

# ambienta

## Economía circular: objetivo cero residuos



n.º 117  
Diciembre  
2016  
3 €

# Trabajamos en proyectos como Red-ITAA

chil Innova Inicio | Documentos | Eventos | Fotos | Noticias | Blogs | Prensa | Ayuda Iniciar Sesión

Red-ITAA European Network of Innovation and Technology in the Agricultural and Food Sectors

HOME  
THE PROJECT  
PARTNERS  
ACTIVITIES  
RESULTS

El objetivo general del proyecto es: El desarrollo de un portal de conocimiento para la Agroindustria en los tres países con la tecnología Web 2.0 y su uso como herramienta de apoyo a las organizaciones en este sector, con un enfoque de colaboración.

Mapa Satélite Aliviar

France  
Toulouse  
Marsel  
Andorra  
Zaragoza  
Barcelona  
España (Spain)  
Porto

Los miembros del proyecto

Unirme al Grupo

SUDOE  
Programa de Cooperación Territorial  
Programme de Coopération Territoriale  
Programma di Cooperazione Territoriale

RED-ITAA en imágenes

**Para que nuestro sistema agroalimentario  
y el medio ambiente sean más sostenibles:  
Todo es cuestión de conocimiento.  
Conócelo en**

**<http://www.chil.org/innova/group/red-ita>  
y piensa lo que puedes hacer con él.  
Verás que es mucho**

**ambienta****117 / Diciembre 2016****Edita:**

Secretaría General Técnica  
Ministerio de Agricultura y Pesca,  
Alimentación y Medio Ambiente

**Directora de la Revista:**

Maribel del Álamo Gómez

**Portada:**

Álvaro López

**Redacción:**

Plaza de San Juan de la Cruz, s/n.  
28071 Madrid  
Tel.: 91 597 67 96

**Consejo Asesor:**

Presidente:  
Secretario General Técnico

**Vocales:**

Maribel del Álamo Gómez  
Rubén García Nuevo  
Antonio Gómez Sal  
Esteban Hernández Bermejo  
Carlos Hernández Díaz Ambrona  
Fernando López Ramón  
Eduardo Martínez de Pisón  
Ángel Menéndez Rexach  
Ana Julia de Miguel Cabrera  
Eduardo Moyano Estrada



Depósito Legal: M-22694-2001

ISSN: 1577-9491

NIPO: 280-15-036-1

NIPO WEB: 280-15-035-6

Esta Publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas. Esta revista se imprime en papel 100% reciclado.



**02** Escriben en este número de **Ambienta** . . .

**04** La economía circular

**Margarita Ruiz Saiz-Aja et al.**

**22** La economía circular, ¿el nuevo placebo de una utopía ambiental?

**Miguel Castroviejo Bolibar**

**36** Aproximación jurídica a las medidas de la UE para la economía circular

**René Javier Santamaría**

**46** Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de la economía circular

**Nicola Cerantola**

**64** La gestión de los residuos en el nuevo paquete de la Comisión Europea

**Julia Ortega Bernardo**

**72** La experiencia de recogida Puerta a Puerta en el País Vasco

**Miren Artaraz**

**88** El trabajo de Ecoembes y otras organizaciones para avanzar hacia la economía circular

**J. Quirós, A. Fernando y J.V. López**

**98** La gestión de residuos y la inserción sociolaboral de personas en situación de vulnerabilidad

**AERESS**

**108** Koopera, innovación social y ambiental para crear empleo inclusivo

**114** La aproximación de HP al nuevo paradigma de sostenibilidad

**David Ortega Pecina y Nuria Arocas**



**AERESS**

AERESS, la *Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria*, es una asociación sin ánimo de lucro en funcionamiento desde 1994, cuyos orígenes se remontan al foro de encuentro y debate "Amantes de la basura". Se constituye como una plataforma, a nivel estatal, de entidades solidarias (asociaciones, fundaciones, cooperativas y empresas de inserción) que se dedican a la reducción, reutilización y reciclaje de residuos, con un objetivo de transformación social y de promoción de la inserción socio-laboral de personas en situación o en riesgo de exclusión social. En 2016 AERESS representa a 50 entidades especializadas en la inserción socio-laboral y la gestión de residuos, con presencia en 14 comunidades autónomas y 21 provincias. El 20 de septiembre de 2010, AERESS fue declarada Entidad de Utilidad Pública por parte del Ministerio del Interior, lo que supone un reconocimiento social a la labor de la entidad.



**Nuria Arocas Rodríguez**

Es la especialista en medio ambiente de HP en España, Portugal e Italia, con base en Barcelona. Esta función abarca la responsabilidad en el seguimiento y la implementación de las regulaciones ambientales y los requisitos de acceso al mercado, además de brindar apoyo al equipo de ventas en los temas relacionados con las actividades que desarrolla la empresa en materia de sostenibilidad. Previamente, Nuria trabajó en la empresa como responsable de las operaciones de recogida y reciclaje de los envases y las baterías de los productos de HP a nivel Europeo. Nuria es licenciada en Administración y Dirección de Empresas y en Investigación y Técnicas de Mercado por la Universidad Autónoma de Barcelona.



**Miren Artaraz**

Doctora en Ciencias Económicas por la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Actualmente ejerce su profesión docente e investigadora en el Departamento de Economía Aplicada V de esta misma Universidad. Posee numerosas publicaciones científicas, libros y capítulos de libros relevantes en el ámbito del análisis económico y ambiental de la gestión de residuos municipales, la economía sostenible y el medio ambiente en el País Vasco. Su tesis doctoral versa sobre la aplicación de políticas públicas para optimizar la gestión de residuos. Ha organizado cursos y participado en Congresos referidos a la problemática económica y medioambiental de los residuos y su gestión. Ha sido responsable de un Convenio de Colaboración entre el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz y la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea para el análisis de la aplicación de instrumentos económicos que estimulen el desvío de residuos de vertedero en el municipio.



**Miguel Castroviejo Bolívar**

Es Consejero Coordinador de Medio Ambiente en la Representación Permanente de España ante la Unión Europea. Es Doctor Ingeniero de Montes por la Universidad Politécnica de Madrid, es Miembro del Consejo Rector de la Red de Parques Nacionales españoles y ha ocupado anteriormente los puestos de Director del Parque Nacional del Teide y Director Territorial del Instituto para la Conservación de la Naturaleza en las Islas Canarias. Es Miembro de la Comisión Mundial sobre Áreas Protegidas de la IUCN. Es autor de varios libros y numerosos artículos relacionados con la política ambiental, la ecología y las áreas protegidas.



**Nicola Cerantola**

Ingeniero industrial, italiano, desde hace 10 años en España, fundador y director del proyecto empresarial Ecologing y Circolae, consultor y docente de Ecodiseño y Economía Circular (IE, IED Madrid, EOI, UPM, ICAI). Conferenciante a nivel internacional y experto UNEP en emprendimiento verde para la región Oriente Medio y Norte de África. Autor y provocador, es el creador del enfoque metodológico Ecocanvas, con que pretende conectar el diseño sostenible con el diseño de negocios rentables y resilientes, techie, se dedica a catalizar ecosistemas emprendedores, explorar y generar nuevas posibilidades. Es amante de la antropología, la historia, el deporte y los viajes aventura en solitaria.



**Aida Fernando de Fuentes**

Licenciada en Ciencias Ambientales por la Universidad de Salamanca, Especialista en Sistemas de Recogida y Plantas de Selección de Envases por la Universidad Politécnica de Madrid y Doctorada por la misma universidad con la tesis "Análisis de la Degradación, Desintegración y Biodegradación de las Bolsas de Poliéster y Almidón en Compostaje de Residuos Urbanos: escalas de Laboratorio e Industrial" con la que obtuvo reconocimiento *Cum laude*.

Actualmente es responsable de Proyectos de Investigación en la Cátedra Ecoembes Medio Ambiente de la UPM. Su actividad se centra en el desarrollo de estudios y proyectos, redacción de propuestas para apertura de nuevas líneas de trabajo, miembro del Grupo de Expertos en el proyecto europeo "Promotion of Public Procurement of Innovation for Resource Efficiency and Waste Treatment" (PPI4waste) y del "Grupo de Reflexión sobre Innovación y Economía Circular en la Gestión de los Residuos" formado en el marco del II Foro de las Ciudades, presentaciones en congresos y seminarios (nacionales e internacionales), coordinadora de diversos cursos de postgrado dirigidos a profesionales del sector residuos y medio ambiente y técnicos de las Administraciones Locales y docente habitual en el máster de Gestión Sostenible de los Residuos de la UPM.



## Kooperera

Kooperera nace hace 25 años, de la mano de Cáritas. Es una cooperativa de segundo grado en la que participan Cooperativas de Iniciativa Social y Empresas de Inserción. Nuestro objetivo es la inserción sociolaboral de personas en situación ó riesgo de exclusión social, mediante actividades de servicios ambientales, reutilización y reciclaje, consumo sostenible, formación, atención a personas y otras actividades que pueden ayudar a cumplir el objetivo.

Trabajamos para mejorar la situación de las personas, especialmente a las que necesitan otra oportunidad, haciendo realidad una Economía Social y Solidaria. Nuestro quehacer diario lo guía el Innovar y Crecer, con las personas como centro. En 2014 Red Social Kooperera fue premiada con uno de los premios Solidarios ONCE Euskadi. El galardón reconoce el esfuerzo a favor de la inclusión social. Kooperera también recibió en 2016 el primer premio Fundación Vizcaína Aguirre por haber realizado aportaciones singulares a través del conocimiento y cuyos impactos han contribuido a transformar y mejorar la vida de las y los habitantes de Bizkaia.



## José Vicente López Álvarez

Dr. Ingeniero de Montes. Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid. Director de la Cátedra Ecoembes de Medio Ambiente. Especializado en gestión de residuos. Ha sido director de la ETSI de Montes y Director del Departamento de ingeniería Forestal de la ETSI de Montes de la UPM. Actualmente dirige el Master en Gestión Sostenible de los Residuos, programa propio de postgrado de la UPM y diversos proyectos de investigación y estudios relacionados con la optimización de los sistemas de recogida selectiva de envases ligeros y papel/cartón.



## David Ortega Pecina

Es responsable de las relaciones institucionales de HP para España, Portugal, Francia y el BENE-LUX, con base en Madrid. Abogado con experiencia en Bruselas y España, fue Subdirector de la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) antes de incorporarse a HP. David es licenciado en Derecho, con especialidad en Derecho comunitario europeo por la Universidad Complutense de Madrid, y tiene un máster en Derecho europeo por la Universidad Libre de Bruselas.



## Julia Ortega Bernardo

Profesora Acreditada como Profesora Titular de Derecho Administrativo.

Su tesis Doctoral recibió el Premio Europa 2000 de la Comunidad de Madrid.

Ha sido investigadora en el Institut für öffentliches Recht, Abt. Verwaltungsrecht, de la Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Es autora de varios libros y numerosos artículos relativos a la protección del medio ambiente. Ha formado parte en una docena de proyectos de investigación, uno de ellos, desarrollado en el ámbito de la gestión de los residuos, obtuvo el Premio de investigación del Consejo Económico y Social de España.



## Jaime Quirós de Bache

Licenciado en Ciencias Ambientales, especializado en tecnologías del medio ambiente por la Universidad de Cádiz y Máster en Gestión Sostenible de los residuos por la Universidad Politécnica de Madrid.

En la actualidad es Técnico de desarrollo de Proyectos de Investigación de la Cátedra Ecoembes Medio Ambiente-Universidad Politécnica de Madrid, principalmente orientados al análisis de la biodegradabilidad de biomateriales en diferentes condiciones ambientales (compostaje y biometanización). Realización de labores de apoyo en la redacción de propuestas para convocatorias, asistencia a congresos, reuniones técnicas con grupos de interés, miembro del Grupo de Expertos en el proyecto europeo "Promotion of Public Procurement of Innovation for Resource Efficiency and Waste Treatment" (PP14waste) y del "Grupo de Reflexión sobre Innovación y Economía Circular en la Gestión de los Residuos" y experto Docente en curso online Gestión de Residuos Urbanos.



## René Javier Santamaría Arinas

Nacido en Labastida (Álava) en 1962. Es doctor en Derecho por la Universidad del País Vasco. Con su tesis doctoral, que versó sobre el régimen jurídico de los residuos peligrosos, obtuvo el Premio Extraordinario de doctorado (1995). Ha desarrollado su actividad docente tanto en aquella Universidad como en la Pública de Navarra, y desde 2006 es Profesor Titular de Derecho Administrativo en la Universidad de La Rioja. Ha sido galardonado con el Premio Fernando Albi de investigación en materia de régimen local (1999) y con el Premio Leizaola de investigación en materia autonómica (2004). Desde 2007 es también miembro del Consejo Científico del Comité Español del Programa *Man and Biosphere* de la UNESCO. Tiene reconocidos tres sexenios de investigación y es autor de gran número de publicaciones entre las que cabe destacar sus tres últimos libros: *Régimen jurídico de la producción y gestión de residuos* (2007), *Ordenación del territorio y campos de golf* (2010) y *Curso básico de Derecho ambiental general* (2015).

# La economía circular

Margarita Ruiz Saiz-Aja, Begoña Fabrellas Rodríguez, Santiago Dávila Sena, Gabriel Santervás Gómez, Antonio Cabrera Marianini, Gema Gonzalo Pedrero, Carmen Tapia Carrasco y Antonio Callaba de Roa

Subdirección General de Residuos  
MAPAMA

Si el siglo XIX fue el siglo del desarrollo industrial, podríamos denominar al siglo XX como el siglo de la “Globalización y la gran aceleración”. En ese siglo, la población se multiplicó por un factor de 3,7, la extracción total de recursos por un factor de 8 (si bien este factor varía según el tipo de recursos: biomasa 3,6, combustibles fósiles 12, minerales 27 y áridos 34), y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se multiplicaron por 13. Y comenzó la globalización.

Algunas de las predicciones de lo que ocurrirá en este siglo XXI, apuntan a un crecimiento de la población de hasta 9700 millones en 2050, igualmente se incrementará el consumo per cápita, la pobreza y la desigualdad social, la degradación o el uso insostenible de los ecosistemas, y se acelerará el cambio climático.

Por tanto, el mayor desafío al que se enfrenta nuestra generación es lograr un desarrollo

sostenible, es decir, *satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro* para atender sus propias necesidades. Este objetivo, que ya fuera establecido en la Cumbre de Río en 1992, sigue siendo plenamente válido en la actualidad. Hacerlo realidad requiere conjugar aspectos económicos, sociales y ambientales de las actividades humanas, tratar de progresar sin destruir el medio ambiente.

En la actualidad estamos inmersos en un modelo económico lineal, basado en “tomar-fabricar-consumir-eliminar”. Este modelo es agresivo con el medio y agotará nuestras fuentes de suministro, tanto materiales como energéticas.

Un claro ejemplo de esta economía lineal lo reflejan las siguientes cifras: en 2013 se generaron en la Unión Europea aproximadamente 2500 millones de toneladas de residuos, de las que sólo se aprovecharon 900, es decir, un



Gráfico economía lineal.

36%. Las estimaciones realizadas ponen de manifiesto que es posible aprovechar aún 600 millones de toneladas más. El no hacerlo, supone que estamos desaprovechando recursos disponibles, en un contexto europeo en el que las materias primas son cada vez más escasas y caras.

Además de la pérdida de recursos existen otros indicadores de la insostenibilidad de la economía lineal: dependencia de las materias primas, lo que conlleva un riesgo asociado al suministro, precios elevados de las mismas y con mucha volatilidad, así como una reducción significativa del capital natural, entre otros indicadores, además de las consiguientes pérdidas económicas.

En este entorno, para avanzar hacia un futuro que supere estos límites hay que optar por un cambio de modelo económico. Y es en este cambio donde la economía circular adquiere un papel clave. La economía circular no es otra que aquella economía en la que se maximizan los recursos disponibles, tanto materiales como energéticos, para que estos permanezcan el mayor tiempo en el ciclo productivo, la economía circular aspira a reducir todo lo posible la generación de residuos y a aprovechar al máximo aquellos cuya generación no se haya podido evitar. Lo que se aplica tanto a los ciclos biológicos como a los ciclos tecnológicos. Así se extraen materias primas, se fabrican productos y los residuos generados se reincorporan de nuevo al proceso productivo.

Ello implicará, en consecuencia, la preservación y mejora del capital natural mediante el control de los recursos finitos y el equilibrio de los renovables. En última instancia se trata de desvincular el crecimiento económico del consumo finito de recursos.

En la economía circular no sólo se debe incrementar la valorización de los residuos, sino que también, y es clave en este nuevo modelo, es necesario introducir cambios en las etapas anteriores a la de generación de los residuos como la concepción, el diseño, la producción, la dis-

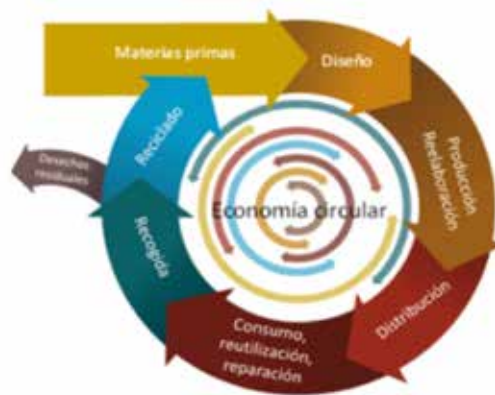


Gráfico economía circular.

tribución de los productos y el consumo de los mismos.

Así, hay que adoptar medidas antes de que una sustancia, material o producto se haya convertido en residuo. Medidas para reducir la cantidad de materiales que se consumen para la fabricación y los que genera el producto al convertirse en residuo; para reducir el contenido en sustancias nocivas en materiales y productos, así como el impacto en la salud humana y el medio ambiente de los residuos generados.

Los productos deben ser concebidos para que sean reutilizables, reparables, actualizables, con un mayor tiempo de vida útil, y reciclables cuando se convierten en residuos, para que los materiales que se emplearon en su fabricación estén en el ciclo económico el mayor tiempo posible, y para que cuando se conviertan en residuos puedan gestionarse más fácilmente mediante reciclado. Para ello también es importante que se reduzca la presencia de sustancias nocivas en los materiales que lo componen.



### JERARQUÍA EUROPEA EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS



En la etapa del consumo los ciudadanos deben poder recibir información clara y transparente para que sean conscientes de las consecuencias de sus elecciones, e impulsar desde su posición el avance hacia la economía circular. Pero incluso yendo más allá, quizá debiéramos avanzar hacia un modelo de consumo de servicios en lugar de productos.

En la etapa de residuo, debe avanzarse hacia una correcta separación en origen, tanto en los hogares como en el sector servicios y en el sector industrial, para poder aprovechar adecuadamente el preciado recurso material que los residuos contienen. En primer lugar se debe tratar de reparar los residuos-productos que la gente ha desechado para su introducción nuevamente en el canal de consumo, como es el caso de muebles viejos, ropa o residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. En segundo lugar se deben recuperar los materiales contenidos en los residuos mediante un reciclado de alta calidad, es el caso del papel, de los metales, de la materia orgánica, del vidrio, etc. Una vez maximizadas estas opciones, para los residuos restantes, es preferible antes que el vertido, la opción de valorización energética, que puede llevarse a cabo de muchas maneras: mediante su combustión convencional en incineradoras, en régimen de coincineración en otro tipo de instalaciones o mediante el tratamiento de los residuos para obtener combustibles similares a los obtenidos del petróleo.

En definitiva, estamos hablando de que la economía circular descansa preponderantemente

en la aplicación del principio de jerarquía de residuos que prioriza los planteamientos de la política de residuos siguiendo el orden mencionado: en primer lugar prevención (disminución de los residuos que se generan y de su peligrosidad, así como medidas de ecodiseño), a continuación la preparación para la reutilización o la reparación de residuos, en tercer lugar el reciclado, obteniendo materiales con los que se fabricarán nuevos productos, en cuarto lugar otras formas de valorización de residuos, incluida la valorización energética, y por último la eliminación de residuos sin aprovechamiento alguno, fundamentalmente mediante su depósito en vertedero. Este principio de jerarquía de residuos está consolidado en la normativa comunitaria de residuos<sup>1</sup> desde el año 2008, e incorporado a nuestro derecho interno a través de la Ley de Residuos del año 2011.

Pero es que la economía circular no sólo tiene beneficios ambientales asociados a la correcta gestión de los residuos, a la protección del suelo, de las aguas, del aire, o del clima, también proporciona beneficios económicos y sociales. Beneficios económicos asociados al ahorro en materias primas de las industrias, cuantificados por la Comisión Europea en 600 000 millones de euros (un 8% de la facturación anual de la UE), y beneficios sociales como consecuencia de la creación de empleo, nuevos empleos cuantificados por la UE en 580 000 puestos de trabajo, de los cuales un 30% están asociados

<sup>1</sup> Directiva 2008/98/CE, Marco de Residuos.



al pleno cumplimiento de la normativa comunitaria en materia de residuos, pero también asociados a la ecoinnovación.

Todos estos beneficios no pueden desaprovecharse y es esencial avanzar de forma decidida hacia la economía circular, para lo que se requiere de una apuesta estratégica del conjunto de las Administraciones públicas, así como la implicación y compromiso de las empresas, los ciudadanos y los agentes sociales, en definitiva de la sociedad en su conjunto.

### LA CONTRIBUCIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE RESIDUOS A LA ECONOMÍA CIRCULAR

La plena aplicación del principio de jerarquía en la gestión de residuos es clave para avanzar en la economía circular. La prevención de la generación de residuos y la valorización, en primer lugar material (reciclado) y después energética, de aquellos residuos cuya generación no pueda evitarse, son las claves de ese principio de jerarquía. Para profundizar en la aplicación de los planteamientos de la jerarquía de residuos, la normativa comunitaria de residuos, la Directiva 2008/98/CE Marco de Residuos, establece como obligación para los Estados miembros la elaboración de programas de prevención y de planes de gestión de residuos, como instrumentos fundamentales de la planificación de la estrategia de la política de residuos.

La prevención es la forma más eficiente de evitar los daños al medio ambiente ocasionados por la generación y la gestión de los residuos y constituye un elemento clave para la protección ambiental. Además, la prevención tiene importantes consecuencias económicas tanto para los productores y prestatarios de bienes y servicios como para los consumidores y usuarios. En este sentido es crucial el papel de las administraciones públicas tanto en el desempeño de sus funciones de protección ambiental, como en el papel de impulsoras de una economía más eficiente, próspera y socialmente inclusiva.

**La economía circular no es otra que aquella economía en la que se maximizan los recursos disponibles, tanto materiales como energéticos, para que estos permanezcan el mayor tiempo en el ciclo productivo, la economía circular aspira a reducir todo lo posible la generación de residuos y a aprovechar al máximo aquellos cuya generación no se haya podido evitar**

Las ventajas económicas y sociales de la prevención frente a otras opciones de gestión de residuos son claras, tanto para la economía de la empresa como para la de los consumidores y, por agregación, para la sociedad en su conjunto. La prevención rinde beneficios tangibles que se manifiestan en un ahorro en los consumos de materias primas y una reducción en los costes de gestión de los residuos. Lo que supone un incremento en la rentabilidad de las actividades empresariales y un ahorro de costes. Asimismo, la prevención contribuye a la generación de nuevas oportunidades de negocio y de empleo, como pueden ser las actividades económicas relacionadas con la reutilización, la reparación o los mercados de segunda mano. Muchas de estas actividades facilitan el autoempleo, la consolidación de la actividad de PYMES y microempresas o la integración de personas los riesgos de exclusión social.

Para las administraciones la prevención supone una magnífica oportunidad para integrar políticas de ámbitos muy diferentes: industrial, de empleo, economía social, de investigación, desarrollo e innovación, de consumo, de gestión de residuos, educativas, etc. Y permite rentabilizar las inversiones públicas que en esta materia se han venido haciendo en las últimas décadas. Algunas medidas pueden ser llevadas

Los productos deben ser concebidos para que sean reutilizables, reparables, actualizables, con un mayor tiempo de vida útil, y reciclables cuando se convierten en residuos, para que los materiales que se emplearon en su fabricación estén en el ciclo económico el mayor tiempo posible, y para que cuando se conviertan en residuos puedan gestionarse más fácilmente mediante reciclado

a la práctica con mayor facilidad, otras, por el contrario, pueden requerir cambios en los hábitos de consumo o en el diseño de los procesos productivos.

Teniendo en cuenta que todo lo anterior, a nivel estatal, el 13 de diciembre de 2013 se aprobó por Acuerdo del Consejo de Ministros el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020. Es la primera vez que se aprueba un programa estatal específico en esta materia, ya que antes las medidas de prevención estaban incorporadas en los planes de gestión de residuos.

El Programa Estatal de Prevención de Residuos desarrolla la política de prevención de residuos en España, para avanzar en el cumplimiento del objetivo de reducción de los residuos generados en 2020 en un 10% respecto del peso de los residuos generados en 2010, objetivo que recoge la Ley de Residuos de 2011. El Programa Estatal describe la situación actual de la prevención en España, realiza un análisis de las medidas de prevención existentes y valora la eficacia de las mismas.

Este programa se configura en torno a cuatro líneas estratégicas destinadas a incidir en los elementos clave de la prevención de residuos:

1. Reducción de la cantidad de residuos,
2. Reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos,
3. Reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos, y
4. Reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, de los residuos generados.

Cada línea estratégica identifica los productos o sectores de actividad en los que se actuará prioritariamente, proponiendo las medidas de prevención que se han demostrado más efectivas en cada una de las áreas y clasificándolas en tres grupos: las que afectan al establecimiento de las condiciones marco de la generación de residuos (marco jurídico normativo, de planificación y de actuación de las administraciones), las relativas a la fase de diseño, producción y distribución de los productos, y las relativas a la fase de consumo y uso.

**Línea estratégica de reducción de la cantidad de residuos**

- desperdicio alimentario
- construcción y demolición
- envases
- productos de "usary tirar"



**Línea estratégica de reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos**

- síntesis química,
- pilas y baterías,
- vehículos, y
- aparatos eléctricos y electrónicos.



**Línea estratégica de impulso a la reutilización y al alargamiento de la vida útil**

- los muebles, los textiles, los juguetes y los libros;
- los aparatos eléctricos y electrónicos;
- los envases, especialmente comerciales e industriales; y
- los neumáticos.



**Línea estratégica de reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, de los residuos generados**

- aparatos eléctricos y electrónicos,
- vehículos, y
- envases.



Las medidas propuestas son de carácter muy diverso: de carácter regulatorio como es la revisión de determinadas normativas, medidas de fomento de acuerdos voluntarios por parte de los agentes económicos afectados (productores, distribuidores, etc), fomento de la I+D+i, o medidas de sensibilización y concienciación, entre otras.

La puesta en práctica de estas actuaciones dependerá de acciones múltiples en distintos ámbitos, en las que están implicados agentes como: los fabricantes, el sector de la distribución y el sector servicios, los consumidores y usuarios finales, e igualmente las Administraciones Públicas.

En materia de gestión, tras el 6 de noviembre de 2015, se aprobó por Acuerdo del Consejo de Ministros el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (PEMAR). El Plan pretende ser el instrumento para orientar la política de residuos en España, impulsando las medidas necesarias para mejorar las deficiencias detectadas y promoviendo las actuaciones que proporcionan un mejor resultado ambiental y que aseguren la consecución de los objetivos legales.

El avance hacia la economía circular se refleja en el PEMAR a través de la aplicación en todos los flujos de residuos incluidos, del principio de jerarquía establecido en la normativa comunitaria. Adicionalmente a este principio guía, son también comunes a todos los flujos de residuos las siguientes orientaciones:

- Continuar trabajando en la coordinación de la política de residuos con todas las administraciones competentes, especialmente a través de la Comisión de Coordinación y sus grupos específicos de trabajo.
- Mejorar la información y la transparencia en el ámbito de los residuos. En este sentido juega un papel esencial la puesta en marcha del Registro de Producción y Gestión de Residuos, registro único y compartido para todo el territorio del Estado.

**La economía circular no sólo tiene beneficios ambientales, también proporciona beneficios económicos y sociales. Beneficios económicos asociados al ahorro en materias primas de las industrias, cuantificados por la Comisión Europea en 600 000 millones de euros y beneficios sociales como consecuencia de la creación de empleo: nuevos empleos cuantificados por la UE en 580 000 puestos de trabajo**

- Armonización de las tasas y el uso de instrumentos económicos para evitar barreras entre CCAA. Todo ello de conformidad con las indicaciones de la Comisión Europea para mejorar la gestión de los residuos en España.
- Fortalecer, incrementar y coordinar las actividades de inspección, control y vigilancia, especialmente para evitar las distorsiones del mercado asociadas a la gestión ilegal de residuos.
- Destinar recursos humanos y económicos, en especial, para mejorar conocimiento sobre tratamientos y basar las decisiones en criterios técnicos.
- Mayor y mejor comunicación y sensibilización de las tres administraciones (central, autonómica y local) en el ámbito de residuos, así como de cara a los ciudadanos.
- Facilitar la reincorporación de materiales procedentes de residuos al mercado garantizando protección de la salud humana y del medio ambiente.

Como novedad de este Plan de gestión de residuos frente a los anteriores, se territorializa

**El Programa Estatal de Prevención de Residuos desarrolla la política de prevención de residuos en España para avanzar en el cumplimiento del objetivo de reducción de los residuos generados en 2020 en un 10% respecto del peso de los residuos generados en 2010, objetivo que recoge la Ley de Residuos de 2011**

el cumplimiento de los objetivos de gestión de residuos. Se establece que para garantizar el cumplimiento de los objetivos nacionales de gestión de residuos, las CCAA deberán cumplir como mínimo esos objetivos con los residuos generados en su territorio, salvo que la normativa sectorial establezca criterios específicos de cumplimiento. Y cuando los objetivos afecten a residuos de competencia municipal, las entidades locales pondrán todos los medios a su alcance para el cumplimiento de dichos objetivos. En todo caso, las CCAA en sus planes autonómicos de gestión de residuos podrán establecer la contribución de las entidades locales, de forma independiente o asociada, al cumplimiento de los objetivos aplicables a los residuos de competencia municipal.

El Plan incluye los residuos domésticos y comerciales, los residuos industriales, los residuos con legislación específica, los residuos agrarios y los residuos sanitarios. Se incluye también un apartado relativo a suelos contaminados. El capítulo relativo a los residuos domésticos y comerciales incluye un conjunto de medidas que configuran la Estrategia de Reducción de Vertido de Residuos Biodegradables, para conseguir cumplir el objetivo de reducción de 2016.

Además de todo lo anterior, en relación con la reincorporación al proceso productivo de los materiales contenidos en los residuos, la Directiva Marco de Residuos y su normativa de

transposición, la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, hacen referencia a dos conceptos: subproductos y fin de la condición de residuo.

Estas normas definen las condiciones para que una sustancia u objeto, resultante de un proceso de producción, y cuya finalidad no sea la producción de esa sustancia u objeto, pueda ser considerada como un subproducto y no como un residuo, para lo cual han de cumplirse las cuatro condiciones que establece la normativa comunitaria y nacional.

Respecto al concepto de fin de condición de residuo regulado por la normativa comunitaria y nacional, cabe señalar que su desarrollo y aplicación tiene como objetivo fomentar el uso de materiales de una alta calidad procedentes de residuos en las condiciones de máxima garantía para la protección de la salud humana y del medio ambiente. A nivel comunitario se han aprobado criterios para las chatarras férrica, no férrica y de cobre y para el vidrio, y a nivel nacional se está trabajando para regular las condiciones que deben cumplir determinados combustibles procedentes del tratamiento de residuos así como del compost y del digerido.

A continuación se incluyen unas pinceladas sobre las previsiones y orientaciones del Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos relativas a los diversos flujos de residuos analizados en dicho Plan.

### **Residuos domésticos**

En el ámbito de los residuos domésticos y municipales, uno de los retos más importante a los que se enfrenta nuestro país, es cumplir con los objetivos comunitarios de gestión de residuos aplicables a los residuos domésticos y similares: en el año 2020 debe destinarse a preparación para la reutilización y reciclado el 50% de estos residuos. Con datos de 2013, España se sitúa en el 32.5% del reciclado de residuos municipales y el 60% de vertido. Para cumplir con este objetivo comunitario de gestión de residuos, el Plan diseña las siguientes líneas estratégicas:



Contenedores de residuos domésticos.

- Mejorar la gestión de la fracción orgánica: lo que requiere avanzar en la progresiva y gradual implantación de la recogida separada de esta fracción, a través de actuaciones múltiples, desde la implantación de la recogida separada en entornos rurales, la recogida de residuos vegetales de parques y jardines, en grandes productores, el compostaje doméstico y comunitario en entornos urbanos, hasta la implantación de la recogida separada de biorresiduos de hogares en el ámbito urbano.
- Optimizar la cantidad y calidad de los residuos que se recogen en los contenedores de recogida selectiva actualmente implantados: amarillo (envases de plástico, metal y brick), verde (envases de vidrio) y azul (papel y cartón). Así como incrementar la cantidad de residuos recogidos en puntos limpios, orientando la recogida para que se permita la reparación o preparación para la reutilización de aquellos en los que es posible.
- Asegurar el correcto tratamiento de los residuos recogidos mezclados.
- Promover el uso de tasas diferenciadas y de instrumentos económicos de apoyo a las opciones prioritarias de gestión de residuos, con arreglo al principio de jerarquía de gestión de residuos, y que penalicen las opciones menos sostenibles, como es el caso del depósito en vertedero de residuos (ver anexo más detallado).
- Mejorar la sensibilización al ciudadano con información clara y transparente sobre la

gestión de residuos, incluyendo información sobre el coste de dicha gestión.

- Adicionalmente, y aunque no es estrictamente una medida de gestión de residuos, es esencial seguir mejorando la información en materia de residuos. Así como divulgar la eficiencia de los diferentes modelos de recogida y tratamiento.

El avance en este planteamiento, permitirá avanzar igualmente en el cumplimiento del otro gran objetivo comunitario de residuos municipales: el objetivo comunitario de reducción del depósito en vertedero de residuos biodegradables para el año 2016 (reducción de los residuos municipales biodegradables que van a vertedero al 65% respecto de los que se generaron en el año base 1995), nos encontramos en un porcentaje de reducción en torno al 47%, por lo que hay que reducir en doce puntos porcentuales el depósito de estos residuos en los vertederos. Mejorar la recogida selectiva de esta fracción de los biorresiduos, es la clave para lograr los objetivos comunitarios.

### Envases y residuos de envases

En el ámbito de los envases y residuos de envases, el PEMAR propone incrementar los objetivos de reciclado de la totalidad de los envases en línea con la nueva propuesta de objetivos de reciclado de envases que la Comisión Europea presentó en diciembre de 2015, tanto globalmente como por materiales (plástico, vidrio, metales,...). Igualmente en materia de envases, el PEMAR propone revisar la normativa vigente

e incrementar el porcentaje de recogida separada de envases domésticos.

### **Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (en adelante, por sus siglas: RAEE)**

Los continuos avances y desarrollos tecnológicos, el rápido crecimiento del sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación y la disminución de los costes de producción de los aparatos eléctricos y electrónicos (en adelante AEE), han generado en la sociedad actual un uso intensivo de todo tipo de dispositivos electrónicos. Estamos inmersos en un período tecnológico que forma parte de la cultura de los siglos XX y XXI. Sin embargo, la disminución de la vida útil de estos aparatos y el avance continuo en su desarrollo, junto con el deseo de disponer de nuevos productos de manera continuada, en un ilógico bucle de usar y tirar, ha motivado que los residuos de este tipo de aparatos eléctricos (RAEE) tengan un incremento tres veces superior al resto de flujos de residuos y se hayan convertido en uno de los flujos de residuos en constante crecimiento per cápita en todo el mundo. En 2017, se generará un 33% más que en 2012, alrededor de 65,4 millones de toneladas de RAEE.

Los AEE son productos muy complejos que generalmente incluyen una gran cantidad de componentes: carcasas, tarjetas de circuitos impresos, tubos de rayos catódicos, pantallas, cables, pilas, baterías, fluidos, cartuchos de impresión etc. Estas piezas y componentes están fabricados con materiales muy diversos y de diferente naturaleza: metales, plásticos, madera, vidrio, etc y muchos de ellos contienen sustancias peligrosas para la salud y el medio ambiente, lo que hace que su tratamiento haya de realizarse bajo estrictas condiciones técnicas. Los AEE de naturaleza tecnológica o de telecomunicaciones pueden llegar a contener más de 60 elementos diferentes. Para que las prestaciones de estos aparatos cumplan cada vez más funciones se han venido incorporando tierras raras y materiales cuya obtención y disponibilidad en la naturaleza es cada vez más costosa

y difícil. El uso de estas materias críticas y la intensiva fabricación de estos AEE pueden convertirse en una amenaza para la sostenibilidad del planeta, por lo que este flujo de residuos se ha convertido, a nivel global, en una fuente de recursos estratégicos con implicaciones geopolíticas y su extracción está siendo considerado como una forma alternativa de minería, de carácter urbano, del siglo XXI.

Para aumentar la vida útil de los aparatos y prevenir sus elevados índices de generación es necesario educar y sensibilizar a la población en una cultura de uso y consumo sostenible. En relación con el proceso de fabricación es necesario avanzar en el diseño de aparatos que faciliten la reparación y reutilización para un segundo uso y que una vez que se consideren residuos, permitan su preparación para la reutilización, desmontaje, reciclado y recuperación de los materiales valorizables que contienen, en muchos casos entre un 93 y un 97% de su peso, reduciendo la pérdida de estos materiales mediante su eliminación o depósito en vertedero, al mínimo. Así se permitirá que estos materiales se incorporen como materias secundarias a un nuevo ciclo productivo, contribuyendo al uso eficiente de los recursos, de manera que puedan ser conservados para futuras generaciones, siendo un claro ejemplo de aplicación de la economía circular.

La reciente modificación de la normativa europea de este flujo de residuos, la Directiva 2012/19/UE de RAEE, se basa en la consideración de que se trata de residuos estratégicos para Europa, que contienen materias muy valiosas, metales y tierras raras que permiten que la recogida y tratamiento del residuo se convierta en un mercado rentable, pero alerta también sobre el contenido de estos residuos en sustancias peligrosas que deben gestionarse adecuadamente.

El Real Decreto 110/2015, incorpora a nuestro ordenamiento la mencionada Directiva, e incluye importantes novedades orientadas a lograr el adecuado cumplimiento de los objetivos y obligaciones comunitarias en materia de gestión



Almacenamiento de RAEE.

de RAEE, a través de un sistema más eficiente y coordinado y que delimite claramente las responsabilidades de cada uno de los actores que intervienen en la generación, recogida y gestión de los RAEE. El real decreto clarifica las responsabilidades de los consumidores en la entrega del residuo, de los fabricantes de aparatos, que deberán financiar su gestión cuando se convierten en residuos, de los distribuidores, incluyendo la venta on-line, que deberán aceptar los residuos cuando se compre un aparato nuevo, además, se incluye, tal y como establece la directiva, que los establecimientos de venta con una superficie de más de 400 m<sup>2</sup> deberán aceptar gratis los residuos con un tamaño menor de 25 centímetros sin que el consumidor tenga que comprar otro a cambio. Para garantizar el control y la trazabilidad de los residuos, se crea una Plataforma Electrónica como instrumento telemático único que actúa como base de datos oficial de los residuos recogidos y tratados por los gestores y una Oficina de asignación de recogidas para asignar a los fabricantes, en base a su cuota de mercado, de manera homogénea y equitativa, la organización de la recogida y gestión de los RAEE; igualmente se crea el Grupo de Trabajo de RAEE, como instrumento de coordinación y supervisión administrativa, liderado por el ministerio con competencias en materia de medio ambiente y las Comunidades Autónomas, en el que participarán todos los actores que intervienen en el proceso. Se prohíbe el abandono de estos residuos en la vía pública o su entrega a gestores no autorizados, se programa una mejora de las condiciones

de recogida y almacenamiento de estos residuos en los puntos limpios. Se establecen los procedimientos de tratamiento y los requisitos técnicos requisitos que han de cumplir las instalaciones de tratamiento homogeneizando el mínimo que se ha de cumplir en todo el territorio del Estado.

Y por lo que se refiere a los objetivos de gestión de residuos, a partir del nuevo real decreto, estos serán exigibles a nivel autonómico, se territorializan en función de la población de la Comunidad Autónoma para que éstas puedan ejercer sus competencias de inspección y control. Especialmente relevante es la inclusión, dentro de los objetivos de gestión de residuos, de objetivos específicos de preparación para la reutilización optimizando la utilización de recursos al permitir poner de nuevo en el mercado el mismo producto una vez reparado. La posibilidad de que las entidades de economía social participen en la recogida separada de RAEE cuando se así se acuerde con las Entidades Locales, es igualmente un aliciente para el empleo, aunando además de la componente económica y ambiental, la componente social, ya que muchas de las entidades de economía social permiten dar una oportunidad a personas con riesgo de exclusión social, lo que hace aún más valioso la apuesta por el empleo que hace el real decreto. Adicionalmente, se incluyen los requisitos técnicos necesarios para que esta actividad de preparación para la reutilización pueda realizarse con todas las garantías para la salud, el medio ambiente y los consumidores de los nuevos productos.



En definitiva, el nuevo real decreto supone un importante avance hacia la economía circular ya que diseña un modelo basado en sus principios, y que pretende abandonar el esquema lineal de consumo de usar y tirar.

### Vehículos al final de su vida útil

La fabricación de vehículos y su posterior gestión cuando termina su vida útil encaja perfectamente con los planteamientos de la economía circular, ya que en base al Real Decreto 1383/2002 y a la Directiva 2000/53/CE de la que procede, los fabricantes de vehículos tienen prohibido el uso de cada vez más sustancias nocivas en la fabricación de los mismos, y están obligados a la prevención y a la generación de estrategias para su correcta reciclabilidad; actualmente ya se alcanzan cotas de reutilización y reciclado superiores al 85%, llegando hasta el 95% si añadimos los residuos valorizados.

En la próxima actualización del Real Decreto, actualmente en tramitación, se garantiza además una preparación para la reutilización de piezas y componentes de vehículos, por encima del 10%.

### Neumáticos al final de su vida útil (en adelante, por sus siglas NFU)

En el año 2015 se gestionaron aproximadamente 252 000 toneladas de neumáticos fuera de uso (NFU), el 13% (32 000 t) se destinaron a re-

cauchutado o preparación para la reutilización, el 49% (124 500 t) se utilizaron para reciclado o valorización material, y finalmente el 38% (95 500 t) ha sido enviado a valorización energética para su utilización como combustible.

Aunque se cumplieron para el año 2015 los objetivos de gestión de neumáticos establecidos en el PEMAR, una de las líneas estratégicas para aumentar paulatinamente el reciclado de neumáticos es fomentar la utilización del polvo de NFU (PNFU) en la fabricación de mezclas bituminosas para el asfalto de las carreteras. Se trata de una línea con un potencial muy relevante porque el caucho ofrece prestaciones muy adecuadas para las carreteras, y porque el porcentaje de polvo de neumático que en la actualidad se destina a este fin es muy bajo, de manera que existe un importante potencial de incremento del uso del polvo de neumático<sup>2</sup>.

Por estas razones, el PEMAR establece como línea prioritaria de actuación, el avance en el establecimiento de porcentajes mínimos en la utilización de PNFU en carretera a través de la

<sup>2</sup> Hay que destacar que en la actualidad existe normativa técnica vigente para la aplicación del PNFU para los dos procedimientos establecidos, por un lado el de la vía húmeda (3 tipos de betunes con diferentes dosificaciones de PNFU para cada uno de ellos) y por otro lado el de la vía seca (incorporación del PNFU en la mezcla bituminosa como si fuera un árido más). En cuanto a los porcentajes de uso del PNFU: la producción de mezclas bituminosas en el año 2015 fue de 16,4 millones de toneladas, y el PNFU utilizado corresponde solamente a un 0,015% del total.





Reciclado de neumáticos para ser utilizado en carreteras, campos de deporte o zonas de juego infantil.

Contratación Pública Verde, así como la puesta en marcha de un Acuerdo Marco Sectorial entre las distintas Administraciones Públicas, Asociaciones y Entidades privadas para que la utilización de PNFU en la obra pública no sea simplemente un dato anecdótico, sino que se convierta en una realidad.

### Aceites industriales usados

Se trata de un flujo de residuos que no cuenta con una legislación comunitaria específica, pero al tratarse de un residuo peligroso que puede afectar gravemente a la salud y al medio ambiente, cuenta con su norma específica en España y queda encuadrado dentro de los flujos que cuentan con régimen de responsabilidad Ampliada del Productor del producto, de manera que es el fabricante que pone el aceite en el mercado nacional el que debe organizar y financiar la recogida y correcta gestión de los residuos.

Actualmente la gestión de los aceites industriales usados puede hacerse regenerando el aceite para obtener una base lubricante con la que obtener nuevas formulaciones de aceites industriales, o, valorizarse para la obtención de energía, bien en instalaciones autorizadas para la utilización de residuos como combustible, o a través de su conversión en combustible. Actualmente el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, está actualizando la legislación existente, de manera que se están tramitando dos proyectos de órdenes ministeriales que detallan el régimen jurídico aplicable para los aceites que van a convertirse en combustible, y para los aceites regenerados, a través de la declara-

ción del fin de la condición de residuo de estos materiales tratados y de su consideración como productos.

### Pilas, acumuladores y baterías

Con respecto a los residuos de pilas y baterías, hay que destacar que muchos de ellos contienen cadmio y mercurio y se consideran peligrosos, como es el caso de los residuos de las pilas botón, de pilas recargables o de pilas industriales y de automoción, mientras que otro tipo de residuos de pilas, menos numeroso por ahora, no tienen sustancias peligrosas y dado su alto contenido en metal, tienen un valor positivo en el mercado.

En este ámbito existe una Directiva comunitaria desde el año 2006, que se incorporó a nuestro ordenamiento a través de un RD de 2008. Este régimen jurídico prevé, por un lado la correcta recogida y gestión de estos residuos, organizada y financiada por los fabricantes de pilas acumuladores y baterías, y, por otro lado, establece límites a la utilización de sustancias peligrosas en la fabricación de estos productos. Así, por ejemplo, en el año 2015 se ha aprobado una nueva restricción a la utilización de cadmio y mercurio en las pilas.

Este año 2016 la Unión Europea ha lanzado la hoja de ruta sobre la evaluación de la Directiva relativa a pilas y acumuladores y sus residuos. Esta hoja de ruta pone de manifiesto que se ha producido un aumento del uso de las pilas y baterías, por lo que es necesario plantear nuevos enfoques en relación a la reutilización, reciclaje y a su recuperación para poder adecuar la normativa a los objetivos de la economía cir-

cular de la Unión Europea, teniendo en cuenta todo el ciclo de vida de las pilas y baterías e incluyendo medidas y acciones que supongan un cumplimiento de los objetivos medioambientales descritos. Para ello, se deberán, por ejemplo, identificar los niveles de eficacia en cuanto a la recogida y reciclado, así como evaluar su posibilidad de incremento. Igualmente se prevé establecer el impacto económico que supone las obligaciones de la Directiva para obtener una mayor eficiencia global a lo largo de todo el ciclo de su duración.

### **Residuos de construcción y demolición (en adelante, por sus siglas RCD)**

Los residuos de construcción y demolición, son uno de los flujos de residuos más cuantitativamente más relevantes del total de los residuos generados, e igualmente son residuos muy voluminosos. En la actualidad, sin embargo, los porcentajes de estos residuos que se recuperan son relativamente bajos. La insuficiente separación en origen de los residuos de construcción y demolición, junto con la aplicación todavía de planteamientos propios de una economía lineal (producir-consumir y tirar), con un uso intensivo de materias primas y en la que no se internalizan los daños medioambientales, son los principales motivos de que el uso de materiales procedentes de residuos de construcción y demolición (RCD) en la producción de nuevos materiales sea bajo.

Los RCD pueden ser una fuente excelente para materias secundarias que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez para la producción de nuevos productos o materias primas que se utilizarán en la construcción, es decir para tratar de hacer un uso eficiente de los recursos existentes, y para avanzar en los planteamientos propios de la economía circular.

En este ámbito el PEMAR establece medidas dirigidas a:

- Fomentar el uso de materiales procedentes de RCD en productos para la construcción, lo que unido a una mejor tarificación de las

tasas de vertido que tenga en cuenta todos los costes, habría de promover que la utilización de estos materiales sea una realidad.

- Mejorar la separación en origen, tanto a través de obligaciones a los productores y poseedores de estos residuos como fomentando el desarrollo de técnicas y prácticas de separación *in situ*. De esta manera el coste del tratamiento de los residuos correctamente separados será menor y las características de los materiales obtenidos a partir de estos residuos separados mejorarán respecto las de los materiales mezclados.
- Establecer un Acuerdo Marco Sectorial para impulsar la utilización de áridos reciclados procedentes de RCD en obras de construcción (en torno a un mínimo del 5% en obra pública).

### **Lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales**

Los lodos generados en las estaciones depuradoras tras el tratamiento de las aguas residuales urbanas, así como los lodos de otras estaciones depuradoras de aguas residuales que tratan aguas de composición similar a las aguas residuales urbanas (principalmente de la industria agroalimentaria), y en fosas sépticas, contienen nutrientes y materia orgánica, pero también contaminantes. Por lo tanto, dependiendo de sus características, pueden ser reciclados mediante su aplicación en los suelos para la mejora de los mismos, con las cautelas necesarias para asegurar la protección de la salud humana y del medio ambiente.

Además de la normativa general en materia de residuos, los lodos están regulados por un régimen jurídico específico, el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, real decreto que incorpora la Directiva 86/278/CEE, relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura.

GOBIERNO  
DE ESPAÑAMINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTESECRETARÍA DE ESTADO  
DE MEDIO AMBIENTEDIRECCIÓN GENERAL  
DE CALIDAD Y EVALUACIÓN  
AMBIENTAL Y MEDIO NATURAL

## Guía de buenas prácticas de gestión de residuos



### Hazle un regalo al medio ambiente: genera menos residuos y separa adecuadamente los que generes.

- Ajusta la cantidad de comida a lo que vas a consumir y aprovecha los restos de días anteriores. Evitarás residuos.
- En tus regalos, evita el exceso de envoltorios. Evitarás residuos.
- Cuando compres, reutiliza tus bolsas. Evitarás residuos.
- No tires la ropa que no usas. Alguien puede reutilizarla.
- Los libros que tú ya no lees, pueden ser reutilizados por otros.
- Los juguetes que tus hijos ya no usan, pueden reutilizarlos otros niños.
- Repara tus aparatos electrónicos o entrégalos para una segunda vida.
- Y recuerda, los residuos que generes, deposítalos en el contenedor adecuado para que se reciclen:
  - los envases de vidrio, en el contenedor verde del vidrio;
  - los envases de metal, plástico y brick, en el contenedor amarillo de envases.
  - el papel y el cartón, en el contenedor azul.
  - no olvides que algunos residuos (materia orgánica, pilas, aparatos eléctricos, aceites,...) tienen puntos específicos de recogida como los puntos limpios de tu municipio.

¡Muchas gracias!



Fundación Biodiversidad

Asociación Española de Reciclosos  
de Economía Social y Solidaria

En coherencia con el principio de jerarquía de residuos y con los planteamientos de la economía circular, actualmente el principal tratamiento final o destino de estos lodos es la aplicación en los suelos agrícolas (el 80% de los lodos generados en España en 2012 se aplicaron en agricultura), reciclándose, de este modo, la materia orgánica y los nutrientes que los lodos contienen. Para un correcto reciclado de estos residuos en los suelos, es clave garantizar y mejorar su calidad. Ello requiere insistir en la prevención de la contaminación en origen, evitando los vertidos industriales a la red de saneamiento, así como evitando la mezcla de los lodos con otros residuos o sustancias que puedan empeorar su calidad, por ejemplo, con residuos domésticos. Igualmente, es necesario realizar tratamientos intermedios adecuados, a costes razonables y ambientalmente sostenibles, mejorando con ellos la calidad de los lodos y disminuyendo su cantidad. Mejorar la capacidad de almacenamiento, la realización de analíticas y la correcta dosificación y aplicación en los suelos, son también cuestiones clave para asegurar un reciclado de calidad de los lodos.

### **Policlorobifenilos (PCB) y policloroterfenilos (PCT)**

Los policlorobifenilos y los policloroterfenilos (PCB) son contaminantes orgánicos persistentes, que debido a sus características de peligrosidad pueden causar daños a las personas y al medio ambiente, estando prohibida su reutilización o reciclado.

El Convenio de Estocolmo de Naciones Unidas y la Directiva 96/59/CE del Consejo se plantean como objetivo la eliminación progresiva de estas sustancias, para que no vuelvan de nuevo al ciclo productivo.

En España, el Real Decreto 1378/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos y los policloroterfenilos, que transpone la mencionada Directiva, establece la obligación de elaborar un inventario de PCB y aparatos que los contienen, así como la obligación de los poseedores de

aparatos con PCB de declarar su posesión y su progresiva descontaminación y eliminación. Actualmente se está en vías de lograr el objetivo de eliminación previsto en la Directiva 96/59/CE.

### **Residuos agrarios**

Por primera vez en un plan estatal general de gestión de residuos, el PEMAR 2016-2022, se ha incorporado un capítulo específico sobre los residuos agrarios, es decir, los residuos derivados de la actividad agrícola y ganadera.

La incorporación de este capítulo obedece a que este flujo de residuos, tratado conjuntamente, tiene especificidades propias, que requieren un análisis conjunto de este flujo, de su situación, y de sus posibles orientaciones estratégicas.

Los residuos agrarios se caracterizan fundamentalmente por su diversa tipología, composición, peligrosidad, cantidad, estacionalidad y dispersión espacial. A modo de ejemplo, en las explotaciones agrarias se pueden generar plásticos de uso en agricultura, envases usados de productos fitosanitarios y otros envases, restos de productos fitosanitarios, subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH), restos vegetales, residuos de tratamientos o prevención de enfermedades de animales, residuos derivados de las instalaciones de granjas y derivados de maquinaria, sustratos utilizados para producción vegetal, equipos de protección individual (EPI), etc. La responsabilidad del correcto tratamiento de estos residuos, corresponde al productor del residuo, el agricultor o ganadero, que ha de tratarlos por sí mismo o entregarlos adecuadamente a un gestor autorizado.

Como se establece en el PEMAR, el objetivo fundamental en el ámbito agrario es asegurar la correcta recogida y gestión de los residuos generados, teniendo en cuenta el principio de jerarquía y el aprovechamiento eficiente de los recursos materiales y, en su caso, energéticos, que contienen los residuos. Para ello, es necesario avanzar en la organización de la gestión, estableciendo lugares de acopio para facilitar la

recogida, facilitar la entrega a gestores autorizados e informar a los agricultores y ganaderos de sus obligaciones en materia de residuos

### Residuos de industrias extractivas (RIE)

Los residuos de la industria extractiva (RIE) tienen su propia directiva europea (Directiva 2006/21/CE), que se incorpora a nuestro ordenamiento a través del RD 975/2009, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Uno de los instrumentos fundamentales para la reducción de los RIE es la obligación de elaborar un adecuado Plan de Gestión de Residuos: se debe estudiar la caracterización y la ubicación de los RIE que se van a generar, en el caso de que se tengan que construir instalaciones de RIE, estas instalaciones se deben clasificar según a una evaluación de riesgo para la salud de las personas o para la afección del medio ambiente, así como en función de si contienen sustancias peligrosas. Siempre que sea posible se debe realizar la minería por transferencia (reincorporando al hueco minero los residuos generados en el proceso de extracción), este tipo de yacimientos minerales permite la transferencia del residuo a medida que avanza la extracción, de esta manera una vez acabada la explotación no existen instalaciones de RIE. En las explotaciones en las que no pueda aplicarse este procedimiento, se debe estudiar desde el Plan de Gestión de Residuos la minimización de los RIE, mediante la rehabilitación del hueco minero o a través de un uso alternativo de estos residuos fomentando su reciclado y valorización cuando sea técnicamente posible.

Por ese motivo el PEMAR tiene dos líneas estratégicas para conseguir lo anterior:

- Reducir la necesidad de instalaciones de residuos de las industrias extractivas (RIE) mediante: la aplicación de mejoras técnicas disponibles en materia de prevención, mediante la valorización de los RIE en nuevos usos o aplicaciones cuando sea posible, mediante



el relleno de los huecos mineros (backfilling) con los RIE o mediante la restauración de las zonas degradadas de la industria extractiva conforme a lo que establece la normativa aplicable.

- Fomentar el reciclado y valorización de los RIE, promoviendo el estudio de nuevos usos cuando sea técnicamente posible e impulsar su demanda.

No hay que olvidar, que la técnica avanza cada día más, y si se tienen bien caracterizados los RIE en sus instalaciones mediante el Plan de Gestión de Residuos, es posible que hoy no se puedan extraer materiales secundarios, pero que en un futuro puedan ser una fuente inmejorable de obtención de nuevos recursos para

poder utilizarlos en la fabricación de nuevos productos, ya que los recursos de la naturaleza no son infinitos.

### **Residuos industriales y Residuos sanitarios**

La industria por su parte tiene mucho que aportar a la economía circular, ya sea utilizando los recursos naturales más eficientemente, impulsando la generación de menos residuos, o mediante la transformación de estos en materiales útiles que puedan incorporarse de nuevo al ciclo productivo. Es básico para ello contar con un mercado de materiales secundarios procedentes de residuos industriales que puedan ser recuperados.

Y en cuanto a los residuos sanitarios, ante su notable incremento, el PEMAR propone la elaboración de una Guía orientada a que los residuos que se generan sean separados adecuadamente en origen, separando los peligrosos de los no peligrosos y favoreciendo su reciclado.

### **Vertido: Depósito de residuos en vertedero**

En lo que se refiere al vertido o depósito de residuos en vertedero, las medidas previstas por la Comisión Europea para el impulso de la economía circular van encaminadas a reducir sustancialmente el depósito en vertedero como opción para la gestión de residuos. Esto cobra todo su sentido si se considera que el vertido no sólo comporta un despilfarro de recursos sino que, adicionalmente, los potenciales problemas y costes ambientales que puedan surgir a largo plazo con las instalaciones del vertido al final de su vida útil se trasladan a las generaciones futuras siendo en este sentido una opción injusta en términos intergeneracionales.

El análisis que hace la Comisión Europea de la situación del vertido a escala continental refleja cierta asimetría entre los diferentes Estados miembros de modo que mientras en algunos países el vertido no llega a suponer más del 3% de la cantidad de residuos municipales generados, en otros excede el 50% con casos extremos por encima del 90%. En estas circunstancias

debe enmarcarse la propuesta de la Comisión para modificar la Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos fijando un ambicioso objetivo de reducción de la cantidad de residuos depositados en vertedero de manera que, en el ámbito de los residuos municipales, en 2030 esta cantidad no exceda el 10% de lo generado. Esta propuesta está todavía pendiente de discusión en el Parlamento Europeo y el Consejo pero no por ello no deja de suponer una significativa referencia a tener en cuenta.

En España, el depósito de residuos municipales en vertedero es el destino último para el 60% de los residuos municipales, por lo que es claro es que, con independencia del porcentaje final de reducción de vertido que se apruebe a nivel comunitario, va a ser necesario un importantísimo esfuerzo de convergencia en esta materia. Tanto el propio Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos, como el Programa Estatal de Prevención de Residuos de 2013 contienen un buen número de elementos que, actuando en el origen, pueden contribuir significativamente a la reducción de las cantidades vertidas, p.e. la generalización de los esquemas de recogida separada de residuos domésticos, especialmente de los biorresiduos, medidas para el ecodiseño de productos y procesos, medidas para la disminución del desperdicio alimentario o medidas para el refuerzo de los mecanismos de control de los residuos depositados y de la información en materia de gestión de residuos destinados al vertido. Por supuesto que a este bloque de medidas habría que añadir aquellas de naturaleza económica que se pudieran adoptar para desincentivar de modo efectivo el vertido.

El reto de reducir tan significativamente las cantidades de residuos vertidas en un plazo de tiempo como el que propone la modificación de la Directiva de vertederos, al 10% para el año 2020, es, como se acaba de señalar, de una magnitud sobresaliente. Sin embargo los beneficios económicos y ambientales que de este esfuerzo pudieran derivarse compensan sobradamente. A este respecto conviene señalar que los beneficios esperables no se limitarían a una mejora estrictamente formal en materia de me-

dio ambiente sino que se traducirían en la creación de condiciones para el desarrollo de un sector económico potente generador de riqueza y puestos de trabajo para personas de todo tipo de cualificación.

### Suelos contaminados

El análisis de los principios de economía circular en el ámbito de los suelos contaminados, requiere, en ausencia de normativa comunitaria, del marco legal existente en España en la materia para determinar cómo su cumplimiento es un factor que encaje y potencie las medidas previstas para impulsar la economía circular.

En materia de suelos contaminados el RD 09/2005 de 14 de enero por el que se establecen la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados dedica el artículo 7 a la descontaminación de suelos. De la lectura atenta de este artículo se concluye la preferencia del legislador por descontaminaciones que se traduzcan en soluciones permanentes que eviten la generación de residuos, su traslado y eliminación. Sin embargo lo cierto es que en nuestro país, pasada una década de la publicación del mencionado RD, la excavación de suelos contaminados y su depósito en vertedero (solución no permanente) continúan teniendo un peso excesivo en los proyectos de descontaminación. En buena medida esta situación es el resultado de unos costes de vertido anormalmente bajos en relación con los del resto de los Estados miembros de la UE donde sí se ha desarrollado un sector industrial potente ligado a la gestión sostenible de suelos contaminados. En este sentido convendría señalar que una estricta aplicación de los criterios de admisión de residuos en vertedero junto con la aplicación de medidas económicas que desincentiven el vertido deberían tener su reflejo en un número decreciente de proyectos de descontaminación fundamentados en la excavación y vertido favoreciendo por el contrario alternativas ambientalmente más sostenibles y de mayor valor tecnológico añadido. Revertir la situación actual a un escenario como el descrito encaja



perfectamente en la filosofía de reducción del vertido que se desprende de las medidas para el impulso de la economía circular planteadas por la Comisión Europea.

Obviamente los costes económicos de las descontaminaciones sostenibles de suelos son en estos momentos, de mayor magnitud que las fundamentadas en la mera excavación y vertido. No debe perderse de vista, no obstante, que esta situación podría verse modificada con la puesta en práctica de medidas como las descritas que han sido puntualmente recogidas en el Plan Marco Estratégico de Gestión de Residuos 2016-2020 (PEMAR). Por otra parte no debemos olvidar el impacto social que razonablemente sería de esperar de una gestión más inteligente de este pasivo ambiental. En efecto, estamos ante una magnífica oportunidad para impulsar un sector empresarial tecnológicamente avanzado que, con el soporte científico y tecnológico de los grupos de investigación existentes en nuestro país, sea capaz de competir en el ámbito nacional e internacional sirviendo de fuente generación puestos de trabajo de calidad para los jóvenes que salen de nuestras universidades. ❀

# La economía circular, ¿el nuevo placebo de una utopía ambiental?

**Miguel Castroviejo Bolívar**

Dr. Ingeniero de Montes. Consejero coordinador de medio ambiente.  
Representación Permanente de España ante la Unión Europea

*Boni pastoris est tondere pecus, non  
deglubere.*

Tiberio

## LA INSOSTENIBILIDAD DE NUESTRA ECONOMÍA LINEAL

Nuestro modo de vida a lo largo de la historia, nuestros modos de producción y consumo, se basaron en una abundancia de los recursos naturales tal, que prácticamente no era necesario pensar en usarlos de modo eficiente. Se desarrolló así el modelo lineal de economía que todavía hoy utilizamos y que consiste en *tomar– transformar–tirar*. Es decir, tomamos las materias o recursos que necesitamos, los utilizamos para transformarlos en nuestros bienes de consumo y después de su uso los tiramos. Este modelo lineal parte de premisas falsas como que los recursos naturales serán siempre muy abundantes y fácilmente disponibles y que la capacidad de absorción de residuos es también ilimitada, lo que dibuja un modelo no sostenible y es en buena medida la causa de muchos de los problemas ambientales y económicos que hoy sufrimos.

Por un lado, al tirar y tratar como residuos a eliminar los bienes de consumo, tenemos una

importante pérdida de valor de muchos materiales y productos, pues no se puede olvidar que muchas veces estos bienes son o encierran materiales escasos o utilizables para otros fines, o ambas cosas a la vez. Ello aumenta la demanda y acentúa la escasez de muchos recursos que de ese modo se ven sujetos a un aumento de sus precios y a una mayor volatilidad. Además, se aumenta la generación de residuos, crece la presión ambiental, tanto por la extracción de los recursos, como por la disposición de los residuos y también se generan más emisiones de gases de efecto invernadero, con lo que se acentúa el problema de cambio climático.

Esta dinámica se agravó particularmente en el último siglo debido al desarrollo y crecimiento económico mundial, con cada vez un número creciente de países desplazándose hacia modelos de mayor producción y consumo. Según cálculos de Krausmann, el PIB mundial se multiplicó por 25 desde el año 1900, lo que provocó que la extracción de recursos se decuplicase. Las tendencias mundiales indican que este problema se acentuará en los próximos años, tanto por el aumento de la población mundial, como por el crecimiento económico global. La OCDE prevé que la producción económica global se triplique entre 2010 y 2050, al mismo tiempo





que el uso de los recursos puede aumentar un 100% de aquí a 2030, es decir, podría multiplicarse por dos en tan solo diez años.

Además, los problemas económicos y de suministro se plantean con todos los recursos en general, tanto con los más escasos como con los más abundantes, pues éstos últimos están muchas veces distribuidos de forma desigual en el mundo, lo que hace su disponibilidad más incierta y su suministro y precios más volátiles. Por otra parte, el aumento de la extracción y uso de los recursos, así como de la generación de residuos que ello conlleva, aumentan también considerablemente los impactos ambientales asociados y generan riesgos importantes a corto, medio y largo plazo en nuestro bienestar económico y social.

Todas estas tensiones son una amenaza común a todo el Planeta, y en particular para los países más desarrollados, y tienen una singular dimensión económica en la Unión Europea por ser un territorio escaso en recursos y cuya actividad económica descansa en un continuado consumo de recursos y materiales como el agua, las cosechas, la madera, los metales, los

minerales y los productos energéticos, en los que la importación tiene un peso enorme. Unos datos nos pueden servir como ilustración de lo señalado. Según Eurostat, las exportaciones de la Unión Europea al resto del mundo en el año 2014 sumaron un total de 640 millones de toneladas frente a unas importaciones de 1534 millones de toneladas. El desequilibrio es particularmente acentuado en productos como los combustibles y los recursos minerales.

Como media, en el año 2012 un europeo utilizó 16 toneladas de materiales y de ellos sólo el 40% fue reciclado o reutilizado, mientras que el 25% se incineró con recuperación de energía y el 35% restante se fue a vertederos (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2013). Ello significó que en términos de valor, se perdió el 95% del valor del material o de la energía, de acuerdo con el conocido estudio de la Fundación MacArthur y de McKinsey sobre la economía circular en Europa<sup>1</sup>. Estas cifras apuntan con claridad el carácter marcadamente lineal de nuestra actividad económica.

<sup>1</sup> *Growth within: a circular economy for a competitive Europe.* Ellen MacArthur Foundation y McKinsey Center for Business and Environment. 2015.

Este modelo lineal parte de premisas falsas como que la capacidad de absorción de residuos es ilimitada. Foto: Álvaro López.

Tomamos las materias o recursos que necesitamos, los utilizamos para transformarlos en nuestros bienes de consumo y después de su uso los tiramos. Este modelo lineal parte de premisas falsas como que los recursos naturales serán siempre muy abundantes y fácilmente disponibles y que la capacidad de absorción de residuos es también ilimitada, lo que dibuja un modelo no sostenible y es en buena medida la causa de muchos de los problemas ambientales y económicos que hoy sufrimos

Recuerda también este estudio que desde principios del siglo XIX e impulsada por la revolución industrial, la prosperidad de Europa trajo una mejora importante de la calidad de vida de los europeos que se acompañó de una tasa media de crecimiento anual del PIB per cápita equivalente al 1,6%. La parte complicada de este desarrollo tan continuado es que al mismo tiempo ha convertido a Europa en una región muy dependiente de sus importaciones y de la evolución y volatilidad de los precios de los recursos que necesita para mantener activa su economía, pues es el mayor importador mundial neto de recursos (según Lee, *Resources Futures*, Chatham House, 2012), un 50% por encima incluso de Estados Unidos, por un valor total de 760 000 millones de euros.

Frente a este enfoque, con un modelo que da signos de agotamiento, aparece el de una economía circular, en la que, dicho de un modo simplificado, se tiende a que los residuos dejen de serlo para convertirse a su vez en recursos que vuelven a alimentar la economía. Se pasa

así a un círculo virtuoso que se puede describir como *recursos/residuos – producción – consumo – gestión de residuos – residuos/recursos*. De este modo, el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantienen dentro de la economía el mayor tiempo posible y la extracción de recursos se reduce a mínimo imprescindible.

## UN MODELO MÁS INTELIGENTE: LA ECONOMÍA CIRCULAR

La economía circular es un concepto muy de moda hoy día y por todas partes se ven esfuerzos en distintos sectores en su favor. Sin embargo, no existe una definición acordada de la economía circular en un sentido global a pesar de los intentos en distintos ámbitos de debate. En el citado informe de MacArthur, se define la economía circular de un modo amplio, como aquella que posibilita la creación de valor por medio de múltiples mecanismos desvinculados del consumo de recursos no renovables, y que descansa en tres principios:

1. Preservar y aumentar el capital natural mediante el control de los *stocks* no renovables y el equilibrio de los flujos de recursos renovables, por ejemplo, reemplazando los combustibles fósiles por energías renovables o reciclando los nutrientes en los ecosistemas. Con ello se contribuye a resolver problemas como la calidad y la escasez de agua, la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad o la pérdida de calidad de los ecosistemas costeros y marinos.
2. Optimizar el rendimiento de los recursos mediante la circulación continuada de los productos, los componentes y materiales de mayor utilidad, tanto en los ciclos técnicos como en los biológicos, por ejemplo, al compartirlos o al extender su vida útil. Se aborda con ello los retos ligados al consumo y desperdicio de materiales y productos o a las pérdidas de nutrientes.
3. Fomentar la eficiencia del sistema mediante la identificación de las externalidades nega-



Hay que fomentar la eficiencia del sistema mediante la identificación de las externalidades negativas tales como la contaminación del agua. Foto: Álvaro López.

tivas tales como la contaminación del agua, aire, suelo o acústica, el cambio climático, la generación de toxinas, la congestión del tráfico o los daños a la salud relacionados con el uso de los recursos.

Una economía de este género minimiza las necesidades de nuevos recursos, sean materiales o energía, al mismo tiempo que reduce las pre-

siones y los impactos ambientales ligados a la extracción y uso de los recursos y la energía y a los residuos. Los beneficios que puede dispensar son muchos.

En primer lugar, y en términos económicos, se mejora la seguridad al reducir la demanda de materias primas y la dependencia de las importaciones. Al mismo tiempo, se abren oportu-

tunidades antes inexistentes en el campo de la innovación y crecimiento económico, así como en la creación de puestos de trabajo.

En cuanto al medio ambiente los beneficios alcanzan la reducción de los impactos ambientales en la biodiversidad, de la emisión de contaminantes y de la producción de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático.

Los datos recogidos también en el citado estudio confirman además el gran potencial de ahorro que se podría lograr. Partiendo de que los materiales y componentes constituyen del 40 al 60% del coste de base de total de las empresas de manufactura en Europa y de que ésta importa aproximadamente el 60% de los combustibles fósiles y recursos minerales que utiliza según datos de la propia Comisión Europea, en un escenario de economía circular, el consumo de materiales primarios podría reducirse tanto como un 32% para 2030 y un 53% en 2050.

Es en este marco general en el que la Comisión presentó un Plan de Acción de la Unión Europea para una economía circular.

Con la implementación de dicho Plan, la Comisión espera la aportación de muchas ventajas para la economía europea, que se hará más sostenible y competitiva. Entre ellas, destaca el desarrollo de nuevos tipos de productos y de servicios más eficientes y sostenibles tanto en la Unión como para países terceros; la preservación de unos recursos cada vez más escasos y la reducción de la volatilidad del suministro y de los precios, con efectos en la reducción de costes; la disponibilidad en el mercado de productos más duraderos, sostenibles y menos tóxicos que permiten ahorrar dinero; la menor dependencia de las importaciones y la mejora de la competitividad de sectores clave, incluidos la manufactura, la gestión de residuos y el reciclado; la creación de 580 000 empleos, más concretamente 170 000 de aquí a 2035 en el caso de los residuos; la generación de ahorros por importe de 600 000 millones € para las empresas europeas (8% del volumen de negocios anual), así como la clara contribución a la

protección del medio ambiente y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero entre el 2 y el 4%.

## EL PLAN DE ACCIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

La Comisión Europea presentó un primer paquete de medidas sobre la economía circular en julio de 2014 en la forma de una comunicación al Consejo y al Parlamento Europeo titulada “Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa”, que fue el antecesor del plan actual. Los avatares políticos determinaron que la nueva Comisión Europea nombrada unos meses después acordase la retirada de este primer paquete sobre economía circular. Esta acción fue sonoramente criticada en el Parlamento Europeo, por una parte, del Consejo de la Unión Europea y también desde activos sectores de la sociedad civil. La Comisión, en la voz de su Vicepresidente Primero, Sr. Timmermans, explicó que la retirada obedecía a la intención de sustituirlo por otro paquete con una visión económica más amplia y ambiciosa. Aproximadamente un año después, en diciembre de 2015, la Comisión presentaba un nuevo paquete de economía circular bajo el título genérico “Cerrar el círculo: un plan de acción de la Unión Europea para la economía circular”.

Este Plan (COM (2015) 614 final) es una Comunicación de la Comisión Europea al Consejo y al Parlamento Europeo. Incluye un anexo con un compendio de las acciones a desarrollar para la completa ejecución del Plan y forma parte de un paquete que contiene también una serie de propuestas legislativas sobre residuos con las que se modifica la legislación actual.

A vista de pájaro, el Plan aborda cuatro grandes bloques de actuación que podríamos resumir como sigue:

- a) Acciones en materia de diseño y producción, en consumo y en generación de materias primas secundarias;



Los beneficios alcanzan la reducción de los impactos ambientales en la biodiversidad, de la emisión de contaminantes y de la producción de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático. Foto: Álvaro López.

- b) Medidas dirigidas específicamente ciertos sectores prioritarios: plásticos, residuos alimentarios, materias primas críticas, construcción y demolición, biomasa y bioproductos;
- c) Gestión de residuos;
- d) Medidas horizontales sobre sectores como innovación, inversiones o seguimiento del Plan.

Aunque el Plan tiene una visión amplia dirigida hacia muy variados sectores de la actividad económica, su ámbito de acción es más modesto que el cubierto por el enfoque de la economía circular descrita MacArthur & McKinsey. Vamos a ver a continuación sus elementos más destacados.

Por otra parte, en cuanto a las reacciones de los actores concernidos a escala de la Unión, las reacciones han sido diversas aunque en general positivas. Tal vez las más críticas han sido las de las ONG dedicadas a la protección del medio ambiente que piden, entre otras cosas:

- La inclusión de un objetivo vinculante de eficiencia de recursos que guíe la economía europea hacia un menor consumo absoluto, y no solo relativo;
- Establecer un objetivo de mejora de la productividad de los recursos de al menos el

30% para el periodo 2015-2030, junto indicadores de seguimiento y subindicadores para la huella sobre el territorio, agua, materiales y carbono;

- Incluir en la parte dispositiva del paquete medidas y objetivos vinculantes en materia de reducción del despilfarro de alimentos y de basura marina, así como disposiciones más concretas en eco-diseño, incentivos de mercado e información a los consumidores;
- Completar y reforzar considerablemente los objetivos del paquete legislativo sobre residuos.

## ÁREAS DE ACCIÓN PRIORITARIAS

### Diseño y producción

Generar productos que impulsen la economía circular empieza por su propia concepción para posibilitar la reutilización de materiales valiosos que puedan encerrar y sean todavía útiles. Frente a una cultura muy presente hoy de usar y tirar, incluso tirar simplemente cuando un producto pase simplemente de moda, la economía circular exige prolongar la vida útil de los productos. Tienen que ser concebidos para que duren más tiempo, para que sean más fáciles de reparar, para que los recicladores puedan recuperar con más facilidad sus componentes y, en definitiva, limitar el despilfarro de materiales y

**Generar productos que impulsen la economía circular empieza por su propia concepción para posibilitar la reutilización de materiales valiosos que puedan encerrar y sean todavía útiles. Frente a una cultura muy presente hoy de usar y tirar, la economía circular exige prolongar la vida útil de los productos. Tienen que ser concebidos para que duren más tiempo, para que sean más fáciles de reparar, para que los recicladores puedan recuperar con más facilidad sus componentes**

energía. Para ello es necesario que cuenten con un diseño adecuado y que haya piezas de recambio disponibles.

En esencia, el eco-diseño genera productos que se fabrican con menos recursos y que con preferencia usan los renovables y los reciclados al tiempo que evitan las sustancias más peligrosas y que incorporan componentes que duran más y son más fáciles de mantener, reparar, reelaborar u reciclar.

La Comisión se propone incorporar estas consideraciones a la fase de concepción de los productos y prevé para ello utilizar los mecanismos que ofrece la Directiva sobre diseño ecológico (directiva 2009/125/CE), hoy en día centrada en mejorar la eficiencia energética de los productos. Prevé así que en la evolución del condicionado de ecodiseño, producto por producto, se incorpore también el análisis de cuestiones como la duración, la reparabilidad, la reelaboración y el reciclaje de materiales y componentes. Entran aquí también en consideración elementos tan sensibles, al tiempo que contrarios a la racionalidad y a la economía circular, como la conocida obsolescencia programada de ciertos tipos de productos. Al mismo tiempo, la revisión de la normativa sobre residuos, en la medida en que impone objetivos más ambiciosos en reciclado y otros aspectos como la responsabilidad ampliada del productor, supone también un fuerte impulso en esta misma dirección.

Se orienta también en esta dirección la evolución futura de las conocidas guías BREF (Do-

cumento de Referencia sobre la Mejor Técnica Disponible), que sirven como referencia a los operadores, a las autoridades ambientales y al público sobre las técnicas existentes para minimizar los impactos ambientales negativos en los procesos industriales sector por sector. Al ir avanzando con nuevos documentos BREF o en la revisión de los existentes, la Comisión prevé ir incorporando los principios de la economía circular. Otros elementos importantes en este campo son el establecimiento y la operación del Centro Europeo de Excelencia sobre Utilización Eficiente de los Recursos, el programa piloto sobre verificación de la tecnología ambiental, la ayuda a las pymes en el acceso a la información para sustituir los procesos industriales más contaminantes (productos químicos, emisiones) y la promoción de herramientas voluntarias del rendimiento ambiental de las organizaciones como el EMAS, entre otros.

### **Consumo**

Aunque el poder potencial de los miles de millones de consumidores para orientar la demanda a favor de la economía circular es inmenso y podría ser determinante, su efecto es todavía reducido en parte por la falta de información clara y asequible sobre el rendimiento ambiental de los productos a la hora tomar decisiones sobre consumo. Ocurre que aunque un consumidor quiera hacerlo, no puede optar por el producto adecuado desde esta óptica porque no dispone de la información necesaria cuando va a tomar la decisión, por ejemplo en el momento de la compra. La Comisión está por ello desarrollando proyectos piloto sobre la

huella ambiental de productos con el objeto de potenciar su utilización como instrumento voluntario de mercado. También prevé actuar en relación con la aplicación más efectiva de la garantía de los productos, hoy establecida legalmente en dos años en la Unión Europea, pero cuya aplicación deja todavía que desear, pues un sistema de garantía eficaz para la retirada de los productos defectuosos es obviamente un acicate para la mejora de la durabilidad y reparabilidad. A corto plazo prevé su incorporación en la próxima directiva sobre venta en línea.

Una vez que los productos se diseñan adecuadamente, hay que hacer efectiva la posibilidad de su reparación cuando ya están en el mercado, lo que exige garantizar la disponibilidad de piezas de recambio y de la información disponible para poder realizar las reparaciones, por ejemplo mediante manuales en línea o herramientas similares. La Comisión prevé abordar también estos aspectos en el desarrollo de la directiva de diseño ecológico.

La economía colaborativa, hoy en día en pleno desarrollo y crecimiento, se revela también como una herramienta de gran ayuda en favor de la economía circular, tanto por el impulso al intercambio de información y conocimientos en materia de productos, servicios y de reparaciones, como por el desarrollo de plataformas digitales y herramientas para compartir infraestructuras, productos y servicios.

También el desarrollo de nuevos modelos de negocio que, en lugar de basarse en la propiedad material de un producto, se centran en proveer sus funciones y en servicios adicionales puede ofrecer una contribución importante a la economía circular. Se trata negocios como los de mantenimiento y recogida de productos usados o los de leasing o alquileres. Son conocidos por ejemplo el caso de Rolls Royce para turbinas de avión, en que ofrece contratos de potencia por hora con los que sus clientes pagan un mantenimiento fijo para contar con el servicio del motor en cuestión y se olvidan de averías, mantenimiento, reemplazo y demás. La cifra de negocios correspondiente a esta moda-

**La economía colaborativa, hoy en día en pleno desarrollo y crecimiento, se revela también como una herramienta de gran ayuda en favor de la economía circular, tanto por el impulso al intercambio de información y conocimientos en materia de productos, servicios y de reparaciones, como por el desarrollo de plataformas digitales y herramientas para compartir infraestructuras, productos y servicios**

lidad publicada para 2011 fue de más de 6 000 millones de libras, ¡más del 53% de los ingresos de la compañía! Otro caso es el de Xerox, con su sistema de *leasing* con cobro por copia realizada y precio que incluye todo el mantenimiento. Según la propia compañía, tiene tanto éxito el sistema que en 2011 ya generó casi la mitad de sus ingresos. Este tipo de negocios permiten alargar considerablemente la vida de los productos, turbinas o fotocopiadoras en estos casos concretos y tienen un enorme recorrido.

Los beneficios y potencial de la economía colaborativa en la economía circular son elevados. Entre sus efectos beneficiosos está la reducción del uso de recursos naturales, de energía y de las emisiones a través de un uso más intensivo de los productos. Un ilustrativo ejemplo es la joven plataforma holandesa de préstamo Peerby, que en tan solo tres años tiene 100 000 miembros y sirvió para que se prestaran más de 300 000 cosas (bicicletas, herramientas, etc.). Su fundador, el Sr. Weddepohl, la estableció a partir del incendio de su casa (cuando se vio obligado a pedir a sus vecinos muchas herramientas y cosas para reconstruirla) y sus palabras *la economía colaborativa nos permitirá hacer*

*un mejor uso de los recursos naturales al tiempo que tener una vida más rica y acceder a todo lo que necesitamos*, reflejan la contribución de estas plataformas a la economía circular.

En el campo del consumo, otro sector de gran potencial es la contratación pública, que representa más del 18% del producto interior bruto de la Unión Europea. Ya hoy las normas de contratación pública permiten la toma en consideración de ciertos aspectos ambientales en la adjudicación de los contratos por parte de las autoridades públicas y la Comisión prevé reforzar la consideración de la economía circular por parte de las autoridades de los Estados miembros, así como acentuar su aplicación en su propia contratación pública y en la derivada de las acciones financiadas con fondos de la Unión Europea.

### **Generación de materias primas secundarias**

La reutilización sucesiva de los materiales utilizados en la elaboración de los distintos productos es también un elemento clave de una economía circular, si bien hoy se encuentra con muchos problemas para su aplicación a gran escala. Tenemos algún ejemplo exitoso de reutilización con un elevado volumen como el caso del papel y el acero, pero estos son más bien una excepción que una práctica general.

La falta de una reglamentación europea que armonice las definiciones y calidades de las materias primas secundarias de modo que se puedan utilizar con seguridad por todos actores interesados en sus procesos industriales y que sus productos sean comercializables en toda la Unión Europea frena mucho el desarrollo de su potencial. Un ejemplo importante de ello es el caso de los nutrientes procedentes de residuos orgánicos, que podrían ser utilizados ampliamente en la agricultura, reduciendo de este modo tanto dichos residuos como el uso de abonos minerales. Hoy día, el mercado de fertilizantes que incorporen nutrientes reciclados se ve restringido por la diversidad de requisitos existentes y falta de reconocimiento entre los Estados miembros, por lo que la Comisión

prevé incorporar normas de calidad para el reconocimiento de fertilizantes orgánicos y a base de residuos en la revisión del reglamento sobre fertilizantes.

Algo parecido pasa con la reutilización del agua a partir de aguas residuales. Aunque hay países como España que no solo lo permiten sino que lo alientan a través de normas de calidad específicas, ello no es suficiente, pues el paso siguiente en el mercado, que es el reconocimiento de los productos, como por ejemplo los agrícolas, que han utilizado dichas aguas, debe también estar asegurado. Y ahí es donde cabe la acción a escala europea mediante unas normas de calidad que garanticen que los productos que hayan utilizado dichas aguas cumplen también las necesarias garantías de consumo y sanitarias a escala europea. Unos estándares de este tipo permitirían reutilizar muchas aguas residuales, con la consiguiente reducción de la demanda de extracción de aguas de fuentes naturales en un contexto de creciente sobrexplotación y escasez hídrica. Aquí se enmarca la futura propuesta de la Comisión sobre requisitos mínimos para el agua reutilizada.

El mismo fenómeno se da en el ámbito de los productos químicos, donde por un lado, hay en el mercado productos más o menos antiguos que pueden contener sustancias químicas hoy prohibidas o sometidas a control y que los fabricantes no quieren, lógicamente, que mediante el reciclaje se puedan “colar” en los nuevos productos. Por otro lado, también puede ocurrir que las insuficiencias en el seguimiento de este tipo de sustancias permitan que puedan llegar involuntariamente a los productos. Evitar estos riesgos indeseables es un prerrequisito indispensable para avanzar hacia la economía circular en el campo de las sustancias químicas. Las normas y prácticas en materia de residuos, de sustancias químicas y de productos cubren desde diferentes perspectivas estos aspectos y es necesario evitar contradicciones entre las normas y fomentar su coherencia y las sinergias entre ellas, lo que se hará en el marco de la elaboración de la futura estrategia de la Unión Europea sobre un medio ambiente no tóxico.





Foto: Álvaro López.

Por otra parte, y a título de ejemplo, la Comisión encargó un estudio sobre las barreras regulatorias frente a la economía circular (Technopolis, 2016, Barreras reglamentarias para la economía circular) que identifica muchas trabas cuya remoción podría facilitar el avance. Una de ellas se refiere a una barrera con la que se encuentra la reutilización de los residuos eléctricos y electrónicos. La directiva del mismo nombre exige a los Estados miembros que faciliten el acceso de los centros de reutilización a las instalaciones de recogida de este tipo de residuos. El estudio señala que en la práctica esto no sucede porque las organizaciones de reutilización se ven obligadas a solicitar y negociar un contrato de acceso con las autoridades locales que ralentiza el proceso. Los autores estiman que si se suprimiesen las barreras podría darse un crecimiento del 2% en la reutilización de aparatos electrónicos de segunda mano, con un ahorro equivalente de 3000 millones € anuales en recursos.

Finalmente, un caso que merece una especial mención es el de las simbiosis entre empresas a través de sinergias en polígonos industriales

en los que los residuos de unas empresas son los recursos de otras. Hay ejemplos muy fructíferos de este enfoque, como el de la ciudad de Kalundborg (<http://www.symbiosis.dk/en>) o el del National Industrial Symbiosis Programme del Reino Unido (<http://www.international-synergies.com/projects/national-industrial-symbiosis-programme/>), que muestran cómo se puede llevar a la realidad el potencial económico y ambiental que tienen estos enfoques y como llevar a la práctica la economía circular.

## GESTIÓN DE RESIDUOS

La recogida, selección y tratamiento de los residuos juega un papel de primer orden en la economía circular, pues de ello depende que los materiales vuelvan al ciclo económico o que se pierdan en un esquema de economía lineal, así como también el impacto ambiental que los residuos puedan tener sobre la salud humana y sobre el medio ambiente.

Junto con el Plan de acción en sí mismo, la Comisión adoptó cuatro propuestas legislativas

en materia de gestión de residuos que, entre otras cosas, incluyen nuevos objetivos de reutilización, reciclado y vertido y que refuerzan las medidas de prevención y la responsabilidad ampliada del productor. Algunas de estas propuestas derivan ya de obligaciones previstas en la propia legislación existente. Así, la directiva marco de residuos preveía que para finales de 2014 se revisasen los algunos de los objetivos para 2020 y se extendiese la responsabilidad ampliada del productor; la directiva de envases y residuos de envases pedía ya una revisión de objetivos en 2012 y la de vertederos preveía una revisión de los objetivos en julio de 2014. La contribución de todo ello a la economía circular es, en todo caso, innegable. Los cambios propuestos más destacables se indican a continuación.

**Directiva marco de residuos.** Se eleva al 60 y al 65% el objetivo de preparación para la reutilización y reciclado de residuos municipales para 2025 y 2030, respectivamente. Se añaden requisitos sobre la responsabilidad ampliada del productor que incluyen que las aportaciones financieras de los productores a los esquemas de responsabilidad ampliada se modulen en función de los costes necesarios para tratar los productos al final de su vida útil. Se prevé un examen de la implementación para 2024 con la posibilidad de reforzar los objetivos para 2030.

**Directiva sobre vertido de residuos.** Para 2030 se reduce al 10% el límite máximo de vertidos municipales que pueden llevarse a vertedero y se prohíbe el vertido de residuos que han sido objeto de recogida separada. Un examen intermedio en 2024 puede dar pie a reforzar los objetivos establecidos

**Directiva sobre envases y residuos de envases.** Se establecen nuevos objetivos como sigue, expresados en peso de los materiales. Para 2025 se preparará para la reutilización y reciclará un mínimo del 55% de plástico, 60% de madera, 75% de metales ferrosos, de aluminio, de vidrio y de papel y cartón; además será un mínimo del 65% del peso de los residuos

de envases. Para el año 2030 los objetivos se elevan al 75% para la madera y al 85% para los metales ferrosos, aluminio, vidrio y papel y cartón, con un 75% para el total de los residuos de envases. Aunque no incluye objetivo para plásticos en 2030, abre la puerta a que la Comisión lo proponga más adelante en función de la evolución de las circunstancias.

Con este paquete de propuestas espera la Comisión reducir considerablemente los efectos más negativos de los residuos como son los ambientales (contaminación de suelo y agua con químicos tóxicos por los lixiviados) y sobre la salud humana, los referidos al clima (por las fugas de metano de los vertederos) y los que afectan a la economía por la pérdida de materiales valiosos.

De acuerdo con los datos de la Comisión, además de la ya mencionada creación de los 170 000 empleos directos para 2035, los efectos de las cuatro propuestas legislativas deben permitir evitar la emisión de más de 600 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente entre 2015 y 2035, reducir la dependencia de las empresas europeas frente a materias primas importadas e impulsarán la competitividad de los sectores de la gestión, reciclado y manufactura de residuos.

Falta ahora ver el contenido final de este paquete legislativo, pues está en debate en el Consejo y en el Parlamento Europeo, que son los colegisladores que habrán finalmente de adoptar las normas.

## SECTORES PRIORITARIOS: PLÁSTICOS, RESIDUOS ALIMENTARIOS, MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, BIOMASA Y BIOPRODUCTOS

Los plásticos constituyen uno de los materiales objeto de tratamiento específico en el Plan. Según la Comisión Europea, se recicla menos del 25% de los residuos plásticos recogidos y el 50% va a vertederos. Además, una parte importante de los plásticos comercializados termina



Un ejemplo importante es el caso de los nutrientes procedentes de residuos orgánicos, que podrían ser utilizados ampliamente en la agricultura, reduciendo de este modo tanto dichos residuos como el uso de abonos minerales. Foto: Álvaro López.

como basura oceánica, con los conocidos problemas que ello plantea a escala global. Adicionalmente, las mejoras que ya se esperan en este campo con las medidas vistas sobre ecodiseño y los nuevos objetivos en materia de residuos de envases de plástico, la Comisión está elaborando una estrategia de la Unión Europea sobre plásticos en la economía circular en la que prevé tratar cuestiones como su biodegradabilidad, reciclabilidad, las sustancias peligrosas que contienen y la basura marina que generan. Es de esperar que en ella se identifiquen las

acciones y medidas legislativas a adoptar, así como un calendario de acción adecuado.

Según los datos del estudio Fusions sobre despilfarro alimentario, encargado por la Comisión, en la Unión Europea se desperdicia una media de 175 kg de alimentos por persona y año. Se trata de un problema no solo social y moral, sino también ambiental, pues en todas fases de producción, distribución y almacenamiento de alimentos se usan recursos naturales que se despilfarran igualmente. La Comisión está por

De acuerdo con los datos de la Comisión, además de la ya mencionada creación de los 170 000 empleos directos para 2035, los efectos de las cuatro propuestas legislativas deben permitir evitar la emisión de más de 600 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente entre 2015 y 2035, reducir la dependencia de las empresas europeas frente a materias primas importadas e impulsarán la competitividad de los sectores de la gestión, reciclado y manufactura de residuos

ello desarrollando acciones para limitar al máximo el despilfarro y para que la Unión Europea contribuya así a lograr el objetivo de desarrollo sostenible de la ONU para 2030 de reducir a la mitad los residuos de alimentos por habitante. Para ello, en la Unión Europea se quiere establecer una metodología común para poder medir adecuadamente cuántos alimentos se tiran; se fortalecerá la sensibilización de todos los actores del proceso (producción, distribución, restauración, doméstico) para facilitar la modificación de comportamientos; se prevé una plataforma común para todas administraciones y todos los agentes de la cadena alimentaria para intercambiar prácticas y experiencias innovadoras y poner en común acciones y proyectos a favor de la reducción de residuos alimentarios y para mejorar la aplicación de las normas sobre donación de alimentos y para la producción de alimentos para animales con dichos residuos.

De hecho hay un muy amplio abanico de acciones a desarrollar para avanzar hacia la economía circular. El mencionado estudio de Technopo-

lis (2016) refleja que, en materia de despilfarro de alimentos, el sector de la hostelería podría ahorrar 4000 millones € cada año si se cambiasen las normas sobre donación de alimentos en materia de IVA. Hoy los Estados miembros interpretan que con la directiva sobre el IVA de 2006 hay que cobrar un impuesto a la donación, lo que trae como consecuencia que puede resultar más barato tirar esta comida, estos residuos, que donarla.

En otro ámbito, los metales preciosos como las tierras raras y otros elementos como el fósforo constituyen materias primas de particular importancia económica para la Unión Europea por su escasez en Europa, por lo que su reutilización adquiere una particular importancia en la economía circular. Su recuperación es un reto particular y se encuentra con barreras similares a las ya descritas anteriormente en cuanto a la falta de información, normas de reciclado y demás, por lo que serán también objeto de atención preferente.

Finalmente, la construcción y la demolición de edificios y de infraestructuras (una de las mayores fuentes de residuos en la Unión Europea) y la utilización de la biomasa y los bioproductos son también objeto de atención prioritaria dentro de este Plan de Acción por el potencial que encierran dentro de la economía circular.

## UN EPÍLOGO ESPERANZADOR

La trascendencia de la transformación hacia la economía circular hace que sea también objeto de dedicada atención fuera del ámbito de los poderes públicos. Académicos como Carlota Perez, de la London School of Economics, vinculan el futuro de la economía y del empleo con el crecimiento verde e inteligente como la vía a seguir para salir de la situación de crisis y bajo crecimiento que caracteriza la época presente. Decía recientemente en el Financial Times (18.11.2016) que “la producción verde e inteligente es en sí misma ahorradora en materiales y energía, y utiliza los principios de la economía circular como cero residuos, reutilización y reciclado.” “Lo que necesitamos es una

dirección clara para que florezca la revolución tecnológica, facilitada por una serie de políticas sistémicas que deben ir desde un rediseño de las políticas fiscales para favorecer los servicios y el empleo y desincentivar el uso de materiales, energía y transporte hasta inversiones de calado en infraestructuras de alta calidad y alta velocidad de internet y para la transformación de los sistemas de energía a escala global”.

Ahí tenemos desde un ámbito diferente otro reconocimiento a la necesidad y urgencia de impulsar la economía circular.

En conclusión, podemos resumir que el modelo de economía lineal actual, desarrollada en un mundo rebotante de recursos se encuentra con límites y riesgos inherentes al hecho de la naturaleza finita de los recursos energéticos fósiles tradicionales, del carácter finito de otros recursos naturales como los metales, de la incertidumbre del suministro y de los costes de las materias primas, de la fragilidad del medio ambiente y del impacto ambiental de muchos procesos de producción y de consumo.

Por el contrario, la economía circular presenta muchas ventajas para enfrentarse a los riesgos y problemas mencionados en el párrafo anterior. Podemos citar entre ellas las de que las materias primas se reutilizan y no se tiran, los productos se diseñan de tal modo que duren largo tiempo, sus componentes se pueden reparar o reemplazar fácilmente y las materias primas se pueden extraer con facilidad para su reutilización, los químicos tóxicos se reemplazan o su uso se reduce al mínimo, y las fuentes renovables de energía se utilizan tantas veces como sea posible.

Además, el paso a una economía circular producirá efectos positivos en el empleo, derivados esencialmente de un aumento del gasto impulsado por los precios más bajos que se esperan y por el carácter más intensivo en mano de obra de las tareas de reciclado y la mayor cualificación necesaria para la reelaboración, así como por la innovación y mejora de la competitividad a ella asociadas.



Es evidente que pasar de una sociedad con una economía basada en el consumismo actual, en el usar y tirar, a otra como la dibujada por la economía circular levantará resistencias, particularmente entre los perdedores, que los hay, como en toda transformación importante. De hecho, puede parecer un cuento demasiado bonito, un cuento de hadas. Pero hay que tener también en cuenta que todas las transformaciones importantes arrancan siempre con fases difíciles y de total incredulidad. Se pueden poner muchos ejemplos a día de hoy. ¿Quién pensaba hace 20 años que la producción de energía a partir del viento iba a ser competitiva en precio con las energías fósiles? ¿Quién pensaba hace 20 o 30 años que en cada casa se haría una selección de residuos con la basura doméstica? Y ahí están ambos ejemplos, implantados, con buenos resultados y creciendo. Se podría poner muchos ejemplos de políticas que parecían quimeras al iniciarse y han terminado siendo parte del día a día de nuestras vidas, y en plazos más cortos que los inicialmente imaginados.

Esperemos, por el bien de la Humanidad, que la economía circular sea en un plazo no muy largo otro de estos ejemplos. Solo de nosotros depende, poderes públicos, industria, sociedad civil y ciudadanos. De todos nosotros. Todos tenemos nuestro importante grano de arena que aportar. ❁

Se eleva al 60 y al 65% el objetivo de preparación para la reutilización y reciclado de residuos municipales para 2025 y 2030, respectivamente. Foto: Álvaro López.

# Aproximación jurídica a las medidas de la Unión Europea para la economía circular

René Javier Santamaría Arinas

Universidad de La Rioja

A finales del año 2015 la Comisión Europea presentó su “paquete revisado” de medidas para la economía circular. Se integran en él una Comunicación, que tiene naturaleza política y diseña el “plan de acción”, y cuatro “propuestas de revisión legislativa” a las que ya ha venido a añadirse otra posterior que, previsiblemente, no será la última. De momento, la reforma en curso pretende incorporar modificaciones de diferente alcance en seis de las directivas pre-existentes del sector normativo de los residuos (incluyendo la Directiva marco de 2008) así como la derogación del Reglamento de abonos, que será sustituido por una nueva regulación armonizada de los fertilizantes. Pero, para calibrar adecuadamente el alcance de las innovaciones que estos documentos proponen, conviene empezar recordando que, tras la ya larga evolución experimentada por la política europea en materia de residuos, las bases del sistema están consolidadas desde hace 25 años.

De hecho, a partir de 1991 se impone a todos los agentes públicos y privados un objetivo global que consiste en avanzar hacia el desarrollo sostenible mediante el uso racional de los recursos naturales frente a las generalizadas prácticas despilfarradoras. Los “principios” acuñados al efecto, encabezados por el de “jerarquía

de opciones” (que da prioridad a la prevención frente a la gestión y, dentro de ésta, a la valorización frente a la eliminación) no se han vuelto a discutir. La estructura del sector normativo, que viene agrupando en torno a una Directiva marco un amplio conjunto de disposiciones específicas (sobre categorías diversas de residuos) y de disposiciones complementarias (sobre determinados aspectos de su gestión), tampoco. La mayoría de las técnicas jurídicas ensayadas al servicio de aquellos principios se recogen en la Directiva marco de 2008 sin más modulaciones que las precisas para aprovechar la experiencia acumulada.

Con esta Directiva se acentúa el característico conceptualismo de la regulación (una laberíntica jerga que se abre con la obligada distinción entre “residuo” y “subproducto”). Se completan las tradicionales exigencias de planificación con la obligatoriedad (diferida) de planes de prevención nacionales. Se ofrecen “ejemplos” de técnicas preventivas que abarcan toda la gama de posibilidades ya conocidas tanto de carácter voluntario (mecanismos de mercado, fomento, contratación pública) como de policía (sin renunciar a prohibiciones y limitaciones en la fabricación de determinados productos, añadiendo exigencias de diseño y compensando aquí la



supresión de las previas autorizaciones sectoriales de producción con la expresa remisión a los controles ambientales de carácter horizontal y, en particular, a la autorización ambiental integrada). Se generaliza el recurso a fórmulas de “responsabilidad ampliada del productor” (que ya estaban presentes en directivas específicas) y se flexibiliza el régimen de los títulos jurídicos que otorgan la condición de gestor (ampliando los supuestos en que, frente a la exigencia de autorización administrativa previa, basta con la mera inscripción registral). Se respeta, en sustancia, el régimen de traslados y se fijan objetivos cuantificados de valorización (entre otras medidas que tienden a desincentivar la eliminación) e incluso aparecen reglas para ordenar el “cierre del ciclo” y la reincorporación en él de “materias primas secundarias”. No se altera la regulación de los vertederos, se actualiza la de las incineradoras y se añaden reglas específicas para otras instalaciones de gestión. Y se exhorta, en fin, a los Estados miembros a exigir responsabilidades por los eventuales incumplimientos.

En estas circunstancias, los precedentes inmediatos del “paquete” de economía circular no

aclaran si es necesaria una nueva legislación o si basta con aplicar, de verdad, la vigente. En hipótesis, por la primera opción abogarían una lectura superficial del “plan de acción” que parece fundarse en innovadores planteamientos teóricos, que descubre conexiones hasta ahora tal vez no suficientemente resaltadas entre problemas recurrentes, que introduce nuevos conceptos (como los de “obsolescencia programada” o “materias primas críticas”) y que, aparentemente, asume retos políticos de mayor envergadura. Sin embargo, el análisis de estos textos desde la estricta óptica del Derecho permite apreciar que, como se verá, se ha impuesto una vía intermedia que, en lo esencial, respeta el contenido de la regulación en vigor. Surgen así dudas, que aquí se anima a despejar mediante evaluaciones posteriores, sobre si los modestos medios jurídicos dispuestos por el momento al efecto están a la altura que exigen los ambiciosos fines del “plan de acción”. Cuestión distinta, claro está, y que no puede ser abordada con metodología exclusivamente jurídica, es que los propios fines (ordenar la transición hacia un “cambio sistémico”, nada menos), sean realistas en el contexto socioeconómico actual.

Los objetivos de la política de residuos, en última instancia, confluyen en la finalidad de transformar la UE en una sociedad del reciclado. Foto: Álvaro López.

## LA EVOLUCIÓN DE LA POLÍTICA EUROPEA SOBRE RESIDUOS

### 1. Antecedentes

La política (comunitaria) europea sobre residuos se ha ido perfeccionando progresivamente a través de los siete programas de acción ambiental dictados desde el año 1973 (Tabla 1). Aunque las primeras directivas del sector datan de 1975, cabe afirmar que alcanza su madurez bajo el Cuarto Programa (1987) que supuso, en muchos sentidos, un replanteamiento de orientaciones caracterizado por plasmar una estrategia global de prevención y recuperación que reclamaba la complementariedad entre los esfuerzos públicos y de los agentes del mercado y que depararía la modificación de las principales normas del sector en 1991. Los dos programas posteriores pueden considerarse continuistas pero el Sexto

profundiza en los contenidos posibles del principio de prevención y, en este sentido, se desarrollan los conceptos de “política integrada de productos” y “responsabilidad del productor”. Es entonces cuando, tras una mera codificación (2006), se aprueba la vigente Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas (DR). Con ella se introducen cambios importantes al señalar los “objetivos de la política de residuos” que, en última instancia, confluyen en la finalidad de “transformar la UE en una sociedad del reciclado” que trate, por una parte, de “evitar la generación de residuos” y que, por otra, “utilice los residuos como un recurso” (énfasis añadidos).

Con posterioridad, estos planteamientos se engloban en el marco más general de «Europa 2020-una estrategia para un crecimiento inte-

**Tabla 1. Hitos destacados en la evolución de la política (comunitaria) europea sobre residuos**

1973	Primer Programa de Acción Ambiental
1975	Primeras directivas del sector
1987	Cuarto Programa de Acción Ambiental
1990	Resolución del Consejo de 7 de mayo relativa a la estrategia comunitaria sobre residuos
1991	Modificación de las principales normas del sector
1993	Quinto Programa de Acción Ambiental
1997	Resolución del Consejo de 24 de febrero relativa a la estrategia comunitaria sobre residuos
2002	Sexto Programa de Acción Ambiental
2003	Comunicación de la Comisión “Política de productos integrada. Desarrollo del ciclo de vida medioambiental”
2005	Comunicación de la Comisión “Un paso adelante en el consumo sostenible de recursos-Estrategia temática sobre prevención y reciclado de residuos”.
2006	Codificación de la Directiva-marco de residuos
2008	Nueva Directiva-marco de residuos
2010	“Europa 2020-una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador”
2011	Iniciativa Emblemática “Una Europa que utilice eficazmente los recursos”
	“Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos”
2013	(Séptimo) Programa General de Medio Ambiente de la Unión Europea hasta 2020
2014	Comunicación de la Comisión de 2 de julio “Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa”
2015	Comunicación de la Comisión de 2 de diciembre “Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular”

Fuente: Elaboración propia.





ligente, sostenible e integrador»<sup>1</sup>. Y a lo largo de 2011 encuentran amplio desarrollo en otros textos con ella vinculados. Así, en la Iniciativa Emblemática *Una Europa que utilice eficazmente los recursos* aparece por vez primera el concepto de economía circular cuando, entre “las medidas a medio plazo” para “el uso eficiente de los recursos”, se alude a “una estrategia destinada a convertir a la UE en una *economía circular* basada en una sociedad del reciclado a fin de reducir la producción de residuos y utilizarlos como recursos”<sup>2</sup>. Unos meses después, en su “Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos” se marcan “objetivos intermedios” y, para cada uno de ellos, se describen “las actuaciones necesarias a corto plazo” para

“poner en marcha un proceso” al final del cual “deberán haber desaparecido prácticamente los desechos residuales”<sup>3</sup>. Por último, mediante Decisión 1386/2013, de 20 de diciembre, del Parlamento Europeo y del Consejo, se aprueba el vigente Programa General de Medio Ambiente de la Unión hasta 2020 (*Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta*). A grandes rasgos, puede decirse que viene a sintetizar los avances registrados en la convicción de que los residuos son recursos. En efecto; el Séptimo Programa se encabeza con la siguiente “visión” del futuro:

“...en 2050, vivimos bien, respetando los límites ecológicos del planeta. Nuestra prosperidad y nuestro medio ambiente saludable son la consecuen-

Se anuncia una Propuesta de legislación al objeto de establecer requisitos mínimos de reutilización del agua para el riego y la recarga de los acuíferos. Foto Álvaro López.

<sup>1</sup> Bruselas, 3.3.2010. COM (2010) 2020 final.

<sup>2</sup> Bruselas, 26.1.2011. COM (2011) 21 final, p. 7.

<sup>3</sup> Bruselas, 20.9.2011. COM (2011) 571 final.

cia de una *economía circular innovadora*, donde nada se desperdicia y en la que los recursos naturales se gestionan de forma sostenible, y la biodiversidad se protege, valora y restaura de tal manera que la resiliencia de nuestra sociedad resulta fortalecida. Nuestro crecimiento hipocarbónico lleva tiempo disociado del uso de los recursos, marcando así el paso hacia una economía segura y sostenible a nivel mundial” (énfasis añadido).

A tal efecto, señala nueve “objetivos prioritarios”. Es significativo que a los residuos no se aluda expresamente en la denominación de ninguno de ellos. Están muy presentes, por supuesto, a lo largo del texto pero, en línea con la Estrategia Europa 2020, su Iniciativa Emblemática y sus Hojas de ruta, son objeto de atención preferente en el “Objetivo prioritario nº 2: convertir a la UE en una economía hipocarbónica, eficiente en el uso de los recursos, ecológica y competitiva”. Es aquí donde las alusiones al concepto de economía circular se multiplican. Y donde se van desgranando “medidas para seguir mejorando el comportamiento ecológico de bienes y servicios en el mercado de la UE a lo largo de todo su ciclo de vida” mediante “una combinación equilibrada de incentivos para los consumidores y las empresas (PYME incluidas), instrumentos de mercado y reglamentaciones para reducir el impacto medioambiental de sus actividades y productos”. Combinación que, al menos sobre el papel, viene siendo una constante desde 1987.

## 2. El “paquete de medidas” para la economía circular

En desarrollo de las previsiones del Séptimo Programa apareció, en primer lugar, todavía durante el mandato del Presidente Barroso, la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo (CESE) y al Comité de las Regiones (CDR), de 2 de julio de 2014, “*Hacia una economía circular: un programa de cero residuos para Europa*”<sup>4</sup>. Tras haber retirado un primer “paquete” normativo

vinculado con aquélla<sup>5</sup>, con mucho mayor eco mediático la Comisión Europea presentó a finales del año siguiente, ya bajo la presidencia de Juncker, lo que dio en denominarse el “paquete de medidas para la economía circular”. Integran este “paquete revisado” la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al CESE y al CDR, de 2 de diciembre de 2015, “*Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular*”<sup>6</sup> y cuatro “propuestas de revisión legislativa” aprobadas en esa misma fecha a las que vendría a añadirse otra posterior.

Debe recordarse que, en el sistema de fuentes del ordenamiento jurídico de la Unión, y a diferencia de las decisiones, que son obligatorias en todos sus elementos, las comunicaciones se consideran “actos atípicos” por no venir expresamente previstos en la tipología de actos de Derecho derivado que establece el artículo 288 TFUE. En el caso presente, es de remarcar su naturaleza política en varios sentidos. De un lado, quien las dicta, que es la Comisión, se supone que lo hace sometida a las disposiciones preexistentes adoptadas por Consejo y Parlamento. De otro, en ese marco, parece predominar la finalidad de aunar voluntades públicas y privadas para afrontar el “cambio sistémico completo” que implica la “evolución hacia una economía más circular”. En este sentido, resaltando los beneficios que de ella se esperan, ordenan ideas, en tono más bien divulgativo, e invitan a un diálogo con las instituciones a las que van dirigidas suscitando así un debate que está resultando animado y con aportaciones de interés<sup>7</sup>. Por supuesto,

<sup>4</sup> Bruselas, 2.7.2014. COM(2014) 398 final.

<sup>5</sup> Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican las Directivas 2008/98/CE sobre los residuos, 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases, 1999/31/CE relativa al vertido de residuos, 2000/53/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil, 2006/66/CE relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores y 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos [COM(2014) 397 final].

<sup>6</sup> Bruselas, 2.12.2015. COM (2015) 614 final.

<sup>7</sup> Puede verse, en particular, el Dictamen emitido al respecto por el CESE, de 27 de abril de 2016, que es particularmente crítico tanto con el “plan de acción” como con las “propuestas legislativas”. “En general”, dice, “el retraso de dieciocho meses no parece justificado por el alcance ni el contenido ambicioso del nuevo paquete en comparación con el anterior”. Más precisamente, “la parte legislativa del paquete sobre la economía circular que modifica diversas directivas sobre los residuos se ha debilitado claramente en comparación con la propuesta hecha en 2014”.



La normativa sobre los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos también será modificada. Foto: Álvaro López.

contienen concreciones sobre las líneas de actuación que piensa llevar a cabo la Comisión para cumplir las directrices que emanan de aquellas normas<sup>8</sup> aunque muchas veces se presentan con un lenguaje vago a la hora de asumir compromisos<sup>9</sup>. Pero además, entre las acciones previstas, el “plan de acción” contempla iniciativas para la adopción de futuros “actos legislativos” que es en lo que aquí se va a centrar la atención pese a que en el momento de redactar este trabajo ninguna de ellas ha culminado su tramitación.

## LAS PROPUESTAS DE REVISIÓN LEGISLATIVA

Del total de las 52 “acciones” previstas en el “plan de acción” son pocas las que se concretan

<sup>8</sup> Por ejemplo, cuando advierte que “va a intensificar su actuación” en materia de innovación, inversión y otras medidas horizontales” o cuando incluye una especie de aviso a navegantes sobre el “papel clave” que desempeña la política de cohesión de la UE en la financiación de las cuantiosas inversiones que requieren las infraestructuras de gestión de residuos en un momento en el que se pretende “evitar el exceso de capacidad en el tratamiento de los desechos residuales”.

<sup>9</sup> Sirva como ejemplo la referencia a la “obsolescencia programada” sobre la que, se dice, “la Comisión actuará a fin de detectar estas prácticas y decidir cómo hacerles frente”.

en la adopción inmediata de nueva normativa. Si se repasa el Anexo de la Comunicación de 2 de diciembre de 2015 se podrá comprobar que anuncia, entre otras de carácter normativo más difuso, una “Propuesta de Reglamento de Ejecución relativo a televisores y visualizadores” (para “finales de 2015 o principios de 2016”); la “Elaboración de normas de calidad para las materias primas secundarias (en particular, respecto de los plásticos)” (“a partir de 2016”); una “Propuesta de Reglamento revisada sobre fertilizantes” (para “principios de 2016”); una “Propuesta de legislación al objeto de establecer requisitos mínimos de reutilización del agua para el riego y la recarga de los acuíferos” (“2017”); “Aclarar la legislación pertinente de la UE en materia de residuos, alimentos y piensos, a fin de facilitar la donación de alimentos y la utilización de restos de alimentos en los piensos” (“2016”) y “Normas europeas para el reciclado eficiente de los residuos electrónicos, baterías y otros productos complejos al final de su vida útil” (“a partir de 2016”). Pero, en la fecha de entrega de este trabajo (15 de noviembre de 2016), las “propuestas legislativas” que han iniciado su tramitación son las cinco que se recogen en la Tabla 2 y cuyas líneas generales se van a comentar a continuación.

Tabla 2. Propuestas de revisión legislativa en tramitación

Denominación	Base jurídica	Contenido
Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE, sobre los residuos (DR) <sup>1</sup> .	Artículo 192.1 TFUE	Introduce 25 modificaciones en la DR
Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases (DE) <sup>2</sup> .	Artículo 114 TFUE	Introduce 14 modificaciones en la DE
Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE, relativa al vertido de residuos (DV) <sup>3</sup> .	Artículo 192.1 TFUE	Introduce 10 modificaciones en la DV
Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican las Directivas 2000/53/CE, relativa a los vehículos al final de su vida útil (DVF), 2006/66/CE, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores (DPA), y 2012/19/UE, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (DRAEE) <sup>4</sup> .	Artículo 192.1 TFUE	Introduce 2 modificaciones en la DVF
		Introduce 2 modificaciones en la DPA
		Introduce 2 modificaciones en la DRAEE
Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen disposiciones relativas a la comercialización de los productos fertilizantes con el marcado CE y se modifican los Reglamentos (CE) n° 1069/2009 y (CE) n° 1107/2009 <sup>5</sup> .	Artículo 114 TFUE	Establece el marco regulador que permita producir fertilizantes a partir de biorresiduos reciclados y otras materias primas secundarias.

<sup>1</sup> Bruselas, 2.12.2015 COM(2015) 595 final 2015/0275 (COD).

<sup>2</sup> Bruselas, 2.12.2015 COM(2015) 596 final 2015/0276 (COD).

<sup>3</sup> Bruselas, 2.12.2015 COM(2015) 594 final 2015/0274 (COD).

<sup>4</sup> Bruselas, 2.12.2015 COM(2015) 593 final 2015/0272 (COD).

<sup>5</sup> Bruselas, 17.3.2016 COM(2016) 157 final 2016/0084 (COD).

Fuente: Elaboración propia.

### 1. Modificación de la Directiva marco y de otras directivas del sector

Como se ve, las cuatro primeras propuestas vienen a modificar, en mayor o menor medida, seis directivas del sector. Todas ellas van precedidas de un mismo documento preparatorio, denominado “exposición de motivos”, que, entre otras cosas, identifica sus diez “principales elementos” (Tabla 3).

Por razones de espacio, no es posible examinar aquí con el detalle requerido el modo en que cada uno de estos “elementos” se concreta en las diferentes propuestas. Baste, por tanto, exponer, de forma resumida, las más relevantes consideraciones de carácter general que tales concreciones suscitan.

En este sentido, hay que advertir que los dos últimos de ellos tienen un carácter marcadamente técnico. De hecho, las medidas vinculadas al de “simplificación y racionalización de las obligaciones de comunicación de datos” se basan en el expreso reconocimiento de que “los informes de aplicación preparados por los Esta-

dos miembros cada tres años no han resultado ser un instrumento eficaz para verificar el cumplimiento y garantizar la correcta aplicación de la normativa, aparte de que generan una carga administrativa innecesaria. Por tanto, conviene derogar las disposiciones que obligan a los Estados miembros a elaborar tales informes. El control del cumplimiento debe más bien basarse exclusivamente en los datos estadísticos que los Estados miembros comunican cada año a la Comisión”. Por su parte, la anunciada “adecuación a lo previsto en los artículos 290 y 291 del TFUE sobre actos delegados y actos de ejecución” responde al nuevo tratamiento que de la “comitología” hizo el Tratado de Lisboa, que entró en vigor el 1 de diciembre de 2009. Y el caso es que la propuesta de modificación de las directivas específicas sobre vehículos, pilas y aparatos eléctricos y electrónicos agota su contenido en este doble ámbito formal.

El resto de los “elementos” que se pueden considerar sustantivos sólo está presente, pues, en las tres primeras propuestas y no siempre en la misma medida. Dentro de ellos adquieren especial protagonismo los vinculados con la

Tabla 3. Principales elementos de la reforma de las directivas del sector

Conceptuales	“Alineación de las definiciones”.
	“Mayor armonización y simplificación del marco jurídico de los subproductos y del fin de la condición de residuo”.
Relativos al régimen de producción	“Nuevas medidas para promover la prevención, incluida la prevención de residuos alimentarios, y la reutilización”.
Relativos al estatuto del gestor	“Introducción de unas condiciones mínimas de funcionamiento de la responsabilidad ampliada del productor”.
Relativos a las operaciones de gestión	“Elevación del objetivo de preparación para la reutilización y el reciclado de residuos de envases y simplificación del conjunto de objetivos”.
	“Elevación del objetivo de preparación para la reutilización y el reciclado de residuos municipales al 65 % de aquí a 2030”.
	“Introducción de un sistema de alerta temprana para supervisar el cumplimiento de los objetivos de reciclado”.
Relativos a instalaciones de gestión	“Limitación gradual de los vertidos de residuos municipales al 10 % de aquí a 2030”.
Otros	“Simplificación y racionalización de las obligaciones de comunicación de datos”.
	“Adecuación a lo previsto en los artículos 290 y 291 del TFUE sobre actos delegados y actos de ejecución”.

Fuente: Elaboración propia.

fijación de “objetivos” cuantificados de valorización (con los que, a su vez, se liga el relativo al “sistema de alerta temprana”). Pues bien; la propia “Exposición de Motivos” reconoce que este conjunto de medidas responde, más que a los nuevos compromisos en materia de economía circular, a previsiones vinculantes de las Directivas a modificar que ya establecían plazos (en la mayor parte de los casos, vencidos) para la revisión de tales “objetivos” por la Comisión. Lo que resta atañe, por una parte, a las “definiciones” (incluyendo la “armonización” de las nociones de subproducto y fin de la condición de residuo) y, por otra, al funcionamiento de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor (con “condiciones mínimas” que bien pueden considerarse también de carácter puramente instrumental).

En definitiva, y aunque todavía es pronto para evaluar las propuestas legislativas actualmente en tramitación, un examen más profundo que el aquí realizado confirmaría sin duda la ausencia de la más mínima intención de ruptura con el pasado. Ciertamente, la reforma viene a acentuar el característico conceptualismo de la regulación (como si con nombrar expresamente los problemas éstos se solucionarían); a actualizar,

con retraso, compromisos previos en materia de prevención (donde, por cierto, los verdaderos avances habrá que seguir buscándolos fuera del sector normativo de los residuos) y a centrar principalmente la atención en dos frentes bien conocidos de la gestión. Se trata, por una parte, de la adaptación de medidas de *gobernanza* que se conforman con señalar objetivos cuantitativos específicos (para residuos municipales y residuos de envases, exclusivamente) y, sean éstos más o menos ambiciosos, con afinar, en el mejor de los casos, indicadores y mecanismos para su control (sin concretar, más allá de los resultados que depare la “alerta temprana”, las consecuencias prácticas del eventual incumplimiento de tales objetivos por los Estados miembros). Y se trata, por otra parte, de la aproximación de los regímenes nacionales de responsabilidad ampliada del productor (que ya están desplazando a las Administraciones públicas en la “organización” de la parte sustancial del negocio en el mercado del sector).

No se olvide, en fin, que estas propuestas pueden verse alteradas a lo largo de una tramitación que está todavía en una fase incipiente ni que, cuando se aprueben, los Estados miembros dispondrán de 18 meses para su transposición.

## 2. La propuesta de nuevo Reglamento de fertilizantes

En cuanto a la quinta iniciativa, fechada ya en 2016, la Comisión Europea la presenta como “una de las propuestas legislativas clave del plan de acción para la economía circular”. Aspira a mejorar el funcionamiento del mercado interior de los productos fertilizantes y vendrá a sustituir al vigente Reglamento (CE) n° 2003/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre, relativo a los abonos; que quedaría derogado a partir del 1 de enero de 2018. La derogación se funda en que “el actual Reglamento sobre abonos está claramente hecho a la medida para abonos inorgánicos bien caracterizados procedentes de materias primas primarias, y carece de los sólidos mecanismos de control y salvaguardias necesarios para crear confianza en los productos procedentes de materias orgánicas o secundarias, sujetas por su naturaleza a variaciones. Además, los vínculos con la legislación vigente sobre control de los subproductos y residuos animales no son claros”.

El “principal objetivo” de la reforma consiste en “incentivar la producción de fertilizantes a gran escala en la UE a partir de materias primas orgánicas o secundarias no importadas, en consonancia con el modelo de economía circular, transformando los residuos en nutrientes para los cultivos”<sup>10</sup>. Al justificar la “coherencia” de esta iniciativa “con otras políticas de la Unión”, se alude, junto con la “estrategia del mercado único” y con el omnipresente “Horizonte 2020”, a su relación con el “paquete sobre la economía circular” en los siguientes términos:

“La revisión del Reglamento sobre abonos tiene por objeto establecer un marco regulador que permita producir fertilizantes a partir de biorresiduos reciclados y de otras materias primas secundarias, en consonancia con la estrategia sobre bioeconomía, lo que implica la producción de recursos biológicos renovables y

la conversión de estos recursos y flujos de residuos en productos con valor añadido. Esto impulsaría el abastecimiento interior de nutrientes para vegetales que son esenciales para una agricultura europea sostenible, incluidas materias primas fundamentales como el fósforo. También contribuiría a definir mejor una jerarquía de los residuos, minimizando los residuos destinados a vertederos o la valorización de la energía de los biorresiduos y ayudando así a resolver otros problemas relacionados con la gestión de los residuos”.

Técnicamente, las novedades requeridas para ello no estriban tanto en el articulado del futuro Reglamento que, a los efectos que aquí interesan, prácticamente se limitan a incluir un precepto rotulado “fin de la condición de residuo” y a introducir dos modificaciones en el Reglamento de subproductos animales no destinados al consumo humano (SANDACH). En realidad, las aportaciones sustantivas se encuentran en dos de sus anexos. El Anexo I amplía las “[C]ategorías funcionales de productos (CFP) de los productos fertilizantes con el marcado CE” incluyendo los de naturaleza orgánica. Pero, sobre todo, la Parte II del Anexo II establece minuciosamente los “[R]equisitos relacionados con las categorías de materiales componentes”. Así, por ejemplo, para el compost se indican los “materiales de base”, las condiciones de la “planta”, los parámetros del proceso de compostaje y las características físico-químicas exigidas al compost resultante. Con similar metodología se establecen los requisitos específicos para otras categorías como digerido de cultivos energéticos, digestión anaerobia de biorresiduos, subproductos de la industria alimentaria (melaza, vinaza, etc.) y subproductos animales “que hayan alcanzado el punto final en la cadena de fabricación, determinado de conformidad con” el Reglamento SANDACH.

## REFLEXIÓN FINAL

El de economía circular es un concepto académico (no muy difundido, por cierto, entre

<sup>10</sup> Hay además una “segunda motivación y un segundo objetivo” que es el de “establecer límites armonizados de cadmio en los fertilizantes fosfatados”.



los propios economistas) que, como tal, tiene la virtud de generar conocimiento sobre la realidad social que pretende explicar y de aportar pautas teóricas de interés para contribuir a su transformación<sup>11</sup>. No se puede negar que tal concepto ha hecho fortuna en el discurso político europeo (que parece haber asumido con excesivo optimismo el reto del “cambio sistémico” que tales teorías reclaman). Pero, por el momento, resulta menos innovador de lo que aparenta en el terreno jurídico. En efecto, al margen de su valor como eslogan que trata de aunar voluntades enfrentadas en el terreno de la economía real, sus primeros desarrollos pueden verse como la especificación de mandatos que muy probablemente debían entenderse ya implícitos en la normativa en vigor.

Si bien se mira, la economía circular no es más que una nueva manera designar una exigencia elemental del viejo concepto de desarro-

<sup>11</sup> Entre otras corrientes de pensamiento puede verse, por ejemplo, W. McDonough y M. Braungart, *Cradle to cradle = de la cuna a la cuna: rediseñando la forma en que hacemos las cosas*, McGraw-Hill, Madrid, 2005.

llo sostenible como es la eficiencia en el uso de los recursos naturales. Una exigencia que, ante la indiscutible dependencia europea de los recursos importados, cobra mayor importancia económica y se presenta hoy como fórmula necesaria para la garantía de los suministros, el empleo, el crecimiento y la competitividad. Pero, sean cuales fueren las causas de su tardío protagonismo, los retos –y las resistencias– estaban ya ahí y los principios y técnicas jurídicas habilitados para afrontarlos son exactamente los mismos que se idearon hace ya un cuarto de siglo.

Desde esta perspectiva, es sintomático que el VII Programa dé a entender que el problema del sector normativo de los residuos radica en su aplicación efectiva más que en la necesidad de su reforma. Y, por tanto, sin negar en absoluto la evidente complejidad del empeño y sin necesidad de entrar a valorar el grado de cumplimiento efectivo del calendario previsto en el “plan de acción”, se diría que las instituciones de la UE siguen circulando en círculos hacia la economía circular. ♣

Se pretende también aclarar la legislación pertinente de la UE en materia de residuos, alimentos y piensos, a fin de facilitar la donación de restos de alimentos y la utilización de restos de alimentos en los piensos. Foto: Álvaro López.

# Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de la economía circular

Nicola Cerantola

Director de Ecologing

*En este artículo se pretende proporcionar un conjunto de datos, información y reflexiones, fruto de años de observación y estudio sobre el fenómeno de la Economía Circular y de la sociedad contemporánea desde una perspectiva teórica y vivencial. No representa una investigación científica exhaustiva, dada la extensión, novedad y complejidad de los temas tratados, sino más bien un diálogo abierto, unos puntos de partida para el debate sobre las posibles causas que han llevado a la humanidad a la situación actual, llamada Economía Lineal, y sobre cómo tratar de facilitar la comprensión de una realidad, en tan rápida transformación como la actual, de cara a los próximos años. El lenguaje utilizado, informal y cercano, delata mi trabajo como divulgador más que como científico, por lo tanto no se pretende en modo alguno tener el privilegio de la verdad o del conocimiento especializado, sino, más bien, compartir una visión generalista que pueda ser útil a la reflexión colectiva.*

La Economía Circular es un nuevo paradigma económico que se basa en la restauración y la regeneración a través del diseño, y que pretende conseguir que los productos, componentes y recursos mantengan su utilidad y valor en todo momento. Se basa en dos metabolismos, uno biológico y uno técnico y promueve un ciclo continuo de desarrollo positivo que conserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de

los recursos y minimiza los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias y unos flujos renovables. (Webster *et al.*, *A New Dynamic: Effective Business in a Circular Economy*).

Es una perspectiva ambiciosa, desafiante y más atrevida que la Economía Verde (una economía eficiente en recursos) puesto que requiere la transformación radical de los medios de producción, de las cadenas de suministro, de la cultura y de los hábitos de consumo a nivel planetario.

Para entender mejor esta propuesta y, antes de entrar en detalle conviene mirar hacia atrás, hacer un breve recorrido al origen de nuestra especie para identificar y entender mejor las condiciones que han sentado las bases del modelo actual y las razones que han favorecido ciertos patrones socio-culturales y económicos que siguen siendo determinantes.

Con este paréntesis espacio-temporal se pretende poder atajar el tema desde una perspectiva más amplia, posiblemente más exitosa puesto que sin entender los mecanismos de la *linealidad* difícilmente podremos construir un discurso sólido para la transición hacia el nuevo paradigma de la Economía Circular.





Curtido de pieles con técnicas tradicionales, Fez (Marruecos, 2015). Foto: Nicola Cerantola.

## ORIGEN LINEAL

Desde el origen de la especie, las sociedades humanas han estado extrayendo y explotando los recursos naturales disponibles para satisfacer sus necesidades básicas. Este *aprovechamiento* del entorno natural se ha estado llevando a cabo desde siempre en pequeña escala, y alcance local, en forma de actividades extractivas / productivas como la caza, recolección, agricultura, actividades madereras o mineras o, en forma indirecta, a través del comercio. (Harris *et al.*, 1997)

Los estilos de vida eran sencillos, las comunidades desarrollaban y adaptaban sus culturas para fomentar conductas que aumentarían sus opciones de supervivencia. Nacían leyendas, religiones y códigos escritos que ayudaban al individuo a hacer lo *justo*, lo *normal*. Cuando estos paradigmas no estaban bien encajados en el contexto natural local, llevando a las sociedades a acabar con sus recursos o porque algún actor externo intervenía –como en el caso de

invasiones y guerras tribales–, el conflicto se abría paso hasta que un nuevo equilibrio se establecía a la espera de la siguiente situación de necesidad.

La producción y consumo de productos y *servicios* –imaginando como servicios: rituales chamánicos, negocios u otras formas intangibles primitivas– eran altamente personalizadas y se basaban en la satisfacción de necesidades básicas en un contexto de proximidad. Los elementos generados, en esta cadena de suministro, en forma de objetos, estructuras y alimentos eran pocos, mayormente compuestos por material orgánico perecedero, disponible localmente según el clima y el acceso a territorios.

Prendas de fibra natural o cuero, objetos de madera o alimentos suponían los bienes más comunes de las pequeñas sociedades tribales y sucesivamente estatales. Eran elementos, que una vez utilizados –consumidos– se devolvían al entorno para su degradación natural en un espacio razonablemente corto de tiempo. Su

biodegradación era tan rápida que existían dentro del conjunto del *know-how* familiar, apartados específicos que contenían información para tratar de alargar la vida de estos productos *percederos* a través de técnicas de conservación: deshidratación, curtido, curado, etc (Gaetano *et al.*, 1993).

Existían, sin embargo, también otros elementos, más escasos dentro de ese conjunto cotidiano, mucho más complejos por la tecnología o por la energía necesaria para su producción y aprovechamiento. Eran más valiosos, por el tiempo, el esfuerzo y el *coste* que suponía su fabricación u obtención. Armas y utensilios de acero o bronce, joyas y objetos de oro, vasijas de vidrio o cerámica, hasta monumentos y castillos en piedra representaban las mayores fortunas alcanzables y acumulables.

Estos elementos, a diferencia de los *percederos*, al concluir su vida útil no eran normalmente desechados, sino todo lo contrario, se reparaban, vendían, heredaban o se los incluía en tumbas y sitios sagrados para que el fallecido pudiera utilizarlos en la vida siguiente y así duraran para siempre.

Estos productos, inertes con el entorno –por su naturaleza inorgánica– y no degradables a su

estado original en una escala temporal comparable con la humana, componían un conjunto de materiales nuevos, creados *ad hoc* por el ser humano, algo inédito en la historia de la Tierra. Por primera vez, se podía empezar a hablar del término *artificial* y de metabolismo técnico –o tecnológico–.

Esta primera y rudimentaria distinción nos sirve para empezar a definir conceptos tales como *nutriente*, algo que como veremos, es relativo, porque depende del *aparato digestor* al que éste se asocia.

Este patrón de extracción, manufactura, uso/ consumo y disposición final todavía en función, se le define como Economía Lineal, porque consta de un proceso lineal de A a B. Es algo que parece incompatible con un entorno finito como es la Tierra y su capital natural limitado. Si lo que se extrae como elemento A se convierte en B no puede volver a ser A ni por acción humana ni natural, significa que en un entorno finito como es la Tierra, ese A llegará a agotarse dejando en su lugar B desde el cual no será posible extraer más valor una vez acabada su función o su calidad.

Como vemos, la creación de una nueva categoría de materiales artificiales B, ajena al ciclo biológico y cuya concentración o composición química, amenace a los ecosistemas suponen las bases de un modelo lineal que no puede ser viable en el tiempo.

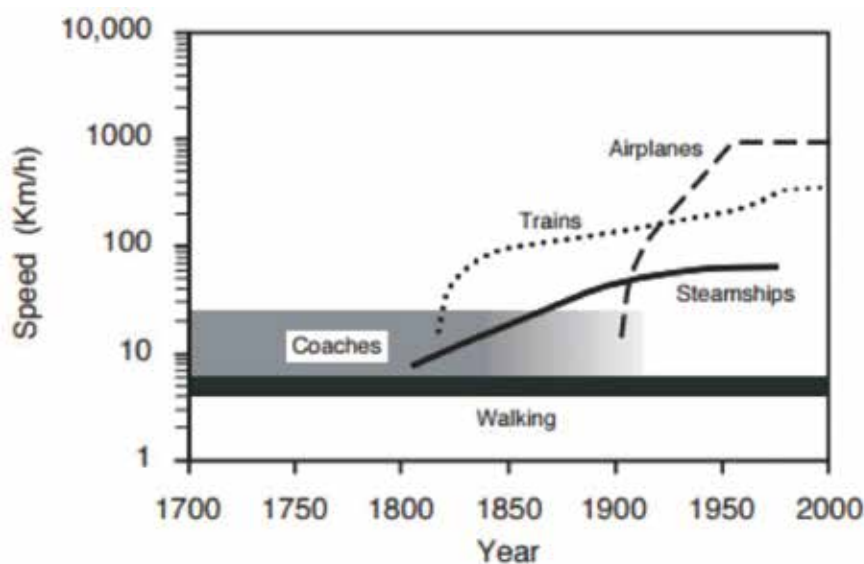
## ACELERANDO EL MODELO LINEAL

Durante cientos, miles de años, este modelo ha servido para crear sociedades cada vez más evolucionadas cuyas necesidades se iban satisfaciendo con cada vez más eficacia, menos tiempo, recursos o esfuerzo, pero igualmente manteniendo una escala muy local y lidiando con barreras que limitaron su alcance:

- El *tiempo* era una de ellas, para fabricar un objeto, para cultivar y cosechar, para construir, para desplazarse se necesitaba tiempo

Accesorio en metal, Marrakech (Marruecos, 2015). Foto: Nicola Cerantola.





Acelerando la transformación. Infografía y fuente: *World History and Energy*. Vaclav Smil 2004.

que la mayoría de la población no tenía porque estaba ocupada en tareas de supervivencia.

- El *poder adquisitivo* (dinero u otro bien intercambiable), era otra barrera; para adquirir un producto como una prenda, un objeto ritual o un utensilio, se tenían que invertir una cantidad de recursos propios que escaseaban en la mayoría de los casos, entre la población más humilde.
- Otra barrera más era la *tecnología disponible* y su relación con el tiempo de fabricación: cuanto más primitivas eran las condiciones tecnológicas mayor era el tiempo que se requería para conseguir el mismo resultado, por ejemplo, arar un terreno o conseguir leña.
- La última y más importante: la *potencia disponible* y transportable para el uso. Sin su apoyo fundamental, nada de lo anteriormente descrito podía llevarse a cabo. Se buscaron múltiples formas de extraer esa energía presente en la naturaleza pero no aprovechable. Allí estaba la clave del *progreso*. A través de formas rudimentarias, se empezó a convertir la energía potencial –y cinética– del agua para realizar trabajos, la fuerza humana y animal o las condiciones

favorables como las corrientes marinas o el viento. Todas éstas, formas muy difíciles –si no imposibles– de almacenar, gestionar y transportar. Se progresaba poco a poco, con máquinas cada vez mejores pero igualmente ineficientes y lentas.

Llegó, al final, tras miles de años de pequeños avances, el momento en que todo cambia, en que esta *linealidad* se lleva a una escala que transformará la faz de la Tierra para siempre. La invención de la máquinas a vapor, primero, y de los motores a combustión interna después, junto con otras innovaciones en la química y electrotécnica, dan por la primera vez al ser humano el poder para doblegar el planeta a su voluntad, algo que se revela, a dos siglos de distancia, como una verdadera caja de Pandora.

Por primera vez en la Historia, se pudo extraer y aprovechar, desde los recursos de la tierra, energía bajo formas completamente nuevas, más concentradas y eficaces que las que había habido hasta entonces. Por primera vez, la especie humana tenía una potencia suficientemente asequible y manejable para aumentar su capacidad extractiva –transformadora– y así liberar más energía disponible a profundidades aún mayores, un efecto *dominó* de proporciones incalculables que impulsó el desarrollo tec-

nológico y económico de los siguientes siglos como nunca.

De repente, la potencia –en términos de trabajo por unidad de tiempo– disponible para realizar una obra o fabricar un objeto, aumentaba drásticamente brindando una infinidad de oportunidades (Smil, 1994). Los combustibles fósiles junto a la sintetización química, redujeron el tiempo necesario para realizar cualquier actividad, liberando tiempo para el consumo y ocio, algo hasta el momento, exclusivo de nobles y unos pocos ricos.

El futuro era nuestro, un mundo de abundancia y prosperidad para todos estaba en camino.

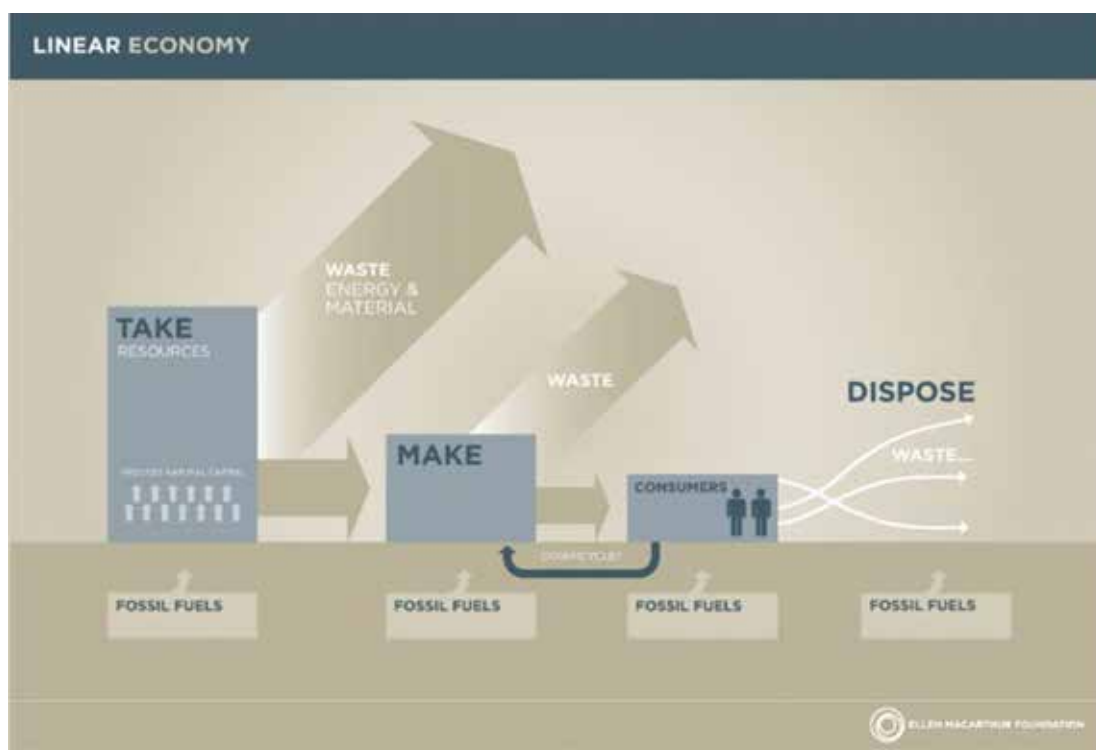
Una ilusión y una fe en el progreso tecnológico –que pese a acontecimientos como las dos guerras mundiales, en los que las tecnologías precisamente habían demostrado todo su lado oscuro– queda muy bien expresada en los anuncios de los años 60, años de la reconstrucción en Europa y el *Baby Boom* americano, donde se publicitaba el fin de las tareas domésticas para las mujeres, gracias a

los productos baratos de plástico para la casa: de usar y tirar.

Una ilusión que ha acabado convirtiéndose en una verdadera pesadilla. El efecto de esta aceleración industrial y cultural tuvo múltiples dimensiones. Desde una perspectiva económica, entraron en juego nuevas formas de consumo y ocio, se formalizaron los estados y empresas, millones de campesinos acudieron a las ciudades y se convirtieron en ciudadanos, en obreros en las cadenas de montaje siguiendo el paradigma Fordista de automatización y estandarización.

La artesanía y el pequeño comercial reemplazado gradualmente por fábricas y multinacionales más competitivas que se desplazan de continente en continente aprovechando la liberalización de los mercados de los años 80 y 90, en búsqueda de nuevos esclavos para producir de manera lineal, el mayor número de productos en el menor tiempo posible.

Millones de unidades, alguien las venderá, sea como sea, el marketing se encargará de ello,



de hacer imprescindible ese producto. Lo importante es abaratar la producción para que haya más consumidores, y si no bastara, hay que crear nuevas necesidades para dar salida a los productos, aunque sean ficticias, se usará el miedo, la presión social o la obsolescencia programada para mantener el sistema en marcha.

La clave fue conectar el éxito y la felicidad con el consumo y lo material, la estrategia ganadora de la *linealidad*. Después de haber estado desde siempre bajo el yugo de la escasez, de las condiciones adversas y la pobreza, millones de personas en algunas partes del mundo, no en todas, podían permitirse un vehículo propio, dos pares de zapatos en vez de reparar ese par gastado, y hasta un televisor, nuevo objeto de culto colectivo.

Los tiempos de la miseria de las clases bajas se iban acabando. Ya no solo los nobles y unos pocos pudientes podían permitirse ciertos productos y comodidades, sino que la clase media emergente, cada vez más fuerte, ganaba terreno y empezaba a demandar más. Tener más significar ser más, ser mejor. Escatimar, ahorrar y ser precavidos con las propias finanzas familiares es de clase baja, hay que consumir para mantener la economía rodando.

La cultura popular influenciada por el cine, los medios de comunicación y la industria, establece lo que es de ganadores y lo que no. Casas grandes, coches potentes, vestidos únicos firmados se convierten en el sueño efímero de millones de personas que salen de la esclavitud de la vida rural para meterse en otra, la industrial lineal y sucesivamente la de los trabajadores de cuello blanco de la industria de la información (Harris, 1981). Nace la prensa rosa, las modas, la *cultura pop* y los productos premium *que son solo para ti, que eres especial* – especial como el otro millón, igual que como tú que compra lo mismo con la misma percepción de ser considerado y valorando más en su *tribu moderna* de pertenencia.

Se empieza entender cómo vinculando lo nuevo con el éxito social, y haciendo durar lo mí-



nimo indispensable, los productos de consumo, se pueden generar más ventas. Nace la obsolescencia programada, nacen los modelos de usar y tirar, los productos desechables que eliminan las molestias de cuidar las cosas que van perdiendo su calidad a la par que disminuye su precio de venta y se masifica su aceptación cultural.

Más allá del optimismo del boom económico, otro aspecto fue determinante para hacer aún más extrema la ya existente *linealidad* hacia una economía del derroche: una significativa mejora en las tecnologías extractivas y productivas que aceleró la reducción del coste unitario de fabricación y comercialización de los bienes de consumo, alimentos y el *packaging*. Entre 1900 y 2004, las 4 principales *commodities* –metales, alimentos, cultivos *no-food*, energía– habían bajado su precio un 60%, pero el siglo de rebajas no iba a durar para siempre (Webster, *op. cit.*).

La industrialización deslocalizada a través de grandes cadenas de supermercados e *hiper-discount*, empezó a permitir, por fin, adquirir productos y servicios que satisfarían las necesidades básicas a una fracción del precio que solían costar en el artesano local. Toda una revolución conceptual empezada poco a poco y que se ha

Anuncio de los Dixie Cups Paper de 1954.  
Fuente: Youtube:  
[https://www.youtube.com/watch?v=TTwP2YKS\\_eo](https://www.youtube.com/watch?v=TTwP2YKS_eo).



Revistas y tendencias, Miami (EEUU, 2014). Foto: Nicola Cerantola.

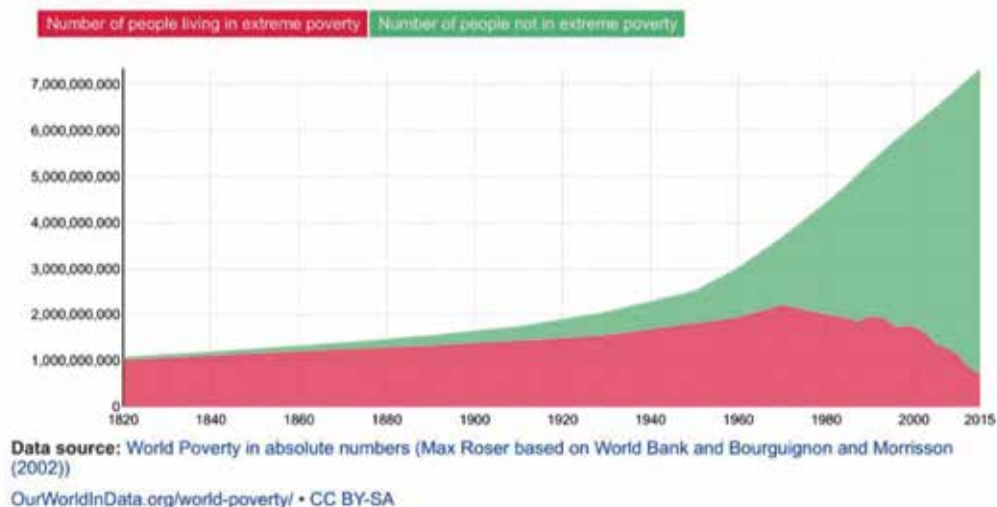
ido asentando porque la calidad se dejó seducir por la cantidad, las apariencias; la presentación era capaz de modificar la percepción de valor. Y este camino hacia productos de menor coste, conlleva consigo una tremenda realidad: lo que no cuesta esfuerzo –ni demasiado dinero– no se valora, se descuida.

Un vestido ritual en una sociedad tribal era posiblemente el único objeto de valor que tenía la esposa prometida, es cuidado y mimado

profundamente, hecho propio. Es importante para ella porque sabe quién lo fabricó con arte y paciencia, con cariño incluso. Nada que ver con el armario lleno de un consumidor de clase media moderna, repleto de textiles baratos, del color de temporada, a la moda, pero producido por esclavos modernos que lo han confeccionado en un país lejano, obligados por la violencia de su situación actual. El *consumismo* vive y prospera en la Economía Lineal.

## World population living in extreme poverty, 1820-2015

Extreme poverty is defined as living at a consumption (or income) level below 1.90 "international \$" per day. International \$ are adjusted for price differences between countries and for price changes over time (inflation).



Relación entre población y umbral de pobreza. Infografía: McKinsey.

Hablamos de un cambio de relación entre el usuario y el producto, una disociación emocional, peligrosa, que hace que el producto valga poco para el usuario y termine antes de lo debido en un vertedero. Consumismo y derroche, nuevas formas de colonialismo empresarial y esclavitud, opresión económica y violenta desigualdad, individualización social, deshumanización y creación de nuevos problemas de subsistencias en regiones altamente pobladas, son algunos de los efectos colaterales de este modelo que ha servido para avanzar hasta aquí pero que ya no representa una solución viable para todos.

Hemos avanzado mucho; Porcentualmente viven en la pobreza hoy menos personas que hace dos siglos (Breene, 2016), pero ¿a qué precio para los ecosistemas naturales? sin esos *servicios ecológicos* no habrá futuro para nadie.

No ha habido intención en diseñar un modelo así, más bien ha sido la consecuencia de elegir lo más viable y rentable a corto plazo, lo más cómodo en cada época, se puede entender pero ¿de ahora en adelante lo podremos seguir aceptando? La revolución industrial ha supuesto la liberación de todo el potencial destructor

que había estado latente en la sociedad humana desde su origen. No hubo mala intención, sino desconocimiento, limitaciones tecnológicas y culturales y, sobre todo, una desconexión entre causa y efecto de las acciones y estilos de vida lineales.

La migración masiva desde el medio rural a las ciudades ha alejado a millones de personas del entorno natural, fomentando, no solo un desapego emocional, sino nuevas formas de dependencia que merman la resiliencia misma de las comunidades. Las fronteras marcadas en las últimas décadas, incluso últimos siglos, con bolígrafos de oro en despachos lejanos, han decidido las oportunidades de supervivencia de cientos de millones de personas. Estas son las víctimas por partida doble de esta linealidad, en primer lugar cuando están esclavizados para mantenerla en pie, y en segundo cuando sufren sus múltiples consecuencias directas. Un destino del cual somos responsables todos y que nos afecta enormemente.

El problema ambiental es, por lo tanto, un problema de escala y de conexión con la naturaleza. Hay una diferencia fundamental en el impacto antropogénico y su alcance, entre la escala local y preindustrial, más atenta con

el entorno –del cual dependía su supervivencia directa– y más solidaria por necesidad y la escala industrial globalizada, derrochadora, individualista y vulnerable que se encara con un futuro incierto.

De repente, la Economía Lineal nos enseña todas sus debilidades y nos obliga a ponernos en acción para buscar nuevas maneras de satisfacer la necesidades humanas.

### EL OCASO DE LA LINEALIDAD

La Economía Lineal, *extraer* » *elaborar* » *deschar*, basada en grandes cantidades de materias y energía baratas y de fácil acceso, ha sido lo que nos ha conducido hasta aquí. Hoy en día, pese a la existencia de una cierta inercia institucional y del mercado, las razones para buscar caminos alternativos son más que evidentes. Como se ha descrito, la explotación imparable e irracional del capital natural, necesaria para mantener *en función* el modelo lineal representa, a la vez, la barrera más evidente para el futuro del mismo y la urgencia de pasar a otros sistemas.

Ahora, desplazando la mirada hacia adelante, consideremos el año 2030, ¿qué es lo que podemos prever? Con más de 8 mil millones de personas, y un aumento de consumidores de clase media de mil millones –alcanzando

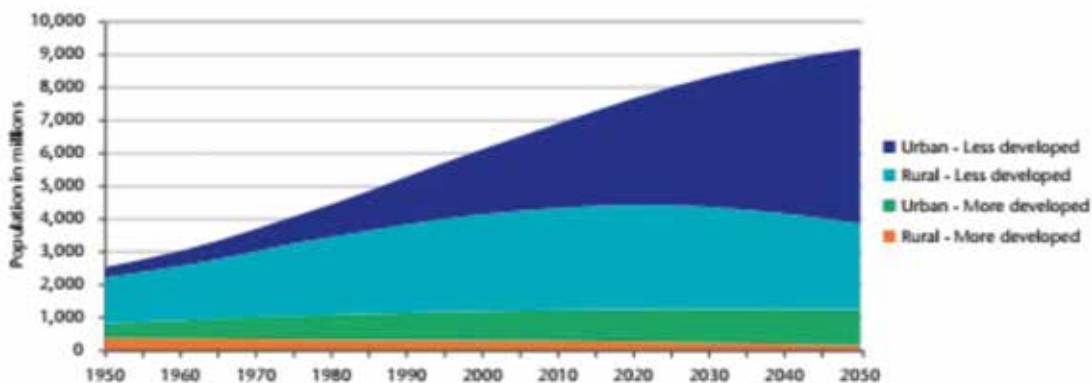
los 2.8 mil millones globales– de los cuales, el 66% vivirá en entornos urbanos (*World Business Council for Sustainable Development*), el futuro se presenta como un desafío.

La demanda de energía, agua y alimentos se prevé que aumentará hasta un 50% con respecto a 2010 (Beddington, 2012) y aunque los gurús de las tecnologías traten de tranquilizarnos, sólo un 30% de este aumento de demanda se podrá satisfacer mejorando la eficiencia (Webster, *op. cit.*). Nos faltan aún más respuestas.

Desde el lado de la oferta de capital natural, la degradación ambiental hace que se haya ido reduciendo la capacidad de la Tierra para regenerar sus *ecoservicios*. Por *ecoservicios* se entienden todas aquellas *prestaciones* que el planeta ofrece a la humanidad en forma de materiales aprovechables, procesos biológicos, químicos y físicos, el ciclo del agua y del nitrógeno, la absorción y retención de CO<sub>2</sub> y liberación de O<sub>2</sub>, etc. Un conjunto de delicadas condiciones hiperconectadas que permiten la vida en la Tierra.

Los problemas ambientales están afectando la disponibilidad y accesibilidad a recursos básicos para nuestras actividades, para la industria. Un ejemplo de ello es el estudio sobre la situación de los elementos químicos de la tabla periódica donde aparecen proyecciones

### The world population is increasingly urban Global population by type of area and by region – 1950-2050



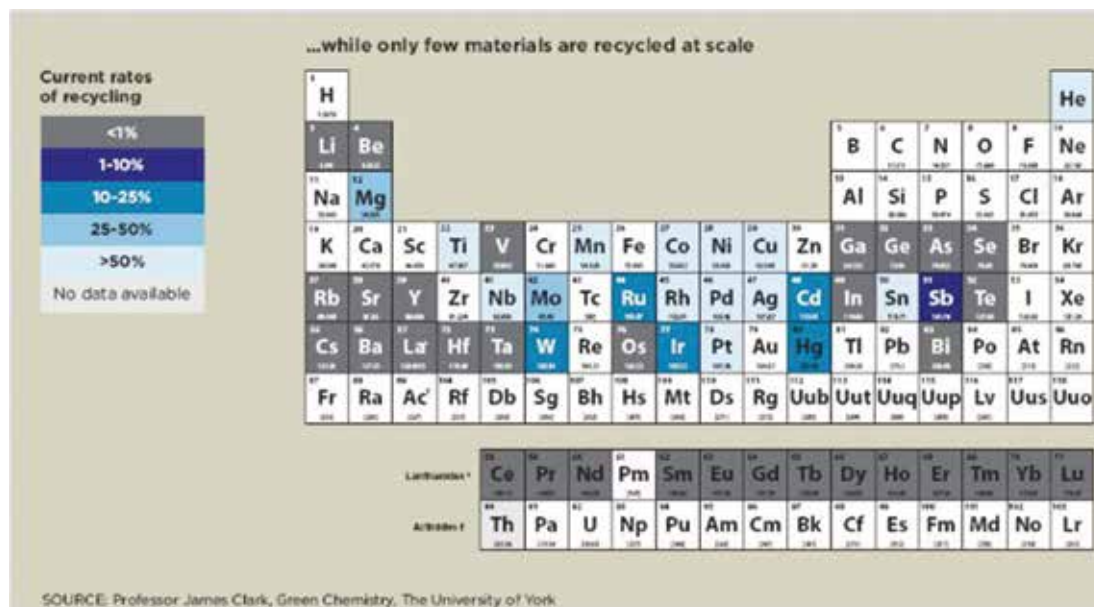
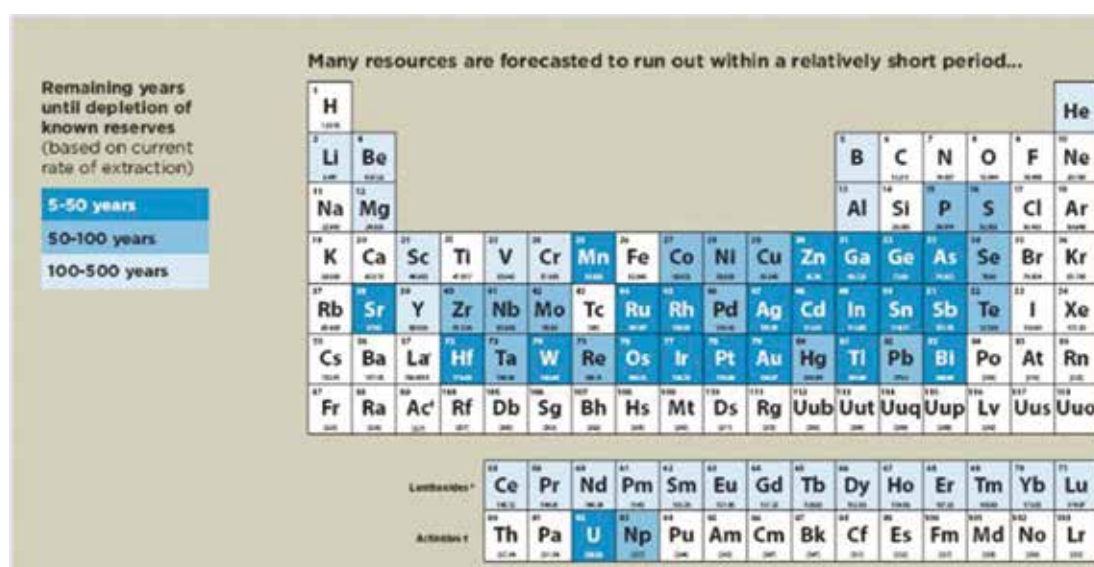


alarmantes sobre las existencias de cada elemento.

La dependencia de nuestra economía actual del capital natural, se refleja en los datos sobre la incidencia del *input* –insumo– de materiales en la fabricación de productos de consumo como móviles, *smartphones*, lavadoras o vehículos industriales. En el caso de un *smartphone*, por ejemplo, el 32% de su coste de fabricación se relaciona con el *input* de materiales. El margen de ganancias de otro modelo *circular* capaz de aprovechar este porcen-

taje es enorme. Si nos fijamos en un vehículo comercial o una lavadora, la incidencia es aún mayor.

Es una cuestión de vulnerabilidad de toda la cadena de suministro que se expresa en forma de volatilidad de los precios, dificultades operativas en la adquisición de materiales y gestión de las provisiones, falta de poder contractual y riesgos financieros asociados al incumplimiento de acuerdos. Sumado a esto, podemos citar, una mayor preocupación por el origen y la composición de los produc-



Dos tablas para entender la situación de los elementos químicos con respecto a su relación entre existencias y consumo y sus insuficientes tasa de reciclaje que hace peligrar sus disponibilidad. Infografías: Ellen MacArthur Foundation.

tos por parte de los consumidores, mayores controles internacionales y normativas más estrictas que hacen que la relación entre oferta y demanda esté yendo hacia caminos de incertidumbre que hacen peligrar sectores enteros.

Como hemos visto, si la demanda aumenta porque hay más consumidores que demandan cada vez más, la oferta disminuye porque el capital natural se degrada y la economía actual está tremendamente *atada* a lo material que se gestiona de manera lineal, podemos afirmar sin lugar a duda que el impacto de un aumento de costes, como es previsible, puede ser dramático tanto para empresas como para consumidores (Dobbs *et al.*, 2012). E incluso cuando estas previsiones no se están *materia- lizando* plenamente, como es el caso del acero en China, cuya demanda actual no ha sido la prevista (Nyquist *et al.*, 2016), dejar industrias enteras –y todo lo que a ellas está vinculado– a la merced de los caprichos bursátiles del mercado de materiales representa un riesgo que ningún gobierno ni empresa debería permitirse correr.

Por eso necesitamos nuevas formas de tratar el capital natural, nuevas formas de producir y consumir, más cerradas, más conservadoras y regeneradoras del entorno, más respetuosas con el usuario y el trabajador en todo el mundo.

## LA ECONOMÍA CIRCULAR

La Economía Circular, a diferencia de la Lineal, promueve un nuevo modelo que trata, en definitiva, de desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos finitos.

Sin embargo, el planteamiento circular, no es nuevo. Las grandes escuelas de pensamiento relacionadas con la Economía Circular surgieron en los años 70, pero no cobraron prominencia hasta la década de los 90. Como ejemplos, podemos destacar la *Economía de Servicios*

*Funcional (Economía del Rendimiento)* de Walter Stahel (Stahel, 2006); la filosofía de diseño – *Cradle to Cradle®*– de William McDonough y Michael Braungart (McDonough y M. Braungart, 2003); la *Biomimesis* articulada por Janine Benyus (Benyus, 2003); la *Ecología Industrial* de Reid Lifset y Thomas Graedel (Lifset y Graedel, 2001); el *Capitalismo Natural* de Amory y Hunter Lovins y Paul Hawken (Hawken *et al.*, 2008); o el enfoque de sistemas de *Economía Azul* descrito por Gunter Pauli (Pauli, 2010).

En la tabla a continuación se resumen las principales escuelas de pensamiento (Ellen MacArthur Foundation. *Op. cit.*

Lo más destacable de este nuevo concepto es que llega por una conjunción favorable sin precedentes de factores tecnológicos y sociales que está haciendo posible la transición a una economía circular a escala en el presente.

Además, cabe destacar una mayor aceptación por parte del mundo empresarial, que puede deberse al uso del término Economía que a diferencia de otros planteamientos, no sonaba tan apetecible al oído de los negocios. En el fondo como en todas las cosas, se necesita un buen marketing también en esto, ¿no?

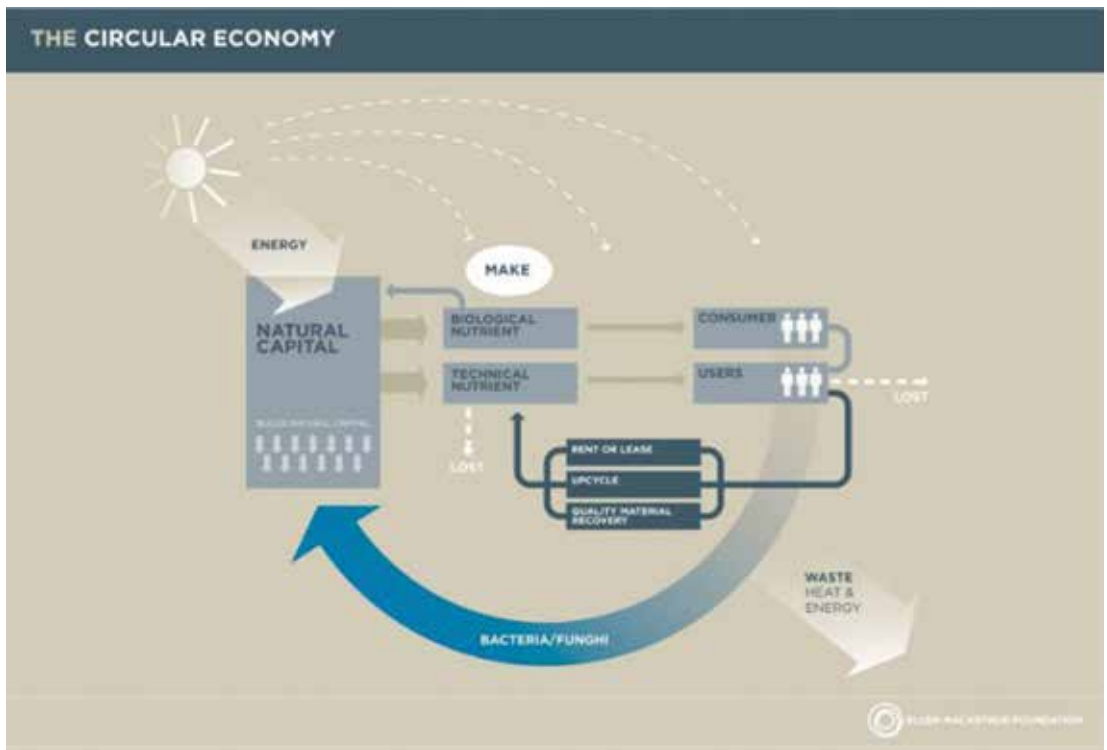
La Economía Circular proporciona múltiples mecanismos de creación de valor no vinculados al consumo de recursos finitos. En una verdadera economía circular, el consumo solo se produce en ciclos biológicos eficaces; por lo demás, el uso sustituye al consumo y se basa en unos principios y estrategias clave:

### 1. Preservar y mejorar el capital natural gestionando mejor los nutrientes biológicos

El diseño de un modelo circular prevé la desmaterialización de la producción y del consumo hacia una reducción global de la demanda, nuevas materias primas, sobre todo de aquellas no renovables que tendrán que ser minimizadas, al mismo tiempo que el capital natural renovable se mantenga y aumente gracias a su

Diseño regenerativo	Economía del rendimiento
<p>En EE. UU., John T. Lyle comenzó a desarrollar ideas sobre diseño regenerativo que podían aplicarse a todos los sistemas, es decir, más allá de la agricultura, para la cual se había formulado anteriormente el concepto de regeneración.</p> <p>Podría decirse que puso las bases del marco de la Economía Circular, que se desarrolló especialmente y ganó notoriedad gracias a McDonough (que había estudiado con Lyle), Braungart y Stahel.</p> <p>En la actualidad, el Lyle Center for Regenerative Studies ofrece cursos sobre este tema.</p>	<p>En 1976, el arquitecto y economista Walter Stahel esbozó en su informe de investigación para la Comisión Europea The Potential for Substituting Manpower for Energy, escrito junto con Genevieve Readay, la visión de una economía en bucles (o Economía Circular) y su impacto en la creación de empleo, competitividad económica, ahorro de recursos y prevención de residuos. Acreditado por ser el inventor de la expresión «Cradle to Cradle» (de la cuna a la cuna) a finales de la década de los setenta, Stahel trabajó en el desarrollo de un enfoque de «bucle cerrado» para los procesos de producción y fundó el Product Life Institute en Ginebra hace más de 25 años. Persigue cuatro objetivos principales: la extensión de la vida del producto, los bienes de larga duración, las actividades de reacondicionamiento y la prevención de residuos. Además, insiste en la importancia de la venta de servicios en lugar de productos, una idea conocida como «economía de servicios funcional» y en la actualidad incluida de forma más general en el concepto de «economía del rendimiento». Stahel aduce que la economía circular debe considerarse como un marco: como concepto genérico, la economía circular se basa en varios enfoques más específicos que gravitan en torno a un conjunto de principios básicos.</p>
Cradle to Cradle™ (de la cuna a la cuna)	Ecología industrial
<p>El químico y visionario alemán Michael Braungart desarrolló, junto con el arquitecto estadounidense Bill McDonough, el concepto Cradle to Cradle™ (de la cuna a la cuna) y su proceso de certificación. Esta filosofía de diseño considera todos los materiales empleados en los procesos industriales y comerciales como nutrientes, de los cuales hay dos categorías principales: los técnicos y biológicos. El marco Cradle To Cradle se centra en el diseño de la eficacia en lo relativo a los productos con un impacto positivo y la reducción de los impactos negativos del comercio mediante la eficiencia. El diseño Cradle to Cradle percibe los procesos seguros y productivos del «metabolismo biológico» de la naturaleza como modelo para desarrollar un flujo de «metabolismo técnico» de materiales industriales. Los componentes de los productos pueden diseñarse para su continua recuperación y reutilización como nutrientes biológicos y técnicos en esos metabolismos. El marco Cradle to Cradle aborda también insumos de energía y agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elimina el concepto de residuos. «Los residuos equivalen a alimentos». Diseñar productos y materiales con ciclos de vida que sean seguros para la salud humana y el medio ambiente y que puedan reutilizarse perpetuamente a través de metabolismos biológicos y técnicos. Crear y participar en sistemas para recoger y recuperar el valor de los materiales tras su uso.</li> <li>• Hacer uso de la energía renovable. «Aprovechar la energía del sol». Maximizar el uso de la energía renovable.</li> <li>• «Celebrar la diversidad». Gestionar el uso del agua para maximizar la calidad, promover ecosistemas saludables y respetar los efectos a nivel local. Orientar las operaciones y las relaciones con las partes interesadas mediante la responsabilidad social.</li> </ul>	<p>«La ecología industrial es el estudio de los flujos de materiales y de la energía a través de sistemas industriales». Centrándose en las conexiones entre los operadores dentro del ecosistema industrial, este enfoque tiene como objetivo crear procesos de circuito cerrado en el que los residuos sirven de entrada para otro proceso, eliminando la noción de un subproducto no aprovechable.</p> <p>La ecología industrial adopta un punto de vista sistémico, diseñando los procesos de producción atendiendo a las restricciones ecológicas, mientras mira su impacto global desde el principio, y trata de darles forma para que se puedan realizar lo más cerca posible de los sistemas vivos. A este marco de trabajo se le denomina a veces «ciencia de la sostenibilidad», por su carácter interdisciplinario y porque sus principios pueden aplicarse también en el sector de los servicios.</p> <p>Con un énfasis en la restauración del capital natural, la ecología industrial también se centra en el bienestar social.</p>
Biomímesis	Economía Azul
<p>Janine Benyus, autora de Biomímesis: como la ciencia innova inspirándose en la naturaleza, define su enfoque como «una nueva disciplina que estudia las mejores ideas de la naturaleza y luego imita estos diseños y procesos para resolver problemas humanos». Por ejemplo, estudiar una hoja para diseñar una célula fotovoltaica. Pienso que la biomímesis «es la innovación inspirada por la Naturaleza». La biomímesis se basa en tres principios fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La Naturaleza como modelo: modelos de estudio de la naturaleza y emular estas formas, procesos, sistemas y estrategias para resolver los problemas humanos.</li> <li>• La Naturaleza como medida: utilizar un estándar ecológico para juzgar la sostenibilidad de nuestras innovaciones.</li> <li>• La Naturaleza como mentor: ver y valorar que la naturaleza no se basa en lo que podemos extraer de ella, sino en lo que podemos aprender del mundo natural.</li> </ul>	<p>Impulsada por Gunter Pauli, empresario belga y anteriormente director ejecutivo de Ecover, la Economía azul es un movimiento de código abierto que reúne una serie de casos prácticos recopilados inicialmente en un informe del mismo nombre entregado al Club de Roma. Como dice el manifiesto oficial, «utilizando los recursos disponibles en los sistemas en cascada, (...) los residuos de un producto se convierten en la entrada para crear un nuevo flujo de caja». Basada en 21 principios fundacionales, la Economía azul insiste en soluciones que están determinadas por su entorno local y las características físicas y ecológicas, haciendo hincapié en la gravedad como principal fuente de energía. El informe, que sirve también como manifiesto del movimiento, describe las «100 innovaciones que pueden crear 100 millones de empleos en los próximos diez años» y ofrece muchos ejemplos de proyectos colaborativos ganadores Sur-Sur, otra característica original de la intención de este planteamiento de promover su enfoque práctico.</p>

Tabla de elaboración propia. Fuente y texto: Ellen MacArthur Foundation.



Planteamiento circular.  
Infografía:  
Ellen  
MacArthur  
Foundation.

correcta gestión y a estrategias compensativas y regenerativas.

Estos recursos, una vez incluidos en las actividades humanas, tendrán que volver al entorno natural de una *forma* y concentración aceptable para el medio acogedor. Si esto no fuera posible, se deberá reducir su cantidad o peligro hasta encontrar nuevas tecnologías productivas que permitan prescindir de estos elementos. Los sistemas circulares maximizan el uso de materiales con base biológica al final de su vida útil, al extraer valiosos elementos bioquímicos y hacer que pasen en cascada a otras aplicaciones diferentes y cada vez más básicas dentro de un contexto *digestor* que se beneficia de ellos.

En la descomposición biológica, ya sea natural o en procesos de fermentación controlados, el material se descompone en fases por microorganismos, como bacterias y hongos, que extraen la energía y los nutrientes de los hidratos de carbono, grasas y proteínas que se encuentran en el material. Por ejemplo, pasar del árbol al horno priva del valor que

podría obtenerse mediante una descomposición en fases, mediante usos sucesivos como madera y productos de madera antes de su deterioro y eventual incineración (Webster, *op. cit.*).

Se requiere innovación en la química hacia la química verde y nuevos materiales biodegradables seguros para el entorno que sustituyan otros dañinos para el entorno, políticas de gestión inteligentes de los ecoservicios y mecanismos económicos valorizadores de estos elementos, sobre todo cuando terminan su vida útil y se convierten, nominalmente y/o legalmente en *residuos*.

## 2. Minimizar la extracción y el uso de recursos técnicos no renovables y su dispersión incontrolada en el medio ambiente

A diferencia de los biológicos, los nutrientes técnicos tendrán que ser gestionados de una manera más estricta para evitar que dispersión en el medio natural y así garantizar su segregación en el metabolismo industrial.

El efecto de la falta de estrategias de gestión adecuadas en el flujo de materiales y residuos, como es el caso de *littering* marino –plástico que entra en la cadena trófica– puede ser devastador para los ecosistemas. El descontrol actual de la Economía Lineal sobre dónde y cómo terminan los nutrientes técnicos, su vida, supone el mayor reto para la aplicación de este principio.

Se requiere una drástica reducción de las actividades extractivas y transformadoras de los elementos técnicos, junto a una transición hacia biomateriales renovables y biodegradables que disminuyan la demanda de nutrientes técnicos. Si esta reducción no es factible aún, se procederá a dar el número mayor de *vidas útiles* a estos componentes garantizando en todo momento su máxima calidad industrial. Como comentamos anteriormente, si estos elementos se convierten en B, tienen que poderse reciclar infinitamente manteniendo su valor en el mercado y en la industria. Para garantizar esto, se precisa elegir elementos capaces de ser transformados una y otra vez sin perder cualidades como son los metales, algunos termoplásticos etc.

Todos los demás elementos que, tras el reciclaje sufran una degradación cualitativa o cuantitativa importante –es decir infraciclado o *downcycling*– tendrán que ser limitados y posiblemente sustituidos por otros super-ciclables –*upcyclable*– única garantía de un verdadero ciclo industrial circular.

Por lo tanto, la aplicación de este principio precisa de nuevas tecnologías y procesos, de nuevos materiales que estén afectados por formas de entropía mínimas tras ser procesados, pero sobre todo, de nuevas formas de recirculación de componentes y materiales que eviten la dispersión incontrolada, puede ser mediante una mayor educación de los usuarios y manipuladores, nuevos modelos de negocios que fomenten la reparación y la durabilidad de los productos técnicos, así como la reutilización o la compartición de bienes, junto a un decremento del consumo.

### 3. Rediseño sistémico hacia nuevas formas de producción y consumo sin residuos, Más conscientes, locales e impulsadas por energía renovables

Para poder poner en práctica efectivamente los anteriores principios y estrategias, se precisa repensar las bases mismas de la civilización contemporánea. Mantener separados los flujos de nutrientes biológicos y técnicos en un mundo extremadamente globalizado, en el que las mercancías viajan miles de kilómetros simplemente por razones económicas y políticas haciendo depender regiones enteras de eso, supone una vulnerabilidad que ya no es aceptable, por lo tanto habrá que rediseñar estos flujos para sean más cortos y no generen residuos.

Los residuos no podrán existir cuando los componentes biológicos y técnicos (o «materiales») de un producto se diseñen con el fin de adaptarse dentro de un ciclo de materiales biológicos o técnicos, y se diseñen para el desmontaje y la readaptación. Los sistemas deberán tratar de funcionar fundamentalmente a partir de energía renovable (Webster, *op. cit.*).

Se promoverán nuevas maneras de ver y entender la vida; el éxito y la felicidad son necesarios para poder replantear un modelo viable para 9 mil millones de personas en 2050 (WBCSD, *op. cit.*) Las economías emergentes piden paso, a toda carrera, para alcanzar estándares de calidad de vida que inevitablemente traerán consigo formas lineales, de usar y tirar. La *circularización* nos empuja hacia sistemas *servitizados* –productos se convierten en servicio, y propietario que pasan a ser usuarios–. No nos podremos permitir ser dueños únicos de media tonelada de acero, pero sí usar, disfrutar, un vehículo para movernos cuando nos haga falta, y nada más.

Globalizar el conocimiento preservando la diversidad y la resiliencia local. Se necesitará acercar los núcleos, ahora deslocalizados, de producción a los de consumo, volviendo a traer las industrias a un ámbito regional e incluso urbano, para eso tendrán que ser industrias se-

guras y limpias para los trabajadores y quienes vivan cerca.

La modularidad, la versatilidad y la adaptabilidad serán características muy apreciadas a las que debe darse prioridad en un mundo incierto y en rápida evolución. Los sistemas diversos con muchas conexiones y escalas serán más resilientes a los impactos externos que los sistemas contruidos simplemente para maximizar la eficiencia y el rendimiento con resultados de fragilidad extremos.

El pensamiento sistémico será la clave para comprender mejor a la inmensa mayoría de los sistemas del mundo real: no son lineales, tienen una gran retroalimentación y son interdependientes. Dichos sistemas no pueden gestionarse en el sentido «lineal» convencional, sino que precisan una mayor flexibilidad y una adaptación más frecuente a las circunstancias cambiantes (Webster, *op. cit.*)

Habrà que reducir la velocidad de rotación de los productos al incrementar su vida útil y fomentar su reutilización, incluir los verdaderos costes sociales y ambientales en las etiquetas de los productos, así como promover el cambio cultural hacia nuevos estilos de vida de menor huella ecológica. ¿Podremos hacer eso?

Reflexionemos sobre esto, sobre durabilidad o reparabilidad. Pensemos en unas prótesis ortopédicas, unas muletas, por ejemplo. ¿Serà deseo de su fabricante producir y vender cuantas más unidades nuevas sea posible, aunque eso signifique que haya más lesiones en los centros deportivos? Posiblemente sí. El sistema *lineal* le empuja hacia ese pensamiento, aunque no quiera. Entonces ¿cómo crearemos situaciones *win-win*, en que todos ganan? No tenemos respuestas ciertas aún, pero la solución tendrá que ir encaminada hacia modelos en los que, ese producto –las muletas del ejemplo–, convertido en servicio, sea rentable para quien vive de ello –el fabricante–, por cada pierna que se *salva* en las canchas en vez de cada esguince que se produce. Su modelo de negocio, inevitablemente, irá hacia

un servicio integral *en tarifa plana* de salud en vez de un negocio de venta de productos con el deseo de la desgracia ajena.

Podemos aplicar esta reflexión a muchos otros sectores, de este modo re-distribuimos la responsabilidad del cambio entre más partes interesadas –consumidores, industrias, instituciones, tercer sector–.

## OPORTUNIDADES PARA LA CIRCULARIZACIÓN

En diferentes ámbitos, la aplicación de los principios de la Economía Circular, pueden llegar a brindar enormes oportunidades de transformación económica, social y cultural. Veamos algunos sectores que serán clave en la transformación de la Economía en los próximos años:

### Materiales super-ciclables

Nuevos procesos industriales, eficientes y replicables se abren paso para revolucionar la industria de los nutrientes técnicos. A partir de residuos post consumo, estas tecnologías son capaces de reconvertir nuestro famoso elemento B en un B de máxima calidad o incluso en A de vuelta. Las redes de pesca usadas de PA6 –o PA6.6– para obtener el mismo material con las mismas características del Polyamide virgen (Aquafil, 2016), dan esperanza y confianza acerca de que más industrias seguirán el rumbo circular.

### Bioeconomía

Es una de las áreas más interesantes de la Economía Circular porque trata toda la producción relacionada con los nutrientes del ciclo biológico, desde alimentos hasta nuevos materiales generados a partir de residuos agrícolas (Santanocito y Arena, 2016) y de otros flujos de recursos en cascada. Una nueva generación de materiales altamente tecnológicos, biodegradables y enriquecedores de los metabolismos donde se vayan a enviar, está a punto. Desde los residuos de la industria de la leche o de los

zumos de naranja (Feltwood. 2016), hasta los desechos de los dátiles (Switchmed. 2016), cientos de centros de investigación, empresas y *startups* están creando cada día los materiales del mañana, solo falta un poco más de tiempo para que veamos esos frutos.

### Sistemas inteligentes –Intelligent assets–

Los sistemas inteligentes compuestos por sensores y *hardware* de código abierto suponen una de las más prometedoras apuestas para la circularización. Saber dónde se encuentra un objeto –un residuo X– su condición físico-químico-funcional y su disponibilidad –para un segundo uso por ejemplo– supone entender el funcionamiento de la sociedad de una manera impensable algunos años atrás. Rastrear el periplo de un producto, ser capaces de ponerlo a disposición para otros usuarios o simplemente poder cuantificar su volumen en cualquier momento, brinda unas oportunidades para desarrollar otras tecnologías, nuevos emprendimientos o políticas más eficaces sin precedentes. Datos interesantes para ser analizados y explotados, esta vez desde la abundancia del mundo virtual, infinito y esperanzador (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

### Fabricación digital

Otro ámbito, particularmente atractivo por su potencial *circularizador* es el mundo de la fabricación digital y de los nuevos materiales. Combinación capaz de cambiar drásticamente la industria en poco años, acelerando la transición desde un modelo lineal de producción masiva y obsolescencia programada, a uno cerrado, circular, bajo demanda *on-demand*, que produce solo lo imprescindible, justo dónde y cuándo se necesita. Las consecuencias para los países son enormes, puesto que se volvería a poder regionalizar enteros sectores industriales, reduciendo la vulnerabilidad de las actuales –e inestables– cadenas de suministro, creando empleo local y asegurando ciclos de producción y consumo más eficientes. Un futuro artesano, cercano y urbano, altamente tecnológico y regenerador del comercio local.

### Otros aspectos potencialmente relevantes –key drivers–

El auge de la Economía Colaborativa, las nanotecnologías, la competencia geopolítica por el agua, nuevos planteamientos como la Renta Básica Universal –*Universal Basic Income*–, la inteligencia artificial, la innovación en finanzas –*fintech*, *blockchain* y cripto-monedas– ya están aquí y sus efectos serán intrínsecamente vinculados a la Economía Circular y a la vida de millones de personas (Nyquist, *op. cit.*).

### CONCLUSIONES: UNA TRANSICIÓN ÉPICA

El paradigma de la Economía Circular parece haber ganado aquello que durante décadas intentó el ambientalismo convencional. Un discurso succulento, atractivo para los empresarios. Por fin, estos temas entran en los despachos que cuentan y consiguen alcanzar los foros donde se deciden las reglas de mercado.

Como hemos visto la transición hacia la Economía Circular, prevé una transformación radical de la sociedad en sus múltiples dimensiones, puesto que todo está conectado y una transformación aislada no va a ser suficiente para cambiar el sistema lineal. Imaginando una nueva industria sin residuos ni tóxicos, impulsada por energías renovables, altamente tecnológica y próxima a las ciudades –sino dentro de ellas– supone un cambio económico, social y cultural desafiante.

Hay que pensar en nuevas formas de generar valor más sofisticadas, que requieran mayor compromiso por parte de las empresas o consumidores, corren peligro de fracasar. Si se pretende alcanzar el *mainstream* –mayoría de los consumidores– es necesario encontrar estrategias y soluciones verdaderamente mejores para poder cautivar al usuario y así mejorar los resultados de las empresas circularizadas (Szaky, 2016). Las ventajas del modelo de circular deberán ser múltiples de cara al comprador, no sólo económicas.



El desecho de unos es la riqueza de otros, Estambul (Turquía). Foto: Nicola Cerantola.

Millones de personas en el mundo luchan a diario para sobrevivir, para moverse, para educar sus hijos, esas son sus prioridades. La Economía Circular solo podrá imponerse si sabe encontrar mecanismos productivos y de *consumo* verdaderamente novedosos que junto a una cultura del respecto hacia el entorno y hacia los demás, liderarán una transformación real, para todos, y no para la minoría de los países desarrollados mientras el resto de la población mundial sucumbe.

Es imprescindible entender mejor la micro y macro economía, el ser humano y su irracionalidad. Deberemos ser capaces, a través del diseño de negocio circular, políticas económicas y sociales virtuosas y un mayor acceso a la educación de cambiar el comportamiento de grandes masas hacia nuevas sociedades realmente circulares. La clave, en estos próximos años, será entender la manera de poder influenciar a millones de personas para cambiar sus hábitos y preferencias, su manera de entender la vida y sus necesidades.

Empresas que pretenden *vender felicidad* a través de productos y servicios superfluos, tendrán que reinventarse si quieren seguir en un mercado con mayor concienciación por parte de los consumidores. Más experiencias y menos objetos será el lema, ¿están la industria y las grandes corporaciones preparadas para eso?

Como hemos visto, el ser humano básicamente trata de sobrevivir de la mejor manera que puede, siempre ha sido así. Denegar nuestra esencia competitiva en el momento de la desesperación o nuestra búsqueda instintiva por el reconocimiento y afecto social, o por la comodidad es un camino arriesgado. Necesitamos entender por qué es así, aunque nos cueste una vida entera comprender esas dinámicas.

Nuevos modelos de negocio y remuneración *circular* exigen formas más sofisticadas de trabajar y colaborar con los grupos de interés y las cadenas de suministro. Exigen innovación, valentía e incluso atrevimiento por parte de emprendedores y empresarios que viven en el futuro y lo pueden traer al presente, nada fácil con los tiempos de pesimismo e incertidumbre que corren.

Si aumentamos la durabilidad o la reparabilidad de un producto, y así su vida útil, solo transformando coherentemente el modelo de negocio de quienes lo fabrican y comercializan para que esa menor obsolescencia sea rentable, la estrategia tendrá oportunidades de éxito. Si no, por el contrario, seguiremos diseñando productos cada vez más eficientes –*ecológicos*– pero dentro de un modelo sin futuro porque estará viciado ya en origen. Sin un cambio de modelo de negocio y formas de consumo, no hay *circularización* (Achterberg, 2016).



No podemos basar la supervivencia del planeta solo en la ética o sensibilidad del consumidor medio, pensando que va a ser suficiente enseñarle lo insostenible que es una camiseta a 2.99 euros. Tenemos que facilitar procesos de decisión masivos, más contagiosos, inspiradores y replicables a grande escala, hacia nuevos modelos que sean –y parezcan– verdaderamente convenientes para quienes están llamados a elegir en las tiendas. Crear mecanismos que favorezcan y premien aquellas maneras de fabricar y comunicar, honestas y saludables, al mismo tiempo que seguimos educando en valores reales, valores desvinculados de intereses económicos de unas pocas lobbies.

La Economía Circular no es simplemente gestión de residuos, sino explorar y facilitar la creación de mecanismos capaces de generar un nuevo tejido industrial cerrado, de proximidad, impulsado por energías renovables, en que todos los flujos de recursos sean nutrientes de su correcto metabolismo, en que todo el valor se aprovecha al mismo tiempo que se regenera el capital natural, a escala global. ¿Nos atrevemos a dar el próximo paso? 🍀

## BIBLIOGRAFÍA

- Aquafil S.p.a.. 2016. Econyl. [ONLINE] Available at: [http://www.econyl.com/assets/uploads/ENG\\_RS2015\\_Aquafil\\_REV\\_06.pdf](http://www.econyl.com/assets/uploads/ENG_RS2015_Aquafil_REV_06.pdf). [Accessed 16 November 2016].
- Achterberg, Elisa (Circle Economy & Sustainable Finance Lab) Jeroen Hinfelaar (Nuovalente) Nancy Bocken (TU Delft). 2016. Master Circular Business with the value hill. [ONLINE] Available at: <http://www.circle-economy.com/wp-content/uploads/2016/09/finance-white-paper-20160923.pdf>. [Accessed 16 November 2016].
- Beddington, John. Food, energy, water and the climate: a perfect storm of global events?. 2012. [ONLINE] Available at: <http://web.archive.nationalarchives.gov.uk/20121212135622/http://www.bis.gov.uk/assets/goscience/docs/p/perfect-storm-paper.pdf>. [Accessed 16 November 2016].
- Benyus, J., Biomimicry, HarperCollins, 2003.
- Breene, Keath. 2016. World Economic Forum. [ONLINE] Available at: <https://www.weforum.org/agenda/2016/11/the-world-has-never-been-a-better-place>. [Accessed 16 November 2016]
- Dobbs, Richard, Oppenheim, Jeremy and Thompson, Fraser. 2012. McKinsey. [ONLINE] Available at: <http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/mobilizing-for-a-resource-revolution>. [Accessed 16 November 2016].
- Ellen MacArthur Foundation. 2016. Ellen MacArthur Foundation. [ONLINE] Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>. [Accessed 16 November 2016].
- Ellen MacArthur Foundation & McKinsey. 2016. Intelligent Assets. [ONLINE] Available at: [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthurFoundation\\_Intelligent\\_Assets\\_080216.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthurFoundation_Intelligent_Assets_080216.pdf). [Accessed 16 November 2016].
- Feltwood. 2016. Feltwood. [ONLINE] Available at: <http://www.feltwood.com/>. [Accessed 16 November 2016].
- Gaetano Paltrinieri, Fernando Figuerola & Loreto Rojas. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. 1993. FAO. [ONLINE] Available at: <http://www.fao.org/docrep/x5062S/x5062S00.htm#Contents>. [Accessed 16 November 2016].
- Harris, Marvin. Why Nothing Works: The Anthropology of Daily Life (Original title America Now: the Anthropology of a Changing Culture). 1981. Print.
- Harris, Marvin, Gonzalo Gil, Joaquín Calvo, and Isabel Heilmann. *Nuestra Especie*. Madrid: Alianza, 1997. Print.
- Hawken, P., Lovins, A., y Lovins, L.H., Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution, BackBay, 2008.
- Lifset, R y Graedel, E Industrial Ecology: Goals and Definitions, In R. U. Ayres y L. Ayres (ed.), Handbook for Industrial Ecology, Brookfield: Edward Elgar, 2001.
- McDonough, W., y Braungart, M., Toward a Sustaining Architecture for the 21st Century: The Promise of Cradle to Cradle Design, Industry & Environment, 2003
- Nyquist, Scott., Rogers, Matt y Woetzel, Jonathan. 2016. McKinsey. [ONLINE] Available at: <http://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability-and-resource-productivity/our-insights/the-future-is-now-how-to-win-the-resource-revolution?cid=sustainability-eml-alt-mip-mck-oth-1610>. [Accessed 16 November 2016].
- Pauli, G., Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs, Paradigm Pubns, 2010.
- Santanocito, Adriana y Arena, Enrica. 2016. Orange Fiber. [ONLINE] Available at: <http://www.orangefiber.it/en/>. [Accessed 16 November 2016].
- Smil, Vaclav. Energy in World History. (Boulder, Colorado: Westview Press, 1994)
- W. R. Stahel, The Performance Economy, Palgrave Macmillan, 2006.
- Switchmed. 2016. SCP/RAC Valorisation of dates by-products in Algeria. [ONLINE] Available at: [https://www.switchmed.eu/en/news/news-1/recrutement\\_expert\\_rima\\_datet\\_date\\_syrup\\_vinegar](https://www.switchmed.eu/en/news/news-1/recrutement_expert_rima_datet_date_syrup_vinegar). [Accessed 16 November 2016].
- Szaky, Tom., Terracycle. 2016. We can recycle everything we use, including cigarette butts and toothbrushes. So why don't we?. [ONLINE] Available at: [https://www.weforum.org/agenda/2016/10/we-can-recycle-everything-we-use-so-why-don-t-we?utm\\_content=buffer73745&utm\\_medium=social&utm\\_source=facebook.com&utm\\_campaign=buffer](https://www.weforum.org/agenda/2016/10/we-can-recycle-everything-we-use-so-why-don-t-we?utm_content=buffer73745&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer). [Accessed 16 November 2016].
- Webster, Ken, Jocelyn Blériot, and Craig Johnson. *A New Dynamic: Effective Business in a Circular Economy*. Print.
- World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) Vision 2050. 2010 <http://www.wbcsd.org/web/vision2050.htm>.

# La gestión de los residuos en el nuevo paquete de la Comisión Europea

Julia Ortega Bernardo

Profesora Acreditada Titular de Derecho Administrativo. Universidad Autónoma de Madrid

El nuevo paquete de la Comisión Europea sobre la economía circular de diciembre de 2015 ha levantado gran expectación. Y no es para menos. Se trata de un conjunto de medidas que incluyen diversas propuestas de reforma legislativa en varios sectores de indudable trascendencia económica y medioambiental, entre ellos, señaladamente en materia de gestión de residuos. Esta propuesta traslada al ámbito de legislación de la Unión los objetivos fijados en la Hoja de Ruta sobre el uso eficiente de los recursos<sup>1</sup> y asimismo los fines del Séptimo programa de Acción en materia de medio ambiente<sup>2</sup>.

De un modelo en el que sigue imperando una secuencia lineal en la forma de producir y consumir basada en la máxima de “producir, usar y tirar” se quiere pasar a uno de “economía circular”. En este tipo de economía, el valor de los bienes puestos en el mercado se mantiene durante el mayor tiempo posible; asimismo los productos son susceptibles de ser reutilizados y reciclados después de su primer uso, con la consecuencia de que el uso de los recursos se reduce al mínimo. Se considera que una ges-



tión así de eficiente de los recursos protegerá el medio ambiente y reducirá el cambio climático y resultará económicamente más sostenible en un mundo globalizado.

Para lograr esta transformación de nuestro modelo de consumo y producción, la Comisión está estudiando adoptar una serie de modificaciones legislativas en materia de residuos. No hay ninguna duda de que este sector medioambiental resulta especialmente crucial para implantar una economía circular. Se trata de un ámbito de actividad que incide especialmente, como es obvio, sobre la fase final de la vida útil de un producto y de sus posibilidades de ser reutilizado o reciclado, antes que eliminado desde una perspectiva medioambientalmente

<sup>1</sup> COM (2011) 571.

<sup>2</sup> Decisión nº 1386/2013/UE/ del Parlamento y del Consejo, de 20 de noviembre de 2013, relativa al Programa General de la Unión en materia de Medio ambiente hasta 2020 “Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta” (DO L 354 de 28.12.2013, P. 171).



aceptable. Desde este punto de vista resulta claramente visible que la forma de recoger y gestionar los residuos puede dar lugar a altas tasas de reciclado y reutilización, por medio de las que sea posible que los recursos se gestionen eficazmente, y se evite el despilfarro, al permitir que la mayor parte de los materiales con algún valor puedan retornar al ciclo productivo. Y que, por el contrario, si las medidas en materia de gestión de residuos no resultan ser las adecuadas, o si no se implantan eficazmente, se producen importantes pérdidas económicas y se originan perjuicios medioambientales, lo que ocurre indefectiblemente cuando la mayor parte de los residuos se elimina –bien a través de su tratamiento en vertederos o por medio de su incineración–. Esto resulta predicable de todo tipo de desechos, ya se trate de basuras generadas en los hogares, como de cualquier clase de residuos procedentes de la empresa, la minería, la industria o el sector de la construcción.

Por ello, el paquete de la Comisión sobre la economía circular incluye diversas modificaciones de la legislación sobre residuos. Pero estas reformas en el ámbito de la gestión de residuos no se centran exclusivamente en la in-

corporación de mejoras en los textos legales, en el paquete impulsado por la Unión Europea se prevén también otras medidas dirigidas a contribuir a la efectiva aplicación de la regulación europea. En concreto se pretende incrementar la cooperación con los Estados miembros para mejorar la ejecución de la legislación sobre residuos y luchar contra el traslado ilícito de residuos de todo tipo. Señaladamente se quiere intensificar la aplicación del Reglamento sobre traslado transfronterizo de residuos, recientemente revisado.

Por otro lado, hay que tener muy en cuenta que estas medidas que se adoptan en el ámbito de la gestión de los residuos, no se contemplan de forma aislada. En este sentido, es necesario subrayar que los cambios en materia de gestión de residuos no son las únicas reformas que se quieren implantar. Se quieren adoptar medidas que atiendan a todos los factores implicados en el problema, que se considera que es global. Por tanto se quieren incorporar otras iniciativas y mejoras adicionales que incidan en todo el ciclo de vida de un producto, de forma que efectivamente se pueda cerrar el círculo. Se abordan así distintas iniciativas que se proyectan tanto

Se originan indefectiblemente perjuicios medioambientales, cuando la mayor parte de los residuos se elimina a través de su tratamiento en vertederos o por incineración. Foto: Álvaro López.

**El nuevo paquete de la Comisión Europea sobre la economía circular de diciembre de 2015 ha levantado gran expectación. Y no es para menos. Se trata de un conjunto de medidas que incluyen diversas propuestas de reforma legislativa en varios sectores de indudable trascendencia económica y medioambiental**

en la etapa última de consumo de los productos, incluyendo el fomento de los mercados de materias primas primarias y secundarias, junto a otras que promueven mejoras directamente sobre las fases de fabricación y elaboración.

En relación con lo primero, se pretende informar a los consumidores a fin de incidir en su poder de mercado, de manera que puedan demandar la producción de nuevos tipos de productos y servicios más acordes con el tipo de economía que se quiere impulsar. Para ello se está estudiando adoptar medidas relacionadas con el diseño ecológico de los productos – tanto sobre sus requisitos como a la validación de los mismos–, muy vinculadas a la información que se ha de proporcionar a los consumidores sobre el impacto ambiental de los productos finales, para lo que se intentará reforzar y potenciar el uso efectivo de la Ecoetiqueta. En relación con la promoción de los mercados secundarios, se quieren adoptar iniciativas, sobre todo aquellas que tiendan a permitir superar los obstáculos a la comercialización existentes en sectores o flujos de materiales específicos –como por ejemplo los plásticos, los residuos alimentarios, las materias primas críticas, la construcción y demolición, la biomasa y los bioproductos–.

Por otro lado, con respecto a la producción y fabricación, principalmente se quiere hacer frente a aquellas prácticas industriales y comerciales que tienden a reducir la vida útil de los produc-

tos programando su obsolescencia. Se intenta, por tanto, que los productos sean más duraderos. En coherencia con este último objetivo se persigue introducir mejoras en las prácticas de producción, informar las mejores técnicas industriales en varios sectores, también sobre las mejores prácticas en los planes de gestión de distintos tipos de residuos. Asimismo se pretende favorecer los objetivos de reutilización y reciclado en la adjudicación de los contratos del sector público.

El objetivo final de esta serie de reformas es contribuir a la transformación de nuestro sistema económico. Según informa la Comisión, todas estas medidas podrían aportar a las empresas de la UE un ahorro neto de 600 000 millones EUR, o el 8% de negocios anual. Con respecto a la reducción de las emisiones anuales totales de gases de efecto invernadero se considera que pueden oscilar entre un 2 y un 4%.

Para todo ello se cuenta con un cierto respaldo de los fondos EIE, de 650 millones de euros procedente del Programa Horizonte 2020 de financiación de la investigación e innovación de la UE y de 5500 millones procedentes de Fondos estructurales y de inversiones realizadas a nivel nacional. Asimismo hay que tener en cuenta que los proyectos que fomenten la economía circular podrán beneficiarse de los instrumentos de asesoramiento y financiación puestos en marcha por el Banco Europeo de Inversión a través del Programa InnovFin50, en la medida que los principales clientes previstos son los promotores de grandes proyectos de I+i que responden a la prioridad “Retos sociales” de Horizonte 2020 entre los que se encuentra el medio ambiente.

En términos generales, se trata de una propuesta que puede resultar realista a pesar de que sus objetivos sean exigentes.

#### **OBJETIVOS GENERALES DEL PAQUETE SOBRE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

En el paquete elaborado por la Comisión sobre las nuevas medidas para poner en marcha



Foto: Álvaro López.

la economía circular, los objetivos en materia de residuos se enmarcan dentro de un determinado contexto, en relación con el que el diagnóstico resulta ciertamente preocupante. Se señala que Europa pierde anualmente unos 600 millones de toneladas de materiales contenidos en los residuos, que podrían ser reciclados o reutilizados. Se constata que, como media, no se recicla ni la mitad de los residuos producidos en los hogares; en este punto el porcentaje global alcanza el 40%, aunque se reconoce que los índices del reciclado son muy desiguales. Pueden llegar al 80% en algunas áreas, y en otras no superar el 5%. Ante estos datos, el objetivo esencial es convertir los residuos en recursos para avanzar en una economía más circular en la que se usen eficientemente los recursos, lo que repercutirá indefectiblemente en mayores beneficios medioambientales, económicos y sociales.

En este sentido los objetivos regulatorios, que a nivel general se establecen, son de tres tipos. En primer lugar se fijan objetivos comunes y vinculantes a medio plazo, hasta 2030, tanto sobre el porcentaje de residuos reciclados (65% de los municipales, 75% de los residuos de en-

vases) como sobre la reducción del porcentaje de residuos susceptible de gestionarse mediante depósito en vertederos (10% máximo para todo tipo de residuos). En segundo lugar se simplifican y mejoran las definiciones de residuos y los métodos de cálculo de los porcentajes de reciclado en toda la Unión Europea. En relación con el destino final de los desechos: se promueven instrumentos económicos para desincentivar la eliminación en vertedero y se incluyen medidas concretas para promover la reutilización y estimular las sinergias industriales, convirtiendo los subproductos de una industria en materias primas de otra. De hecho, se proponen criterios comunes y mínimos para los regímenes de responsabilidad ampliada del productor, que sirvan para incentivar a los productores a fin de que éstos pongan en el mercado productos más ecológicos y más fácilmente reutilizables y/o reciclables. Para ello se introducen unas condiciones mínimas de funcionamiento de estos sistemas de responsabilidad ampliada, se introduce un sistema de alerta temprana para supervisar el cumplimiento de los objetivos de reciclado, y se simplifican y racionalizan las obligaciones de comunicación de datos.

A continuación, en los siguientes epígrafes, se desglosa el contenido del paquete relativo a las propuestas de revisión que se quieren adoptar en materia de residuos, teniendo en cuenta que las mismas afectan a diversas normas comunitarias, algunas vigentes desde hace más de una década. Las normas que se quieren modificar son un total de seis: la Directiva 2008/98, sobre residuos, la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases, la Directiva 1999/31/CE, sobre vertido de residuos y por último a diversas Directivas sobre distintos tipos de residuos: Directivas 200/53/CE, sobre vehículos fuera de uso, Directiva 2006/66/CE, sobre pilas y baterías y sus residuos, Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Salvo la Directiva sobre envases que se fundamenta en el art. 114 TFUE, las demás normas encuentran su base jurídica en la competencia legislativa medioambiental que el TFUE asigna a las instituciones comunitarias (art. 192. 1 TFUE). En síntesis, los objetivos que se persiguen se establecen a medio plazo (de aquí a 2030). En todos los cambios normativos que se propugnan se aborda la necesidad de simplificar los requisitos de información. Es necesario resaltar además que todas las propuestas se han realizado teniendo en cuenta previamente una evaluación del impacto que la reforma trae consigo en todas las dimensiones tecnológicas, socioeconómicas y de coste-beneficio en su aplicación. Se han elaborado en este sentido varios documentos complementarios de la evaluación de impacto que analizan los efectos potenciales de las variantes de las principales opciones de actuación.

Desde el punto de vista de la ejecución de la regulación de los residuos, se pretende, por un lado, intensificar la cooperación en la práctica con los Estados miembros para mejorar la gestión de los residuos. Se proponen medidas concretas para abordar los obstáculos que en la práctica se producen, de forma que se pueda mejorar efectivamente la gestión de los residuos y ello tomando en consideración la diversidad de situaciones de los diversos Estados miembros. Especialmente, como se ha enunciado, se pretende intensificar la cooperación con los

Estados miembros a fin de que se produzca una mayor eficacia en la ejecución de la legislación de la Unión Europea sobre residuos, fundamentalmente, en lo relativo al traslado ilícito de residuos de todo tipo. Particularmente se quiere reforzar la aplicación práctica del Reglamento sobre traslado transfronterizo de residuos, regulada en el Reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos, posteriormente modificado por el Reglamento (UE) nº 135/2012 de la Comisión, de 16 de febrero de 2012, para introducir determinados residuos no clasificados en su anexo III. En este punto se quiere reforzar la cooperación de la Comisión con la red de inspectores estatales y se recuerda a los Estados que están obligados a establecer planes de inspección que determinen el número mínimo de inspecciones que deben realizarse.

Por otro, se persigue garantizar que desde el punto de vista financiero se utilicen los Fondos Estructurales para alcanzar los objetivos de la legislación de residuos, especialmente aquellos fines relativos a cumplir con el destino jerarquizado que se impone en materia de gestión de residuos (prevención, preparación para reutilización, reciclado y recuperación de energía, y, por último, eliminación en vertedero).

## MODIFICACIONES ESPECÍFICAS RELATIVAS A LA LEGISLACIÓN DE RESIDUOS

### 1. Modificaciones en la Directiva 2008/98, Marco sobre Residuos

Como es sabido, la regulación de los residuos ha constituido un sector clave en la política comunitaria medioambiental. La vigente Directiva 2008/98/CE, de residuos, –basada en la Estrategia temática sobre la prevención y el reciclado de los residuos publicada en Bruselas el 21.12.2005, bajo el título “*Un paso adelante en el consumo sostenible de recursos: estrategia temática sobre prevención y reciclado de residuos*”–, supuso un impulso fundamental en este ámbito en orden a convertir a Europa en una sociedad

que recicla, que busca evitar la producción de residuos y los utiliza como recurso<sup>3</sup>. En ella junto al planteamiento tradicional del principio de la jerarquía del destino de los residuos (conforme al que, los residuos deben evitarse, y si no, deben reutilizarse, reciclarse o recuperarse en la medida de lo posible), se introdujo desde entonces un nuevo enfoque relativo al concepto del ciclo integral de vida del recurso. Conforme a esta nueva concepción se llegó ya entonces a la conclusión de que el impacto medioambiental de muchos recursos iba ligado a la fase de utilización de los productos. En coherencia con ello se llegó a la conclusión de que todas las fases del ciclo de vida de un recurso debían ser tomadas en cuenta por la regulación de los residuos, ya que podían producirse efectos cruzados entre ellas. De este modo, aquella regulación tuvo consecuencias notables en la configuración de la nueva política y en los principios y prácticas de la moderna gestión de los residuos. Pues bien, sobre este marco quiere incidir el nuevo paquete de medidas a adoptar, en lo que vendría a ser una nueva vuelta de tuerca de estas concepciones ya imperantes.

En este sentido, el paquete de medidas redactado por la Comisión pretende incidir sobre los criterios que se barajan sobre el fin de la condición de residuo<sup>4</sup>. Por ello se propone modificar la legislación para permitir que los materiales reciclados sean reclasificados como no residuos siempre que cumplan una serie de condiciones, aunque también se mantiene la vigencia de ciertos criterios ahora aplicados en toda la



Foto: Álvaro López.

UE (por ejemplo, para los desechos de cobre o de vidrio).

En la propuesta legislativa sobre residuos se alude específicamente a los residuos municipales<sup>5</sup>, aunque, como la propia Comisión advierte, también se incluye un aumento de los residuos de envases, que está especialmente conectado con anterior. Se renuncia a modificar la legislación sobre residuos industriales, considerando que se trata de un tipo de residuo con gran diversidad de flujos.

<sup>3</sup> Al respecto Vid. Menéndez Rexach, A., Ortega Bernardo, J., de Marcos Fernández, A. "Capítulo I. Marco jurídico de la gestión de los residuos", en Menéndez Rexach, A., Ortega Bernardo, J. (2011) *Competencias y coordinación en la gestión de residuos por las distintas Administraciones públicas*. Consejo Económico y Social, pp. 21 y ss. Anteriormente ya en Hannequart, J. P. (1996) *El derecho comunitario en materia de residuos*, PPU.

<sup>4</sup> Sobre esta cuestión Hernández Lozano, L.A., (2014) "El concepto jurídico de residuo, subproducto y materia prima secundaria (fin de la condición de residuo) y su relación con el REACH", *Actualidad jurídica Ambiental*, núm. 2. Prieto Álvarez, T. (2014) "Disposiciones y principios generales de la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados: aproximación a su esencia y elementos estructurantes que la condicionan y conforman" en García-Moreno Rodríguez, F. *Comentarios sistemáticos a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*. Aranzadi, pp. 54-65.

<sup>5</sup> Se estima que constituyen entre el 7% y el 10% de los residuos totales generados en la Unión. Sobre este tipo de residuos en nuestro ordenamiento jurídico pueden consultarse las obras de: Alenza García, J. F. (1997) *El sistema de la gestión de residuos sólidos urbanos en el Derecho español*. Madrid, MAP. Peñalver Cabré, A. (1997), *La regulación municipal de los residuos*. Cedecs, Barcelona. Santamaría Arinas, R.J. (2000) *Administración local y servicio público esencial de gestión de residuos*. Cedecs. Ortega Bernardo, J. (2003) *Estado, Comunidades Autónomas y Entidades locales ante la gestión de los residuos urbanos*, *Ibidem*. (2009) "El espacio que corresponde a las Entidades locales para la configuración del moderno servicio público de gestión de residuos: los planes locales de residuos y las ordenanzas". *Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho ambiental* núm. 18.

Para garantizar que los objetivos de reciclado (ya expuestos) puedan ser efectivamente alcanzados y puedan compararse entre sí, se delimita mejor la definición de residuos municipales utilizada, de forma que se ajuste a la utilizada a efectos estadísticos por la Oficina Estadística Europea. La definición de los residuos municipales es neutral desde el punto de vista de la naturaleza pública o privada del operador que gestiona los residuos. En esta línea se establecen también normas comunes para la comunicación de datos sobre gestión de residuos. De especial interés resulta la regla conforme a la cual debe permitirse a los Estados miembros comunicar rigurosamente los índices de reciclado sobre la base del material que sale de las instalaciones de clasificación, sin tener en cuenta las pérdidas de peso, debidas a ulteriores procesos de transformación física o química. En este contexto también se potencia la recogida electrónica de datos de recogida y gestión de residuos peligrosos. Curiosamente para el suministro de datos y de información en materia de gestión de residuos de los Estados miembros a la Comisión se prioriza la entrega anual de datos estadísticos y se derogan las disposiciones que obligaban a los Estados miembros a elaborar informes cada tres años, dada la nula utilidad práctica de tales requisitos. En conformidad con lo anterior, se impone a los Estados miembros la utilización de la misma metodología para recabar datos, de aquella elaborada por la Comisión y por las oficinas estadísticas nacionales de los Estados miembros.

Asimismo y en relación con la aplicación de la jerarquía de los residuos se impone a los Estados establecer incentivos financieros para su consecución, tales como tasas de vertedero y de incineración, o sistemas de pago por generación de residuos. También se vuelve a hacer hincapié en los sistemas de responsabilidad ampliada del productor, para los que se quiere imponer unos requisitos mínimos, no discriminatorios, y enunciados con más claridad.

Adicionalmente se quieren introducir mejoras en la gestión de los residuos que contengan cantidades significativas de materias primas, a

fin de que éstas se puedan reutilizar. Para ello se confía en los planes de gestión de residuos, en los cuales se deben introducir iniciativas que permitan realizar con efectividad la recogida y valorización de este tipo de residuos.

En la nueva reforma, se hace especial hincapié en las medidas que se deben adoptar para promover la prevención de residuos alimentarios en consonancia con la Agenda de Desarrollo Sostenible para 2030, adoptada por la Asamblea General de Naciones Unidas de 2015. Estas medidas tienen como objetivo prevenir los residuos alimentarios y reducir su producción a la mitad.

## **2. Revisión de la Directiva 94/62/CE/ relativa a los envases y residuos de envases**

En relación con este ámbito de los envases y residuos de envases se parte de los datos existentes y se pone de manifiesto que en la actualidad se despilfarran una gran cantidad de posibles materias primas secundarias que se encuentran en los flujos de este tipo de residuos; –de unos 2500 millones de toneladas de residuos se tiene constancia de que unos 1600 millones no se reutilizaron ni reciclaron, sólo se recicló una parte (43%) de los residuos municipales generados en la reunión–. Además se deja constancia de las grandes diferencias que en relación con el reciclado de residuos presentan los distintos Estados de la Unión, (en 2011 sólo 6 Estados miembros depositaban en vertederos menos del 3% de los residuos municipales, mientras que 18 Estados depositaban más del 50% y en algunos casos incluso más del 90%). Por ello en este sector específico de la gestión de los residuos se considera conveniente modificar los objetivos establecidos en la Directiva vigente en materia de valorización y reciclado a fin de fomentar la preparación para la reutilización y el reciclado de residuos, metas que se consideran necesarias para avanzar hacia una economía circular y que tendrán consecuencias ambientales, económicas y sociales claramente beneficiosas. Con el aumento de los objetivos en esta materia se apuesta decididamente



por garantizar la valorización progresiva de los materiales de los residuos económicamente valiosos. Se aprovecha además la ocasión para mejorar la coherencia entre las definiciones en este ámbito específico y las establecidas en su momento en la Directiva 2008/98/CE, aplicable a los residuos en general.

Hay que tener en cuenta que las medidas contenidas en esta Directiva sobre envases no difieren de lo expuesto en relación con la Directiva 2008/98/CE, aplicable a todos los residuos, en la medida que las obligaciones de información se articulan de la misma manera. Igualmente se establece un sistema de alerta temprana que permite detectar las deficiencias y adoptar medidas con anterioridad a las fechas límites fijadas para el cumplimiento de los objetivos señalados.

### 3. Reforma de la Directiva 1999/31/CE, sobre vertido de residuos

En el ámbito del vertido de residuos lo que se persigue principalmente es mejorar la legislación para adecuarla a la Directiva 2008/98/CE marco de residuos y conseguir que su principio de jerarquía del destino de los residuos (primero reutilización y reciclaje, luego valorización energética y por último eliminación) sea respetada. En este sentido se pone de manifiesto como muchos Estados miembros todavía no han desarrollado un sistema de infraestructuras de gestión de residuos completo. Con la finalidad de garantizar los objetivos de la Directiva de residuos se establecen obligaciones relativas al depósito en vertedero de residuos que garanticen que sólo se eliminan aquellos residuos que no son susceptibles de ser tratados de otra manera teniendo en cuenta los objetivos fijados en las Directivas de residuos (señalados *supra*) y en los planes de residuos que de acuerdo con ellas se elaboran y aprueban. Al mismo tiempo se pretende igualmente, –en coherencia con las mejoras introducidas en las demás normas europeas relativas a la gestión de residuos–, incorporar nuevos sistemas estadísticos y de información. Especial relevancia tienen en este ámbito los cambios que la Comisión (en ejercicio de facultades delegadas y asistida por el

En la nueva reforma, se hace especial hincapié en las medidas que se deben adoptar para promover la prevención de residuos alimentarios en consonancia con la Agenda de Desarrollo Sostenible para 2030, adoptada por la Asamblea General de Naciones Unidas en 2015. Estas medidas tienen como objetivo prevenir los residuos alimentarios y reducir su producción a la mitad

Comité al que se refiere el art. 39 de la Directiva 2008/98/EC) puede ir introduciendo en los Anexos para adaptarlos al progreso técnico y científico.

### 4. Revisiones sectoriales sobre las Directivas sobre distintos tipos de residuos: Directivas 200/53/CE, sobre vehículos fuera de uso, Directiva 2006/66/CE, sobre pilas y baterías y sus residuos, Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

En relación con los residuos específicos contenidos en estas Directivas los objetivos son muy puntuales y se proyectan sobre los requerimientos de registro e información que se han impuesto tradicionalmente a los pequeños establecimientos y empresas. Resumidamente lo que se pretende es su simplificación. En relación con el suministro de datos y las metodologías para el cálculo de los datos que se requieren en relación de estos residuos lo que se persigue es homologarlos con los instrumentos de información y estadísticos que se quieren implementar en todos los ámbitos de la gestión de los residuos. ❀

# La experiencia de recogida Puerta a Puerta en el País Vasco: hacia la correcta gestión de los residuos orgánicos

Miren Artaraz Miñón

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea

La reducción de residuos es una de las claves en el camino hacia una sociedad sostenible. Las autoridades comunitarias proponen<sup>1</sup> la aplicación de una jerarquía de gestión que se concreta en priorizar la prevención y valorización (Figura 1). Esta idea también es conocida como la *regla de las tres erres*: Reducir, Reutilizar y Reciclar<sup>2</sup>. Según dicha jerarquía, la primera prioridad es poner en marcha las medidas necesarias para evitar que el residuo sea generado, lo que se conoce como prevención o minimización. Si el residuo es finalmente generado, se tratará de reintegrarlo en el ciclo de vida del producto para que deje de ser un residuo. Este proceso se conoce como valorización y puede lograrse reutilizando o reciclando los materiales. Reutilizar implica alargar la vida útil de los productos –utilizando de nuevo un producto para otro fin diferente para el que se adquirió– y reciclar consiste en obtener un producto a partir de un residuo mediante un

proceso de transformación. Se trata de cerrar el círculo del ciclo de vida de los productos, y se produce cuando un residuo bien gestionado se convierte en un recurso. Esta propuesta queda reflejada en el paquete de nuevas medidas sobre *economía circular* planteado por la Comisión Europea en diciembre de 2015. Este concepto de economía circular incide, entre otros aspectos, en la necesidad de reducir la pérdida de material y los residuos generados durante la producción y el consumo, pérdida que se produce cuando el modelo económico es lineal y se basa en extraer, producir, consumir y eliminar.

Figura 1. Jerarquía de gestión de residuos sostenible



Fuente: Elaboración propia.

<sup>1</sup> Mediante la Directiva Marco de Residuos 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, Diario Oficial L312 de 22/11/2008, pp. 3-30.

<sup>2</sup> Distintos agentes sociales proponen planteamientos más ambiciosos con el cumplimiento de otras *erres*, como *Reestructurar* el modelo económico para que incluya los costes ambientales en el precio final de los productos y servicios o *Repensar* nuestro modo de vida.



El principal objetivo de esta jerarquía es minimizar la cantidad de residuos depositados en vertedero (European Commission, 2003). El vertido es el método de tratamiento menos deseable, tanto por los daños irreparables que producen los gases de efecto invernadero y las emisiones de lixiviados a las aguas de los vertederos, como porque los residuos depositados en vertedero representan una pérdida de recursos naturales. Se plantea así gestionar los residuos como recursos y que el reciclaje y la reutilización sean opciones económicamente atractivas para los gestores públicos y privados, fruto de que la recogida selectiva sea una opción muy extendida y se hayan desarrollado mercados para las materias primas secundarias (European Commission, 2011a). En resumen, garantizar el reciclaje de alta calidad y tender hacia el *vertido cero*. Para el horizonte 2030 se

plantea el objetivo de reciclado del 65% de los residuos municipales, mediante el ya mencionado paquete de medidas en el camino a la *economía circular*.

En el reciclaje de las distintas fracciones que componen los residuos municipales, los residuos biodegradables requieren especial atención por su cantidad –suponen más de la mitad de los residuos domésticos–, sus efectos secundarios si son depositados en vertedero y su potencial como fuente de energía renovable. Las autoridades medioambientales (European Commission, 2008; European Environmental Bureau, 2012) reconocen la necesidad de una directiva específica para este tipo de residuos que incluya la obligatoriedad de un sistema de recogida selectiva para poder reciclar esta fracción. Esta recogida diferenciada permite, ade-

Los costes de gestión dependen de forma muy significativa de las características particulares de cada municipio. Antzuola. Foto: Ayuntamiento de Antzuola.

**El concepto de economía circular incide, entre otros aspectos, en la necesidad de reducir la pérdida de material y los residuos generados durante la producción y el consumo, pérdida que se produce cuando el modelo económico es lineal y se basa en extraer, producir, consumir y eliminar**

más de reducir su vertido, tanto la recuperación energética de biogás, como el aprovechamiento del potencial de los residuos biodegradables en materia de mejora del suelo por obtenerse compost con un nivel de *impropios* suficientemente bajo, algo más difícil de lograr si los residuos biodegradables se recogen mezclados con el resto de residuos y se separan mediante procedimientos biomecánicos. En las experiencias europeas con los residuos biodegradables las principales medidas aplicadas han sido la recogida selectiva obligatoria, los límites y tasas al depósito en vertedero, los estándares de compostaje y los sistemas de gestión de calidad (European Commission, 2011b; 2011c).

La separación de materiales en origen es una de las formas más eficaces de recuperación para la valorización posterior, dado que el grado de calidad de los materiales recuperados es mayor. Cuanto más precisa sea esta separación, mayor será la eficiencia de la gestión y la calidad del producto obtenido, ya que los materiales pueden ser utilizados como materias primas en mejores condiciones. Que la separación se haga correctamente es especialmente importante en el caso de los residuos biodegradables para reducir los costes de tratamiento (Puyuelo *et al.* 2013), ya que la presencia de *impropios* implica dificultades en el proceso de compostaje, una baja calidad del compost y un incremento de los costes de manejo, extracción y disposición del residuo así como de mantenimiento de los equipos (Pagans *et al.* 2004) y en algunos casos

invalida el uso posterior de la fracción orgánica recogida.

Hay una serie de factores básicos a tener en cuenta en el desarrollo de un sistema de recogida selectiva eficaz, con más razón si tenemos en cuenta que cada sistema de recogida lleva asociado diferentes ratios de recuperación (Tanskanen y Melanen, 1999). Es necesario conocer la composición de los residuos para determinar los porcentajes recuperables. Se precisa también definir la meta, que dependerá, entre otras cuestiones, de los objetivos establecidos por ley y la disponibilidad de mercados para los materiales recuperados. Efectivamente, resulta fundamental asegurarse de que existen salidas para los materiales recogidos selectivamente, es decir, que el vínculo entre la recogida selectiva, el tratamiento adecuado para asegurar la calidad del subproducto y las vías de comercialización del subproducto es fuerte (Ministerio de Medio Ambiente, 2003). También es primordial conocer los costes asociados con la recuperación de materiales y el tratamiento al que vayan a ser sometidos dichos residuos.

También es preciso tener presentes los obstáculos detectados para su implantación. Por un lado, los índices de captura de la fracción orgánica en las ciudades verticales (aquellas con viviendas de varias alturas y mayor densidad de población) son bajos y la calidad no es buena, ya que se recoge un porcentaje elevado de *impropios* que contaminan la fracción recogida selectivamente (Dahlén *et al.*, 2007). Por otro lado se detectan ciertas dificultades por parte de los individuos para gestionar esta fracción de residuos de forma diferenciada (Purcell y Magette, 2010). Asimismo, la frecuencia de recogida de la fracción orgánica debe ser suficientemente alta como para evitar la acumulación de esos residuos, algo particularmente importante en lugares de climas cálidos, ya que los residuos orgánicos se pueden descomponer y producir olores antes de ser recogidos. Por último, es recomendable la implementación de un sistema de seguimiento de la actitud de la población, dado que en ciertos casos se ha observado que la cantidad de residuos orgánicos recogidos dis-

minuye después de unos años desde que se implanta el sistema (Latasa *et al.*, 2013).

## EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN ESPAÑA

En España, la responsabilidad sobre la gestión de los residuos se divide en niveles. En el primer nivel se encuentra el Estado, que tiene competencia exclusiva para elaborar y aprobar legislación básica de protección del medio ambiente, y por ende, de los residuos. Fruto de esta competencia, la administración estatal elabora los Planes Nacionales de Residuos<sup>3</sup>. En todos ellos se proponen aumentos paulatinos en la cantidad de la fracción biodegradable recogida selectivamente y se establecen objetivos de reducción de su depósito en vertedero. En cuanto a las medidas, se plantean el establecimiento de acuerdos y convenios de colaboración y la realización de proyectos piloto para implantar la recogida selectiva de la fracción orgánica y de residuos verdes de parques y jardines, la adopción de una norma española sobre recogida selectiva de fracción orgánica, el tratamiento biológico para producción de compost de calidad o la necesidad de campañas de información y sensibilización destinadas a que los consumidores separen en origen la fracción orgánica. En un segundo nivel competencial se encuentran las Comunidades Autónomas, que elaboran los planes autonómicos de gestión. En el último nivel, las autoridades locales son las encargadas de la recogida, el transporte y el tratamiento de los residuos urbanos. Los municipios pueden a su vez asociarse en entidades locales supramunicipales como mancomunidades, áreas metropolitanas y comarcas. En los últimos años, se han llevado a cabo numerosas experiencias de agregación supramunicipal en el ámbito de los residuos y se constata que una gestión desde este ámbito es notablemente más eficaz (Gómez y Berbel, 2003) y puede implicar economías de escala en el sector (Bel, 2006),

<sup>3</sup> Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006 (Ministerio de Medio Ambiente, 2000), Plan Nacional de Residuos Urbanos 2008-2015 (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2009a; 2009b) y Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015).

Se plantea así gestionar los residuos como recursos y que el reciclaje y la reutilización sean opciones económicamente atractivas para los gestores públicos y privados, fruto de que la recogida selectiva sea una opción muy extendida y se hayan desarrollado mercados para las materias primas secundarias. En resumen, garantizar el reciclaje de alta calidad y tender hacia el *vertido cero*

sobre todo para los municipios pequeños y medianos. Las asociaciones, cooperación y alianzas de este tipo son fundamentales para la consecución de soluciones integradas cuyos objetivos son la minimización de costes y la maximización de beneficios medioambientales (Phillips *et al.*, 1998; Slater *et al.*, 2007).

Hasta la década de los 80 todos los residuos municipales eran depositados en vertedero en España. Entonces comienza a producirse de forma paulatina lo que podría denominarse una primera revolución en la gestión de los residuos, un cambio de enfoque. Desde esta nueva visión, se empieza a defender una gestión que priorizara la valorización de materiales frente a la eliminación hasta entonces predominante. La concienciación de que los residuos significan una pérdida de recursos naturales supone el comienzo de la recogida de diversas fracciones de residuos de forma selectiva para someterlas a métodos de tratamiento diferenciados, que se traduce en un aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos y posibilita que ciertas fracciones de residuos no terminen en vertedero.

A partir del año 2001, los municipios españoles de más de 5000 habitantes están obligados

a implantar sistemas de recogida selectiva de residuos urbanos que posibiliten su reciclado y otras formas de valorización, incluyendo la recogida selectiva de la materia orgánica. Las políticas de residuos desarrolladas por los municipios contemplan medidas como inversiones en equipamientos, actuaciones logísticas, cambios normativos, adopción de instrumentos económicos y programas de sensibilización ciudadana. Para su planificación y desarrollo, las autoridades locales deben basarse en una serie de parámetros, como las tendencias históricas en la gestión de residuos, la disponibilidad de espacio en vertederos, los costes de los diferentes métodos de tratamiento y la existencia de mercados para las materias secundarias.

A continuación se describen los sistemas de recogida más extendidos en España:

- *Depósitos Alternativos de Residuos, Puntos Limpios o Ecoparques*: están ubicados en lugares alejados del área de viviendas y permiten recoger diversas fracciones de residuos como los residuos voluminosos. En algunos lugares funcionan también los Puntos Limpios Móviles.
- *Áreas de Aportación o Islas verdes*: los puntos de depósito están situados en comunidades o vecindarios, a 100-400 metros de los domicilios. Son superficies restringidas para la ubicación de los diferentes contenedores próximos entre sí.
- *Puerta a Puerta*: los ciudadanos deben depositar los cubos en cada puerta o patio interior del edificio, cumpliendo un horario determinado preestablecido para cada una de las fracciones recogidas.
- *Recogida en acera*: los puntos de depósito están ubicados a unos 50-60 metros de las viviendas y se utilizan sobre todo para la recogida en masa.

Es habitual aplicar simultáneamente distintos sistemas de recogida según la fracción. El sistema cuya implantación está más extendida en

España es aquel que recoge papel/cartón, vidrio y envases ligeros en áreas de aportación y residuos resto mediante recogida en acera (Gallardo *et al.*, 2010; 2012). Algunos municipios recogen los residuos voluminosos en el punto limpio, los residuos peligrosos en el punto limpio móvil, el vidrio, papel/cartón y envases en las áreas de aportación y fracción orgánica y fracción resto mediante el sistema Puerta a Puerta. En otros municipios se recogen las fracciones reciclables por un lado y los residuos-resto por otro, y también funcionan en otro tipo de recogidas, como materia orgánica y residuos-resto, material inerte y material combustible, o materia orgánica, reciclables y residuos-resto. De forma novedosa, en algunas ciudades se recoge la fracción multiproducto (papel/cartón y envases ligeros) con el fin de optimizar la recogida de residuos. Cataluña es la Comunidad Autónoma en donde se recoge una mayor cantidad de residuos de forma diferenciada mediante sistemas que requieren separación en el domicilio, básicamente contenedores en acera o sistemas Puerta a Puerta (Agencia de Residus de Catalunya, 2006).

En la práctica, la gestión de residuos municipales en España es muy mejorable (Artaraz *et al.*, 2012). La separación en origen está todavía en estado embrionario (Puig-Ventosa, 2008). En lo referido a los residuos orgánicos, las experiencias de recogida selectiva son escasas, por lo que el vertido sigue siendo el método de tratamiento predominante y los objetivos de desvío establecidos para esta fracción de residuos están muy lejos de alcanzarse (en 2011, un 57,9% de los residuos municipales se depositan en vertedero). Además, la implantación de las medidas se produce de forma tardía y no siempre se traduce en el cumplimiento de los objetivos establecidos y la aplicación de muchos de los instrumentos de políticas públicas se encuentra aún en fase incipiente. Los medios materiales y humanos son insuficientes, las administraciones públicas de los diferentes niveles no son capaces de trabajar con la coordinación necesaria y no se dedican recursos económicos suficientes. Esta gestión inadecuada es especialmente preocupante, dado que los suelos productivos



españoles presentan un gravísimo problema de déficit crónico e histórico de materia orgánica. España deberá reaccionar a tiempo y hacer un esfuerzo extraordinario para evitar el incumplimiento y las sanciones (European Topic Centre on Resource and Waste Management, 2013; Observatorio Sostenibilidad España, 2012).

## RECOGIDA PUERTA A PUERTA (PaP): UNA VÍA PARA OPTIMIZAR LA RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS ORGÁNICOS

### 1. Ventajas y limitaciones del PaP

El sistema de recogida Puerta a Puerta (*Kerbside system*) (en adelante PaP) se propone como una vía para optimizar la recogida selectiva de residuos orgánicos. Se fundamenta en la entrega

segregada de las distintas fracciones de residuos con un calendario previamente establecido en el lugar que son generadas (domicilios o comercios) y sobre las que se ejerce un control sobre la separación. Las principales ventajas de este sistema de recogida son las siguientes:

- Se ajusta a la jerarquía de gestión de la Directiva Marco de Residuos.
- Posibilita una recogida selectiva generalizada de todas las fracciones reciclables, incluida la fracción orgánica.
- Evita las actitudes poco participativas porque se ejerce un mayor control en la separación domiciliaria (Coll *et al.*, 2002).
- Provoca un aumento de la concienciación de los ciudadanos que permite la corresponsa-

Hernani es uno de los cuatro municipios guipuzcoanos pioneros en el sistema de recogida PaP. Foto: Ayuntamiento de Hernani.

bilización de la gestión de los residuos entre los ciudadanos y la administración (Colomer *et al.*, 2010).

- Puede mejorar la recogida de las fracciones que se recogen selectivamente (Dahlén *et al.*, 2007; Gallardo *et al.* 2020; 2012) e incrementar las ratios de reciclaje con bajos niveles de *improprios*.
- Implica disponer de datos de recogida y gestión más desagregados y hacer frente al problema de la insuficiencia de datos relacionados con la gestión de residuos que dificulta la aplicación de estrategias de reducción (Chowdhury, 2009).

Asimismo, el sistema PaP permite la adopción del pago en función de los residuos generados (PAYT, *Pay As You Throw*). Las experiencias con el sistema PAYT han tenido un impacto significativo en la reducción de residuos de los domicilios y en el incremento del reciclaje (Dahlén *et al.*, 2007; Eunomia, 2002; 2003; Gellynck y Verhelst, 2007; Hage y Söderholm, 2007; Puig-Ventosa, 2008; Reichenbach, 2008; Skumatz, 2008; Skumatz y Freeman, 2006; Sterner y Bartelings, 1999). El sistema permite además que la gestión de los residuos se realice persiguiendo la consecución de dos objetivos: (1) equidad social, ya que cada individuo o empresa que genera residuos debe asumir éstos como un coste más del proceso productivo o de consumo y (2) eficiencia económica, dado que si se incorporan los costes de gestión, se evitará que las decisiones se basen en costes marginales inferiores a los costes totales de gestión de residuos (Artaraz, 2012).

El sistema de recogida PaP tiene también limitaciones, como que se precisa una campaña de sensibilización efectiva, es necesario guardar cada fracción en casa hasta el momento de la recogida (y en el caso de no disponer en el domicilio de suficiente espacio esto puede ser una limitación importante) y supone más dependencia para la ciudadanía por tener que respetar un horario preestablecido para la recogida.

## 2. Claves para un buen funcionamiento del PaP

El sistema PaP tiene que “poder alcanzar los objetivos cuantitativos y cualitativos fijados, debe integrarse en la estructura urbanística y tiene que ser aceptado por la ciudadanía, debe ser coherente con las posibilidades efectivas de reciclaje disponibles en el territorio integrándose en el sistema general de gestión de residuos, tiene que tener el soporte de un plan de comunicación, y finalmente, debe ser económicamente compatible con los recursos de la administración” (*Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente & Osservatorio Nazionale sui Rifiuti*, 1999:53). Para el logro de estas condiciones, antes de implantar un sistema PaP es preciso considerar las múltiples variables que inciden en la cantidad y calidad de los residuos recogidos:

- Demográficas y socioeconómicas: número de habitantes, número de domicilios, número y distribución de grandes generadores, etc.
- Geográficas: distancia a las instalaciones de tratamiento, clima, superficie urbanizada, densidad de población, tipología urbanística, etc.
- Relacionadas con el sistema de gestión: estructura y frecuencia del servicio de recogida, ingresos y costes, impactos ambientales asociados, potencial de actuación en materia de prevención (reutilización de voluminosos, reutilización de envases o gestión de la poda), puntos fuertes y débiles, etc.
- Relacionadas con los residuos: generación, composición, estacionalidad en la producción, etc.
- Campañas informativas desarrolladas.

Una de las claves del sistema PaP es mantener la individualización del origen. Cuanto más se consiga esta individualización, más fácil será sostener la corresponsabilización y la percepción de obligatoriedad de realización de la recogida selectiva. Puede hacerse una entrega indi-



vidual, agregada en contenedores o individual en unidades de agregación. Para ello, puede utilizarse un espacio comunitario para el servicio de recogida. Por eso, aunque su aplicación está más extendida en municipios medianos y pequeños con bajas densidades de población (Coll *et al.*, 2002), también es factible en zonas con urbanismo de alta densidad de población. Las soluciones y estrategias son varias y cada municipio o cada comunidad pueden optar por alguna de ellas, adaptando la recogida, la campaña de comunicación, el control de calidad, etc. a sus propias necesidades.

El comportamiento individual de los domicilios es otro de los determinantes del éxito del sistema PaP, ya que como supone cambios importantes en los hábitos de la ciudadanía, no funcionará si los individuos no están dispuestos a hacer separación en origen. Fruto de esta estrecha relación, el conocimiento de cuáles son los factores que incentivan o desincentivan a los ciudadanos para participar es básico para el éxito de estos sistemas (Fenech, 2002). La frecuencia de recogida es uno de los factores que más inciden en la actitud recicladora de los ciudadanos, dado que cuanto menor sea esta frecuencia, mayor será el espacio necesario para almacenar los residuos generados en el domicilio. Se demuestra así una relación directa entre la frecuencia de recogida y las cantidades recogidas (Gallardo *et al.*, 2012; Platt *et al.*, 1991). No obstante, la disminución en la frecuencia de recogida no afecta sustancialmente al número de domicilios que reciclan sino al peso de los residuos recogidos, y no de forma muy significativa (Karim *et al.*, 2012; Tucker *et al.*, 2000). También se detecta una relación directa entre las cantidades recogidas y el día de la semana en el que se realiza la recogida (Folz, 1991). El tipo de sistema de recogida incide a su vez en el comportamiento ante el reciclaje de los individuos (Parfitt *et al.*, 2001), así como el número de años que lleva implantado el sistema, dado que los ciudadanos están más familiarizados con el método de recogida (Gallardo *et al.*, 2012).

Considerando la eficiencia de un sistema de recogida desde el punto de vista de las cantidades

**El sistema de recogida Puerta a Puerta se propone como una vía para optimizar la recogida selectiva de residuos orgánicos. Se fundamenta en la entrega segregada de las distintas fracciones de residuos con un calendario previamente establecido en el lugar que son generadas y sobre las que se ejerce un control sobre la separación**

recogidas, el mejor sistema es el que recoge residuos orgánicos, multiproducto y residuos-resto mediante PaP y vidrio en las áreas de recogida (Gallardo *et al.*, 2012). En cuanto a las preferencias declaradas de los ciudadanos, el 63% de la población prefiere el sistema PaP al resto de sistemas (Vaccari *et al.*, 2013). Si comparamos el PaP y el sistema de contenedor en acera para hacer recogida selectiva de fracción orgánica, la recogida PaP presenta ventajas frente al sistema de contenedor porque su sostenibilidad ambiental es superior (Punkkinen *et al.*, 2012) y porque el porcentaje de *impropios* suele ser menor (Álvarez *et al.*, 2008). Por otro lado, el contenedor puede presentar problemas de olores si no se recoge con la frecuencia suficiente. Por último, y debido a la obligatoriedad del PaP, las cantidades de fracción orgánica recogidas mediante dicho sistema son muy superiores a las recogidas a través del sistema del contenedor.

### 3. Costes e ingresos del PaP

La optimización de costes pasa por la reducción de la frecuencia de recogida de la fracción resto, el uso de camiones no compactadores para las fracciones que no lo requieran y la desaparición del mantenimiento, limpieza y reposición de los contenedores. Los sistemas PaP pueden implicar mayores costes de inversión

frente a sistemas en los que se recogen todos los residuos mezclados, debido sobre todo al incremento de los costes de recogida y personal necesario, pero también a los ajustes en las infraestructuras, las instalaciones de tratamiento mecánico-biológico y los programas formativos. (Dodis *et al.*, 2003; Lavee y Nardiya, 2013; Teerioja *et al.*, 2012; Yang *et al.*, 2011). Estos costes pueden variar en función de los municipios, ya que dependerán del tamaño y densidad de población, distancia a las instalaciones de tratamiento, características de los residuos, precio de los contenedores y costes de transporte. En el 58% de las experiencias PaP europeas, la recogida de residuos biodegradables ha supuesto un incremento del coste de 5-20% respecto a la recogida en masa (European Commission, 2011b). En el 42% restante, el coste es equivalente con y sin recogida selectiva. Esto significa que no puede generalizarse fácilmente una conclusión sobre los costes de la recogida selectiva de los residuos orgánicos mediante PaP, ya que dependen de condiciones locales como el grado de madurez de la infraestructura de gestión existente o los *improprios* presentes que encarecen los costes de tratamiento. Lavee y Nardiya (2013) plantean una herramienta de toma de decisiones para calcular cuándo es económicamente factible para una localidad pasar de un sistema de recogida en masa a otro de separación en origen.

En cuanto a los ingresos, con los sistemas PaP aumentan los ingresos derivados de la recuperación y venta del subproducto obtenido mediante la recogida selectiva (Rueda *et al.*, 2005). En la medida que las recogidas PaP consigan una mayor captación de fracción orgánica de alta calidad y otras fracciones valorizables, el ahorro económico puede ser muy notorio en relación a una recogida selectiva con resultados inferiores (Colomer *et al.*, 2010). Es decir, es preciso evaluar no sólo los costes unitarios por tonelada recogida sino también por tonelada recuperada. Se podría calcular a partir de qué porcentaje de recogida selectiva y de qué índices de recogida de fracciones por habitante es más beneficioso económicamente implantar un sistema de recogida PaP.

En todo caso, a la hora de analizar los costes e ingresos de cualquier sistema de gestión, es conveniente la aplicación de un enfoque integral que considere todos los niveles administrativos, porque mientras la recogida se financia mediante presupuesto municipal, el tratamiento puede ser competencia de niveles administrativos superiores. Así, a las ventajas en términos económicos del sistema PaP (se reducen los gastos de tratamiento de la fracción resto y aumentan los ingresos derivados de los materiales recuperados) hay que añadir los ahorros medioambientales derivados de no utilizar los vertederos y las incineradoras, ahorros que en muchos análisis no son considerados. Si el diseño y la implantación de la recogida PaP se realiza de forma adecuada, el balance económico derivado de costos e ingresos es favorable.

#### 4. Experiencias PaP pioneras en España

Cataluña es la comunidad autónoma pionera en la implantación de la recogida selectiva de la fracción orgánica<sup>4</sup>. La primera vez que se implanta el sistema PaP de la fracción orgánica es en el año 2000 en los municipios catalanes de Tiana, Tona y Riudecanyes, como resultado de la necesidad de buscar un sistema realmente eficiente y eficaz que superara el estancamiento de la recogida tradicional en contenedores (Coll *et al.*, 2002). Esta experiencia se lleva a cabo a partir del ejemplo de Italia, donde a partir de finales de los noventa, municipios de más de 100 000 habitantes tienen el sistema implantado en mayor o menor medida, más de 1800 municipios han introducido la recogida diferenciada de la fracción orgánica y de ellos aproximadamente un 70% utilizan un sistema de recogida PaP (Favoio y Ricci, 2005). Fruto de los buenos resultados de las experiencias de los tres municipios catalanes en términos de reciclaje, en los que en promedio se reciclan más del 60% de los residuos sólidos municipales

<sup>4</sup> Mediante la Ley 6/93 de Residuos catalana y el Programa de Gestión de Residuos Municipales de Cataluña 1995-2000. Para los casos en los que dicha recogida no se implante, la Ley 9/2008 de Residuos catalana establece un nuevo canon sobre la incineración y un incremento del canon del vertedero (de 10€/tonelada a 20 €/tonelada) y de la incineración (de 5€/tonelada a 15€/tonelada).

generados, actualmente más de 130 municipios catalanes tienen implantado este sistema de recogida que permite recoger de manera selectiva la fracción orgánica. Los porcentajes de recogida selectiva en algunos de estos municipios son muy elevados. Valga como ejemplo el municipio de Matadepera de la provincia de Barcelona, que en el año 2010 alcanzó el 92,6% (Pujol, 2012). En lo que respecta a la opinión de los usuarios, el 76,8% de los ciudadanos catalanes se desenvuelve bien o muy bien con este sistema de recogida (Colomer *et al.*, 2010).

### LA EXPERIENCIA PAP DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL PAÍS VASCO

Las experiencias de PaP en el País Vasco –en donde cada territorio histórico implementa su propio modelo de gestión de residuos a través de sociedades públicas o subcontratación de empresas privadas– se han desarrollado en el territorio histórico de Gipuzkoa. Aquí los municipios están organizados en mancomunidades que se encargan de la recogida selectiva de las diversas fracciones excepto la fracción orgánica, que es gestionada por los ayuntamientos. La saturación de los vertederos en el año 2008 deriva en un importante debate social y es el principal motivo de búsqueda de sistemas de alternativos para recoger selectivamente la fracción orgánica con el fin de adaptarse a la normativa vigente (Diputación Foral Gipuzkoa, 2008). Se apuesta entonces por la recogida en contenedores con el sistema denominado “4 ½”, que incluye la recogida selectiva de materia orgánica procedente de grandes generadores y domicilios de áreas urbanas de baja densidad.

Los cuatro municipios guipuzcoanos pioneros en el sistema de recogida PaP son Usurbil, Hernani, Oiartzun y Antzuola, los tres primeros pertenecientes a la mancomunidad de Sanmarkos y el cuarto a la mancomunidad de Debagoiena<sup>5</sup>. Usurbil es el primero en el año

<sup>5</sup> Posteriormente, se aplica el sistema PaP en muchos otros municipios guipuzcoanos: Legorreta, Itsasondo, Zaldibia, Legazpi, Segura, Ormaiztegi, Antzuola, Aretxabaleta, Arrasate, Bergara, Elgeta, Eskoriatza, Leintz-Gatzaga y Oñati, entre ellos.



2009. Todos ellos son municipios cuya tipología de edificación se compone de algunos barrios con urbanismo horizontal, otros con urbanismo vertical y una zona de caseríos.

A continuación procedemos a realizar un análisis de los resultados más inmediatos tras su implantación, concretamente para el periodo 2009-2012. Antes de implantar el sistema PaP, en los municipios se desarrollan procesos participativos con varias reuniones (por barrios, sectoriales, etc.), mediante los cual se decide el horario diurno de la recogida para abaratar costes, el calendario de recogida, los servicios

Recogida de fracción orgánica en el sistema Puerta a Puerta de Usurbil. Foto: Asociación Zero Zabor I.B.E.

**Tabla 1. Fracciones y frecuencia de recogida PaP**

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
OIARTZUN	Envases ligeros	Papel/cartón	Orgánicos	Envases ligeros	Orgánicos	Resto	Orgánicos
	Pañales y compresas						
USURBIL	Orgánicos	Envases ligeros	Papel/cartón	Orgánicos	Envases ligeros	Orgánicos	Resto
	Pañales y compresas						
HERNANI	Envases ligeros	Papel/cartón	Orgánicos	Envases ligeros	Orgánicos	Resto	Orgánicos
	Pañales y compresas						
ANTZUOLA	Envases ligeros	Papel/cartón	Orgánicos	Envases ligeros	Orgánicos	Resto	Orgánicos
	Pañales y compresas						

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por los Ayuntamientos de los municipios.

a prestar en cada zona, los principios aplicables a la tasa de residuos y las demostraciones prácticas sobre dónde depositar cada material. También se ofrecen cursos y material para el autocompostaje. En los cuatro municipios coincide la frecuencia de recogida de todas las fracciones, tal y como queda reflejado en la Tabla 1. La fracción resto se recoge únicamente un día a la semana porque sólo supone el 15% del total de residuos. La materia orgánica se entrega en cubos marrones, los envases en bolsas de plástico, el papel y cartón en bolsas de papel o atado con cordel y el rechazo en bolsas de plástico, todas ellas en colgadores ubicados en la calle, cada uno con su etiqueta

identificadora de la vivienda. El vidrio se deposita en contenedores en acera. Los residuos que no se generan a diario (aceites, pilas, etc.) deben depositarse en puntos limpios fijos y móviles. Se utilizan vehículos no compactadores para la fracción orgánica y vehículos sin grandes tolvas para las fracciones compactables. Existen unas zonas de emergencia para dar servicio a aquellos vecinos con problemas para adaptarse al calendario u horario establecidos, que suelen estar junto a una zona de aportación (para aprovechar las costumbres de la ciudadanía de depositar las fracciones reciclables) y en algunos casos es preciso solicitar la llave para poder hacer uso de ellas.

**Tabla 2. Niveles de recogida de fracciones valorizables antes y después del PaP (kg/hab/año)**

	OIARTZUN		USURBIL		HERNANI		ANTZUOLA	
	2009	2012	2009	2012	2009	2012	2009	2012
Orgánicos	0	76,9	87,3	134,8	0	78,5	0	88,6
Papel/cartón	42,2	39,4	45,2	60,6	45,4	33,2	26,9	34,4
Envases ligeros	19,3	27,8	27,2	35,6	16,3	27,8	25,5	34,5
Vidrio	43,0	41,1	48,1	37,5	28,0	36,4	29,8	35,7
Recogida selectiva	31,0%	72,0%	28,0%	82,6%	33,0%	78,3%	33,7%	85,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por los Ayuntamientos de los municipios.

Tabla 3. Balance económico antes y después de la implantación del sistema PaP (en €)

	GASTOS		INGRESOS		BALANCE		
	Antes del PaP	Después del PaP	Antes del PaP	Después del PaP	Antes del PaP	Después del PaP	Variación
OIARTZUN	673 000	873 586	399 060	551 899	-273 940	-321 686	17,4%
USURBIL	525 707	655 288	239 737	518 853	-285 970	-136 435	-52,2%
HERNANI	1 233 092	1 863 000	800 313	1 121 452	-432 779	-741 548	71,3%
ANTZUOLA	52 198	116 789	16 672	32 891	-35 526	-83 898	136,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por los Ayuntamientos de los municipios.

En las zonas rurales, los vecinos depositan sus residuos en los puntos de aportación.

La diferencia en las cantidades de recogida previas y posteriores a la implantación del sistema PaP es evidente, tal y como se muestra en la Tabla 2. El sistema PaP significa por un lado una mejora cuantitativa, dado que se produce un importante incremento de los niveles de recogida selectiva. Estos municipios llegan a unos niveles de recogida selectiva global entre el 60% y 85% sobre los residuos generados, considerando que parten de indicadores de recogida selectiva muy inferiores (30% en promedio). Por otro lado, se produce una mejora cualitativa, ya que disminuye la cantidad de *impropios*. A su vez, se produce un descenso en la recogida de residuos-resto, motivado por el incremento de la recogida selectiva y también por la reducción de productores que hacían un uso indebido de los contenedores mediante vertidos de residuos no domésticos de pequeños industriales, talleres, jardineros y que ahora gestionan sus residuos mediante gestores privados. Asimismo, desaparecen los residuos que cabían en los contenedores que se utilizaban antes de la implantación del sistema PaP pero no en las bolsas de dicho sistema.

En lo que respecta a la fracción orgánica, la diferencia existente es obvia, dado que antes de la implantación del sistema PaP esta fracción no se recogía de forma diferenciada. Con el sistema PaP se recogen 280, 215 y 241 grs/hab/día en Usurbil, Hernani y Antzuola respectivamente. En los cuatro municipios el porcentaje de

rechazo es inferior al 5% (en un 80% de los casos es inferior al 1,5%). Si comparamos los resultados de estas experiencias de recogida PaP con los del contenedor en acera para la fracción orgánica, en el sistema PaP son claramente mejores. En los barrios donostiarras de Amara y Gros en donde está implantado el sistema del contenedor en acera se recoge un 26% y 14% de la materia orgánica frente al más del 80% que se recoge en Usurbil mediante el sistema PaP. Si hacemos la comparativa entre este municipio (de aproximadamente 6000 habitantes) y todos los municipios de Gipuzkoa en donde funciona el sistema del contenedor (sumando todos ellos más de 87 000 habitantes), en Usurbil la recogida de la fracción orgánica es mayor<sup>6</sup> (Latasa *et al.*, 2013).

En cuanto a los costes de recogida, son mayores que con el sistema de recogida tradicional, ya que aunque los gastos relacionados con los contenedores desaparecen y los camiones pueden ser más simples y baratos, el tiempo dedicado al servicio de recogida y el personal necesario es mayor, por lo que se incrementan los gastos destinados a la contrata para el servicio de recogida. Los costes de tratamiento, por el contrario, disminuyen porque se reducen drásticamente las toneladas de residuos-resto generadas y en consecuencia los costes de incineración o vertido.

Observando la Tabla 3 se puede concluir que la recogida PaP significa un incremento tan-

<sup>6</sup> Datos de marzo de 2010.



En el caso de Usurbil, el balance es positivo: el déficit de la gestión de residuos ha disminuido de forma constante desde su implantación. Foto: Asociación Zero Zabor I.B.E.

to de gastos como de ingresos. En el caso de Usurbil, el balance es positivo: el déficit de la gestión de residuos ha disminuido de forma constante desde su implantación. Para el resto de municipios, sin embargo, los ingresos no cubren los gastos de tratamiento y la aplicación del sistema PaP ha significado un incremento del déficit de las arcas municipales, un incremento por cierto muy dispar entre municipios. La explicación de esta diferencia estriba en que los costes de gestión dependen de forma muy significativa de las características particulares de cada municipio. Por otro lado, no hay que olvidar la previamente mencionada conveniencia de aplicación de un enfoque

integral que considere todos los niveles administrativos, niveles que no han sido tenidos en cuenta en el presente estudio por quedar fuera de nuestro alcance.

## CONCLUSIONES

En España, la transposición de las directivas comunitarias se ha demorado en exceso y los objetivos establecidos en dichas directivas no llegan al nivel de cumplimiento requerido. Así, en el año 2016 la proporción de residuos urbanos reciclados ha sido 27% y el 63% restante ha sido depositado en vertederos, casi el doble de la media comunitaria (Observatorio Sostenibilidad España, 2016). La legislación estatal no es suficientemente rotunda, dado que se establecen ciertos objetivos de vertido, recuperación y reciclaje pero no las medidas aplicables en el caso de incumplimiento de dichos objetivos, hecho que se produce con frecuencia. Y es que las entidades locales, en la mayoría de los casos, se enfrentan a importantes limitaciones de diversa índole, sobre todo económicas pero también técnicas y actitudinales, que impiden la consecución de los objetivos establecidos a nivel estatal. Por este motivo, “es necesario mejorar la aplicación de la legislación nacional de residuos, además de una definición más clara de los objetivos y obligaciones de los municipios” (Puig-Ventosa 2008: 2771).

En lo que respecta a los residuos orgánicos – de especial interés por su gran impacto ambiental –, el reconocimiento por parte de las autoridades medioambientales europeas de la necesidad de la obligatoriedad de un sistema de recogida selectiva de esta fracción de residuos no se ha materializado en la promulgación de ninguna directiva específica en España, en donde únicamente se sugiere la necesidad de hacerlo. El porcentaje de residuos biodegradables vertidos respecto de los generados en 1995 fue del 47%. Dado que en 2016 este porcentaje debe ser del 35%, es necesario reducir 12 puntos porcentuales el depósito en vertedero de este tipo de residuos.

(Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015). Resulta fundamental la puesta en marcha de medidas urgentes que inviertan las tendencias actualmente dominantes, dado que la actual gestión de residuos orgánicos no permite alcanzar los objetivos establecidos para dicha fracción. La elaboración y aplicación de instrumentos legislativos que establezcan objetivos de reducción es una condición imprescindible para la proliferación de sistemas PaP.

El sistema PaP permite recoger de forma diferenciada la fracción de residuos orgánicos y se propone como una alternativa preferible a la recogida en contenedores en acera que puede cumplir los objetivos de recuperación y reciclaje establecidos en la Directiva Marco de Residuos europea. El planteamiento inicial de este sistema es facilitar la separación en origen, recoger la fracción orgánica 3 o 4 veces por semana y limitar la recogida de residuos-resto a lo estrictamente necesario (1 o 2 veces por semana). Los resultados de las experiencias desarrolladas en algunos municipios del País Vasco demuestran que supone un importante incremento en los niveles de recogida de todas las fracciones valorizables, incluida la fracción orgánica, esta última con un grado de pureza que permite el uso de materiales producidos a partir de los residuos orgánicos recuperados. Los municipios podrían plantearse la implantación de estos sistemas como una vía para avanzar hacia la recogida selectiva de la fracción orgánica y cumplir los objetivos legales.

La implantación de la recogida PaP no garantiza su éxito. Las especificidades del territorio –clima, densidad urbana, tipología de residuos generados, presencia y peso de actividades comerciales, etc.–, la corresponsabilidad de todos los agentes implicados –administraciones, personal técnico y ciudadanía– y el conocimiento de las debilidades y dificultades del sistema son cuestiones clave para el éxito del sistema PaP. Allá donde estos aspectos no han sido considerados, el sistema ha fracasado.

**La recogida selectiva PaP de residuos orgánicos no tiene que ser necesariamente más cara que cualquier otro sistema de recogida selectiva. Si bien las rutas de recogida se alargan, elevando los costes, también la reducción de la frecuencia de recogida de la fracción resto, el uso de vehículos no compactadores, la desaparición de los gastos de mantenimiento, limpieza y reposición de los contenedores y el aumento de los ingresos por reciclaje inciden en sentido inverso**

Desde el punto de vista económico, no es posible concluir que la aplicación de este tipo de sistemas de recogida implique un balance económico positivo para el ayuntamiento. No obstante, conviene resaltar que las características del municipio son tan determinantes que la recogida selectiva PaP de residuos orgánicos no tiene que ser necesariamente más cara que cualquier otro sistema de recogida selectiva. Si bien las rutas de recogida se alargan, elevando los costes, también la reducción de la frecuencia de recogida de la fracción resto, el uso de vehículos no compactadores, la desaparición de los gastos de mantenimiento, limpieza y reposición de los contenedores y el aumento de los ingresos por reciclaje inciden en sentido inverso. Y si además, aplicando un enfoque integral, considerásemos por un lado la eficiencia ambiental, evaluando los costes unitarios por tonelada recuperada y no sólo por tonelada recogida y por otro lado posibles cambios en la fiscalidad ambiental (como la aplicación de impuestos sobre tratamientos finalistas), el balance económico de los sistemas de recogida PaP sería definitivamente mejor. ❀

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Residus de Catalunya, 2006. Programa de Gestió de Residus Municipals a Catalunya, PROGEMIC 2007-2012. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.
- Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente & Osservatorio Nazionale sui Rifiuti, 1999. La raccolta differenziata – aspetti progettuali e gestionali. Manuale ANPA. Ministero dell'Ambiente, Italia.
- Álvarez, M.D., Sans, R., Garrido, N., Torres, A., 2008. Factors that affect the quality of the bio-waste fraction of selectively collected solid waste in Catalonia. *Waste Management* 28 (2), 359-366.
- Artaraz, M. 2012. Políticas públicas para una gestión sostenible de los residuos municipales. Un análisis aplicado al municipio de Vitoria-Gasteiz. Editorial Académica Española, Berlín.
- Artaraz, M., Forcada, F.J., García-Alonso, O., 2012. La gestión de los residuos municipales en España: ¿vamos por el buen camino? *Revista Española de Control Externo* 40 (XIV), 79-104.
- Bel, G., 2006. Un análisis de los gastos municipales por el servicio de residuos sólidos urbanos, *Revista de Economía Aplicada* 41 (XIV), 5-32.
- Chowdhury, M., 2009. Searching quality data for municipal solid waste planning. *Waste Management* 29 (8), 2240-2247.
- Coll, E., Rieradevall, J., Doménech, X., 2002. La recogida selectiva puerta a puerta de la materia orgánica. Experiencia municipio Tiana (Cataluña). *Residuos* 67, 108-114.
- Colomer, J. (Coord), Álvarez, L., Aymemí, A., Codina, E., Coll, E., Gijón, R., Llopart, G.; Martín, P., Puig-Ventosa, I., Salvans, C. 2010. Manual de recogida selectiva puerta a puerta. Associació de Municipis Catalans per a la recollida selectiva porta a porta, Agencia de Residus de Catalunya.
- Dahlén, L., Vukicevic, S., Meijer, J.E., Lagekvist, A., 2007. Comparison of different collection systems for sorted household waste in Sweden. *Waste Management* 27 (10), 1298-1305.
- Diputación Foral Gipuzkoa, 2008. Documento de Progreso del Plan Integral de Gestión de Residuos Urbanos de Gipuzkoa 2002-2016. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente, Diputación Foral de Gipuzkoa, Donostia-San Sebastián.
- Dodis, C., Kitis, K., Panagiotakopoulos, D., Aivaliotis, V., 2003. The impact of source separation on the cost of municipal solid waste management systems in: Proceedings of the 8th International Conference on Environmental Science and Technology Lemnos Island, Greece, Full paper Vol. A, pp. 162-169.
- European Topic Centre on Resource and Waste Management, 2013. Managing municipal solid waste – a review of achievements in 32 European countries, Working Paper 2/2013. Denmark.
- Eunomia, 2002. Financing and incentive schemes for municipal waste management. Case studies, Final Report to Directorate General Environment, European Commission, Eunomia Research and Consulting Ltd., United Kingdom.
- Eunomia, 2003. Waste collection: to charge or not to charge? A Final Report to IWM (EB). Eunomia Research and Consulting Ltd., United Kingdom.
- European Commission, 2003. Towards a Thematic Strategy on the prevention and recycling of wastes. European Commission, Directorate General for the Environment, Brussels.
- European Commission, 2008. Green Paper on the Management of Bio-Waste in the European Union. European Commission, Directorate General for the Environment, Brussels.
- European Commission, 2011a. Resource efficient Europe. The flagship initiative of the EU 2020 Strategy. European Commission, Directorate General for the Environment, Brussels.
- European Commission, 2011b. Evolution of biowaste generation/prevention and biowaste prevention indicators. European Commission, Directorate General for the Environment, Brussels.
- European Commission, 2011c. Assessment of feasibility of setting bio-waste recycling targets in EU, including subsidiarity aspects. European Commission, Directorate General for the Environment, Brussels.
- European Environmental Bureau (2012): Throwing away the chance to improve waste policy? Product & Waste policy. An examination of the Waste Framework Directive. European Environmental Bureau, Brussels.
- Favoino, E., Ricci, M., 2005. La raccolta differenziata; rassegna, valutazione e comparazione dei risultati a livello nazionale. Una analisi comparata sulle diverse modalità di raccolta, Gruppo di studio sul compostaggio e la gestione integrata dei rifiuti della Scuola Agraria del Parco di Monza, Italia.
- Fenech, M., 2002. Understanding Public Participation in Source Separation of Waste. Implications for the implementation of waste management policies with particular focus on Malta and Sweden. Thesis for the fulfilment of the Master of Science in Environmental Management and Policy, Lund, Sweden.
- Folz, D.H., 1991. Recycling program design management and participation: a national survey of municipal experience. *Public Administration Review* 51 (3), 222-231.
- Gallardo, A., Bovea, M.D., Colomer, F.J., Prades, M., Carlos, M., 2010. Comparison of different collection systems for sorted household waste in Spain. *Waste Management* 30 (12), 2430-2439.
- Gallardo, A., Bovea, M.D., Colomer, F.J., Prades, M., Carlos, M., 2012. Analysis of different collection systems for sorted household waste in Spain. *Waste Management* 32 (9), 1623-1633.
- Gellynck, X., Verhelst, P., 2007. Assessing instruments for mixed household solid waste collection services in the Flemish region of Belgium. *Resources, Conservation and Recycling* 49 (4), 372-387.
- Gómez, M., Berbel, J., 2003. Análisis y protesta de estrategia de desarrollo para la gestión ambiental de los residuos urbanos en los municipios de Andalucía. *Revista de Estudios Regionales* 68, 61-88.



- Hage, O., Söderholm, P., 2007. An econometric analysis of regional differences in household waste collection: The case of plastic packaging waste in Sweden. *Waste Management* 28 (10), 1720-1731.
- Karim, W.A.W.A., Farizan, I., Awang, D.R., Idris, A., 2012. An application of the theory of planned behaviour to study the influencing factors of participation in source separation of food waste. *Waste Management* 33 (5), 1276-1281.
- Latasa, I., Lozano, P., Bueno, G., Bermejo, R., Hoyos, D., Lasagabaster, I., 2013. Estudio sobre los residuos urbanos y su gestión y tratamiento para el territorio guipuzcoano. Disponible en: <http://www.vitaminasanticrisis.com/ekopol/informe.pdf>
- Lavee, D., Nardiya, S., 2013. A cost evaluation method for transferring municipalities to solid waste source-separated system. *Waste Management* 33 (5): 2204-2208.
- Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015. Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022. Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- Ministerio Medio Ambiente, 2000. Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Ministerio Medio Ambiente, 2003. Gestión de residuos urbanos biodegradables en Europa. Informe Temático, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Ministerio Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2009a. Plan Nacional Integral de residuos 2008-2015. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- Ministerio Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2009b. II Plan Nacional de Residuos Urbanos 2008-2015. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- Observatorio Sostenibilidad España, 2012. Sostenibilidad en España 2012. Mundi-Prensa. Madrid.
- Observatorio Sostenibilidad España, 2016. Sostenibilidad en España 2016. Informe basado en los indicadores de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Disponible en: [http://www.observatoriosostenibilidad.com/documentos/SOS16\\_v21.pdf](http://www.observatoriosostenibilidad.com/documentos/SOS16_v21.pdf)
- Pagans, E., Barrena, R., Gea, M.T., Sánchez, A., 2004. La importancia de la caracterización de la fracción orgánica de los residuos municipales. *Residuos* 77, 100-104.
- Parfitt, J.P., Lovett, A.A., Sünnerberg, G., 2001. A classification of local authority waste collection and recycling strategies in England and Wales. *Resources, Conservation and Recycling* 32 (3-4), 239-257.
- Phillips, P.S., Gronow, B., Read, A.D., 1998. A regional perspective on waste minimisation: a case study of the East Midlands of England. *Resources, Conservation and Recycling* 23 (3), 127-161.
- Platt, B., Docherty, C., Broughton, A.C., Morris, D., 1991. Beyond 40 percent: record setting recycling and composting programs. Institute for Local Self Reliance, Washington DC.
- Puig-Ventosa, I., 2008. Charging systems and PAYT experiences for waste management in Spain. *Waste Management* 28 (12), 2767-2771.
- Pujol, J., 2012. La experiencia del Puerta a Puerta y la implantación del sistema de pago por generación de residuos en el municipio barcelonés de Argentona, in: Artaraz, M. (Coord.), ¿Cómo avanzar hacia la reducción y reciclaje de residuos urbanos? Una propuesta de instrumentos económicos, University of the Basque Country and City Council of Vitoria-Gasteiz, pp. 139-157.
- Punkkinen, H., Merta, E., Teerioja, N., Moliis, K., Kuvaja, E., 2012. Environmental sustainability comparison of a hypothetical pneumatic waste collection system and a door-to-door system. *Waste Management* 32 (10), 1775-1781.
- Purcell, M., Magette, W.L. (2009). Prediction of household and commercial BMW generation according to socio-economic and other factors for the Dublin region. *Waste Management* 29 (4): 1237-1250.
- Puyuelo, B., Colón, J., Martín, P., Sánchez, A. 2013. Comparison of compostable bags and aerated bins with conventional storage systems to collect the organic fraction of municipal solid waste from homes. A Catalonia case study. *Waste Management* 33 (6), 1381-1389.
- Reichenbach, J. 2008. Status and prospects of pay-as-you-throw in Europe – A review of pilot research and implementation studies. *Waste Management* 28 (12), 2809-2814.
- Rueda, S., Vila, M., Nohales, G., 2005. Modelización de sistemas de gestión de residuos. *Residuos* 83, 26-42.
- Skumatz, L.A., 2008. Pay as you throw in the US: Implementation, impacts and experience. *Waste Management* 28 (12), 2778-2785.
- Skumatz, L.A., Freeman, D.J., 2006. Pay as You Throw (PAYT) in the US. Update and Analyses. Skumatz Economic Research Associates, Inc., Seattle, Washington.
- Slater, R., Frederickson, J., Thomas, C., Wield, D., Potter, S., 2007. A critical evaluation of partnerships in municipal waste management in England. *Resources, Conservation and Recycling* 51 (3), 643-664.
- Sterner, T., Bartelings, H., 1999. Household Waste Management in a Swedish Municipality: Determinants of Waste Disposal, Recycling and Composting. *Environmental and Resource Economics* 13 (4), 473-491.
- Tanskanen, J.H., Melanen, M., 1999: Modelling separation strategies of municipal solid waste in Finland. *Waste Management & Research* 17 (2), 80-92.
- Teerioja, N., Moliis, K., Kuvaja, E., Ollikainen, M., Punkkinen, H., Merta, E., 2012. Pneumatic vs. door-to-door waste collection systems in existing urban areas: a comparison of economic performance. *Waste Management* 32 (10), 1782-1791.
- Tucker, P., Speirs, D., Smith, D., 2000. The Impact of a Change in Collection Frequency on Kerbside Recycling Behaviours. *Journal of Environmental Planning and Management* 43 (3), 335-350.
- Vaccari, M., Di Bella, V., Vitali, F., Collivignarelli, C., 2013. From mixed to separate collection of solid waste: Benefits for the town of Zavidovici (Bosnia and Herzegovina)". *Waste Management* 33 (2), 277-286.
- Yang, L., Li, Z.S., Fu, H.Z., 2011. Model of municipal solid waste source separation activity: a case study of Beijing. *Journal of the Air & Waste Management Association* 61 (2), 157-163.

# El trabajo de Ecoembes y otras organizaciones para avanzar hacia la economía circular

**Jaime Quirós de Bache, Aida Fernando de Fuentes y José Vicente López Álvarez**

Departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental. ETS Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural.  
Universidad Politécnica de Madrid

Fruto de la época en la que los recursos y la energía se creían ilimitados, fáciles de obtener, sin todavía conciencia del impacto ambiental asociado, nació y se estableció el llamado modelo de “economía lineal” (tomar, transformar, desechar).

En los últimos años, los problemas sociales y ambientales asociados a este modelo económico han favorecido la búsqueda de alternativas políticas, económicas y sociales dirigidas a lograr un crecimiento sostenible e inteligente. En este sentido parece necesario un cambio de paradigma económico, es decir, el cambio de este “modelo lineal” a un “modelo circular” (Fig. 1). Este modelo de economía circular deberá permitir aumentar la cantidad de materias primas disponibles, reducir el impacto ambiental asociado a la generación de residuos y fomentar la creación de empleo facilitando el cumplimiento de la legislación vigente.

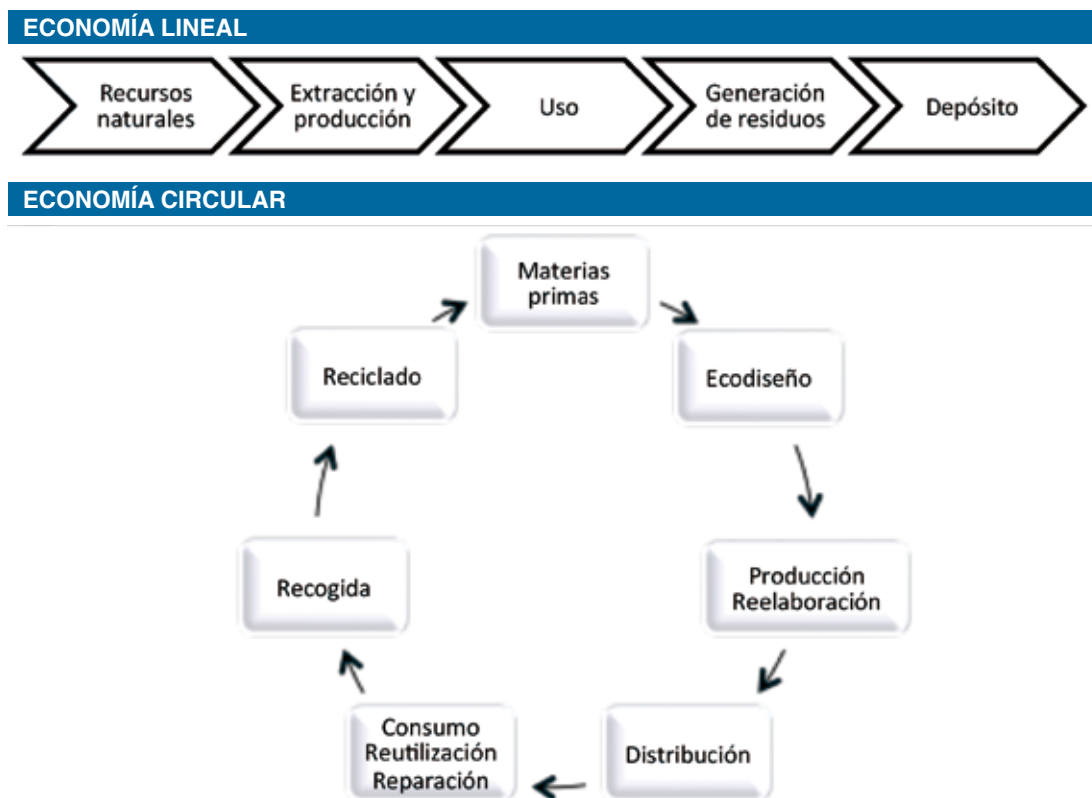
La economía circular se propone como la alternativa lógica y viable que corrige los principales problemas del modelo lineal. Los bie-

nes no son ilimitados y generan residuos que en ocasiones son difíciles de gestionar, generan problemas ambientales y suponen grandes costes al sistema. La economía circular pretende conseguir que los productos, componentes y recursos mantengan su utilidad y valor en todo momento o lo que es lo mismo, evolucionar hacia el residuo cero.

Con este cambio de modelo se reinventará la economía de la Unión Europea, siendo más sostenible y competitiva. Según la Comisión Europea traerá beneficios para las empresas europeas, las industrias y los ciudadanos por igual (European Commission, 2016).

Para estimular la transición de un modelo a otro, la Comisión Europea ha adoptado un ambicioso paquete de economía circular, que incluye la revisión de las propuestas legislativas en materia de residuos además de otras propuestas legislativas clave sobre fertilizantes y reutilización del agua (European Commission, 2015). Dicho paquete consiste en un plan de acción para establecer un programa con medidas que abarcan todo el ciclo de vida del producto.

Fig. 1. Modelos de economía lineal y circular



Fuente: Elaboración propia.

Según la Comisión Europea las propuestas legislativas revisadas sobre residuos definen metas concretas para la reducción de la generación de residuos y establecen un camino creíble a largo plazo para la gestión de residuos y el reciclaje. Los **elementos clave** revisados en materia de residuos son:

- Un objetivo común de la UE para el reciclado del 65% de los residuos municipales de aquí a 2030.
- Un objetivo común de la UE para el reciclado del 75% de los residuos de envases de aquí a 2030.
- Un objetivo vinculante de reducción de la eliminación en vertedero a un máximo del 10% de todos los residuos de aquí a 2030.
- Una prohibición del depósito en vertedero de los residuos recogidos por separado.
- La promoción de instrumentos económicos para desalentar la eliminación en vertedero.
- Una simplificación y mejora de las definiciones y una armonización de los métodos de cálculo de los porcentajes de reciclado en toda la UE.
- Medidas concretas para promover la reutilización y estimular la simbiosis industrial, convirtiendo los subproductos de una industria de materias primas de otra.
- Incentivos económicos para que los productores pongan en el mercado productos más ecológicos y apoyo a los regímenes de recuperación y reciclado (por ejemplo de envases, baterías, aparatos eléctricos y electrónicos, vehículos).

Además, se espera que dicho paquete de medidas hacia una *economía circular* impulse en Europa los siguientes aspectos:

Fig. 2. Áreas de Acción dentro del nuevo paquete de medidas de Economía Circular



Fuente: MAPAMA, 2016.

- **Crecimiento y creación de empleo**, estimando más del 7% de PIB de la Unión Europea, implicando un ahorro de hasta 600 millones € (8% de la cifra de negocios de la UE) y 170 000 puestos de trabajo directos en materia de gestión de residuos para 2035.
- **Creación de Fondos destinados a innovación** para avanzar en los objetivos marcados dentro de dicho paquete, incrementando con ello la innovación.
- **Mejora de la competitividad** y de la seguridad en el suministro de materias primas.
- **Resiliencia económica y medioambiental.**
- **Favorecer el cumplimiento de objetivos globales** en relación a los compromisos internacionales **sobre desarrollo sostenible de la Unión Europea** (MAPAMA, 2016): los adoptados por la ONU para la disminución de gases efecto invernadero (GEI) y los acuerdos en la COP21 del pasado año 2015 para mantener el calentamiento global por debajo de los 2°C.
- **Cumplir con los compromisos en materia de eficiencia de recursos:** Cadena de su-

ministro más sostenible y un mercado más globalizado para materias primas.

El plan se divide en cinco áreas de acción prioritarias correlacionadas con el ciclo económico y productivo (Fig. 2): producción, consumo, gestión de residuos, mercado de materias primas secundarias y un área destinada a Innovación e inversiones.

El paquete de Economía Circular define por cada área específica medidas en las que se puede ir avanzando en los próximos años. Si se analiza cada una de las áreas se obtiene que dentro del **Área de Producción** se encuentra como objetivo incentivar el ecodiseño de los productos. Un buen diseño prolonga el ciclo productivo o la vida útil del producto y con ello la disminución del impacto ambiental de su residuo.

Para alcanzar este objetivo es necesario una revisión de la **Directiva de Ecodiseño**<sup>1</sup> que incluya, además de los actuales criterios de eficiencia energética, criterios sobre eficiencia en el uso de los recursos traducido en promover la reparabilidad, durabilidad y reciclabilidad en el ámbito de dicha directiva.

Por otro lado, aunque los productos y materiales sean diseñados de forma inteligente, se necesitan procesos de producción innovadores y eficientes en el uso de recursos. Para ello se propone:

- a) Promover las mejores prácticas de gestión de residuos y eficiencia de los recursos en los sectores industriales.
- b) Facilitar la simbiosis industrial, concepto ligado estrechamente con el concepto de subproducto, impulsado en la revisión de la normativa en materia de residuos.

<sup>1</sup> Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.



En el **Área de Consumo**, destaca entre los objetivos el promover la reutilización y la reparación de productos para evitar la generación de residuos, además de fortalecer la decisión de los consumidores proporcionando información fiable sobre el impacto ambiental de los productos. Es importante saber que las pautas de consumo de los ciudadanos dependen de la información que dispongan, así como de su fa-

cilidad al tratarla. Por lo tanto, algunas acciones descritas en esta área son:

- Desarrollar reglas para impulsar las actividades de reutilización, por ejemplo en la legislación de residuos.
- Trabajar en el ecodiseño y asegurar la disponibilidad de piezas de recambio.

Trabajo de análisis del equipo de investigación de la Cátedra Ecoembes.

- Fortalecer las garantías y evitar falsos reclamos ambientales.
- Aplicar los criterios comunitarios de la compra pública verde.
- Programas independientes de muestra para evaluar la obsolescencia programada.
- Mejorar el etiquetado: Eco-etiqueta y huella medioambiental.

En el área para la **Gestión de Residuos** es necesario realizar esfuerzos en seguir el criterio de gestión definido en jerarquía de residuos y proporcionar una visión a largo plazo de forma que los objetivos orienten las inversiones futuras.

Además de una revisión de la legislación vigente es necesario conocer las necesidades de cada sector para la incorporación de los materiales recuperados y desarrollar su mercado. En el área de **Mercado de materias primas secundarias** se precisa trabajar sobre el artículo 6 de la Directiva Marco de Residuos<sup>2</sup> que define el *fin de la condición de residuo*, mejorar la información a nivel comunitario por materiales y flujo y avanzar en un procedimiento digital de traslado de residuos para evitar con ello flujos irregulares no controlados.

Además de definir estas Áreas de Acción se identifican cinco **Áreas prioritarias** en función del impacto que generan, la cadena de valor, las características específicas de esos flujos de residuos y de la dependencia de materias primas de la Unión Europea. Estas Áreas Prioritarias son:

1. **Plásticos.**
2. **Residuos Alimentarios**
3. **Materias primas críticas.**
4. **Construcción y demolición.**
5. **Biomasa y biomateriales.**

<sup>2</sup> Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.

El paquete de *Economía Circular* recoge medidas por cada uno de los cinco flujos identificados con fecha de cumplimiento para su desarrollo. No obstante, es necesario ir avanzando también en el resto de flujos de residuos no prioritarios para alcanzar los objetivos con una mayor eficacia.

Son muchas las organizaciones que trabajan a favor del cumplimiento de las medidas propuestas en el paquete de medidas para la *economía circular*. A continuación se presentan algunos ejemplos que trabajan en tres de las cinco áreas prioritarias así como alguno que atiende a residuos fuera de estos cinco prioritarios. Sin embargo se debe entender que es solo una pequeña muestra y que existen muchos más ejemplos de organizaciones y proyectos que se están llevando a cabo a nivel nacional e internacional integrados dentro del concepto de *economía circular*.

La **Cátedra ECOEMBES Medio Ambiente** de la Universidad Politécnica de Madrid lleva 12 años trabajando a favor del desarrollo de la *economía circular* desde la fase del ecodiseño, el consumo de los productos y servicios y la gestión de los residuos. La Cátedra ECOEMBES Medio Ambiente responde a un modelo de Cátedra-Empresa en el que cooperan la Universidad Politécnica de Madrid y ECOEMBES, entidad sin ánimo de lucro que gestiona la recuperación y el reciclaje de los envases de plástico, las latas y los briks (contenedor amarillo) y los envases de cartón y papel (contenedor azul) en toda España.

La Cátedra Ecoembes ha dirigido sus esfuerzos a dar solución a numerosas necesidades identificadas con el único fin de buscar la eficiencia y la sostenibilidad del sistema mediante el desarrollo de diversas líneas de investigación, gran variedad de estudios científico-técnicos y la formación dirigida tanto a futuros profesionales del sector en ámbito público y en el privado (Fig. 3).

Fig. 3. Áreas de trabajo de la Cátedra Ecoembes Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Madrid



Fuente: Elaboración propia.

La investigación e innovación son herramientas imprescindibles para impulsar el desarrollo del cambio a una *economía circular* y alcanzar los objetivos marcados. A lo largo de estos años la Cátedra ha desarrollado diversas líneas de investigación orientadas a dar respuesta a necesidades concretas tales como el análisis de la biodegradabilidad de diversos tipos de envases elaborados con bioplásticos bajo condiciones industriales en planta de tratamiento de residuos y dirigidos a transformación en compost o biogás, participación en diversas iniciativas para la descripción y medición de la reciclabilidad de los envases ligeros (plásticos, metálicos, brick y papel/cartón) con un enfoque orientado al ecodiseño del envase así como, desde el punto de vista del consumidor, el análisis de las pautas de consumo de envases domésticos en función de variables socio-económicas.

La formación y difusión del conocimiento debe ser el vehículo para dar a conocer y poner en común la evolución de las nuevas técnicas y tecnologías, los nuevos retos y necesidades en búsqueda de una mejora continua y más sos-

tenible. En esta línea la Cátedra organiza numerosas jornadas y seminarios con el fin de facilitar puntos de encuentro donde todos los agentes implicados en el sector residuos y el medio ambiente puedan interactuar.

Un ejemplo de ello fue el Seminario de “Innovación en la Economía Circular” celebrado el pasado 14 de abril en la ETSI de Montes, que contó con la participación de representantes tanto del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) como de empresas y organizaciones del sector residuos entre las que se encontraba como invitado de honor la Fundación para la Economía Circular. La jornada giró en torno a dos ejes: “El papel de la innovación en la Economía Circular” y la “Innovación: actualidad y futuro”, y en cuyo debate pudo participar abiertamente el público asistente (Cátedra Ecoembes, 2016).

La Cátedra Ecoembes coordina el “Grupo de reflexión sobre Innovación y Economía Circular en la gestión de los residuos”, formado por 13 miembros en los que están representados tanto las Administraciones Locales como

La Cátedra ECOEMBES Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Madrid lleva 12 años trabajando a favor del desarrollo de la *economía circular* desde la fase del ecodiseño, el consumo de los productos y servicios y la gestión de los residuos

empresas, asociaciones y medios de comunicación que participan en algún eslabón de la cadena para la gestión de los residuos. Este grupo, formado inicialmente para su participación en el II Foro de las Ciudades celebrado el pasado mes de junio en Madrid, mantiene su actividad con el fin de dar solución a los retos identificados tras las diversas reuniones técnicas, y que fueron presentados en un documento constituido por un decálogo de ideas clave para el desarrollo de la innovación y la *economía circular* en la gestión de los residuos municipales (UPM, 2016).

Estudio de gabinete: proyecto técnico de mejora del sistema de contenerización.

En el área de proyectos técnicos se han desarrollado multitud de estudios dirigidos a aumentar la eficiencia del sistema, principalmente orientados a la recogida de los residuos municipales. Estos estudios tienen en cuenta la incorporación de las nuevas tecnologías de la información (TAG, detectores de llenado, GPS en los vehículos, Software de gestión y APP) en la gestión de los residuos para la adaptación del servicio en función de las características específicas de cada Entidad Local, así como el dimensionamiento y ubicación de contenedores, cambios de sistema y modelo de recogida o análisis técnico-económico del sector reciclador/recuperador de un área geográfica determinada. Todos estos estudios tienen el principal fin de facilitar el mejor servicio al ciudadano con un mayor control del mismo por parte de las Administraciones Públicas y finalmente aumentar las toneladas y la calidad de los materiales recogidos para un mejor reciclado.

Otras organizaciones y empresas del sector también desarrollan actividades que contribuyen en las medidas recogidas dentro del paquete de *economía circular*. Un ejemplo es el caso del **Proyecto Upcycling The Oceans** de la **Fundación Ecoalf**, pionera a nivel mundial





junto a Ecoembes en recuperar las basuras marinas para transformarlas en hilo de calidad que permita introducir los materiales recuperados dentro del sistema de producción textil (Ecoalf, 2016).

Además, ECOEMBES junto a la Fundación Biodiversidad fomenta los proyectos relativos a las basuras marinas con la Convocatoria de ayudas específicas 2016 (Fundación Biodiversidad, 2016).

El “**Laboratorio MFSHOW by ECOEMBES**” es un certamen que ofrece a marcas y/o emprendedores del mundo de la moda la oportunidad de desarrollar una propuesta con tejidos realizados a partir de materiales reciclados. Se trata de un claro ejemplo de desarrollo de nuevas aplicaciones de los materiales reciclados o reutilizados en sectores en los que tradicionalmente no están familiarizados con su uso. El objetivo de esta iniciativa es mostrar a la industria de la moda las posibilidades que ofrecen los materiales recuperados y concienciar de la vital importancia del reciclaje para el cuidado del medio ambiente (Ecoembes, 2016).

En el caso de los residuos alimentarios la Comisión Europea ha financiado 3 proyectos orientados a la evaluación de la situación actual de dichos residuos y la concienciación de los consumidores:

- **Proyecto FUSIONS** (*Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies*): tiene como objetivo trabajar hacia un uso más eficiente de los recursos en Europa y reducir significativamente el desperdicio alimentario.
- **Proyecto REFRESH** (*Resource Efficient Food and drink for the Entire Supply chain*): su objetivo es actuar a favor de la reducción del desperdicio alimentario.
- **Proyecto FORWARD** (*Food Recovery and Waste Reduction*): su principal objetivo es la reducción de los residuos de alimentos y la promoción de la recuperación de alimentos

**El Proyecto Upcycling The Oceans de la Fundación Ecoalf, es pionero a nivel mundial junto a Ecoembes en recuperar las basuras marinas para transformarlas en hilo de calidad que permita introducir los materiales recuperados dentro del sistema de producción textil**

no vendidos a favor de las organizaciones benéficas, gracias a la formación y el uso de los recursos TIC.

En España, agentes de toda la cadena de valor contribuyen a reducir los más de 7,7 millones de toneladas de alimentos que se desperdician al año (AINIA, 2016). La iniciativa del MAGRAMA (actual MAPAMA) “Más alimento, menos desperdicio” ha creado un panel de cuantificación del desperdicio alimentario en hogares e identificación del motivo por el que no se consumen.

Por otro lado, en relación a las materias primas críticas, debido a que dichos materiales se encuentran frecuentemente en el flujo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), se han obtenido grandes progresos en los que destacan las siguientes líneas de trabajo:

1. **El proyecto IDENTIS WEEE** es un proyecto experimental financiado parcialmente por el programa LIFE de la Unión Europea para fomentar el reciclado de los RAEE manteniendo la trazabilidad del residuo desde el punto de origen, incluso identificando al usuario, hasta la planta de tratamiento final (IDENTISWEE, 2016).
2. **Proyecto ECORAEE**, el objetivo consiste en la caracterización y demostración de un proceso industrial de “preparación para la reutilización” de Equipos electrónicos con



Seminario:  
“Innovación  
en la  
economía  
circular”

el fin de promover estándares para la transposición de la normativa europea y contribuir a un alto nivel de separación de los RAEE (ECORRAE, 2016).


En España, agentes de toda la cadena de valor contribuyen a reducir los más de 7,7 millones de toneladas de alimentos que se desperdician al año. La iniciativa del MAPAMA “Más alimento, menos desperdicio” ha creado un panel de cuantificación del desperdicio alimentario en hogares e identificación del motivo por el que no se consumen

3. **Proyecto WEEE TRACE** tiene como objeto asegurar la trazabilidad desde el origen al destino final del flujo de residuos de los RAEE mediante el uso de tecnologías avanzadas de información y comunicaciones (ECOIEC, 2016).
4. **El proyecto New Innonet** es una iniciativa para establecer una plataforma europea de diferentes entidades interesadas en impulsar la ecoinnovación y la aceleración de nuevos negocios en el ámbito de la minimización de RAEE, vehículos fuera de uso (VFU) y residuos de envases (NEWINNET, 2016).

Por último, como se ha comentado, es importante avanzar de forma paralela en el resto de flujos de residuos menos prioritarios. Entre éstos se encuentran los **residuos textiles posconsumo**. Como queda recogido en la publicación “Residuos Textiles pos-

consumo: Escenario actual” presentado en el CONAMA Local 2015, esta línea de residuos, cuyo impacto ambiental y social es cada vez más relevante, precisa de una gestión eficiente a la altura de las necesidades, en la que productores, gestores, Administraciones Públicas y ciudadanos tomen parte, y en la que la trazabilidad y la gestión de este textil esté lo suficientemente controlada como para evitar los problemas asociados a su mala práctica, además de reincorporar al ciclo productivo aquellos recuperados, reparados y/o reciclados. En este sentido, es necesario un respaldo normativo que ayude a regular su gestión de forma específica. Se trata de un campo abierto y desconocido en cuanto a cantidad, calidad y aprovechamiento potencial del material, por lo que es necesario su estudio y nuevas líneas de investigación al respecto (Quirós *et al.*, 2015).

En esta línea se ha puesto en marcha el **proyecto europeo RESET**, financiado con fondos FEDER a través de la convocatoria INTERREG EUROPE y liderado por el Ayuntamiento de Prato (Italia), el cual identificará las mejores buenas prácticas y procesos medioambientalmente sostenibles de seis temáticas clave en el ámbito textil, para posteriormente integrarlos e implementarlos en cada uno de los planes de desarrollo regional de los países implicados (AITEK, 2016).

Por lo tanto, se puede concluir que en la actualidad diversas organizaciones nacionales e internacionales están trabajando en varias líneas que contribuyen a cumplir con medidas y objetivos recogidos en el paquete de medidas para una *economía circular*. No obstante, aún queda un largo camino por recorrer para alcanzar el cambio a una verdadera *economía circular* global, por lo que hay que seguir trabajando por lograr la eficiencia y sostenibilidad del sistema en colaboración de todos los agentes implicados (administraciones, empresas, consumidores/ciudadanos, agentes sociales) mediante el uso sostenible de los recursos, el ecodiseño de los productos y servicios y la generación de nuevos mercados. 

## BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Europea, 2015. COM (2015) 614 final. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de Las Regiones. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular.
- Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se insta a un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- MAPAMA, 2016. En: Grupo de Trabajo Normativo de la Plataforma Tecnológica Española de Envase y Embalaje. Organizado por Plataforma Tecnológica Española de Envase y Embalaje (PACKNET). Madrid 6 de octubre de 2016.
- UPM, 2016. Ideas clave sobre innovación y economía circular en la gestión de residuos municipales. Elaborado por Grupo de Reflexión sobre Innovación y Economía Circular en la Gestión de Residuos, II Foro de las Ciudades. IFEMA Madrid (15-17 junio 2016). Coordinación: Cátedra Ecoembes de Medio Ambiente Universidad Politécnica de Madrid.
- Quirós de Bache, J., Fernando de Fuentes, A. y López Álvarez, J. V., 2015. *Residuos Textiles posconsumo: Escenario actual*. Póster presentado en Congreso de Medio Ambiente Local (Conama Local 2015). Málaga 7 y 8 de octubre de 2015.

## CONSULTAS WEB

- AINIA, 2016. <https://www.ainia.es/insights/food-waste-soluciones-tecnologicas-que-te-ayudan-a-minimizarlo>
- AITEK, 2016. <http://www.aitex.es/es/homepage/129-noticias-destacadas/1383-centros-de-investigacion-de-excelencia-en-el-sector-textil-reset>
- Cátedra Ecoembes Medio Ambiente, 2016. <http://www.catedraecoembes.upm.es/seminario-innovacion-en-la-economia-circular>
- Ecoalf, 2016. <http://ecoalf.com/upcycling-the-oceans>
- Ecoembes, 2016. <http://www.mfshow.es/el-laboratorio-mfshow-by-ecoembes>
- ECOLEC, 2016. <http://www.ecolec.es/index.php/por-que/proyectos-e-innovacion-proyectos-de-i-d-i/weee-trace>
- ECORRAE, 2016. <http://www.life-ecorae.eu/es>
- European Commission, 2016 [http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm)
- Fundación Biodiversidad, 2016. <http://fundacion-biodiversidad.es/es/convocatorias/convocatorias-de-ayudas/convocatoria-de-ayudas-fundacion-biodiversidad-ecoembes-para>
- IDENTISWEE, 2016. <http://identiswee.net/es>
- NEWINNONET, 2016. <http://www.newinnonet.eu>

# La gestión de residuos y la inserción sociolaboral de personas en situación de vulnerabilidad

Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria (AERESS)

La humanidad está consumiendo actualmente los recursos naturales a una velocidad mayor de la que pueden regenerar los ecosistemas, además de liberar a la atmósfera más CO<sub>2</sub> del que puede absorber la naturaleza. Para poder seguir satisfaciendo este ritmo de consumo se necesitarían casi tres planetas Tierra. *El mejor residuo es el que no se genera.*

Es ampliamente sabido que la producción de nuevos objetos y productos y su gestión cuando se convierten en residuos tienen un importante impacto ambiental y social. Hablamos, por ejemplo, de la extracción de materias primas valiosas y escasas y las consecuencias sociales que se desgranán de ello en los países del Sur o la emisión de gases de efecto invernadero y su contribución al cambio climático.

Al mismo tiempo, una gran cantidad de enseres que podrían reutilizarse acaban siendo prematuramente reciclados, y en el peor de los casos, enterrados en vertederos. Este comportamiento conlleva un desperdicio de energía y recursos naturales y supone, además, la pérdida de la oportunidad de generar empleo. Encontramos su correspondencia en el modelo de Economía Lineal, basado en la extracción de materias primas, la fabricación

de productos, su utilización y posterior desecho.

Frente a esta realidad surge el concepto de Economía Circular, un cambio de paradigma que se fundamenta en el principio de “cerrar el ciclo de vida” de los productos, servicios, residuos, materiales, agua y energía para que mantengan su utilidad y valor en todo momento y podamos caminar hacia una política de residuo cero.

La apuesta de Europa y de sus Estados miembros por la economía circular es clara y se ha puesto de manifiesto con el reciente desarrollo del Paquete de Economía Circular. La relación entre una buena gestión de los residuos y el desarrollo de una economía circular es del mismo modo evidente, de manera que conceptos como el segundo uso, la reutilización, la reparación o el reciclaje forman parte de los principios básicos sobre los que descansa este nuevo modelo.

Las entidades que conforman la **Asociación Española de Recuperadores de Economía Social y Solidaria (AERESS)** llevan años trabajando en la dirección de este tipo de economía, desde mucho antes, incluso, de que se hubiera acuñado el concepto.

AERESS es una asociación sin ánimo de lucro constituida en 1994 como una plataforma estatal de entidades solidarias que se dedican a la reducción, reutilización y reciclaje de residuos, con un objetivo de transformación social y de promoción de la inserción sociolaboral de personas en riesgo o situación de exclusión social.

En la actualidad, AERESS representa a 50 entidades y tiene presencia en 14 comunidades autónomas y 22 provincias. Todas ellas son organizaciones sin ánimo de lucro, con distintas formas jurídicas, como asociación, fundación, cooperativa de iniciativa social o empresa de inserción. En 2010, el Ministerio del Interior declaró a AERESS como una entidad de Utilidad Pública, lo que supone un reconocimiento social a nuestra labor.

Son dos los objetivos y actividades que aúnan a las entidades bajo el paraguas de AERESS:

Por un lado, está la actividad de recuperación de residuos urbanos, siempre en cumplimiento de la jerarquía en la gestión de los mismos, es decir, priorizando la prevención y la preparación para la reutilización. Las entidades de AERESS realizan una gestión integral de residuos urbanos, tales como voluminosos (o muebles), aparatos eléctricos y electrónicos (a los que llamaremos "RAEE"), textil, papel y cartón, aceite vegetal, vidrio o material de obra y escombros. Es importante subrayar que uno de los rasgos que caracteriza a la red es la aplicación en primer término de la preparación para la reutilización y su posterior venta de segunda mano en aquellas fracciones que tienen potencial de ser reutilizadas (fundamentalmente, voluminosos, RAEE y textil).

Por otro lado, esta actividad da soporte al otro gran objetivo que define a las entidades de la red: la inserción sociolaboral de personas en riesgo o situación de exclusión social o con especiales dificultades de acceso al empleo. Este soporte se materializa de forma económica, de forma que los beneficios generados por la actividad medioambiental son reinvertidos en el desarrollo de los servicios de intervención

social y, además, las infraestructuras, tareas, recursos y conocimientos técnicos que intervienen en las distintas fases de gestión de los residuos sirven como herramienta para esta actividad de inserción sociolaboral, en tanto en cuanto implican formación y generación de puestos de trabajo.

A esto se unen otros dos valores sociales añadidos: aparte de la generación de empleo y la inserción, las organizaciones de la red ponen al alcance de personas con bajos recursos bienes de primera necesidad, bien a muy bajo precio gracias a sus más de 100 tiendas de segunda mano, o bien mediante donaciones directas en coordinación con los Servicios Sociales. La otra característica importante es el arraigo local que define a las entidades de la red. Todas ellas trabajan estrechamente con los Servicios Sociales municipales, de manera que se evita la deslocalización de la actividad económica.

**ALARGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS PRODUCTOS: PREVENCIÓN Y PREPARACIÓN PARA LA REUTILIZACIÓN**



Cada entidad de la red ofrece uno o varios servicios ambientales vinculados a las distintas

### Recuadro 1. Artículo 3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados

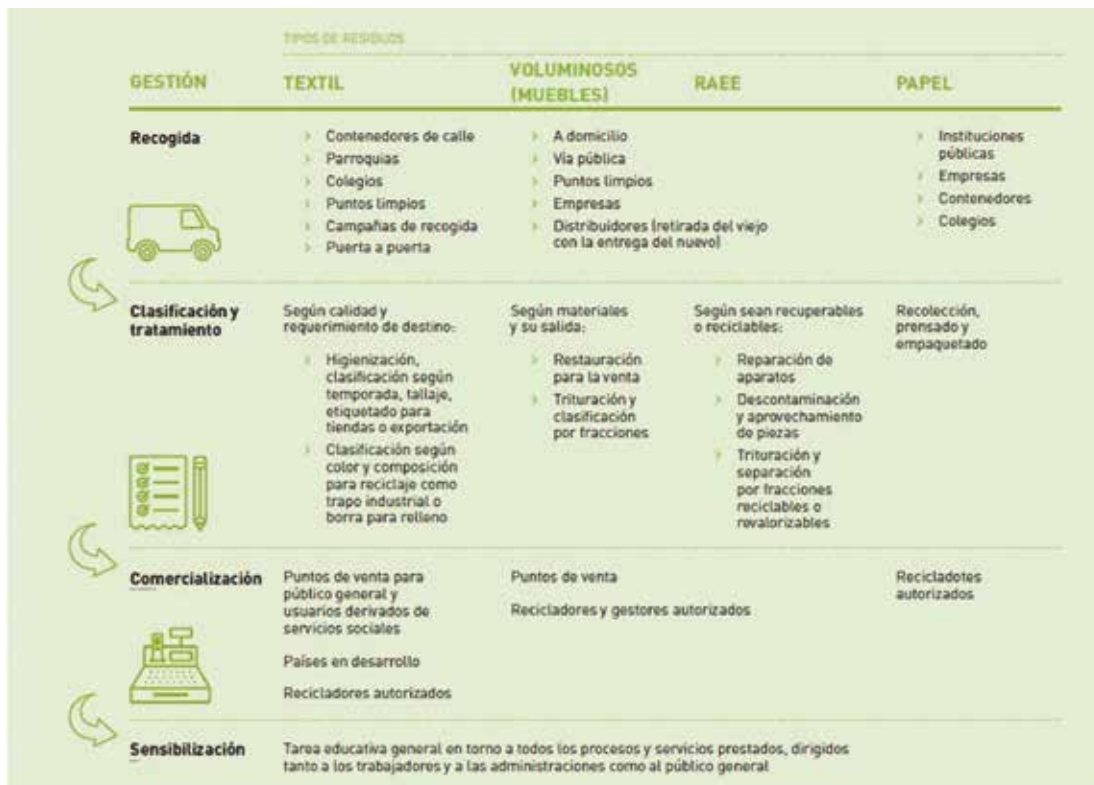
<p>«<b>Prevención</b>»: conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:</p> <p>1º. La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.</p> <p>2º. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.</p> <p>3º. El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.</p>
<p>«<b>Reutilización</b>»: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.</p>
<p>«<b>Preparación para la reutilización</b>»: es la 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.</p>
<p>«<b>Reciclado</b>»: 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, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.</p>

fases de la gestión de residuos urbanos: recogida, clasificación y tratamiento (preparación para la reutilización o el reciclaje), comercialización y sensibilización. Como se expuso con anterioridad, esta labor se lleva a cabo en cumplimiento de la jerarquía en la gestión de residuos, priorizando la prevención y la pre-

paración para la reutilización sobre el resto de tratamientos.

En el siguiente esquema se resumen los servicios ambientales que se realizan para cada fase de la gestión de las fracciones de residuos más trabajadas en la red:

Esquema 1: Proceso de gestión de residuos



Observamos que se trata de una gestión integral, en la que se ofrece trazabilidad de todo el proceso, además de las garantías posventa que dan las entidades en los puntos de comercialización de la red.

En el último ejercicio, las entidades de la red recuperaron un total de 82 655 toneladas de residuos. De forma que AERESS se consolida como un actor relevante en la gestión de residuos por su singularidad como red dedicada a la reutilización y preparación para la reutilización que contribuye a la mitigación del cambio climático y la generación de puestos de trabajo de calidad.

**Tabla 1. Tipos de residuos en toneladas (2015)**

Voluminosos	27269
Textiles	20788
Papel / cartón	18448
RAEE	8938
Residuos tóxicos	258
Aceite vegetal	1351
Vidrio	1616
Escombros	2467
Poda	1520
<b>TOTAL</b>	<b>82655</b>

La manera en que AERESS ayuda en la disminución del cambio climático se traduce en los siguientes datos:

Pasamos ahora a analizar las fracciones de residuos domésticos gestionadas por la red que tienen un especial potencial para ser preparadas para su reutilización.

**La fracción textil**, compuesta por la ropa de casa y de vestir, el calzado, los complementos, etc., representa aproximadamente el 4% de la composición total de los residuos urbanos. La estimación de consumo oscila entre los 7 y los 10 kg de ropa al año por habitante y, lamentablemente, el volumen de residuos textiles aumenta anualmente.

La ropa es uno de los productos cuyo ciclo de vida es, en general, superior al que le otorga la persona que adquiere la prenda por primera vez. Desde el punto de vista medioambiental, parece claro que es conveniente apurar el uso de la prenda hasta el final de su ciclo y, si se conserva en buenas condiciones, aprovecharla para un segundo uso, dejando como tercera opción la utilización como subproducto o el reciclaje.

Las entidades de AERESS comparten un esquema de gestión del residuo textil basado en los siguientes pasos:

El textil es recogido por las entidades de distintas formas: a través de contenedores de calles, parroquias y colegios; por medio de campañas puntuales, aportaciones particulares directamente a las entidades, puerta a puerta, etc. Una vez recogido, es transportado a las plantas de clasificación y tratamiento.

En la planta se somete a un proceso de selección con el objetivo de que el mayor índice posible sea recuperado para su reutilización y, en caso de no ser posible, para su reciclaje.

La parte reutilizable se clasifica según sus características, calidades y requerimientos de destino, ya sea para las tiendas de segunda mano, la exportación o la donación a personas derivadas de Servicios Sociales. La ropa ya acondicionada se lleva entonces a la red de tiendas.



La fracción textil, compuesta por la ropa de casa y de vestir, el calzado, los complementos, etc., representa aproximadamente el 4% de la composición total de los residuos urbanos.



La fracción de ropa asignada a la exportación es clasificada teniendo en cuenta la demanda de los países de destino. Parte de nuestras entidades socias realizan la exportación a través de contrapartes del país de origen, las cuales desarrollan proyectos de desarrollo local en el terreno.

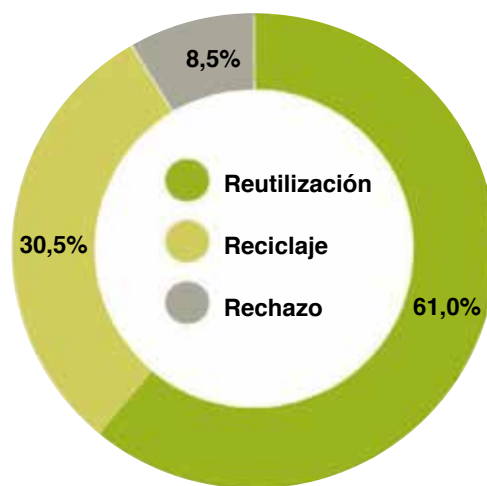
La parte no reutilizable se envía a reciclar, se clasifica según materiales (algodón, sintético...) y colores y tiene como destino la fabricación de trapo industrial o de borra para el relleno de tapicerías y el hilado de alfombras. También existen entidades sociales que realizan trabajos de diseño y confección de nuevas prendas a partir de telas recuperadas.

Si observamos la gráfica de los procesos de tratamiento, vemos que casi dos tercios del textil tratado por las entidades de AERESS son destinados a la reutilización, mientras que solamente un 8,5% se ha procesado como rechazo.

Los **residuos voluminosos** (sillas, camas, armarios, mesas, colchones, sofás) son una fracción dentro de los residuos urbanos que cuenta

con un tipo de recogida especial, debido a sus características especiales, como el volumen. De su tratamiento se pueden recuperar materiales para reciclar o valorizarse, como la madera o los metales, y con su restauración se puede alargar su vida útil y evitar que se conviertan en residuos.

Distribución según proceso de tratamiento del textil recogido por las entidades de AERESS 2015







Del tratamiento de los residuos voluminosos se pueden recuperar materiales para reciclar o valorizarse, como la madera o los metales, y con su restauración se puede alargar su vida útil y evitar que se conviertan en residuos.

En la gestión de voluminosos se valora si el artículo recogido puede ser reutilizable. En caso de serlo, pasa por un proceso de limpieza, reparación y acondicionamiento con el objetivo de ponerlo a la venta como producto de segunda mano. En caso contrario, se clasifica según su naturaleza (madera, metal, otros) y se somete a un tratamiento de reciclaje adaptado a cada material:

- El destino final de los metales es la fundición.
- La madera se divide en:
  - Madera limpia: su destino es el reciclaje para hacer de nuevo aglomerado.
  - Madera sucia: su destino es la utilización como combustible secundario en otras industrias (papeleras, cementeras...).
- Artículos como sofás o colchones, por el momento tienen más difícil el reciclado debido a su composición heterogénea, pero sí se puede recuperar la parte metálica y del resto se puede aprovechar su potencial calorífico (en gran medida están compuestos por

fibras sintéticas y plásticos, derivados del petróleo).

Como en todas las fracciones, existe un porcentaje que no puede ser reutilizado ni reciclado y que se destina a cogeneración y valorización energética o es desechado y eliminado en vertedero.

Distribución según proceso de tratamiento de voluminosos recogidos por AERESS en 2015





Los RAEE constituyen la fracción de residuos municipales con la mayor tasa de crecimiento en los últimos tiempos.

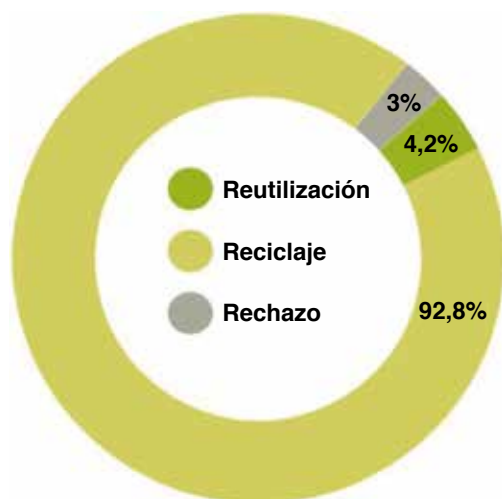
Los **RAEE** constituyen la fracción de residuos municipales con la mayor tasa de crecimiento en los últimos tiempos. Esta fracción cuenta con una legislación específica, la Directiva sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y su transposición al RD RAEE 110/2015, el cual incorpora por primera vez objetivos específicos de preparación para la reutilización. Estas legislaciones reconocen también la experiencia y el papel fundamental de las entidades sociales en la gestión de este residuo.

Generalmente, la recogida de los RAEE se realiza en los puntos limpios o mediante la retirada directa de casas y empresas y es importante no dañar los aparatos para que conserven su potencial de reutilización. Una vez retirados, se transportan a los centros de preparación para la reutilización para su selección y clasificación.

Aquellos que pueden ser preparados para su reutilización se someten a un proceso que consta de las siguientes fases: diagnóstico, reparación, test de seguridad eléctrica y de funcionamiento, eliminación de datos personales (en caso de TIC), extracción o actualización de *software*, limpieza y acondicionamiento, control de calidad, preparación para la venta y etiquetado. Los aparatos que no son aptos, por su parte, se destinan al pretratamiento o se derivan a gestores autorizados de RAEE.

Hay que destacar el esfuerzo que desde hace años realizan las entidades recuperadoras de AERESS por cumplir con la jerarquía mencionada, así como la trayectoria de décadas como único sector comprometido con la reutilización y la preparación para la reutilización anterior a la aprobación del Real Decreto.

### Distribución según proceso de tratamiento de los RAEE recogido por AERESS en 2015



Como indica la gráfica anterior, se ha alcanzado un porcentaje del 4,2% de los RAEE reutilizados en 2015, lo que equivale a unos 69.156 aparatos, favoreciendo así un mayor aprovechamiento de los recursos, promoviendo la no generación de nuevos residuos y facilitando el acceso de personas con bajos ingresos a aparatos eléctricos y electrónicos a un precio asequible. El 95% restante pasa a la fase de pre-tratamiento o se envía directamente a gestores autorizados para el reciclado de los distintos materiales.

Es preciso señalar cómo las opciones de preparación para la reutilización de los RAEE vienen condicionadas por la calidad de las toneladas captadas, el estado en el que llegan al centro de preparación para la reutilización (debido al diseño de los puntos de recogida) y la posibilidad de acceso a los aparatos en el primer eslabón de la cadena.

Como ocurre con los voluminosos, el sistema de recogida o el sistema por el cual reciben las entidades recuperadoras los aparatos influyen directamente en el resultado de la reutilización. Es importante, por tanto, manejarlos de forma que no se dañen, así como realizar una buena clasificación en la primera etapa de gestión para asegurar su potencial

de reutilización. Todos los aparatos se recogen teniendo en cuenta los procedimientos acreditados que garantizan su catalogación como reutilizables maximizando el porcentaje de preparación para la reutilización, y los que no pueden reutilizarse se derivan a otros gestores autorizados para su reciclaje como materia prima.

### LA GESTIÓN DE RESIDUOS COMO GENERADORA DE EMPLEO, EN ESPECIAL ENTRE COLECTIVOS EN SITUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Todos los grupos que conforman AERESS trabajan por el fomento y la promoción de las iniciativas de generación y consolidación de empleo en el ámbito de la gestión de residuos de economía social. Se trata de iniciativas que promueven, por un lado, una gestión ambiental sostenible en consonancia con la legislación en materia de residuos: la Estrategia 2020, el programa de Economía Circular, etc.; y, por otro, una gestión ética de intervención social, pues el resultante de la actividad económica de las entidades, todas sin ánimo de lucro, se reinvierte en acciones de apoyo a la inserción laboral de personas en situaciones de vulnerabilidad y riesgo de exclusión. De este modo, los beneficios sociales revierten directamente en el territorio, generan empleo local y evitan la deslocalización de esa actividad económica, además del retorno social que conlleva.

La red de AERESS emplea a más de 1700 personas, de las cuales, casi el 50% están en riesgo o situación de exclusión social, contribuyendo de esta manera a paliar un problema social que, en el contexto actual de crisis económica, se hace cada vez más acuciante. En la lucha contra la exclusión social, además de la generación directa de empleo, la red realiza una importante labor de intervención social a través de servicios como la formación en habilidades sociales, formación profesional, orientación laboral o apoyo psicosocial a personas con dificultades sociales.

**POR CADA 10 MIL toneladas de residuos se crearían:**



<sup>1</sup> Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos-EPA (2002) *Resource conservation challenge: campaigning against waste*. Disponible online. Instituto para la Autosuficiencia Local, disponible aquí.

En el año 2015, más de 8000 personas fueron beneficiarias de estos servicios. Además, AERESS cuenta con la implicación de unas 600 personas voluntarias que aportan un valor añadido a la red y al resto de la sociedad. Colaboran en labores como la atención al público en las tiendas de segunda mano; el apoyo en las acciones de empleo y orientación laboral, las labores de formación y alfabetización o las tareas administrativas; el acompañamiento al ocio y tiempo libre, etc.

Además de todo lo expuesto, el sector de la gestión de residuos es un nicho importante para la generación de empleos verdes, según el informe “Empleo Verde en una Economía Sostenible”<sup>3</sup>, *la actividad de mayor peso en el empleo verde en España es la de gestión de residuos, que concentra más de una cuarta parte del empleo verde total en estas actividades (140 343 puestos de trabajo, el 26,4% del total)*. En concreto, la preparación para la reutilización es una actividad con un elevado potencial de empleabilidad e idónea para las labores de inserción entre colectivos en riesgo de exclusión debido al uso intensivo de mano de obra que requiere. Algunas estimaciones al respecto son:

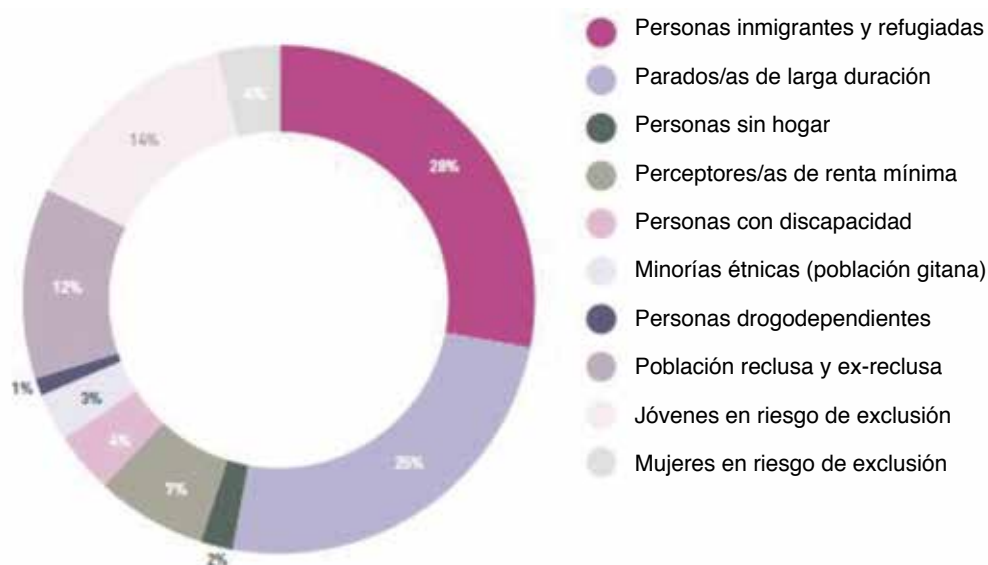
- Según el RD RAEE recientemente publicado, *la preparación para la reutilización ha demostrado ser una fuente importante de creación de empleo, con el gran interés social*

*que conlleva. En ese sentido, en el ámbito internacional se estima que la preparación para la reutilización de AEE crea 296 puestos de trabajo por cada 10.000 toneladas de material reciclado y que el reciclado de 1000 toneladas de RAEE crea 15 puestos de trabajo y 200 puestos de trabajo si se prepara para la reutilización.*

- En el “Proyecto Biodiversidad-Emplea Verde 2007-2013” se estimó que la cantidad de puestos de trabajo que puede generar el impulso a la preparación para la reutilización de RAEE puede alcanzar los 4.700 empleos directos.
- A nivel más general, el estudio reciente de WRAP UK “*Economic Growth Potential of More Circular Economies*” habla de que una mayor expansión de la economía circular en Europa tendría el potencial de crear hasta 3 millones de empleos extra y reducir el desempleo estructural en cerca de 520 000 puestos para 2030. El mismo estudio, en el caso de España, calcula que una apuesta decidida por la expansión de la economía circular podría crear hasta 160 000 puestos de trabajo.

Dentro de las entidades de la red, todas las tareas relacionadas con las distintas fases del proceso de gestión de residuos (recogida y manejo de camiones, clasificación, preparación para la reutilización, acondicionamiento, venta en tiendas, etc.) sirven como elementos generadores de itinerarios de formación y trabajo para la actividad de inserción sociolaboral. Esto permite utilizar las instalaciones, infraestructuras, recursos y conocimientos técnicos de las entidades para que en las distintas etapas del itinerario de inserción, las personas beneficiarias puedan adquirir conocimientos, práctica y hábitos sociales y laborales. Además, como las entidades de AERESS no persiguen fines lucrativos, la reinversión de los beneficios generados por esa actividad económica da soporte material para el desarrollo de los servicios de intervención sociolaboral.

### Distribución según colectivos de referencia de las personas atendidas durante 2015



Las entidades trabajan en la inserción de diferentes colectivos sociales en riesgo o situación de exclusión con el objetivo de fomentar la autonomía personal de todas aquellas personas que se acercan a la red. Por esta razón, se invierte buena parte de los recursos disponibles en dispositivos de acompañamiento social que contribuyen de manera decisiva a este propósito: itinerarios de inserción, actividades formativas (formación profesional, en habilidades sociales, etc.), talleres prelaborales, de orientación laboral o de apoyo psicosocial u otros como bancos de alimentos, alojamiento social, etc.

Si nos fijamos en los colectivos sociales atendidos por las organizaciones de la red, las per-

sonas migrantes y refugiadas y los parados de larga duración representan más del 50% del total. Cabe destacar que, en los últimos años, el colectivo de personas paradas de larga duración ha pasado a situarse en segundo lugar, en coherencia con la coyuntura económica y los elevados niveles de paro.

Respecto a los factores de exclusión, el laboral, con un 52%, y dentro del mismo, los asociados al desempleo (80%), son los más recurrentes en las personas atendidas por la red. Al laboral le siguen los factores formativos y económicos y dentro de estos se encuentran la baja formación y la ausencia de protección social, respectivamente, como determinantes de la magnitud total. ❀

### Recuadro 2. Beneficios ambientales y sociales de la preparación para la reutilización

**Ambientales:**

- Disminuye la demanda de recursos naturales y el consumo de agua y energía necesario para fabricar un aparato nuevo.
- Reduce la emisión de gases de efecto invernadero asociados a las operaciones de producción de aparatos y de gestión de residuos.
- Evita los impactos ambientales generados por otras formas de gestión de residuos (tales como la contaminación asociada a la incineración o el depósito en vertederos).

**Sociales:**

- Genera empleo local, en especial entre personas en situación de vulnerabilidad.
- Disminuye la presión de explotación de materias primas y evita los problemas sociales derivados en países empobrecidos.
- Ofrece productos a precios asequibles.
- Favorece un consumo responsable.

# Kooperera, innovación social y ambiental para crear empleo inclusivo

Texto y fotos: Kooperera

Kooperera trabaja para la integración de las personas en riesgo o en situación de exclusión social que necesitan una segunda oportunidad mediante actividades que a su vez tienen un impacto positivo en la sociedad y que mejoran el entorno. El empleo es la principal herramienta para empoderar a las personas, ya que es fundamental para poder acceder a niveles de igualdad y disfrutar de todos nuestros derechos.

Red social Kooperera es una organización de inserción diferente. Es una cooperativa sin ánimo de lucro que agrupa otras cooperativas y que apuesta por el empoderamiento de las personas y de las entidades de economía social y solidaria a través del desarrollo de actividades de servicios ambientales, reutilización y reciclaje, consumo sostenible, formación, atención a personas y acompañamiento empresarial. Además, incorpora la sensibilización social como herramienta para generar el cambio.

Kooperera promueve nuevas formas de relación entre las personas y nuevos modos de integración empresarial y social, utilizando prácticas del sector privado con el propósito social de integrar personas en dificultad de acceso al mercado del trabajo. Los puestos de empleo inclusivo creados permiten lograr la participación de las personas más vulnerables en cade-

nas de generación de valor para que puedan mejorar sus condiciones de vida y valorarse a sí mismas e integrarse en el mercado laboral ordinario.

Hoy, Kooperera es una red de 20 entidades no lucrativas de la economía solidaria. Impulsado por Caritas como socio colaborador, nuestro proyecto necesita de la colaboración y del esfuerzo de las personas que integran nuestras cooperativas y de las entidades públicas y administraciones. El apoyo de las administraciones públicas también ha sido imprescindible en la evolución del proyecto de Kooperera.

Algunos ejemplos de esa colaboración: son la realización de actividades ambientales y sociales para los ayuntamientos, la cofinanciación de infraestructuras para la gestión de residuos, la organización de actividades de empoderamiento de la ciudadanía o de sensibilización, o la gestión de proyectos de investigación sobre el tratamiento de residuos.

## EL ALCANCE DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN KOOPERA

El proyecto llevado a cabo por Kooperera alcanza tres dimensiones en el contexto de la economía

circular, ofreciendo muy buenos resultados en todas ellas:

- *Dimensión social* por la generación de empleo.
- *Dimensión medioambiental* por la reutilización y reciclaje con importantes beneficios en la prevención de residuos y la sensibilización, así como en la creación de hábitos de consumo sostenibles
- *Dimensión económica* al actuar como agente dinamizador entre el sector privado y el público, contribuyendo al desarrollo económico con puestos de trabajo destinados a integrar personas en dificultad de acceso al mercado de trabajo, un ahorro del gasto destinado a la percepción de ayudas públicas y suponen la generación de ingresos vía impuestos y seguridad social (IRPF, IAE, IBI, etc.).

Koopera ha generado empleo en 2015 a 550 personas, la mayoría procedentes de situaciones o riesgo de exclusión.

## LA INNOVACIÓN COMO BASE DEL PROYECTO

### Mayor impacto social y medioambiental

Koopera ha abierto caminos innovadores desde sus inicios para preservar el medio ambiente y crear oportunidades profesionales para los colectivos más vulnerables. Algunos ejemplos de esta innovación:

- En 1992, Rezikleta, hoy llamada Koopera, fue la primera empresa del País Vasco en realizar **recogida selectiva de papel mediante contenedores**, y en implantar, en los años siguientes, los primeros sistemas de recogida de envases, de materia orgánica y de textil.
- En 2007, también puso en marcha Berziklatu, la **primera y única planta en la Comu-**



nidad del País Vasco de tratamiento de **residuos voluminosos** (muebles, colchones, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de gran volumen) en colaboración con otra entidad social y la Diputación Foral de Bizkaia.

Ciclo recogida.

- Koopera imaginó, desarrolló y puso en marcha Bizimeta en 2009, el **primer sistema patentado de préstamo automatizado de bicicletas estándares y eléctricas interurbano** en colaboración con la Mancomunidad de Uribe y la Diputación Foral de Bizkaia.

### Innovación tecnológica continua

La incorporación de tecnología da a los proyectos Koopera un carácter innovador para dar respuesta a la necesidad de abordar emprendimientos que generen proyectos de gran impacto social y medioambiental.

En 2012, se desarrolló y se patentó un contenedor para residuos domésticos (textil, bazar, juguetes...) gracias a la colaboración en un proyecto piloto con los ayuntamientos de Bizkaia. Los residuos depositados por la ciudadanía en los contenedores se recogen mediante unos camiones diseñados con una tecnología adaptada a cada necesidad, que permite importantes ahorros en emisiones de CO<sub>2</sub> al optimizar los tiempos de recogida.

Los residuos se depositan en la planta de tratamiento, que incorpora desde el 2012 un sistema automatizado de tratamiento del residuo textil, pionero en el estado, basado en la tecnología de reconocimiento por voz, buscando la innovación y eficiencia en los procesos, a la par que la generación de empleo de calidad para personas en situación de vulnerabilidad social.

### “Koopera *Upcycling*”

En 2015 ve la luz un nuevo proyecto dentro de Koopera que buscaba dar salida a aquellos objetos que llegaban a través de los contenedores y que a pesar de no estar en perfecto estado para cumplir su función inicial, se les podía dar una nueva salida convirtiendo esos objetos en desuso en materia prima para nuevos productos con diseño exclusivo y mano de obra cualificada.

Koopera *Upcycling* nació como contrapartida del sistema actual de reciclaje, que en realidad es un “infra-reciclaje” que sólo consigue ralentizar el ciclo destructivo. El *Upcycling* consiste en un proceso mediante el cual los objetos que han llegado al fin de su vida útil, son sometidos a diversos procesos de transformación, y recreación. Se recuperan los objetos transformándolos en un nuevo objeto de diseño y tendencia con utilidad real, como mesas maleta o lámparas fotográficas.

Para desarrollar un buen producto con estas características, es necesario crear unas tipologías y fichas de producto muy detalladas. Esos productos son llevados a cabo por personas de talleres de Inserción Socio-Laboral de Cáritas.

### Investigación para la mejora de los procesos (I +D + i)

Mediante proyectos de innovación y desarrollo, se busca la mejora del proceso de recogida y tratamiento de los residuos incorporando componentes tecnológicos que permitan reducir emisiones de CO<sub>2</sub> o aumentar la fracción apro-

vechable de los residuos, haciendo realidad la economía circular y solidaria.

Se estudian y experimentan sistemas que mejoran el reciclaje de los residuos textiles que no se pueden reutilizar. Para conseguir hilo reciclado reutilizable a partir de los residuos textiles, Koopera trabaja para convertir el residuo textil en nuevo hilo reciclado, cuyo destino final será la fabricación de nuevas prendas y otros artículos de fabricación textil.

## LO QUE NOS HACE DIFERENTES

Tenemos una larga experiencia en el lanzamiento y la gestión de Empresas de Inserción y Cooperativas de Iniciativa Social, y potenciamos la creación de empleo de inserción en torno a sectores de actividad que aportan valor público y social a nivel local.

### 1. Damos cobertura a necesidades de la sociedad junto con la administración pública

Entendemos el trabajo por la mejora del medio ambiente como un servicio a la sociedad.

Tenemos acuerdos con ayuntamientos y trabajamos juntos para:

- La recogida y gestión de la fracción reutilizable de pequeño tamaño, que incluye textil, juguetes, libros, pequeños aparatos eléctricos y electrónicos y otros objetos de bazar.
- La recogida selectiva de papel y cartón.
- La recogida y preparación para reutilización de RAEE.
- La recogida selectiva de pilas.
- La recogida selectiva de voluminosos.
- Actuaciones en jardinería, espacios naturales y eco-huertas solidarias.





Koopera Reusing Center.

- Gestión de puntos limpios.

Además, desde septiembre de 2015 realizamos la recogida permanente en 10 sedes ministeriales del MAPAMA y el Ministerio de Empleo y Seguridad Social) en Madrid.

## 2. Buscamos nuevos modos de Reutilización y Reciclaje para la protección del medio ambiente

Koopera tiene una larga experiencia en la prestación de servicios de gestión de residuos a la sociedad. Inicia su actividad hace 25 años y desde entonces, la actividad de Koopera no ha dejado de evolucionar para ajustarse más a las necesidades de la sociedad y mejorar su

colaboración con la administración pública. La apertura de Koopera Reusing Center en 2012, primera planta automatizada para el tratamiento de residuos fue fruto de esta preocupación común por optimizar la gestión de los residuos. Las nuevas tecnologías de clasificación aplicadas en la planta Koopera Reusing Center han permitido aumentar la fracción de materiales recuperables, siendo la primera planta automatizada a nivel estatal que desarrolla la gestión de todo tipo de objetos.

Mediante este servicio, se consigue una importante reducción del impacto ambiental. En el último año, gracias a las toneladas de residuos tratados, evitamos el vertido y la producción de nuevos productos, consiguiendo...

Reducción de  
**28 668 ton Co<sub>2</sub> eq**  
emitidas a la atmósfera

Reducción de  
**609 951 m<sup>3</sup>**  
De agua consumidos

Reducción de  
**46 875 836 kWh**  
consumidos



Koopera store.

En el sector textil, donde se encuentra la mayor parte de nuestra actividad, una vez tratados y clasificados los residuos, vuelven a ser útiles a la ciudadanía como consumo sostenible y vistiendo a las personas en situación de dificultad, generando a su vez empleos estables.

El principal objetivo es conseguir residuo cero, reutilizando principalmente y reciclando todo lo que no podemos reutilizar.

### 3. Acercamos nuevos modos de consumo sostenible a la ciudadanía

La recogida del contenedor de residuos se extiende y la ciudadanía responde rápido. Nuestro objetivo por alcanzar el residuo cero nos lleva a impulsar acciones de prevención que incluyen actividades de sensibilización para la

reutilización directa y en contra del consumo “de comprar y tirar”.

Junto con nuestros servicios de recogida, proponemos actividades de sensibilización ambiental en colaboración con ayuntamientos para fomentar el consumo sostenible y responsable.

Además, en las 34 tiendas *Koopera Store*, se posibilita un consumo responsable y la dignificación en la atención a las personas con necesidades de vestir. Comercializamos la ropa y los mejores artículos recuperados, así como productos ecológicos y de comercio justo. Dignificamos la entrega de las donaciones en un entorno normalizado, superando el modelo de ropero tradicional y posibilitando que se encuentren en un mismo espacio, de forma natural, personas de toda condición social.

Bajo el lema “*Used Clothes, Feeling Young*” las 34 *Koopera Store* son tiendas de segunda mano para toda la familia, llenas de gangas, donde hay ropa de muchos estilos, incluso auténtico vintage y firmas de grandes diseñadores... Están ubicadas en Bizkaia, Gipuzkoa, Araba, Cantabria, Asturias, Valencia, Castellón, Teruel, Albacete y Almería ofrecen Moda Sostenible.

Con sus compras los ciudadanos activan un proyecto con conciencia social, porque ayudan a crear puestos de trabajo de inclusión, y ecológica, porque estarán dando una segunda oportunidad a prendas que están en perfecto estado para ser reutilizadas evitando crear nue-



vas prendas que supondrían una nueva amenaza para el medio ambiente.

Actualmente, las personas que se acercan a Cáritas con necesidades de ropa vienen derivadas a las tiendas *Koopera Store* donde se les atiende y suministra la ropa que necesitan. Al año son más de 10 000 entregas sociales de ropa.

#### 4. Formamos para el empleo a colectivos vulnerables

Koopera desarrolla un proyecto de formación dirigido a personas en situación de riesgo de exclusión socio laboral porque creemos que cada persona se merece una segunda oportunidad en la vida. Con este proyecto pretendemos acercar los programas de inserción socio laboral al mayor número posible de jóvenes en situación o riesgo de exclusión social y garantizar su continuidad en los Itinerarios formativos y de Inserción socio laboral. Desde el inicio del 2016, más de 200 personas han participado en alguno de nuestros programas formativos.

El nivel de dificultad de estos colectivos a la hora de acceder a los recursos normalizados y realizar procesos completos de inserción socio laboral es muy alto debido a su situación de gran vulnerabilidad y la falta de competencias técnicas y habilidades personales para ello.

Por todo esto, la pretensión es atraer, captar y convencer al mayor número de personas en esta situación para garantizar procesos completos de inserción. Contamos con itinerarios personalizados, dirigidos por especialistas y acercamos a estas personas el nuevo modelo de formación, basado en los certificados de profesionalidad que está empezando a demandar el mercado laboral. Se imparten acciones formativas en Seguridad y Medio Ambiente, Servicios socioculturales, y el sector del comercio y consumo sostenible.

En 2015, 147 personas estaban contratadas en empresas de inserción de Koopera y más de la mitad de las que finalizaron su proceso de inserción accedieron al mercado laboral. Hoy, algunas de esas personas son socias de las cooperativas



Cámara upcycling convertida en lámpara.

con la capacidad de tomar decisiones sobre el desarrollo de la entidad a la que pertenecen. Otras incluso emprendieron actividades generando más empleo de inserción. Seguimos trabajando para que un mayor número de personas acceda a nuestros programas de inserción.

#### ASÍ LO HACEMOS POSIBLE

En Koopera, para alcanzar los objetivos sociales que nos hemos planteado, consideramos fundamental el empoderamiento de las personas y de las organizaciones sociales que participan en nuestro proyecto.

La finalidad de nuestro proyecto es conseguir la máxima integración socio-laboral de personas en situación o riesgo de exclusión social. Para ello, contamos con un modelo sólido y herramientas exitosas.

En Koopera, permitimos a la ciudadanía comprometerse en nuestro proyecto mediante actividades de voluntariado. Más de 500 promocionan el proyecto en entornos públicos y privados mediante charlas, premios y otros eventos para conseguir alianzas.

Colaborar con Koopera les da la oportunidad de desarrollar una actividad con un impacto positivo para la sociedad en entornos innovadores y espacios modernos, lo cual les permite a su vez valorarse a sí mismas y seguir creciendo. ❁

# La aproximación de HP al nuevo paradigma de sostenibilidad

David Ortega Pecina<sup>1</sup> y Nuria Arocas<sup>2</sup>

1 Responsable de relaciones institucionales de HP en España. 2 Responsable de RSC de HP en España

Desde que hace más de 30 años, el Club de Roma alertase de los límites del crecimiento en su informe del mismo nombre, los retos progresivos que han ido surgiendo –lucha contra el cambio climático, la necesidad de establecer un ciclo sostenible, los retos asociados a la globalización– han confirmado la necesidad de cambiar un modelo económico y productivo basado en la dinámica “tomar, hacer, desechar” por otras alternativas que sean viables y atractivas a la hora de conciliar el crecimiento económico con la conservación del entorno.

Es en este contexto en el que, en los últimos tiempos, ha cobrado protagonismo el concepto de economía circular. Este concepto se basa en que los productos y componentes mantengan su utilidad y valor en todo momento. Así, esta concepción trata de establecer ciclos positivos orientados a optimizar el uso de los recursos, minimizando los riesgos del sistema al gestionar una cantidad finita de existencias. Si bien, la economía circular aparece como una posible solución a muchos de los retos sociales y medioambientales de la actualidad, es indudable que introduce una serie de desafíos que las organizaciones deben de ser capaces de afrontar.

Dichos desafíos implican el diseño y la fabricación del producto, pero también la planificación detallada de su regeneración, lo que hace que las cadenas productivas y de valor se deban extender

más allá de la vida útil del producto. O, siendo más exactos, que se diseñen nuevos protocolos para facilitar que el concepto de “vida útil” vaya mucho más allá de un único producto poniendo el reciclaje en un plano central de dicha cadena.

En consonancia con esta aproximación, en HP estamos reinventando el modo en que los productos se diseñan, fabrican y regeneran y para ello estamos modificando nuestro modelo de negocio y operaciones de manera que podamos transitar hacia una economía circular en materiales y eficiencia energética.

Trabajando conjuntamente con nuestros proveedores de la cadena de suministro y otras partes implicadas, estamos reduciendo el impacto medioambiental de nuestros productos en cada etapa de la cadena de valor. Al mismo tiempo, realizamos fuertes inversiones en investigación y desarrollo para ayudar a los clientes a anticiparse a lo que se avecina, y asimismo, les permitimos aprovechar nuevas oportunidades, mientras progresan en sus propias prioridades en materia de sostenibilidad.

Mediante diferentes programas de devolución y reciclado líderes en el sector, pretendemos mantener los productos y materiales en circulación durante el mayor tiempo posible, mientras seguimos impulsando innovaciones en torno al modelo de circuito cerrado.

De esta manera, cambiamos no sólo nuestros procesos, sino que facilitamos que dicho cambio se produzca entre aquellas organizaciones con las que interactuamos, dándoles herramientas para asumir este nuevo enfoque.

### CADENA DE SUMINISTRO. AVANZANDO CON NUESTROS PROVEEDORES HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR

En HP trabajamos con nuestros proveedores para reducir los residuos que están asociados a la fabricación de nuestros productos.

Siguiendo la línea de nuestros objetivos integrales de fomentar una fabricación sin residuos y una economía circular, colaboramos con nuestros proveedores para innovar y desarrollar productos que conviertan los materiales reciclados en nuevos productos y en envases de nuestros productos. De igual forma, involucramos a un gran número de proveedores en nuestras iniciativas, en particular a nuestros proveedores de fabricación con los que tenemos proyectos de larga trayectoria.

En las instalaciones ubicadas en Brasil se han reciclado más de 1500 toneladas de aluminio y acero desde 2013 hasta 2015, lo que supone importantes ahorros en costes, cerca de 90 000 dólares, y una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de casi 3000 toneladas de CO<sub>2</sub>e.

Otra actividad relacionada con la reutilización de material reciclado, es la de la utilización de plástico de cartuchos usados en componentes de impresoras y asas para las cajas de los portá-

tiles. En 2015, este programa se amplió, con el objetivo de reciclar más materiales y encontrar nuevos usos para aquellos materiales recuperados de los productos. Consecuentemente, la empresa destinó inversiones en investigación y desarrollo para cumplir las especificaciones técnicas y los requisitos de calidad de los productos relacionados con el uso de plástico blanco reciclado en las impresoras.

En el anterior mencionado centro de Brasil, se llegó al objetivo de no desechar residuos derivados de las actividades de fabricación. El objetivo para la empresa es el de seguir aumentando el programa en Brasil y continuar buscando oportunidades para lograr un enfoque similar en otros mercados. Además, cuando no podemos reutilizar los materiales en nuestra cadena de suministro, colaboramos con otros sectores para encontrar opciones de reutilización.

### PRODUCTOS Y SOLUCIONES. ASPECTO CLAVE PARA LOGRAR IMPLANTAR EL MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR

Nuestra filosofía es crear tecnología que haga la vida mejor para todos, en todas partes, creando así, un mundo mejor. En el caso de los productos este aspecto es clave ya que se trata de implantar el modelo de economía circular desde el diseño mismo del producto o de la solución, asumiendo que éstos tienen un impacto directo en nuestras huellas de carbono y agua que debe ser mitigado.

Así, no sólo nos centramos en lograr una funcionalidad y rendimiento superiores, sino que se trata de que se alcance dicho rendimiento con menos energía y recursos de fabricación y



uso, y sean fácilmente reutilizados y reciclados. Asimismo, nuestros modelos de negocio basados en servicios y la inversión en innovaciones, como la impresión 3D, brindan soluciones sostenibles para nuestros clientes, impulsando el progreso hacia una economía circular.

En muchos sectores de todo el mundo, los productos se crean empleando un modelo tradicional y lineal, el cual consiste en el principio de “tomar, hacer, desechar”. Reconocemos que este proceso es insostenible, y por este motivo estamos trabajando para crear una alternativa que ofrezca oportunidades significativas para los negocios, el medio ambiente y la sociedad.

Este innovador enfoque, la economía circular, pretende ser regenerador y utilizar diseños que recuperen y reutilicen continuamente los materiales. Esto desvincula el crecimiento de la dependencia de materias primas cada vez más escasas, lo que beneficia al medio ambiente. Las empresas pueden ahorrar dinero obteniendo más valor de las materias primas, ampliando los mercados a través de la innovación en productos,

mejorando su reputación mediante la mejora del medio ambiente y reforzando la participación y las relaciones de los clientes mediante ofertas de productos como servicios de un valor superior (en contraposición a solo vender dispositivos).

La estrategia de economía circular de HP ya está ayudando a redefinir el modo en que las personas viven y trabajan. Mediante nuestros diseños de productos con uso eficiente de los recursos y modelos de negocio nuevos y transformadores, ofrecemos un rendimiento eficiente y efectivo, además de servicios que se ajustan a las necesidades de nuestros clientes y comunidades. Con nuestros servicios y soluciones de TI adaptativos, queremos inspirar y motivar a otras personas para contribuir entre todos a la mejora, mientras ayudamos a los clientes a reducir sus costes e impacto medioambiental. El gráfico a continuación ilustra cuatro “circuitos” que contribuyen a la “circularidad”, siendo los circuitos internos los más efectivos en cuanto a recursos.

Las soluciones de impresión 3D de HP, Jet Fusion, son un importante impulsor de la economía



circular. Esta revolucionaria tecnología facilita el uso de materiales más eficientes mediante la optimización del proceso de prototipos, mejorando los costes de la fabricación a corto plazo y evitando los residuos asociados con la producción en masa. Asimismo, hace posible un diseño superior para el cliente.

*La innovación en los materiales* es una parte esencial para avanzar hacia una economía circular. HP se compromete a encontrar formas de incorporar más materiales reciclados en nuestros productos para respaldar el mercado de recuperación de materiales y reducir la necesidad de futuras extracciones de recursos. Para hacerlo de manera efectiva, también nos centramos en eliminar de nuestros materiales sustancias que suscitan preocupación para facilitar su reutilización en nuevos productos. Asimismo, HP está continuamente mejorando la eficiencia energética en todo el ciclo de vida de los productos para hacer posible que la economía avance más rápido hacia fuentes de energía renovable, que son también un aspecto esencial de la economía circular.

*Con un diseño modular*, empleamos un diseño innovador para ampliar la vida útil de dos de nuestras líneas de productos más valiosas, reduciendo la huella medioambiental y ofreciendo ahorros a los clientes.

Por último, nuestras soluciones de impresión *de producto como servicio*, ofrecen a los clientes la tecnología actualizada que necesitan, y cuando la necesitan. Este modelo, que supone un área de crecimiento para HP, también ayuda a mantener los productos, componentes y materiales funcionando a alto nivel durante el máximo tiempo posible, lo que respalda todavía más la economía circular.

### **La impresión en 3D, gran aliada de la economía circular**

No cabe duda de que la aparición de la impresión 3D va a suponer un cambio radical en los procesos de fabricación lo que conllevará una transformación de los sectores de forma que les permita reducir los costes por componente,

los residuos y las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta revolucionaria tecnología facilita ciclos de producción más cortos y la fabricación de productos y componentes exclusivos localmente, rápidamente y sin grandes costes.

Los beneficios más importantes en materia de sostenibilidad incluyen:

- Los procesos de prototipos optimizados facilitarán una rápida iteración en el diseño y desarrollo de productos, incluyendo funciones que mejoran el impacto medioambiental.
- La correspondencia perfecta entre oferta y demanda reducirá significativamente los residuos y los costes asociados con los productos y repuestos de fabricación que nunca se utilizaron. La fabricación local eliminará el impacto medioambiental y los gastos asociados con el transporte hacia y desde las grandes fábricas regionales e internacionales y las operaciones de almacenaje, y reducirá la necesidad de embalajes.
- Se incrementará la duración de los productos gracias a la capacidad de las empresas para fabricar repuestos a demanda, que de otro modo no estarían disponibles o no serían rentables, o que requerirían sistemas avanzados de almacenaje y logística.
- La fabricación aditiva reducirá significativamente la cantidad de material necesario para crear los componentes finales mediante la creación de formas complejas o mediante el rediseño de conjuntos complejos en un único componente, y reduciendo los residuos en comparación con los métodos tradicionales de fabricación.
- Gracias al menor número de tipos de materiales en la producción, es posible aumentar la capacidad de reciclaje y el valor de los materiales al final del servicio.

En el año 2016, HP lanzó su primera solución de impresión 3D comercial, Jet Fusion™. Este innovador producto podrá imprimir componentes de gran calidad para una amplia gama de aplicaciones, con detalles precisos de alta resolu-



ción y solidez y 10 veces más rápido. A medida que las innovaciones de HP aceleran la adopción de impresión 3D, el impacto en otros sectores creará resultados positivos de sostenibilidad que van más allá de nuestros productos y clientes.

### **Innovación en materiales, un paso esencial en la implantación del modelo**

En la fabricación de los productos de HP, trabajamos para hacer más con menos, obteniendo el máximo valor de los materiales que utilizamos. Un concepto clave de la economía circular es un ciclo de materiales donde el plástico, los metales y otros materiales resistentes se usan una y otra vez sin ser “infraciclados” en usos de menor categoría, con lo que terminan convirtiéndose en un residuo.

Para lograr un ciclo de materiales saludable, y reducir el impacto medioambiental relacionado con nuestros productos, HP trabaja para encontrar alternativas a las sustancias que suscitan preocupación, ofrece robustos sistemas de reciclaje de productos y emplea contenido reciclado en nuevos productos. Juntos, estos enfoques impulsan nuestra estrategia de gestión de materiales basada en la sostenibilidad. Por ejemplo, mediante nuestro proceso de reciclado de circuito cerrado, reciclamos la tinta antigua y los cartuchos de tóner en nuevos productos y reducimos los residuos.

Tenemos el compromiso de respaldar el desarrollo de mercados de materiales recuperados mediante el uso de contenido reciclado en nuevos productos de HP.

Las actividades de reciclado de circuito cerrado más tempranas de Hewlett-Packard Company se iniciaron con la creación de cartuchos de tó-

ner de HP con plástico reciclado del programa HP Planet Partners en el año 2000.

El liderazgo en el reciclado de plástico de circuito cerrado se expandió en el año 2005, cuando la empresa comenzó a utilizar tereftalato de polietileno recuperado (PET) de nuestros cartuchos de tinta como fuente de materiales para los nuevos cartuchos. Con el tiempo, este programa se ha ampliado para incluir cartuchos adicionales y plástico de polipropileno. Más del 80% de nuestros cartuchos de tinta ahora contienen 45-70% de contenido reciclado, y el 100% de los cartuchos de tóner de HP ahora contienen 10-33% de contenido reciclado.

Cuando resultan prácticos y rentables, también incorporamos materiales reciclados en sistemas personales de HP. En el año 2015, el 48% de los productos de equipo de escritorio comerciales nuevos contenían más del 10% de contenido plástico reciclado post consumidor (PCR), hasta un máximo del 33% en 2014 y el 22% en 2013. Durante ese año, el 71% de las pantallas comerciales de HP presentadas contenían más del 10% de plástico PCR, mientras que el 27% contenía más del 40% de plástico PCR. En total, la empresa Hewlett-Packard empleaba casi 6200 toneladas de plástico PCR en ordenadores y pantallas.

### **El producto como servicio, una manera de racionalizar los recursos**

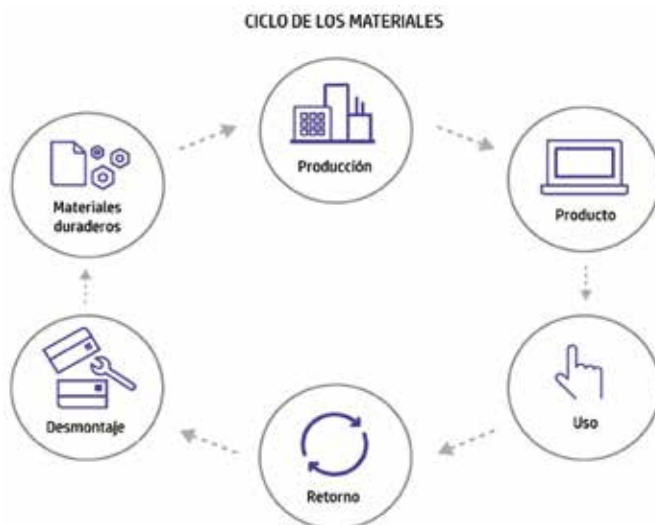
Garantizar el uso eficiente de consumibles y soporte duradero de las prensas más valiosas son las prioridades básicas de nuestras soluciones basadas en servicios. El modelo de negocio de cargo por uso de HP Indigo, en el que los consumibles utilizados durante la impresión se incluyen en la tarifa de coste por impresión, nos proporciona un incentivo para ofrecer consumibles del modo más eficiente posible, reducir los residuos y respaldar importantes aspectos de la economía circular. Algunas de las innovaciones más importantes son:

- El sistema RIO de Indigo es la culminación de los esfuerzos para reducir continuamente la cantidad de aceite necesario para nuestras



prensas. Mediante este sistema, los clientes pueden utilizar lo que anteriormente se consideraban residuos del aceite de las prensas, lo que reduce los residuos de aceite una media del 20-50%.

- Trabajamos para reducir los residuos de materiales relacionados con la impresión recopilando y reacondicionando la mayoría de los desarrolladores de tinta binarios de los clientes, y ofreciendo cartuchos de tinta grandes de la serie 3, que reducen los residuos de los cartuchos de tinta por impresión en aproximadamente el 30% con respecto al anterior diseño de los cartuchos.
- El software de solución de problemas y de diagnóstico Printcare de Indigo mantiene la productividad de las prensas digitales mediante la optimización de la frecuencia de los reemplazos para piezas de repuesto y consumibles, y ayuda a los clientes a resolver cualquier tipo de problema de forma local, con los que se evitan desplazamientos innecesarios de los especialistas en servicios.

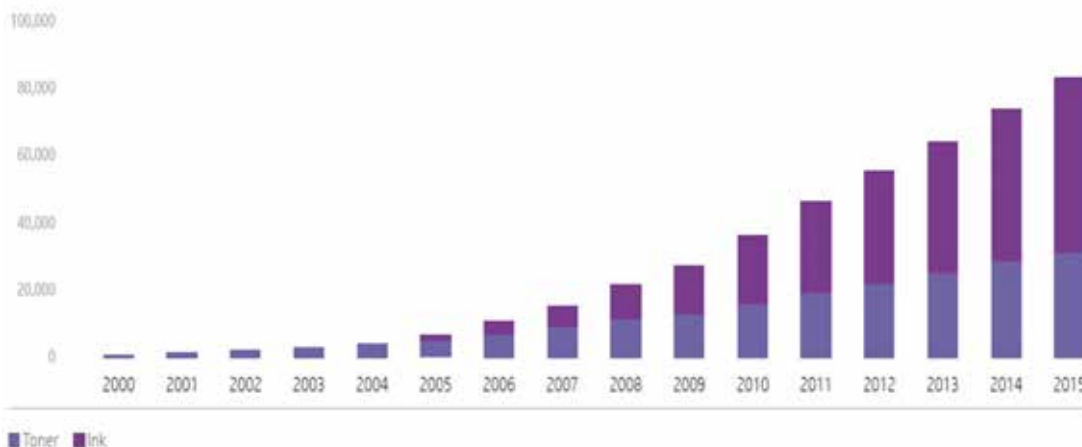


lo basado en servicios proporciona incentivos a ambas partes que resultan en beneficios económicos, incluyendo ahorros de hasta el 50% para los clientes, al tiempo que se impulsan resultados más sostenibles.

HP Instant Ink, nuestro servicio de suscripción, ayuda a garantizar que los clientes de HP nunca se queden sin este consumible esencial. Con un índice de devolución de cartuchos superior a la media de los consumibles que no son de suscripción, HP Instant Ink ayuda a reducir los residuos y asiste a nuestros clientes a reciclar de modo responsable. El cambio a un mode-

Con más de un millón de suscriptores en seis países, HP Instant Ink ayuda a los clientes a mantenerse productivos anticipándose a sus necesidades. Cuando una impresora detecta que se está quedando sin tinta, automáticamente encarga nuevos cartuchos para su entrega directa. Los sobres con prepago facilitan a los consumidores la devolución de cartuchos usados para su reciclado. Además, a través de funciones de diseño como cartuchos de mayor capacidad y menos

Uso de plástico reciclado en los cartuchos de tóner y tinta de HP, acumulativo  
Toneladas



embalaje, hemos reducido el consumo de materiales relacionados con cartuchos de los consumidores en un 67% por página impresa.

En un informe, la fundación Ellen MacArthur Foundation y el Foro Económico Mundial han mencionado HP Instant Ink como producto innovador que apoya el cambio hacia una economía circular.

Este informe destaca cómo HP es una empresa pionera en el modelo “TI como servicio” en un sector que afronta retos relacionados con la recuperación de componentes y logística inversa. HP Instant Ink es el único modelo de “impresión como servicio” ofrecido a los consumidores.

#### EXTENDER LA CADENA: FACILITAR LA DEVOLUCIÓN Y RECICLADO DE PRODUCTOS

El rápido ritmo de la innovación en productos electrónicos y el creciente impacto de un ciclo de producción y consumo de tipo “tomar, hacer, desechar” están incrementando la urgencia de crear una economía circular, donde los productos y los materiales se readapten y se conserven durante el mayor tiempo posible. Desde el lanzamiento de Planet Partners, nuestro programa de devolución y reciclaje líder del sector, hace 25 años, HP ha impulsado esta transformación dentro de nuestro sector. Desde entonces, hemos recuperado 1 838 200 toneladas de hardware de ordenador (para reutilización y reciclado) y consumibles de HP (para reciclado). En todo el mundo, proporcionamos a nuestros clientes programas de reutilización y reciclado completos y responsables. HP también colabora con gobiernos y empleados del sector para la promoción de soluciones innovadoras que gestionen los residuos electrónicos.

La prioridad de HP es reutilizar el hardware y reciclar el hardware y los consumibles.

HP ofrece programas de devolución en más de 73 países y territorios. Asimismo, respaldamos el desarrollo de infraestructuras de reciclado de piezas electrónicas en todo el mundo.

La antigüedad típica de los productos de HP cuando se devuelven oscila entre los tres y los diez años, de forma que las condiciones de los productos varían enormemente cuando se entregan. Para garantizar que los artículos se procesen adecuadamente, colaboramos con una red global de proveedores de reutilización y reciclado, y encargamos auditorías externas para supervisar el cumplimiento de nuestros altos estándares. En colaboración con nuestros proveedores, HP ofrece programas de reutilización de hardware, reciclado de hardware y reciclado de tinta y cartuchos de tóner de HP a través de varios canales, entre los que se incluye HP Planet Partners. HP y sus partners siguen estrictos protocolos para garantizar que el 100% de los productos se sometan a procesos de limpieza de datos que garanticen la privacidad de los clientes.

#### CONCLUSIONES

Para avanzar en el área de economía circular se necesita liderazgo empresarial, colaboración y una política pública eficaz. Nuestra visión pasa por integrar todos estos aspectos. HP pertenece a Ellen McArthur Foundation (EMF) Circular Economy 100, una plataforma global de empresas líderes e innovadoras que trabajan para acelerar la transición a una economía circular.

También estamos participando en debates sobre políticas públicas relacionadas con la transición hacia una economía circular. Las áreas de interés incluyen la Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, y el movimiento legítimo de equipos usados.

En HP creemos que la sostenibilidad es una potente fuerza para crecer e innovar, en el mundo y también en la empresa. Para nosotros, guía el modo en que hacemos negocios e impulsa el diseño, la confección, el uso y la regeneración de nuestros productos. Además, supone la base para reinventar nuestros modelos de negocio y operaciones hacia una economía circular que consuma energía y materiales de forma eficiente. ♣

# SOY LOURDES

Y HAGO CRECER EL MUNDO



**"Ahora puedo ofrecer una dieta nutritiva a mi familia.** Con mi huerto orgánico cultivo acelgas, apios, cebollas, espinacas, puerros... He aprendido cómo cuidar animales de forma adecuada, utilizar semillas apropiadas al terreno y al clima, y técnicas agrícolas respetuosas con el medio ambiente. Estamos orgullosos de haber podido mejorar. Hoy mi meta es seguir haciéndolo".

**LOURDES PUMA.** 25 años  
Campesina de la comunidad de Acopía. Perú.

TÚ TAMBIÉN PUEDES HACER CRECER EL MUNDO ATACANDO  
LOS PROBLEMAS DESDE LA RAÍZ:

[WWW.INTERMONOXFAM.ORG/HAZCRECERELMUNDO](http://WWW.INTERMONOXFAM.ORG/HAZCRECERELMUNDO)

COLABORA:

**902 330 331**

**CRÉCE**  
ALIMENTOS. VIDA. PLANETA.



**Intermón  
Oxfam**

FRUTA Y VERDURA  
de aquí y de ahora



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE