residuos municipales” (http://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/publicacions_destacats/guia_elaboraplanslocals_es.pdf) Consulta 3.20.2016.

En algunos países de América Latina, sobre todo en los de estructura federal, también podemos encontrar planes de alcance estatal, como el del Estado de Puebla en México: “Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Puebla 2011 – 2017” (http://www.igavim.org/igavim100dias/Anexos/7.Prog_residuosEstadoPuebla.pdf) Consulta 30.09.2016

³³ Las Directivas son disposiciones normativas que vinculan a los Estados miembro de la Unión Europea estableciendo la obligación de conseguir determinados resultados u objetivos concretos en un plazo determinado, dejando, sin embargo, a las autoridades internas competentes la elección de la forma y los medios adecuados para conseguir tal fin. Este mecanismo de integración en el derecho interno se conoce como transposición.

Otro instrumento normativo es el Reglamento, mucho menos utilizado, que es de aplicación directa sin necesidad de transposición al derecho de los estados como requieren las Directivas. En el campo de residuos y subproductos tenemos, por ejemplo, el Reglamento (CE) no 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de octubre de 2002, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano, o el Reglamento (CE) no 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2006, relativo a los traslados de residuos.

³⁴ A través del control de las instituciones europeas mediante los informes de la Comisión como, en esta materia, el “Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre la aplicación de la legislación de la UE en materia de residuos”, Bruselas, 17.1.2013 COM(2013) 6 final. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0006:FIN:ES:PDF> Consulta 3.10.2016

incumplimientos, pueden llegar a suponer importantes sanciones económicas a los estados infractores.

La primera normativa comunitaria que reguló con carácter general³⁵ los residuos data de 1975³⁶, permaneciendo hasta 2006, año en que fue derogada³⁷. Actualmente, la norma en vigor es la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas³⁸ (conocida como Directiva marco sobre residuos), que fue objeto de modificación parcial en 2015.³⁹

La norma destaca que “el primer objetivo de cualquier política en materia de residuos debe ser reducir al mínimo los efectos negativos de la generación y la gestión de los residuos para la salud humana y el medio ambiente”, teniendo como ejes “reducir el uso de recursos y favorecer la aplicación práctica de la jerarquía de residuos.” (6º Considerando)

A lo largo de 41 extensos artículos, la Directiva va estableciendo las obligaciones de los Estados en cuanto a adoptar las “medidas necesarias para garantizar que todos los residuos se sometan a operaciones de valorización” (art. 10.1); el fomento de “la reutilización de los productos y las actividades de preparación para la reutilización, promoviendo el establecimiento y apoyo de redes de reutilización y reparación, el uso de instrumentos económicos, los requisitos de licitación, los objetivos cuantitativos u otras medidas” (art. 11.1); la reutilización y el reciclado (art. 11.2) o la eliminación (art. 12), entre otras áreas.

En algunos casos, establece plazos para que los Estados alcancen determinados objetivos, tal como, para el reciclado, establece el artículo 11.2:

“a) antes de 2020, deberá aumentarse como mínimo hasta un 50 % global de su peso la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos de materiales tales como, al menos, domésticos y posiblemente de otros orígenes en la medida en que estos flujos de residuos sean similares a los residuos domésticos;

³⁵ Existe diversa normativa que regula residuos específicos, como la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases, la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil, la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) o la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores.

³⁶ Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos.

Una idea general sobre la orientación de la UE en la materia, en FERNÁNDEZ DE GATTA SÁNCHEZ, Dionisio, “La política ambiental de la Unión Europea en materia de residuos”, *Noticias de la Unión Europea*, Madrid, España, nº 276, 2008, págs.. 21-41

³⁷ Por la Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.

³⁸ De conformidad con el artículo 40 de la Directiva, los estados debieron incorporar sus prescripciones a los respectivos derechos nacionales antes del 12 de diciembre de 2010. En el caso de España se hizo con algo de retraso a través de la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

³⁹ Directiva 2015/1127 de la Comisión de 10 de julio de 2015 por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

b) antes de 2020, deberá aumentarse hasta un mínimo del 70 % de su peso la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno que utilicen residuos como sucedáneos de otros materiales, de los residuos no peligrosos procedentes de la construcción y de las demoliciones, con exclusión de los materiales presentes de modo natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.”

Ello en la línea de que la Directiva “debe contribuir a ir transformando la UE en una «sociedad del reciclado», que trate de evitar la generación de residuos y que utilice los residuos como un recurso.” (Considerando 28)

La norma europea no sólo establece las líneas generales y básicas de la normativa que deben producir los Estados, sino que exige determinadas formalidades tanto en la elaboración de la normativa como en la definición de la políticas. Así, establece que “los Estados miembros garantizarán que el desarrollo de la legislación y política de residuos sea un proceso plenamente transparente, en el que se observen las normas nacionales relativas a la consulta y participación de los ciudadanos y las partes interesadas” (4.2, 2º párrafo).

El mecanismo de la Directiva, por lo demás, no sólo impone una armonización normativa en todo el ámbito de la Unión Europea, lo que es su objetivo principal, sino que también produce una equiparación conceptual en todo el sistema que, especialmente en materia de residuos, es extraordinariamente importante. En efecto, a lo largo de diversos Considerandos, la norma resalta la necesidad de definir con la mayor precisión posible determinados conceptos clave, como residuo, bioresiduo, residuo peligroso, subproducto, reciclado, prevención, valorización, eliminación, etc. Las definiciones se encuentran en el art. 3 y permiten la homogenización de acciones y políticas mediante un lenguaje común⁴⁰.

Como decíamos, la materialización de la política europea de residuos debe producirse a través de las políticas, planes, programas y normativas de los distintos Estados, pero respetando los principios y marco general fijado por la Unión Europea⁴¹. La propia

⁴⁰ El acotamiento conceptual tiene una extraordinaria importancia práctica en esta materia. Por ejemplo, el concepto de subproducto fue inicialmente una construcción jurisprudencial que carecía de definición legal. La Directiva, siguiendo la senda de algunos Reglamentos anteriores, los define en su art. 5.1. Al respecto, VÁZQUEZ GARCÍA, Daniel, “La introducción del concepto de subproducto como una de las principales novedades de la Ley 22/2011, de residuos”, *Diario La Ley*, Madrid, nº 7722, 2011.

La incorporación a la Directiva de criterios jurisprudenciales no se ha limitado a este concepto, véase, SERRANO PAREDES, Olga, “La plasmación de criterios jurisprudenciales en la Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre, sobre residuos”, *Revista Aranzadi de derecho ambiental*, Pamplona, España, nº 16, 2009, págs. 145-153.

El problema es común a todo sistema jurídico, de ahí la importancia de contar con conceptos unificados en toda la UE. Véase SERRANO PAREDES, Olga, “Una distinción con importantes consecuencias jurídicas: residuos, subproducto y materia prima secundaria” *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente*, Madrid, España, Año 42, nº 239, 2008, págs.. 145-201. En otros sistemas jurídicos, la cuestión conceptual reviste la misma importancia, por ejemplo en Costa Rica: HIDALGO CUADRA, Ronald, “El concepto de ‘residuo’. Consecuencias sobre los deberes municipales de la Ley para la Gestión Integral de Residuos”, en *Revista de Ciencias Jurídicas*, UCR, San José, nº 127, 2012, págs.. 71-88.

⁴¹ Ver, GARCÍA-MORENO RODRÍGUEZ, Fernando, “El indiscutible protagonismo de la Unión Europea en la concepción, impulso y consolidación de los planes y programas de gestión de residuos: especial

norma establece mecanismos de control para asegurar el cumplimiento de los Estados y la consecución de los objetivos previstos, como por ejemplo la obligación de informar a la Comisión de la UE, cada tres años, sobre el cumplimiento de objetivos en materia de reutilización y reciclado, debiendo los Estados, en caso de no alcanzarlos, informar sobre "... los motivos de dicho incumplimiento y las medidas que el Estado miembro piensa adoptar para alcanzar dichos objetivos." (art. 11.5) En caso de incumplimientos reiterados, la Comisión tiene la facultad de iniciar un procedimiento de infracción e interponer una demanda contra el Estado en cuestión frente al Tribunal de Justicia de la UE.

Aparte de la obligación de adaptar su legislación sobre residuos a lo previsto en la Directiva, las herramientas de gestión que los Estados deben implementar son los Planes de Gestión y los Programas de Prevención de Residuos, con el alcance y condiciones establecidas en los artículos 28 y 29 que, en todo caso, deberán cubrir "... todo el territorio geográfico del Estado miembro." (28.1. seg.)

3.2. Principios y jerarquía

El modelo de gestión de residuos comunitario se asienta en dos pilares fundamentales: 1) el establecimiento de los principios⁴² en los que tal gestión debe inspirarse y 2) la jerarquía en las soluciones a adoptar en cada fase de la misma.

1) En cuanto a los principios, éstos juegan un papel crucial en el Derecho comunitario, pues dotan de coherencia a un sistema normativo extremadamente complejo, constituyendo, de hecho, el fundamento de un buen número de sentencias del Tribunal de Justicia. En materia ambiental y aparte de que desde mismo Preámbulo del Tratado constitutivo se apueste por el desarrollo sostenible⁴³, el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea⁴⁴ recoge en su artículo 191. 2 los principios en los que debe basarse la actuación de la Unión en materia de medio ambiente para "alcanzar un nivel de protección elevado", en concreto, los de "cautela", "acción preventiva", "corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma", y "quien contamina paga."

Consecuentemente, la Directiva se cuida de materializar los principios recogidos en los Tratados⁴⁵ y de enunciar y establecer los que tienen que ver, específicamente, con la

referencia a su regulación e implementación en España" *Revista internacional de direito ambiental*, Caxias do Sul, Brasil, 2016, págs.. 119-166.

⁴² Consúltese el excelente trabajo de ALENZA GARCÍA, José Francisco, "Los principios de las políticas de residuos" *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, Pamplona, España, nº 23, 2012, págs.. 215-238

⁴³ Noveno párrafo de la Exposición de Motivos, en el que se afirma que los firmantes "DECIDIDOS a promover el progreso social y económico de sus pueblos, teniendo en cuenta el principio de desarrollo sostenible ..." Disponible en http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2bf140bf-a3f8-4ab2-b506-fd71826e6da6.0005.02/DOC_1&format=PDF Consulta 8.10.2016

⁴⁴ Disponible en http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2bf140bf-a3f8-4ab2-b506-fd71826e6da6.0005.02/DOC_2&format=PDF Consulta 8.10.2016

⁴⁵ Por ejemplo, el Considerando 30 dice que "Para aplicar los principios de precaución y acción preventiva incluidos en el artículo 174, apartado 2 del Tratado (hoy 191.2 del Tratado de Funcionamiento de la UE), es necesario establecer objetivos medioambientales generales para la gestión de residuos en la Comunidad. En virtud de estos principios corresponde a la Comunidad y los Estados miembros establecer

gestión de residuos, como los de “autosuficiencia” y “proximidad”. Así, se recogen, entre otros, los siguientes principios:

a) Quien contamina paga (art. 14.1)

“De acuerdo con el principio de quien contamina paga, los costes relativos a la gestión de los residuos tendrán que correr a cargo del productor inicial de residuos, del poseedor actual o del anterior poseedor de residuos.”

Al respecto, la Directiva permite que los Estados puedan decidir “... que los costes relativos a la gestión de los residuos tengan que ser sufragados parcial o totalmente por el productor del producto del que proceden los residuos y que los distribuidores de dicho producto puedan compartir los costes.” (art. 14.2)

b) Autosuficiencia y proximidad

La materialización de estos principios pasa por exigir a los Estados miembros que tomen las medidas oportunas “... para establecer una red integrada y adecuada de instalaciones de eliminación de residuos y de instalaciones para la valorización de residuos municipales ... teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles.” (art. 16.1)

La red de instalaciones debe permitir la autosuficiencia: “... estará concebida de tal manera que permita a la Comunidad en su conjunto llegar a ser autosuficiente en materia de eliminación de residuos, así como de la valorización de los residuos mencionados en el apartado 1 (domésticos), y que permita a los Estados miembros avanzar hacia ese objetivo individualmente ...” (art. 16. 2)

La norma pretende igualmente garantizar que los residuos serán tratados atendiendo a la proximidad⁴⁶ del lugar en que fueron generados: “La red deberá permitir la eliminación de los residuos o la valorización de los residuos ... (domésticos) en una de las instalaciones adecuadas más próximas, mediante la utilización de las tecnologías y los métodos más adecuados para asegurar un nivel elevado de protección del medio ambiente y de la salud pública.” (art. 16.3)

2) En cuanto a la jerarquía de las soluciones a adoptar en la gestión de los residuos, igualmente está sometida a determinados principios, pues los Estados deberán tener en cuenta en su aplicación “... los principios generales de precaución y sostenibilidad en el ámbito de la protección medioambiental, viabilidad técnica y económica, protección de los recursos, así como el conjunto de impactos medioambientales, sobre la salud humana, económicos y sociales ...” (art. 4.2. ter.)

Atendiendo a estos principios, la jerarquía se establece con el siguiente orden:

un marco para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, eliminar desde el principio las fuentes de contaminación o de molestias mediante la adopción de medidas en las que se eliminen los riesgos reconocidos. “

⁴⁶ La proximidad es un principio, si cabe, más importante aún que el de la autosuficiencia ya que el transporte es, a su vez, una importante fuente de contaminación añadida. La autosuficiencia se predica respecto del conjunto de la Unión Europea, por lo que es posible que un país, especialmente los más pequeños, trate sus residuos en una instalación de la red situada en un país vecino; por su parte, lo que exige el principio de proximidad es que se reduzca al máximo la distancia entre el punto de generación y el de tratamiento, lo que tiene que ver con el diseño de la propia red.

- a) prevención;
- b) preparación para la reutilización;
- c) reciclado;
- d) otro tipo de valorización, por ejemplo, la valorización energética; y
- e) eliminación.

Que se representa, igualmente, como una pirámide invertida:



Al aplicar la jerarquía, los Estados "... adoptarán medidas para estimular las opciones que proporcionen el mejor resultado medioambiental global." Lo que quiere decir que en determinados y justificados supuestos ésta puede alterarse pues el alcanzar ese "mejor resultado medioambiental global" podría "... requerir que determinados flujos de residuos se aparten de la jerarquía, cuando esté justificado por un enfoque de ciclo de vida sobre los impactos globales de la generación y gestión de dichos residuos." (art. 4.2)

La Directiva describe cada una de estas soluciones de la siguiente manera (art.4.1):

1) Prevención:

"Medidas adoptadas antes de que una sustancia, material o producto se haya convertido en residuo, para reducir:

- a) la cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos;
- b) los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de la generación de residuos, o
- c) el contenido de sustancias nocivas en materiales y productos."

2) Preparación para la reutilización:

"Operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa."

Hay que tener en cuenta que la Directiva no considera residuos ni a los subproductos ni a los productos destinados a ser reutilizados, así, define la

reutilización como “cualquier operación mediante la cual productos o componentes que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.”

3) Reciclado:

“Toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico ...” En el concepto de reciclado no se incluye “... la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.”

4) Otros tipos de valorización:

Como se ha visto, lógicamente, tanto la preparación para la reutilización como el reciclado se consideran operaciones de valorización, pero el Anexo II de la Directiva menciona, sin carácter exhaustivo, otras posibles formas de valorización, en concreto:

- R 1 Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía
- R 2 Recuperación o regeneración de disolventes
- R 3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidos el compostaje y otros procesos de transformación biológica)
- R 4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos
- R 5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
- R 6 Regeneración de ácidos o de bases
- R 7 Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación
- R 8 Valorización de componentes procedentes de catalizadores
- R 9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites
- R 10 Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos
- R 11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 10
- R 12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R 1 y R 11
- R 13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R 1 a R 12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo)

5) Eliminación:

“Cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.”

La Directiva detalla en su Anexo I algunas de las operaciones que tienen esa consideración⁴⁷.

⁴⁷ D 1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.)

Téngase en cuenta que, como veremos, la incineración, aunque produzca energía, no será considerada como una operación de valorización si no cumple con los requisitos de eficiencia que establece la propia Directiva.

4 Valorización

4.1 Tratamientos según categorización

El modelo europeo apuesta decididamente por la reconversión del residuo en recurso, especialmente mediante la reutilización y el reciclaje. Aunque todavía existen acusadas diferencias entre unos y otros países miembro⁴⁸, la media actual de reciclado en la UE es del 43% y los progresos son esperanzadores. El objetivo para 2020 es alcanzar una tasa media de reciclado de RSU del 50%, y para 2.030 del 65%.

La apuesta de la UE por el reciclado es clara, pues en palabras de la Agencia Europea de Medio Ambiente: “El reciclado es beneficioso para el medio ambiente porque evita vertidos y reduce por tanto las emisiones de contaminantes. También contribuye a satisfacer la demanda de materiales de la producción económica, frenando la extracción y el refinado de materiales vírgenes. Además, el reciclado ofrece importantes beneficios económicos y sociales: genera crecimiento económico y empleo, fomenta la innovación y contribuye a asegurar la disponibilidad de recursos críticos. El reciclado es vital para una prioridad fundamental de la política europea y global: el cambio a una

D 2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)

D 3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal o fallas geológicas naturales, etc.)

D 4 Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.)

D 5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente)

D 6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar

D 7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino

D 8 Tratamiento biológico no especificado en otros apartados del presente anexo que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones numeradas de D 1 a D 12

D 9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anexo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos numerados de D 1 a D 12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.)

D 10 Incineración en tierra

D 11 Incineración en el mar

D 12 Almacenamiento permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.)

D 13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones numeradas de D 1 a D 12

D 14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones numeradas de D 1 a D 13

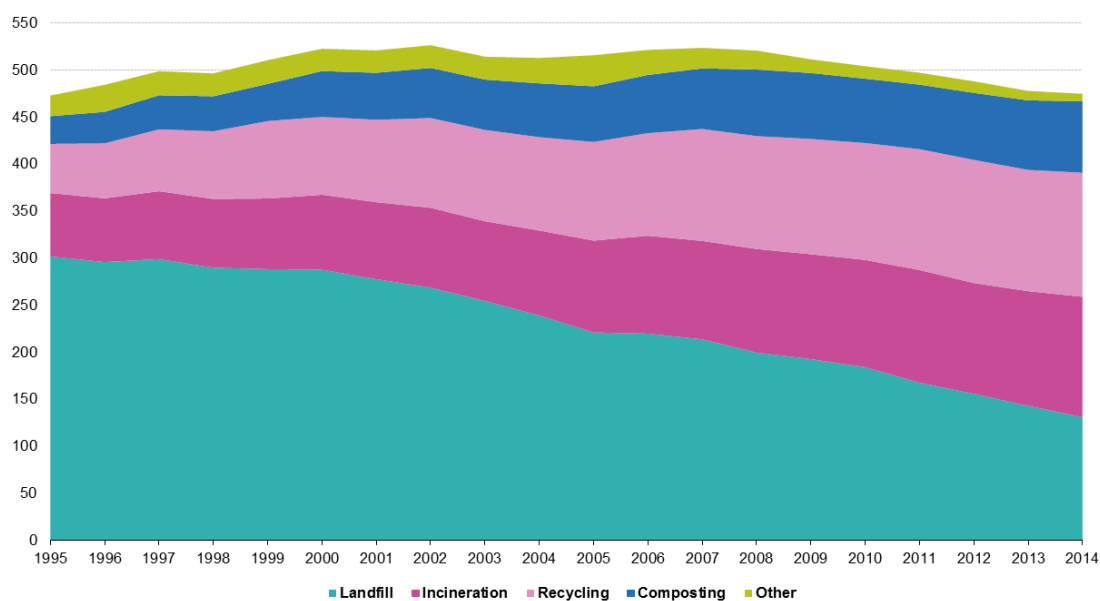
D 15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de D 1 a D 14 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo)

⁴⁸ Según informaciones recientes de Eurostat, Alemania recicla el 63,8% mientras que la República Checa está en el 25,4%. No obstante, los datos comparados sobre reciclado deben tomarse con precaución ya que no siempre se utilizan en distintos países los mismos criterios de cómputo.

economía verde que genere prosperidad manteniendo un medio ambiente sano y la equidad social para las generaciones actuales y futuras.”⁴⁹

Sin duda alguna, reutilización y reciclado son las opciones de valorización ideales para los residuos, por ello se estimula al sistema productivo a progresar en la utilización de componentes y materias primas recicladas y a preparar sus productos, desde el diseño a la producción (criterio de prevención), para un posterior reciclado de la mayor parte de los mismos. Sin embargo, aunque mejoremos drásticamente nuestros métodos, el reciclado tiene, hoy por hoy, límites difícilmente franqueables. Una parte importante de los residuos no permiten este modo de valorización y hay que proceder de otro modo para que podamos seguir considerándolos como recurso, ya que el objetivo fundamental de todo el sistema es reducir al máximo la cantidad de residuos destinados a la eliminación, solución final que, en definitiva, supone la incorporación de los residuos al ecosistema confiando en su capacidad de digestión; sin utilidad y con importantes efectos negativos sobre el ambiente y la salud.

En el siguiente cuadro se aprecia la constante reducción en Europa en el porcentaje de residuos destinados a eliminación (vertedero) y el correlativo aumento de métodos de valorización.



Tratamiento Residuos Sólidos Urbanos (Municipal Waste) periodo 1995-2014⁵⁰

La Directiva, como vimos, detalla una serie de operaciones de valorización, distintas al reciclado, cuya conveniencia y eficacia dependerá de la naturaleza y composición de los residuos a valorizar. Dejando al margen ahora mismo a los residuos especiales (minería, construcción ...) y a los peligrosos⁵¹, la mayor cantidad de residuos a tratar son los

⁴⁹ Agencia Europea del Medio Ambiente, Unión Europea, “Residuos y recursos materiales”, en <http://www.eea.europa.eu/es/themes/waste/intro> Consulta 9.10.2016

⁵⁰ En *Municipal waste statistics*, Eurostat Statistics Explained, Unión Europea, Disponible en http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Municipal_waste_statistics Consulta 9.10.2016

⁵¹ Al respecto, puede consultarse la obra colectiva coordinada por RODRÍGUEZ JIMÉNEZ, Juan José y IRABIEN GULÍAS, Ángel, *Gestión sostenible de los residuos peligrosos*, Síntesis, Madrid, 2013.

Residuos Sólidos Urbanos, especialmente domésticos⁵², y éstos, aun con grandes diferencias en los porcentajes de su composición, según la zona, el nivel de renta e, incluso, la época del año, son caracterizadas según fracciones⁵³ correspondiendo a cada una de ellas diversas modalidades de tratamiento, tal como se ve en el siguiente cuadro:

FRACCIÓN	TRATAMIENTOS
Fracción orgánica	- Instalación de compostaje - Instalación de biometanización
Resto	- Instalación de selección y clasificación - Instalación de tratamiento mecánico-biológico -Triaje+bioestabilización -Triaje +biometanización+bioestabilización - Incineradora (valorización energética o eliminación) - Depósito controlado con recuperación energética - Depósito controlado sin recuperación energética
Envases Ligeros	Instalación de selección y clasificación de envases
Vidrio	Instalación de separación y preparación de vidrio
Papel y Cartón	Instalación de separación y preparación de papel y cartón
Voluminosos	Instalación de selección y tratamiento de voluminosos
RAEE	Instalación de tratamiento de RAEE
Textiles	Instalación de separación y preparación de textiles
Peligrosos	Instalación de tratamiento de peligrosos
Tierras y escombros	Instalación de reciclaje de tierras y escombros

Sistemas de tratamiento según fracciones⁵⁴

La fracción orgánica separada a la fuente, conocida como FORM o FORS⁵⁵, es tratada mediante instalaciones de compostaje o biometanización⁵⁶, aunque con un alto nivel de rechazo, lo que hace que buena parte de la misma acabe en vertederos controlados. En

⁵² Eurostat estima que en 2014 cada ciudadano de la Unión Europea generó 475 Kg al año de RSU, en promedio.

⁵³ La caracterización se realiza según “flujos” de residuos, es decir, según su procedencia; ya provengan de recogida selectiva o mezclada.

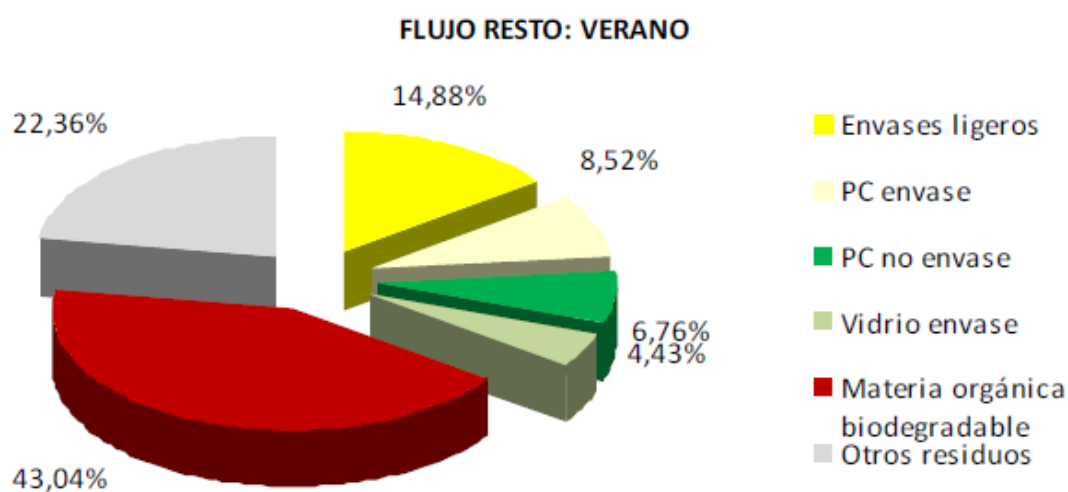
⁵⁴ En “Introducción a los Modelos de Gestión de Residuos”, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/modelo_gestion/Default.aspx Consulta 9.10.2016. En el cuadro se parte de fracciones separadas a la fuente, es decir, procedentes de recogida selectiva.

⁵⁵ Que en España supone, aproximadamente, el 44% del total.

⁵⁶ “La biometanización o digestión anaerobia es un proceso biológico que, en ausencia de oxígeno y a lo largo de varias etapas en las que intervienen una población heterogénea de microorganismos, permite transformar la fracción más degradable de la materia orgánica en biogás, ... un gas combustible de elevada capacidad calorífica (5.750 Kcal/m³)” *Crf.* Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Sistemas de Tratamiento. Valorización y reciclaje material. Disponible en <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/gestion/sistema-tratamiento/Tratamientos-biologicos-biometanizacion.aspx> Consulta 10.10.2016

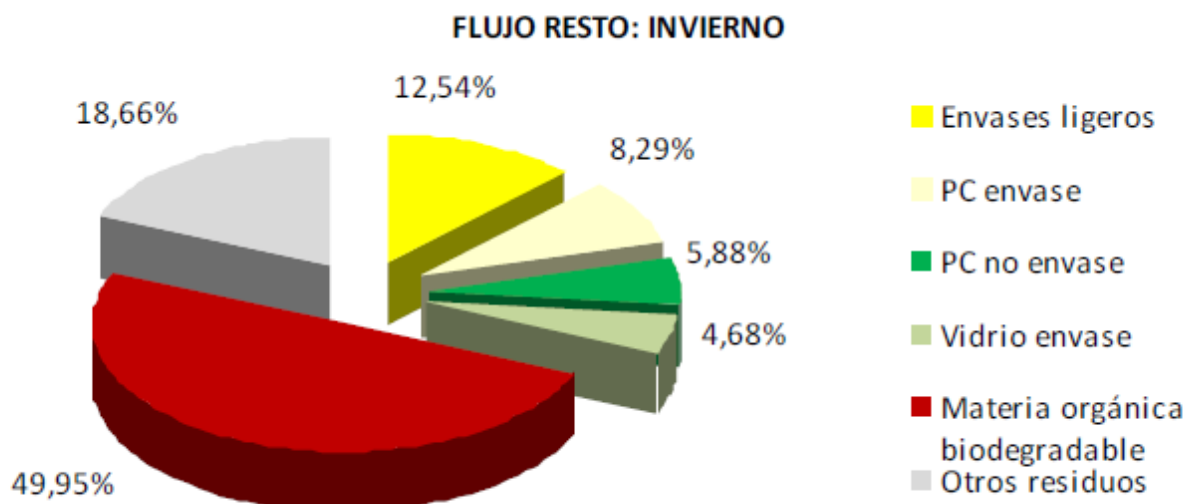
cuanto a la fracción seca o inerte, (FSRM) dependiendo de la naturaleza del residuo su destino es bien diferente. Especialmente si se cuenta con sistemas de recogida selectiva, en vidrio, papel y cartón, envases y textil, las tasas de reciclado son muy elevadas, superando frecuentemente el 70%.

Por su parte, la Fracción Resto (FR) o Residuos Domésticos Mezclados (RDM)⁵⁷ constituye, a su vez, un conjunto heterogéneo de componentes de variable composición. De su caracterización dependerá en buena medida el tratamiento que mejor le corresponda, aunque siempre deberá pasar por un proceso de selección para obtener los residuos que puedan ser reciclados. En 2012 se realizó un “Plan Piloto de Caracterización de Residuos Urbanos de Origen Domiciliario” a petición del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España que dio los siguientes resultados para el “flujo resto” distinguiendo entre verano e invierno⁵⁸:



⁵⁷ Que son los que realmente constituyen un problema para su tratamiento. Al respecto, ver LE BOZEC, André; BARLES, Sabine; BUCLET, Nicolas y KECK, Gérard *Que faire des déchets ménagers ?*, Versailles, Quae, 2012.

⁵⁸ Plan Piloto de Caracterización de Residuos Urbanos de Origen Domiciliario, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, D.G. Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, Subdirección General de Residuos, págs. 36 y 37. Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/Informe_final_resultados_Plan_Piloto_Caracterizaci%C3%B3n_tcm7-277256.pdf Consulta 10.10.2016



4.2 En particular, la termovalorización⁵⁹

Aun contando con elevadas tasas de reciclado y tratando buena parte de la fracción orgánica mediante compostaje o biometanización, sigue quedando un resto (de la fracción “resto” y de la fracción “rechazo” de otros tratamientos) cuantitativamente importante que ya no permite ese triaje o resulta económicamente inviable.

En un interesante estudio publicado por el prestigioso Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) denominado “Situación y potencial de valorización energética directa de residuos. Estudio Técnico PER –Plan Estatal de Residuos- 2011-2020” realizado en 2011, se concluye que el potencial de la termovalorización es elevado, aunque se aplicara estrictamente la jerarquía en el tratamiento de los residuos que fija la Directiva marco sobre residuos (Directiva 2008/98/CE, ya citada). Dicho de otro modo, aunque todo residuo fuese tratado de la mejor forma prevista en la norma y se contase con:

- “1. Recogida selectiva de papel y cartón, envases plástico, vidrio y fracción orgánica.
2. Plantas de tratamiento mecánico-biológico para la fracción Resto.
3. Plantas de compostaje para FORSU.
4. Plantas de digestión anaeróbica con FORSU.
5. Obtención de una fracción rechazo formada por las salidas de todas las plantas de tratamiento.”⁶⁰

⁵⁹ Véase nota 1.

seguiría existiendo un resto importante cuyo destino, hoy por hoy, no podría ser otro que su eliminación en vertedero o el tratamiento térmico.

Como quiera que la eliminación se considera la peor de las opciones, a la que únicamente cabe recurrir cuando no es viable ningún proceso de valorización, la termovalorización es la solución preferida en Europa para los restos de RSU, una vez agotadas las posibilidades de reciclado que, en cada momento, estén al alcance de los distintos países.

En el mencionado informe del IDEA se detallan, de un modo comprensible y señalando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas⁶¹, las distintas tecnologías de que disponemos de cara a la termovalorización. Estas tecnologías son: Incineración (con tres principales variables tecnológicas, los sistemas de horno en parrilla, horno rotativo y horno de lecho fluido), Pirolisis, Gasificación y Plasma.⁶²

Por razones de índole económica y tecnológica, en Europa la práctica totalidad de instalaciones de tratamiento térmico utilizan las distintas tecnologías de incineración. Según datos de la *Confederation of European Waste-to-Energy Plants* (CEWEP)⁶³ en 2014 estaban en funcionamiento en Europa un total de 482 plantas de termovalorización⁶⁴ abasteciendo de electricidad a 17 millones de habitantes y de calefacción a otros 15 millones.⁶⁵

Sin embargo, la incineración ha sido, y sigue siendo, fuertemente criticada por sus negativos efectos sobre la salud humana y el medio ambiente. La combustión de cualquier residuo produce dioxinas y furanos⁶⁶, aparte de otras sustancias tóxicas y

⁶⁰ GRAU, Armengol y FARRÉ, Oriol. *Situación y potencial de valorización energética directa de residuos. Estudio Técnico PER 2011-2020*, Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), Madrid, 2011, pág. 6. Disponible en http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11227_e15_residuos_c3ead071.pdf Consulta 10.10.2016

⁶¹ Páginas 21 y siguientes.

⁶² La biometanización y otros sistemas de digestión anaerobia también son soluciones mediante tratamiento térmico, pero se utilizan para la fracción orgánica, no la resto. Por otra parte, entrarían en esta categoría los tratamientos (Mecánico/Físico o Biosecado) conducentes a convertir los residuos en combustible alternativo (Combustible de Residuos o CDR/CSR) en procesos industriales, pero tienen menor relevancia cuantitativa.

⁶³ Web <http://www.cewep.eu/>

⁶⁴ Mapa *Waste-to-Energy Plants in Europe 2014*, Disponible en http://www.cewep.eu/information/data/studies/m_1488 Consulta 11.10.2016

Este número se refiere tanto a países de la Unión Europea como extracomunitarios. En términos absolutos, el país con más instalaciones es Francia, con 126, seguido de Alemania, con 99. Por la proporción respecto del número de habitantes, los países con más instalaciones son Dinamarca, con 26 plantas para 5.600.000 habitantes; Suiza, 30 plantas para 8.200.000 h.; Suecia, 33 plantas para 9.800.000 h. y Noruega, con 17 plantas para 5.200.000. Dinamarca, el país con una menor ratio de habitantes/plantas, fue pionera en los procesos de obtención de energía de los residuos, iniciando su explotación en 1.903.

⁶⁵ *Heating and lighting from waste*, 2016, pág. 9, Disponible en http://www.cewep.eu/information/publicationsandstudies/statements/ceweppublications/m_1489

Consulta 11.11.2016

⁶⁶ Las dioxinas y los furanos son una familia de productos químicos complejos que contienen una sustancia denominada clorina. Son sustancias tóxicas a niveles muy bajos. Forman parte de los Contaminantes orgánicos persistentes (conocidos como COPs o POPs -*Persistent Organic Pollutant*-)

contaminantes. No obstante, debe distinguirse radicalmente entre la combustión espontánea (en vertedero) o la incineración descontrolada – ambos supuestos de altísima toxicidad-, y la incineración confinada y controlada de las plantas de última generación. La propia Organización Mundial de la Salud, en un reciente informe titulado “Las dioxinas y sus efectos en la salud humana” dice que “En cuanto a la liberación de dioxinas al medio ambiente, la incineración descontrolada de desechos (sólidos y hospitalarios) suele ser la causa más grave, dado que la combustión es incompleta” pero que “existe tecnología que permite la incineración controlada de desechos con bajas emisiones.”⁶⁷ La confusión, a veces interesada, proviene del uso indiscriminado del término incineración para cualquier proceso basado en la combustión, sin transformación previa, de los residuos, ya sea al aire libre, en plantas obsoletas o en instalaciones adecuadas y controladas. El rechazo social frente al tratamiento térmico de los RSU existe y es fácil de manipular, pero no se corresponde con los datos científicos que se extraen de las instalaciones que cumplen con la normativa⁶⁸. Pero, como dice ROMERO SALVADOR, “cuando se implantaron estas medidas protectoras (las derivadas de la vigente legislación) ya se había generalizado el rechazo por este modo de gestionar los residuos.”⁶⁹ Y así sigue, no solo en Europa⁷⁰. Por eso mismo, una parte

⁶⁷ Organización Mundial de la Salud “Las dioxinas y sus efectos en la salud humana”, Nota descriptiva N°225, Mayo de 2014. Disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/es/> Consulta 6.10.2016.

⁶⁸ Son muchos los informes científicos que avalan el bajo riesgo de estas instalaciones. Un ejemplo es el exhaustivo control realizado durante los años 2009 y 2010 de las emisiones, presencia en suelo y vegetación y exposición humana de una planta situada en Tarragona (España) por los profesores de la Universidad pública Rovira i Virgili, Lolita VILAVERTE, Martí NADAL, Marta SCHUHMACHER y José L DOMINGO “Long-term monitoring of dioxins and furans near a municipal solid waste incinerator: human health risks”, en *Waste Manag Res* Septiembre 2012 vol. 30 no. 9. En el que afirman categóricamente que “*The current results clearly show that the MSWI of Tarragona does not produce additional health risks for the population living nearby.*”

Por su parte, la *Health Protection Agency* del Reino Unido publicó un Informe en 2009 sobre *The Impact on Health of Emissions to Air from Municipal Waste Incinerators*, en el que afirma (punto 25) que “*Regarding emissions from municipal waste incinerators, the current limit for dioxins and furans is 0.1 nanogram per cubic metre of emitted gases. A nanogram is one thousand millionth of a gram. Inhalation is a minor route of exposure and, given that Defra (Review of Environmental and Health Effects of Waste Management: Municipal Solid Waste and Similar Wastes. Extended Summary. Enviro, University of Birmingham and Defra. May 2004.) has calculated that incineration of municipal solid waste accounts for less than 1% of UK emissions of dioxins, the contribution of incinerator emissions to direct respiratory exposure of dioxins is a negligible component of the average human intake.*”

Disponible en https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/384592/The_impact_on_health_emissions_to_air_from_municipal_waste_incinerators.pdf Consulta 12.10.2016

En cuanto a la reducción de gases de efecto invernadero, los profesores del *Department of Environmental Engineering*, de la *Technical University of Denmark*, Lyngby; Thomas H CHRISTENSEN, Anders DAMGAARD y Thomas ASTRUP, afirman que “... with efficient electricity and heat recovery waste to energy plants contribute significantly to reducing the climate impacts of modern waste management and appear much more climate friendly than when the waste is disposed of in landfills” Resumen. En *Waste to Energy- The Carbon Perspective*; *Waste Management World*. Enero-Febrero 2015. Disponible en <https://waste-management-world.com/a/waste-to-energy-the-carbon-perspective> Consulta 11.10.2016

⁶⁹ ROMERO SALVADOR, A. “La Incineradora de Residuos: ¿Está Justificado el Rechazo Social?”, *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Vol. 104, N°. 1, pp 175-187, 2010. XI Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica. Pág. 186. Disponible en <http://www.rac.es/ficheros/doc/00913.pdf> Consulta 11.10.2016

del sector prefiere hablar de termovalorización, lo que implica, al menos en la Unión Europea, que los procesos cumplen con estrictas normas de emisiones y de eficiencia energética.

En efecto, desde hace años, la Unión Europea ha venido preocupándose por la proliferación de dioxinas, especialmente por su posible incorporación a la cadena alimentaria⁷¹. Desde la década de los 80, la UE ha legislado en diversas materias para reducir la emisión y presencia de estos compuestos lográndose reducciones significativas, como acreditan los sucesivos inventarios de emisiones. En 2001 se aprobó la “Estrategia comunitaria sobre las dioxinas, los furanos y los policlorobifenilos”⁷² en la que se analizaba la eficacia de las medidas adoptadas en el pasado, se valoraba la situación y se proponían nuevas actuaciones a corto y largo plazo para reducir el problema.

En el pasado, las plantas de incineración constituían una fuente importante de emisiones de dioxinas y furanos ya que carecían de filtros, pero puede afirmarse que esta realidad ha cambiado. En la parte de la “Estrategia” dedicada a la “Incineración de residuos” se dice que “en 1989, la Unión Europea aprobó por primera vez legislación para disminuir las emisiones de dioxinas procedentes de la incineración de residuos

Por su parte, en un documento del *Ministère de l'écologie et du Développement Durable* de Francia titulado *Les incinérateurs d'ordures ménagères: Quels risques? Quelles politiques?*, Paris, 2004, en el que hace un análisis de los riesgos de la termovalorización, se alude, en su capítulo 7 (*Incinérateurs et Acceptabilité Sociale: La Participation du Public en Question*), a la necesidad de profundizar en la concertación y en la transparencia para evitar la resistencia, a veces fundamentada en prejuicios, de las comunidades próximas a una futura instalación. “*L'opposition à un projet et le NIMBY (acrónimo de Not In My BackYard) systématique, sont souvent des conséquences du manque de concertation et de transparence.*” (pág. 40) Disponible en <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/14-3.pdf> Consulta 11.10.2016

⁷⁰ En un trabajo publicado por el *American Council on Renewable Energy* (ACORE) en el que se plantea la posible aproximación del modelo de Estados Unidos (12% de los residuos destinados a termovalorización –*Waste to Energy*-) al sueco (49%), se habla de la importancia de modificar la percepción de la opinión pública acudiendo a tres argumentos: 1) La termovalorización reduce los gases de efecto invernadero; 2) La termovalorización es limpia y 3) No es cierto que compita con el reciclado. Respecto de la contaminación, se afirma que “*after analyzing the inventory of waste-to-energy emissions, EPA concluded that waste-to-energy facilities produce electricity “with less environmental impact than almost any other source of electricity.”*”

Cfr. WILLIAMS, Matt. *Waste-to-Energy Success Factors in Sweden and the United States. Analyzing the Transferability of the Swedish Waste-to-Energy Model to the United States*, 2011. Disponible en <http://www.acore.org/wp-content/uploads/2012/04/WTE-in-Sweden-and-the-US-Matt-Williams..pdf> Consulta 12-10.2016.

⁷¹ En la UE se han vivido diversas crisis en las que la presencia de dioxinas en los piensos se trasladó a la cadena alimentaria constituyendo una grave amenaza a la salud. La primera fue en 1999, en Bélgica, a la que siguieron, como más graves, Holanda en el 2004, Irlanda en el 2008 y Alemania en el 2010.

⁷² COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO, EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL. Estrategia comunitaria sobre las dioxinas, los furanos y los policlorobifenilos. (2001/C 322/02) [COM(2001) 593 final] Bruselas 17.11.2001 Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52001DC0593&from=ES> Consulta 6.10.2016

La Estrategia ha sido posteriormente evaluada y complementada mediante distintos “Informes de Situación” en 2004, 2007 y 2010. El primero de ellos: COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO, AL PARLAMENTO EUROPEO Y AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO relativa a la aplicación de la estrategia comunitaria sobre las dioxinas, los furanos y los policlorobifenilos (COM(2001) 593) Bruselas, 13.4.2004, COM(2004) 240 final. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52004DC0240&from=ES> Consulta 6.10.2016.

municipales estableciendo unas condiciones de funcionamiento, lo cual dio lugar a una reducción significativa de emisiones” y se recuerda que “la principal fuente de emisión de dioxinas en la Unión Europea ha sido tradicionalmente la incineración incontrolada de residuos”, con lo que, con las nuevas Directivas, “...se pone fin a esta situación.”

Frente a esta contundente afirmación debe tenerse presente que la “Estrategia” se aprobó apenas un año después de la fundamental Directiva 2000/76/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos⁷³, por la que se regularon minuciosa y estrictamente las instalaciones de incineración⁷⁴ y en la que, respecto de las dioxinas y furanos, aparte de establecer la obligación periódica de medición y las técnicas con que ésta debe realizarse, se fija como valor límite de emisión a la atmósfera el de 0,1 ng/m³.⁷⁵ Este límite es el menor de los previstos por la legislación internacional que regula la emisión de estos compuestos.⁷⁶

Por otra parte, y al margen del estricto control de emisiones que en todo caso se produce; para que una instalación de incineración de RSU pueda considerarse como parte de un proceso de valorización de residuos, esto es, de termovalorización, tiene que cumplir unos exigentes parámetros de eficiencia. Así, el artículo 23.4 de la mencionada Directiva de 2000 sobre residuos, dice que “cualquier autorización para incineración o coincineración con valorización energética tendrá como condición que esta valorización de energía se produzca con un alto nivel de eficiencia energética.”

Ese “alto nivel de eficiencia energética” se concreta en el Anexo II en el que se identifican aquellas actuaciones que la Directiva considera “Operaciones de Valorización”, la primera de las cuales, como vimos, es la “Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía.” El mismo Anexo aclara que únicamente

⁷³ Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0076&from=ES>
Consulta 5.10.2016

⁷⁴ Definidas por la Directiva (art. 3.4) como “cualquier unidad técnica o equipo, fijo o móvil, dedicado al tratamiento térmico de residuos con o sin recuperación del calor producido por la combustión, incluida la incineración por oxidación de residuos, así como la pirólisis, la gasificación u otros procesos de tratamiento térmico, por ejemplo el proceso de plasma, en la medida en que las sustancias resultantes del tratamiento se incineren a continuación.”

⁷⁵ Anexo V, d): “Todos los valores medios medidos a lo largo de un período de muestreo de un mínimo de 6 horas y un máximo de 8 horas. El valor límite de emisión se refiere a la concentración total de dioxinas y furanos calculada utilizando el concepto de equivalencia tóxica de conformidad con el anexo I.”

⁷⁶ Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), firmado el 23 de mayo de 2001 en Estocolmo y vigente desde el 17 de mayo del 2004.

Convenio de Ginebra de 1979 sobre contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia (CLRTAP) y, especialmente, su Protocolo de 1998 sobre contaminantes orgánicos persistentes en la Unión Europea. En diciembre de 2009, el Protocolo sobre contaminantes orgánicos persistentes se modificó en la 27ª reunión del Órgano Ejecutivo del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia. Las enmiendas introducidas añadieron una serie de requisitos adicionales en relación con la reducción de dioxinas, furanos y PCB al establecer valores límite de emisión para las incineradoras de residuos y otras instalaciones.

La Unión Europea ha trasladado al derecho interno de los Estados miembro esta normativa internacional mediante el Reglamento (CE) n° 80/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre contaminantes orgánicos persistentes y por el que se modifica la Directiva 79/117/CE. El reglamento ha sido varias veces modificado. La última modificación, mediante Reglamento (UE) 2015/2030 de la Comisión, de 13 de noviembre de 2015

podrán considerarse operaciones de valorización las realizadas en instalaciones de incineración destinadas al tratamiento de residuos sólidos urbanos cuya eficiencia energética resulte igual o superior a 0,60 o 0,65⁷⁷, dependiendo del año en que entraron en funcionamiento. Por otra parte, y atendiendo al momento en que las plantas de incineración de residuos fueron construidas, hay que tener en cuenta que en 2006 se publicó el primer Documento de Referencia Europeo de las Mejores Técnicas Disponibles (BREF) referido a estas instalaciones⁷⁸. En el mismo, y a lo largo de 648 páginas, se detallan las Mejores Técnicas Disponibles (MTD o BAT, Best Available Techniques) para cada uno de los distintos procesos que se producen en una instalación de estas características. Su imperativa aplicación en las realizadas a partir de esa fecha garantiza la idoneidad en su funcionamiento y el cumplimiento de los distintos requisitos que la legislación les impone.

Con bajas emisiones y alta eficiencia energética, la termovalorización ofrece una solución, hoy por hoy⁷⁹, razonable, al ingente problema de los residuos sólidos, lo que explica su incremento en Europa y en otras partes del mundo. En “Tendencias en el tratamiento de residuos urbanos en Europa”⁸⁰ se informa que uno de los tratamientos de residuos que ha aumentado en los últimos años “ha sido la incineración, que ha pasado de un 21% en 2007 al 26% en 2013”, lo que supone un incremento de casi un 1% cada año. En China se está construyendo en la ciudad de Shenzhen la que será la mayor del mundo y se planea construir 300 más en los próximos años. En otras partes del mundo se sigue igualmente esta tendencia y si hacemos caso al propio Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) muchas ciudades buscarán resolver a la vez la disposición de residuos y generar electricidad o agua para calefacción mediante la termovalorización. En efecto, en un reciente, extenso e interesante informe⁸¹ en el que plantea nuevas soluciones (mediante el enfoque *District Energy*) en el abastecimiento de energía sostenible a las ciudades, las soluciones “*Waste to Energy*”

⁷⁷ El Anexo especifica que el cálculo de eficiencia se realizará utilizando la fórmula que en el mismo se facilita.

La Directiva fue modificada precisamente en este punto mediante la Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015 por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos; introduciendo en la fórmula del cálculo de eficiencia un “factor de corrección climático (CCF)”

⁷⁸ Disponible en español en <http://www.prtr-es.es/data/images/BREF-Incineraci%C3%B3n-de-Residuos-Borrador-castellano.pdf> Consulta 12.10.2016

⁷⁹ No es descartable, sino más bien seguro, que un futuro salto tecnológico convierta en obsoletas estas instalaciones, pero debemos dar respuesta con la tecnología de la que hoy disponemos a problemas que no soportan la espera. Como, por otra parte, ha hecho siempre la Humanidad.

⁸⁰ Fundación Vida Sostenible, Informe de Sostenibilidad sobre Gestión de Residuos. Disponible en <http://www.vidasostenible.org/informes/tendencias-en-el-tratamiento-de-residuos-urbanos-en-europa/> Consulta 28.09.2016.

⁸¹ *DISTRICT ENERGY IN CITIES. Unlocking the Potential of Energy Efficiency and Renewable Energy, United Nations Environment Programme*, 2015. El Informe ha sido realizado en colaboración con el *Copenhagen Centre on Energy Efficiency*, el ICLEI (*Local Governments for Sustainability*) y UN HABITAT. Disponible en <http://www.unep.org/energy/portals/50177/Documents/DistrictEnergyReportBook.pdf> Consulta 11.10.2016.

En este punto, el Informe es consecuente con una publicación anterior, el *Shanghai Manual: A Guide for Sustainable Urban Development in the 21st Century*, publicado en 2012 por el *Department of Economic and Social Affairs* (UNDESA) también de Naciones Unidas, especialmente su capítulo 5: *MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT: TURNING WASTE INTO RESOURCES*. Disponible en <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=633&menu=35> Consulta 12.10.2016.

aparecen como indicadas en muchos casos. Hablando de las ciudades que mejor han gestionado este asunto, el documento dice que *“of the 45 champion cities, 43 are using their ability to influence planning policy and local regulations to promote and accelerate district energy deployment through vision and target setting; integrated energy, land-use and infrastructure planning and mapping; connection policies; and waste-to-energy mandates.”*⁸²

Como se dice en otra publicación de Naciones Unidas, “el renovado interés (en el Mundo) por el potencial energético de los residuos urbanos no es sorprendente, por dos razones: 1) una fracción considerable de los residuos, en función del país, puede consistir en componentes combustibles, es decir, materiales que pueden servir como combustible en la producción de energía térmica; y 2) la incineración de los residuos municipales y el uso del calor residual producido a partir de ellos se ha practicado en Europa durante muchos años.”⁸³

La termovalorización es, pues, una opción solvente de cara a progresar en la sostenibilidad, construyendo una economía circular con la reconversión de los residuos no susceptibles de reciclado en un recurso energético.

⁸² Página 13.

⁸³ *Solid Waste Management*, Dic 2005. *International Environmental Technology Centre (ITEC – UNEP)*, UNITED NATIONS PUBLICATION, ISBN: 92-807-2676-5, página 253. Disponible, entre otras publicaciones de NN.UU. sobre residuos, en <http://www.unep.or.jp/ietc/SPC/publications.asp> Consulta 6.10.2016