



Los sistemas de distribución inversa para la recuperación de residuos: su desarrollo en España

■ ANTONIO CHAMORRO MERA

■ SERGIO RUBIO LACOBA

Universidad de Extremadura

Uno de los principales efectos negativos de la sociedad de consumo masivo en que vivimos es la generación de un elevado volumen de residuos, superior a la tasa de asimilación de la propia naturaleza. Hoy en día, un español genera por término medio 1,29 kilos de residuos urbanos al día, por lo que no es de extrañar que la problemática de los residuos sea, junto a la escasez de agua, el principal problema medioambiental para los españoles.

La gravedad del problema plantea la necesidad de gestionar los residuos; dejándolos de considerar, tal y como los define el diccionario de la Real Academia de la Lengua, como un material que queda como *inservible* después de haber realizado un trabajo u operación. Muchos

de estos materiales “inservibles” pueden alcanzar valor económico si, en lugar de ser depositados y enterrados en un vertedero, son sometidos a un correcto proceso de transformación o acondicionamiento que les permita reincorporarse al proceso productivo, bien de la propia actividad económica que los genera, bien de otra actividad. Estos materiales más que residuos deberían ser considerados como *Productos Fuera de Uso*. En otros casos, la valorización económica de los residuos no será posible, pero su carácter tóxico o peligroso requiere también de su recuperación para someterlos a un tratamiento de descontaminación previo a su eliminación final (1).

Para conseguir la recuperación de los residuos es necesario ampliar el signifi-

cado de la función de distribución para incluir el concepto de distribución inversa. En este artículo describimos, en primer lugar, dicho concepto, los beneficios que puede generar y las decisiones que implica crear un canal inverso. Posteriormente comentamos la situación de los principales sistemas integrados de gestión creados en España para la recuperación de determinados tipos de residuos.

LA DISTRIBUCIÓN INVERSA

Habitualmente se considera que la función de distribución incluye únicamente el conjunto de actividades que permiten relacionar la producción con el consumo. Su finalidad se limita a poner los productos de la empresa accesibles a los





consumidores en la cantidad y el momento oportuno, en el lugar correcto y a un coste razonable. En este sentido, el canal de distribución de un producto lo constituye el conjunto de organizaciones independientes involucradas en el proceso de poner los productos a disposición de los consumidores o usuarios industriales para su uso y consumo (Kotler, 2000).

La distribución, desde esta visión tradicional, se ocupa sólo del movimiento del producto y se olvida del residuo generado. El punto de partida del canal es el productor y el punto de destino, el consumidor. Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, la distribución no debe entenderse como un flujo lineal, sino circular y, por tanto, se debe ocupar también del movimiento de los residuos generados en cualquier etapa de la cadena de valor del producto para que lleguen a las empresas encargadas de recuperarlos económicamente mediante un proceso de reutilización, reparación o reciclaje. Al conjunto de actividades que permiten dicho movimiento se le denomina *distribución inversa* (gráfico nº 1) y los elementos que participan en él constituyen el *canal de distribución inverso* o *canal de retorno*. En este flujo inverso, el consumidor se transforma en proveedor o en el primer eslabón del canal de distribución del residuo.

Conviene matizar que la distribución inversa constituye un subsistema dentro de un sistema más amplio como es el de la *logística* inversa, donde se incluyen, además de la distribución, otras funciones como las relativas a la inspección de los productos recuperados, el control de su calidad, la planificación de rutas a seguir por los medios de transportes encargados de la recogida, la gestión de stocks de residuos recuperados, etc. Además, el sistema de logística inversa no puede aislarse del de la logística directa, sino que deben coordinarse e integrarse en un mismo concepto. En este sentido, basándonos en la definición de Rogers y Tibben-Lembke (1999), podemos definir la logística como *el proceso de planificación, desarrollo y control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el de consumo de manera que satisfagan las necesidades del consumidor, recuperando el residuo generado y gestionándolo de tal manera que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor añadido y/o consiguiendo una adecuada eliminación del mismo*.

Por otro lado, hay que destacar que la distribución y logística inversa no son un tema exclusivamente de gestión medioambiental. Existe otra situación en la que se produce también un flujo de retor-

no de productos: las devoluciones. Aquellos productos que, por distintos motivos, no satisfacen las necesidades del cliente son susceptibles de devolución, generando una casuística similar a la de los residuos, pero con un objetivo diferente. Por tanto, junto a la denominada logística para la recuperación (de residuos) existe la logística de devoluciones (Rubio, 2003). Este ámbito de la logística inversa no es objeto de estudio en este trabajo, pero está muy desarrollado en sectores dedicados a la venta a distancia y para la devolución de alimentos frescos caducados.

RAZONES PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN INVERSA

El establecimiento de mecanismos para la recuperación de residuos puede venir originado por motivos estrictamente legales o por motivos económicos.

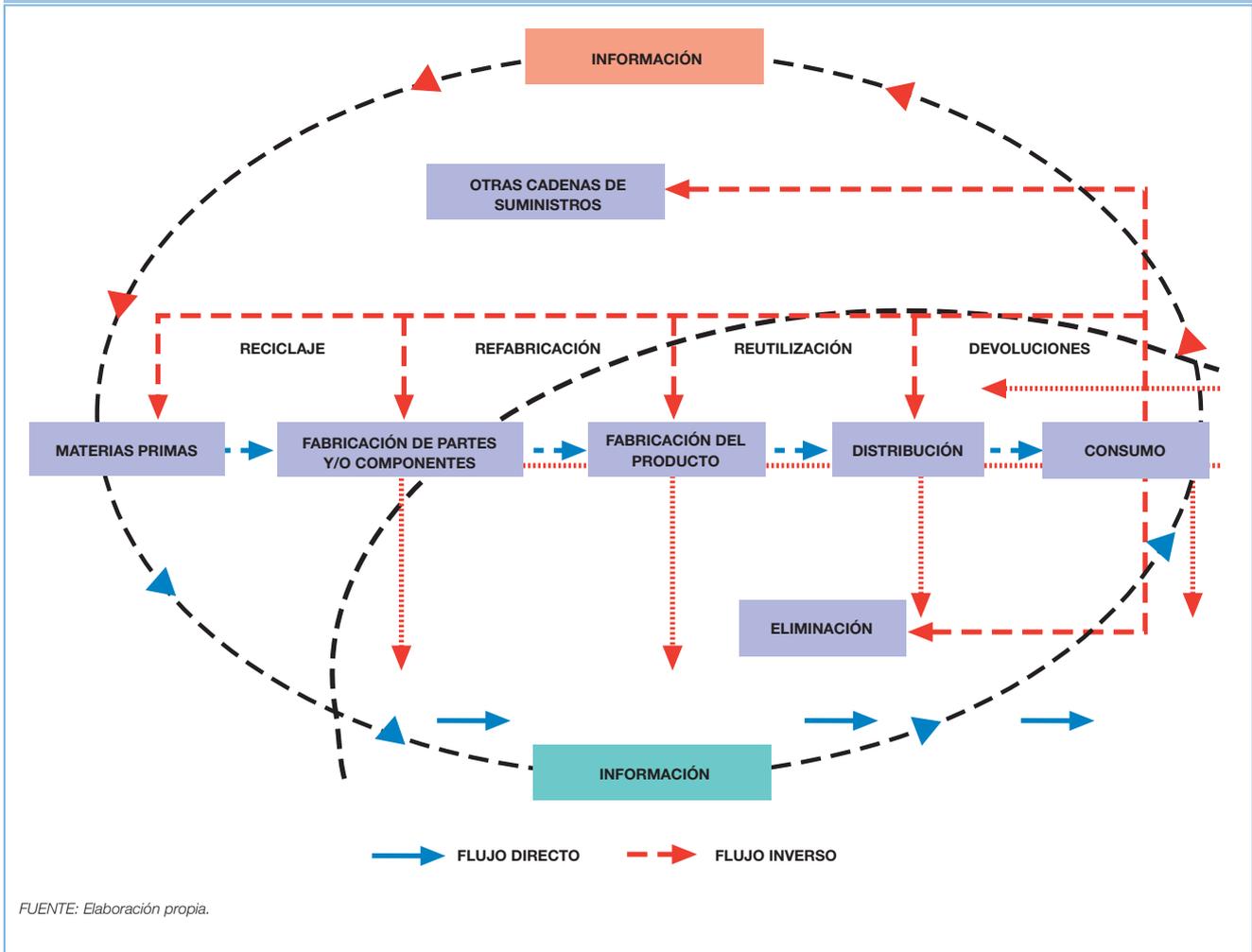
Motivos legales. Las presiones realizadas por diferentes grupos sociales en demanda de un mayor respeto hacia el medio ambiente han provocado que, en los países más desarrollados, las Administraciones públicas estén promoviendo un conjunto de buenas prácticas medioambientales, cuyo reflejo es el vasto ordenamiento jurídico que, sobre esta materia, se ha promulgado en los últimos años. Gran parte de estas normas legales están enfocadas a prevenir y corregir los efectos medioambientales de los residuos: Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases; Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, Plan Nacional de Residuos Urbanos; Plan Nacional de Vehículos Fuera de Uso, Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso, etc.

La característica principal de la mayoría de estas normas es que traslada la responsabilidad de los residuos generados por los productos a los responsables de su puesta en el mercado. Así lo establece, con carácter general, el artículo 7.1.b) de la Ley 11/1998 de Residuos cuando indica que el productor, importador o cualquier persona responsable de



GRÁFICO Nº 1

LOS FLUJOS DE DISTRIBUCIÓN INVERSOS



la puesta en el mercado de productos que con su uso se conviertan en residuos, podrá ser obligado “a hacerse cargo directamente de la gestión de los residuos derivados de sus productos o participar en un sistema organizado de gestión de dichos residuos o contribuir económicamente a los sistemas públicos de gestión de residuos en medida tal que se cubran los costos atribuibles a la gestión de los mismos”.

Este imperativo legal se ha observado tradicionalmente como un elemento negativo para la capacidad competitiva de las empresas, debido a la asunción de costos que supone la adaptación de procesos y operaciones industriales a dicha

normativa. Sin embargo, tal y como exponen Porter y Van der Linde (1995, 97), “la idea de una batalla inevitable entre ecología y economía parte de una visión estática de la regulación medioambiental en la que tecnología, productos, procesos y necesidades del consumidor aparecen predeterminados”. Debido al carácter dinámico de la competitividad, la cual está basada en la innovación, los autores defienden el hecho de que una legislación medioambiental, correctamente diseñada, generará innovaciones capaces de compensar el coste derivado de su cumplimiento. Estas “compensaciones por innovación” no sólo disminuirían el coste neto de cumplimentar la le-

gislación, sino que podrían generar ventajas competitivas sostenibles a través de reducciones en los costes totales de fabricación, en el time-to-market o incrementando el valor del producto para el consumidor.

En el caso de la recuperación de los residuos, las obligaciones legales pueden incentivar innovaciones en el diseño ecológico del producto. Para favorecer la recuperación de los residuos generados a un coste más reducido se puede plantear medidas tales como la eliminación de los materiales más complejos de reciclar o reutilizar, la reducción del número de materiales diferentes con los que se fabrica el producto, la codificación de di-

CUADRO Nº 1

SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN INVERSA DE LOS FABRICANTES ELECTRÓNICOS EN ESTADOS UNIDOS

EMPRESA	COSTE/ INCENTIVO PARA CONSUMIDOR	SISTEMA DE RECOGIDA
SONY	GRATIS SI SON MARCA SONY. PAGO DE UNA PEQUEÑA TASA SI SON DE OTRA MARCA	A TRAVÉS DE LA COMPAÑÍA WASTE MANAGEMENT EN DETERMINADOS LUGARES DEL ESTADO DE MINNESOTA, DÍAS Y HORAS
DELL	COBRO AL CONSUMIDOR DE UNA TASA DE 15\$	RECOGIDA EN EL DOMICILIO DEL CONSUMIDOR
GATEWAY	DESCUENTO DE HASTA 50\$ EN LA COMPRA DE UN NUEVO PC DE LA EMPRESA	RECOGIDA EN EL DOMICILIO DEL CONSUMIDOR O EN LOS PUNTOS DE VENTA COLABORADORES
HP	COBRO AL CONSUMIDOR DE UNA TASA ENTRE 13 Y 34\$	RECOGIDA EN EL DOMICILIO DEL CONSUMIDOR
IBM	COBRO AL CONSUMIDOR DE UNA TASA DE 29,99\$	RECOGIDA EN EL DOMICILIO DEL CONSUMIDOR

chos materiales o el diseño para que el producto una vez llegado al final de su vida útil pueda ser fácilmente desmontado (diseño para el desensamblaje).

Motivos económicos. Las empresas más proactivas hacia el medio ambiente pueden considerar que la implantación voluntaria de un sistema de recuperación de los residuos puede ser el origen de una fuente de ventaja competitiva. En este sentido, las razones de tipo económico que impulsan a las empresas hacia la recuperación y el aprovechamiento de los residuos pueden analizarse desde la perspectiva de la demanda y desde la perspectiva de la oferta.

Desde el punto de vista de la demanda, la recuperación de residuos y su reintroducción en el proceso productivo de la empresa puede ser utilizado por ésta como un instrumento de marketing y, de hecho, es uno de los aspectos que integran el denominado marketing ecológico (Bañegil y Rivero, 1998; Fuller, 1999). La empresa podría generar diferencias competitivas a través de una estrategia de posicionamiento buscando una imagen de empresa medioambientalmente responsable, que fabrica productos reciclables, a partir de materiales recuperados, en los que se minimiza la generación de residuos y la utilización de materias primas no renovables, empleando tecnologías limpias e integrando a la cadena de suministro en su estrategia medioambiental. Además, la implantación

de un sistema de recuperación de los residuos puede ser utilizada como un buen mecanismo para retener y fidelizar a los clientes. Por ejemplo, la campaña "Operación Cambio" de Philips tiene tanto un interés medioambiental como un interés promocional. Mediante esta campaña, los poseedores de una máquina de afeitarse de la marca que deseen adquirir un modelo nuevo obtendrán un cheque nominativo de 30 o 15 euros si envían, junto al ticket de compra y el código de barras de la nueva máquina, su vieja afeitadora o cuchilla. De esta forma, la compañía no sólo recupera las antiguas máquinas para reciclarlas, sino que también evita la fuga del cliente.

Por el lado de la oferta, la recuperación de residuos supondría la sustitución de las materias primas y componentes originales por los materiales recuperados, lo que podría generar una disminución en los costes de fabricación y/o en el precio de venta de los productos finales (Wu y Dunn, 1995; Andel, 1997; Autry et al., 2001). Por ejemplo, el grupo Electrolux fabrica en sus instalaciones de Motala (Suecia) electrodomésticos en los que utiliza componentes recuperados y materiales reciclados, consiguiendo una reducción tal de los costes de fabricación que les permite disminuir el precio de venta entre un 25 y un 50% con respecto a los "productos originales". En este mismo sentido, Realf, Ammons y Newton (1999) señalan que la

razón más poderosa para establecer un sistema de recuperación de textiles es el enorme valor económico de los productos recuperados. Además, cuando la recuperación excede la propia demanda interna de la empresa o se recuperan materiales que no se pueden reincorporar directamente al proceso de la empresa, la venta de estos materiales recuperados puede constituir una nueva línea de negocios para la empresa (Fuller, 1999).

DECISIONES PARA LA CREACIÓN DE UN CANAL DE DISTRIBUCIÓN INVERSA

Cuando una empresa decide, voluntariamente o por imposición legal, implantar un sistema de distribución inversa para los residuos derivados de sus productos, debe tomar un conjunto de decisiones relativas a la forma en que dicho sistema funcionará. Estas decisiones deben responder a tres preguntas básicas: ¿quién gestionará el sistema?, ¿cómo se conseguirá la participación de los consumidores?, y ¿cómo se recogerá el residuo generado?

1ª decisión: La gestión del sistema. La empresa debe decidir si crea un sistema propio y exclusivo o si, por el contrario, busca alianzas con otras empresas para crear un sistema conjunto. La creación de un sistema propio suele ser la opción elegida cuando la implantación del sistema es voluntaria y con ella se busca ob-



tener cierta ventaja competitiva en comparación a los competidores. Por ejemplo, los principales fabricantes de equipos eléctricos y electrónicos han creado en Estados Unidos sus propios canales inversos (cuadro nº 1). Las actividades logísticas derivadas de la creación de un sistema propio (recogida, transporte, almacenamiento y tratamiento del residuo) pueden ser realizadas directamente por la propia empresa o pueden ser subcontratadas, total o parcialmente, a empresas especializadas.

Cuando existe una obligación legal que responsabiliza a todas las empresas de un sector de la recuperación de los residuos de sus productos, la alternativa más habitual es la creación de sistemas de distribución inversa comunes. Un caso específico de esta alternativa es la creación de un Sistema Integrado de Gestión (SIG), mediante el cual las empresas adheridas a él evitan tener que gestionar ellas mismas la recuperación de sus residuos, cediendo esta labor a una entidad con personalidad jurídica propia y constituida al efecto sin ánimo de lucro. Se puede considerar que se trata de un caso de subcontratación.

Las empresas que voluntariamente deseen formar parte del SIG contribuirán a la financiación de sus actividades a través del pago de una tarifa por cada producto puesto por primera vez en el mercado. La adhesión al SIG da derecho

a utilizar en el producto un símbolo acreditativo que informa al consumidor de que la empresa contribuye a la gestión del residuo del producto.

2ª decisión: La participación del generador del residuo. Para que el sistema funcione correctamente es necesario conseguir una oferta continuada de residuos, es decir que el consumidor actúe como proveedor entregando los residuos de los productos. Esta participación puede conseguirse mediante diversas vías:

- Un sistema gratuito. En estos casos el consumidor oferta el residuo sin recibir ningún beneficio económico e, incluso, pudiéndole suponer cierto coste. En este caso, el volumen de oferta de residuos depende del nivel de concienciación ecológica de los consumidores y de su predisposición a colaborar.
- Un sistema de compraventa. El generador del residuo entrega el residuo a cambio de un precio.
- Un sistema de incentivo económico. El consumidor que devuelva el residuo recibirá una contraprestación económica, que suele ser un descuento en el precio de la siguiente compra del producto. También pueden ser considerados como incentivo los sistemas, muy desarrollados en EEUU, por los cuales el producto recuperado se destina a entidades benéficas y de caridad,

de manera que el consumidor obtiene una bonificación fiscal por la donación realizada.

- Un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR). Mediante este sistema, cuando el consumidor adquiere un producto se le cobra el precio más una cantidad en concepto de depósito, la cual le será devuelta cuando retorne el residuo una vez consumido el producto. De esta forma se incentiva que el cliente oferte el residuo al mercado si no desea perder la cantidad entregada en depósito.

Aunque en el pasado este sistema ha sido bastante utilizado, las características del actual sistema comercial para productos de consumo hace que su aceptación no sea muy alta. Por un lado, un sistema de depósito puede generar importantes trastornos logísticos para los distribuidores, en cuanto que obliga, entre otros aspectos, a habilitar espacios adecuados destinados a la recogida y almacenamiento de los residuos y a destinar parte del tiempo de sus empleados a recogerlo y devolver el depósito cobrado. Por otro lado, un SDDR puede ser rechazado por los consumidores cuando la relación depósito/precio sea muy alta, suponiendo un desembolso monetario en el momento de la compra considerado excesivo. Además, el consumidor puede llegar a preferir pagar un poco más y no preocuparse de la conservación y devolución del residuo.

3ª decisión: El medio de recogida del residuo. Independientemente de cómo se consiga la participación del consumidor, hay que poner a disposición de éste la infraestructura necesaria para la devolución de los residuos. Los sistemas más utilizados son:

1. Un sistema de contenedores públicos ubicados en las calles.
2. Un sistema de centros de recogida. El recuperador pone a disposición del generador del residuo distintos establecimientos donde entregarlos. Estos establecimientos pueden ser especiales para la recuperación del residuo o pueden ser



CUADRO Nº 2

CARACTERÍSTICAS DE LOS SIG CREADOS EN ESPAÑA

	ÁMBITO	CREACIÓN	OBLIGACIÓN	SISTEMA DE RECOGIDA	PARTICIPACIÓN DEL CONSUMIDOR
ECOEMBES	ENVASES DE CONSUMO	1996	LEY 11/97	VÍA PÚBLICA	GRATUITA
ECOVIDRIO	ENVASES DE CONSUMO (VIDRIO)	1996	LEY 11/97	VÍA PÚBLICA Y EN ORIGEN	GRATUITA
SIGRE	MEDICAMENTOS	2001	VOLUNTARIA	FARMACIAS	GRATUITA
SIGRAUTO	AUTOMÓVILES	2002	REAL DECRETO 1383/2002	CONCESIONARIOS Y CARD	GRATUITA
TRAGAMÓVIL	TELÉFONOS MÓVILES	2001	VOLUNTARIA/ FUTURA APLICACIÓN DIRECTIVA 2002/96/CE	SERVICIOS TÉCNICOS Y PUNTOS DE VENTA	GRATUITA
ECOPILAS	PILAS Y BATERÍAS	2000	VOLUNTARIA	VÍA PÚBLICA Y PUNTOS DE VENTA	GRATUITA
ECOFIMÁTICA	EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	2002	VOLUNTARIA/ FUTURA APLICACIÓN DIRECTIVA 2002/96/CE	SIN DETERMINAR	GRATUITA
SIGFITO	PRODUCTOS FITOSANITARIOS	2002	REAL DECRETO 1416/2001	CENTROS AUTORIZADOS Y PUNTOS DE VENTA	GRATUITA

los propios establecimientos de venta del producto.

3. Un sistema de recogida en origen. El recuperador se encarga de recoger el residuo en el lugar donde se genera: domicilios, oficinas, hospitales, centros educativos, etc.

LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN CREADOS EN ESPAÑA

A diferencia de otros países con mayor concienciación ecológica, en España son escasos los casos de empresas o sectores que han desarrollado canales de distribución inversa para la recuperación de los residuos generados por sus productos. Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, el 94% de los residuos urbanos generados se eliminan a través de un vertedero y sólo poco más de un 6% se recoge selectivamente para su recuperación. La mayoría de los avances producidos en materia de sistemas de distribución inversa se refieren a la constitución de Sistemas Integrados de Gestión al amparo de las obligaciones le-

gales derivadas de directivas europeas o como previsión de futuras aplicaciones de las mismas. A continuación se comentan las características de cada uno de ellos (cuadro nº 2).

Los SIG para residuos de envases de consumo

Los envases son el vehículo que asegura que las cualidades intrínsecas del producto llegan con todos sus atributos al consumidor. En este sentido, el envase tiene la misión de contener al producto, de conservarlo y facilitar su transporte y almacenamiento, así como de posibilitar el autoservicio del cliente. A estas funciones “físicas” hay que añadir que el envase es un eficaz instrumento de marketing. Por un lado, el envase, junto a la etiqueta, constituye un soporte informativo y promocional del producto. Y, por otro lado, el envase es un medio de diferenciación del producto y de creación de imagen de marca. En este sentido hay que considerar al envase como el “vendedor silencioso” del producto en el punto de venta.

Sin embargo, los envases también son una fuente de deterioro medioambiental. Aproximadamente un 40% de los residuos sólidos urbanos procede de los envases. Este elevado volumen ha dado lugar al desarrollo de normas legislativas que pretenden crear un sistema de distribución inversa que garantice la recuperación de los residuos de envases y su reincorporación al proceso productivo. En esta materia, Alemania fue la pionera al aprobar en 1991 una norma, conocida como *Decreto Töpfer*, que responsabilizaba a los fabricantes y comercializadores de la recuperación de los residuos de sus envases. Aunque con ciertas diferencias, en 1992, Francia desarrolló una normativa similar, el conocido como *Decreto Lalonde*.

Antes estos anticipos legislativos, la Comunidad Europea trató de unificar las distintas legislaciones nacionales con la Directiva 94/62/CE (González, 1994; Paños, 1998). Esta directiva fue transpuesta al ordenamiento jurídico español con Ley 11/1997, de Envases y Residuos de Envases, la cual adopta medi-



CUADRO Nº 3

CUANTÍA DEL DEPÓSITO FIJADO EN EL BOE

MATERIAL	TAMAÑO	DEPÓSITO
VIDRIO	≤ 50 CL	0,15 EUROS/UD
	ENTRE 50 Y 200 CL	0,24 EUROS/UD
	> 200 CL	0,33 EUROS/UD
ALUMINIO	≤ 100 G	0,06 EUROS/UD
	ENTRE 100 Y 500 G	0,15 EUROS/UD
	> 500 G	0,30 EUROS/UD
PAPEL Y CARTÓN	≤ 100 G	0,06 EUROS/UD
	ENTRE 100 Y 500 G	0,15 EUROS/UD
	> 500 G	0,30 EUROS/UD

FUENTE: Ministerio de Medio Ambiente (año 2003).



das destinadas a prevenir la producción de residuos de envases y a fomentar la reutilización, el reciclaje y la valorización de los residuos de envases de productos de consumo. Según esta ley, tanto los envasadores como los comerciantes de productos envasados destinados al consumo quedan obligados a acogerse, de forma obligatoria desde el 1 de mayo de 1998, a un sistema de depósito, devolución y retorno o a un sistema integrado de gestión (Poveda, 1998; Puig, 1996, 1998).

En el caso del SDDR, el Ministerio de Medio Ambiente ha diseñado el logotipo identificativo de los envases con derecho a devolución y ha establecido las cuantías del depósito que deben cobrarse para cada tipo de envase en caso de que los propios envasadores y comerciantes no tengan establecido su propio sistema de depósito (cuadro nº 3). Sin embargo, de forma análoga a otros países europeos, las empresas españolas han optado por responder a las obligaciones de la Ley 11/97 mediante la adhesión a un Sistema Integrado de Gestión. En este sentido, se han constituido dos SIG: Ecovidrio y Ecoembalajes. A finales de 2003 estaban adheridas a Ecoembalajes 11.610 empresas y aproximadamente unas 2.000 a Ecovidrio.

El funcionamiento de ambos SIG se basa en la participación voluntaria y gratuita de los consumidores, quienes contribuyen al sistema mediante la separación selectiva de los residuos en sus hogares. Para la recuperación selectiva de cada tipo de tipo de residuo de envase, los SIG establecen acuerdos de colaboración con las entidades locales, de tal forma que estas se comprometan a realizar la recogida selectiva de los residuos de envases, en el domicilio del consumidor o en sus proximidades (mediante contenedores o iglús especiales para cada tipo de material), y a su transporte hasta los centro de tratamiento autorizados. Estas actividades pueden ser realizadas directamente por una empresa pública o puede concederse una licencia a una empresa privada. A cambio de ello, el SIG financia los costes adicionales que supone para las entidades locales la recogida selectiva frente al sistema ordinario de recogida y tratamiento de los residuos sólidos urbanos.

A su vez, los SIG obtienen la financiación a través de los contratos de adhesión de las empresas envasadoras. La contribución que cada empresa debe hacer al SIG viene determinada por tres variables: el volumen de ventas del producto envasado, el material del envase y el tamaño del envase (cuadro nº 4). Como

contraprestación, la empresa adherida tiene derecho a utilizar en cada envase un símbolo acreditativo (punto verde) de que la empresa contribuye a la recogida selectiva.

El SIG para residuos farmacéuticos

Los residuos de envases de medicamentos y los medicamentos caducados no constituyen un porcentaje importante de los residuos generados en las sociedades desarrolladas, pero su recuperación y tratamiento sí constituye un aspecto importante por tratarse de residuos catalogados como residuos tóxicos. En España se estima que cada año se dispensan a través de oficinas de farmacia más de 1.000 millones de envases de productos farmacéuticos, siendo el peso total de los materiales que componen sus envases de unas 38.000 toneladas.

Hasta hace poco, la recogida de medicamentos se hacía en España de forma esporádica a través de organizaciones no lucrativas de carácter humanitario, con la finalidad de enviar aquellos medicamentos no caducados y conservados en correctas condiciones a países en subdesarrollo. Para generalizar la recuperación de este tipo de residuos, en 2001 se constituyó SIGRE, sociedad limitada sin ánimo de lucro, como el SIG

específico del sector farmacéutico. Está constituida por las instituciones que representan a los colectivos que operan en este sector –laboratorios, distribución farmacéutica y oficinas de farmacia– y cuenta con el apoyo y la tutela de las administraciones públicas. Nace con la finalidad de que una vez utilizado el medicamento prescrito para una enfermedad concreta, su envase sea reciclado y los restos que hayan podido quedar de este medicamento sean eliminados mediante un tratamiento gestionado y controlado por el personal cualificado y experimentado en la gestión de residuos.

Cada colectivo del sector farmacéutico desempeña una función determinada dentro de SIGRE. La industria farmacéutica (agrupada en FARMAINDUSTRIA) promueve y sostiene el sistema, abonando una cuota a SIGRE por cada envase puesto en circulación. Las oficinas de farmacia son el punto de recogida del residuo y de información al consumidor. En las farmacias adheridas, identificadas con un logotipo, se ubica un contenedor específico para depositar los medicamentos y para contener material informativo para el consumidor. El sistema SIGRE está diseñado de forma que el consumidor no necesitara hacer ninguna separación por tipos de envases ni por tipos de medicamentos. Sencillamente, todos los envases vacíos, con restos de medicamentos no utilizables o con medicamentos caducados, son llevados por el ciudadano al *Punto SIGRE* de su farmacia habitual al mismo tiempo que acude a ella para proveerse de aquellos medicamentos que necesita.

Y la distribución, representada por la Federación Nacional de Asociaciones de Mayoristas de Empresas de Distribuidores de Especialidades Farmacéuticas (FEDIFAR), aporta la logística para la recogida de los medicamentos recuperados. Recogen la bolsa que contiene los envases depositados por los ciudadanos en el contenedor de SIGRE y la guardan en sus propias instalaciones hasta su entrega al gestor de residuos.

A finales de 2003, 221 laboratorios y

CUADRO Nº 4

**COSTE DEL PUNTO VERDE SEGÚN MATERIALES
AÑO 2004**

MATERIAL	COSTE
CARTÓN/ PAPEL	0,051 EUROS/KG
CARTÓN PARA BEBIDAS	0,156 EUROS/KG
PET	0,191 EUROS/KG
RESTO DE PLÁSTICOS	0,191 EUROS/KG
ACERO	0,051 EUROS/KG
ALUMINIO	0,081 EUROS/KG
MADERA Y CORCHO	0,019 EUROS/KG
CERÁMICA	0,014 EUROS/KG
OTROS MATERIALES	0,191 EUROS/KG
VIDRIO	
– £ 125 ML	2,93 EUROS/ MIL ENVASES
– ENTRE 125 Y 500 ML	3,90 EUROS/ MIL ENVASES
– > 500 ML	7,80 EUROS/ MIL ENVASES

FUENTE: www.ecoembes.com y www.ecovidrio.es.

100 empresas de distribución estaban adscritas al sistema, el cual contaba con la participación de más de 19.700 farmacias distribuidas por todo el territorio nacional.

El sistema para los vehículos fuera de uso

En los últimos años, el sector automovilístico se ha visto obligado a introducir diversas medidas medioambientales en su gestión; una de ellas es la relativa a la gestión del vehículo una vez que se retira del mercado. Solamente en España se calcula en más de un millón el número de automóviles que se destinan al año a ser desguazados y se estima que entre 2002 y 2006 se generarán cerca de 600.000 toneladas de chatarra y entre 130.000-150.000 toneladas de otros residuos procedentes de los vehículos fuera de uso.

De acuerdo con la Directiva comunitaria 2000/53/CE y según el Plan Nacional de Vehículos Fuera de Uso (2001-2006) y el Real Decreto 1383/2002, los fabricantes de los vehículos son los responsables del vehículo fuera de uso (VFU) y de los residuos que genera. Para

el año 2006, los fabricantes de los vehículos deberán responsabilizarse de que el 85% del peso de los mismos se reutilice y recicle. Para 2015, este objetivo de aprovechamiento se eleva al 95% del peso del vehículo fuera de uso.

Para hacer frente a sus obligaciones legales, cada fabricante puede establecer un sistema propio que le permita cumplir con su responsabilidad directamente. Sin embargo, la industria española del automóvil ha optado por la creación de un Sistema Integrado de Gestión que permita cumplir conjuntamente con sus obligaciones. Este acuerdo derivó en la constitución en abril de 2002 de la Asociación Española para el Tratamiento Medioambiental de los Vehículos Fuera de Uso (SIGRAUTO). La Asociación tiene por objeto la realización de actividades tendentes a garantizar el correcto tratamiento medioambiental de los VFU de forma eficiente y de conformidad con lo establecido por la legislación vigente. En este sistema están representados los principales agentes involucrados en la cadena de tratamiento de los vehículos al final de su vida útil: la Aso-





ciación Española del Desguace y Reciclaje del Automóvil (AEDRA), la Asociación Española Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC), la Asociación Nacional de Importadores de Automóviles, Camiones, Autobuses y Motocicletas (ANIACAM) y la Federación Española de la Recuperación (FER), donde se incluyen las principales empresas españolas de reciclado y recuperación de materiales metálicos y plantas fragmentadoras.

El sistema de recuperación está diseñado para recuperar el VFU sin ningún coste adicional para el poseedor del mismo, aunque ello no implica que los costes que soportan los fabricantes con esta nueva obligación sea trasladado al precio de venta de los vehículos nuevos. El propietario que quiera dar de baja un vehículo deberá ser informado por los concesionarios de automóviles del lugar donde depositarlo, el cual podrá ser directamente un Centro Autorizado de Recepción y Descontaminación (CARD) o bien el propio concesionario, quien se encargará de transportarlo a un CARD. Los CARD, también denominados Centros Autorizados de Tratamiento (CAT),

reemplazan a los tradicionales desguaces y deben funcionar como una cadena de desensamblaje de piezas y eliminación de los líquidos y gases contaminantes del vehículo. Una vez separadas las piezas, cada una se enviará a un gestor especializado en su reciclado o reutilización. Actualmente ya existe una red de centros autorizados, aunque todavía no se ha cubierto totalmente todo el territorio nacional.

Para facilitar el desensamblaje y su posterior valorización, la legislación sobre VFU también obliga a los fabricantes a utilizar normas uniformes de codificación de componentes, piezas y materiales y a facilitar la información adecuada para su desmontaje en los vehículos nuevos que lancen al mercado. Así mismo, se prohíbe la utilización de determinados metales pesados como el plomo, el mercurio o el cromo hexavalente en determinados componentes.

El SIG para pilas y baterías

La Fundación para la Gestión Medioambiental de Pilas, ECOPILAS, fue constituida en octubre de 2000 con el objeto de diseñar, organizar y gestionar un Sis-

tema Integrado de Gestión de pilas y baterías domésticas usadas procedentes del consumo doméstico. Es el resultado de las iniciativas desarrolladas dentro de la Comisión de Pilas de la Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones (ASIMELEC) para responder a las posibles obligaciones futuras del desarrollo de la Ley 10/98, de Residuos. De momento, se trata de un SIG creado voluntariamente.

El sistema está financiado con las aportaciones financieras de los productores y primeros comercializadores de pilas y baterías en el mercado español adheridos voluntariamente al mismo. La cantidad a aportar por cada producto dependerá de su peso y categoría. La recogida de las pilas y baterías que hayan llegado al final de su vida útil se realizará principalmente a través de contenedores especiales ubicados junto a otros contenedores de recogida selectiva en la vía pública y a través de contenedores ubicados en los establecimientos de los distribuidores adheridos al sistema.

Una vez depositadas las pilas y baterías en los contenedores, es ECOPILAS la encargada de su recogida y de su transporte hasta las plantas de clasificación y tratamiento. En estas plantas se consigue, por una parte, evitar que los productos químicos de las pilas puedan contaminar y, por otra parte, que se reutilicen o reciclen determinados componentes.

El SIG para los teléfonos móviles

Hoy en día, el teléfono móvil es un producto en constante evolución tecnológica y de alta demanda. El crecimiento en su consumo en España en los últimos años ha sido espectacular, no sólo por el acceso al producto de nuevos usuarios, sino también porque muchos usuarios han desechado sus terminales antiguos antes de estropearse para sustituirlos por un modelo más reciente, de menor peso, otro color o con nuevas prestaciones. Esta situación conlle-





va de forma inevitable una creciente y continua generación de residuos: terminales (carcasas, displays, placas de circuito impresos, componentes eléctricos), baterías y accesorios (cargador/transformador, base, teclado, antena, etc.). Según los estudios técnicos, este tipo de residuos puede ser valorizado como materia prima en un alto porcentaje: aproximadamente el 88% de los terminales, el 96 % de los cargadores y transformadores, y valores que oscilan entre el 35 y el 76 % en lo que respecta a las distintas tipologías de pilas y acumuladores.

Para hacer frente a este problema y anticipándose a las obligaciones que establece la Directiva 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, la asociación ASIMELEC (Asociación Multisectorial de Empresas de Electrónica y Comunicaciones) ha promovido una iniciativa pionera en Europa, conocida con el nombre de Tragamóvil. En este proyecto han participado todos los agentes económicos involucrados en el ciclo de vida de un teléfono móvil, tanto los fabricantes (Mitsubishi Electric, Nec, Nokia, Philips, Siemens, Samsung, Panasonic) como operadores de telefonía móvil (Vodafone, Amena, Telefónica Móviles), la distribución (Payma), el sec-

tor del reciclaje (Indumetal Recycling), las Administraciones públicas y el usuario final.

El Tragamóvil inició su andadura con el desarrollo en el año 2001 de una experiencia piloto en la Comunidad de Madrid. Esta campaña supuso un éxito rotundo de participación y de recogida selectiva, y permitió reciclar más de 7 toneladas de residuos de telefonía móvil. Durante el año siguiente, con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente y de las comunidades autónomas, la iniciativa se extendió a todo el territorio nacional y, finalmente, en julio de 2003 se creó jurídicamente el SIG con la constitución de la Fundación Tragamóvil. En el 2003, el SIG ya aglutinaba al 100% de los operadores de telefonía móvil y al 80% de los fabricantes.

El sistema de distribución inversa creado se basa en la utilización de los establecimientos de servicios técnicos de reparación de las marcas participantes y de los establecimientos de venta de teléfonos móviles como canales para recuperar los móviles desechados por los usuarios. La selección de establecimientos participantes responde a dos parámetros críticos en cualquier recogida selectiva: dar respuesta a los puntos de máxima generación de residuos, que

se consigue con la participación de los servicios técnicos, y la proximidad al usuario final, que se logra con la participación de tiendas de venta al público. En la actualidad existen más de 300 puntos de recogida de teléfonos móviles distribuidos por todo el país. Los residuos de teléfonos recogidos se transportan hasta la planta de tratamiento que la empresa recicladora Indumetal Recycling, SA tiene en Erandio (Vizcaya). Una vez aquí los residuos de teléfonos sufren un proceso de clasificación, desmontaje y reciclado.

El SIG para productos ofimáticos

Ante una futura aplicación en España de la Directiva europea de Residuos de Equipos Eléctricos y Electrónicos, se constituyó la Fundación para la Gestión Medioambiental de Equipos Ofimáticos (ECOFIMATICA) en febrero de 2002 dentro de la Asociación Multisectorial de Empresas Españolas de Electrónica y Comunicaciones (ASIMELEC). Su finalidad es el diseño, organización y gestión de un sistema organizado de gestión de residuos de equipos de reprografía y ofimática, y sus consumibles, que agrupe a todos los agentes implicados: fabricantes, distribuidores, importadores, agentes o intermediarios, o cualquier otra

persona responsable de la puesta en el mercado de estos equipos.

Como paso previo a su pleno funcionamiento y expansión a todo el territorio nacional, el sistema comenzó funcionando en 2003 mediante una experiencia piloto en las provincias de La Coruña y Málaga. Esta experiencia permitirá conocer los costes y las necesidades de organización para llevar a cabo la recogida y valorización de los residuos de equipos de reprografía y ofimáticos.

El SIG para productos fitosanitarios

Por su consideración de envases comerciales e industriales, los productos fitosanitarios envasados quedaban eximidos de las obligaciones establecidas por la Ley 11/97, de Envases y Residuos de Envases, en virtud de su disposición adicional primera. Pero la aprobación del Real Decreto 1416/2001 elimina esta exención y obliga a los envasadores de productos fitosanitarios a responder de la gestión de los residuos de sus envases acogiéndose antes de su entrada en vigor, el 29 de junio de 2002, a un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno o a un Sistema Integrado de Gestión.

Ante esta obligación, 25 envasadores asociados a AEPLA constituyeron en febrero de 2002 la sociedad Sigfito Agroenvases, SL, con la finalidad de gestionar la recogida, transporte, almacenamiento y el correcto tratamiento final de todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar productos fitosanitarios, en cualquier fase de la cadena de distribución y consumo.

Sólo tienen la consideración de envase fitosanitario aquellos cuyo uso y consumo se produzca exclusivamente en los comercios, servicios o explotaciones agrarias y ganaderas. Quedan excluidos de este SIG, por tanto, aquellos otros productos fitosanitarios envasados que se destinen al uso ordinario en los domicilios particulares. Así mismo, podrán acogerse voluntariamente al sistema, y



utilizar el logotipo, aquellos otros productos envasados que, no siendo fitosanitarios, son comercializados normalmente por las empresas del sector fitosanitario a través de los mismos canales de distribución y se destinen a uso agrícola.

En Sigfito participan diversos miembros de la cadena de distribución de estos productos: la Asociación de Envasadores de productos fitosanitarios (AEPLA), la Asociación de Productores y Formuladores (AEFISA), las asociaciones de distribuidores (APROVE y FEDISPROVE), la Confederación de Cooperativas Agrarias de España y varios gestores de residuos (ECOCAT y FCC).

El sistema de recogida de los residuos ha sido uno de los principales problemas a los que se ha enfrentado este SIG. Inicialmente se realizaron unas pruebas piloto en las que el residuo de envase era recogido en las propias explotaciones agrarias, estableciéndose fechas concretas de recogida. Finalmente, se ha optado por que sean los usuarios de los productos quienes transporten el residuo del envase hasta centros de recepción autorizados. Estos centros suelen ser establecimientos comerciales de productos fitosanitarios, cooperativas agrarias y establecimientos de asociaciones agrarias. De momento, el SIG está celebrando acuerdos con las distintas

comunidades autónomas para extenderse por todo el territorio nacional.

COMENTARIOS FINALES

Derivado de la normativa europea, en los últimos años se ha desarrollado en nuestro país un acervo legal relativo a la gestión de diversos tipos de residuos, cuya característica básica es que convierte a los productores de un producto (o, en su caso, a los responsables de su puesta en el mercado) en responsables de los residuos que genera. Para hacer frente a estas obligaciones, la mayoría de los sectores afectados han encontrado en la creación de Sistemas Integrados de Gestión (SIG) la solución idónea y fácil. Con estos sistemas se puede decir que las empresas pagan por ceder sus responsabilidades a otro, el SIG. Así, el simple cumplimiento de la obligación legal mediante la adhesión a un SIG no generará una ventaja competitiva para la empresa por cuanto que no le diferencia de los competidores. La participación en un SIG no se puede entender como una medida de gestión medioambiental de la empresa. Para generar una cierta ventaja, la empresa debería introducir los aspectos medioambientales en el diseño del producto: materiales menos contaminantes, menos peso, menos volumen, etc. De esta forma, además de crear una imagen de producto ecológico, obtendrá

una reducción de las tarifas que debe pagar al SIG por cada producto que ponga en el mercado.

Sin embargo, aunque no genere ventajas competitivas exclusivas para una empresa, la creación de los SIG sí puede generar efectos positivos para el conjunto del sector afectado. Para reducir los costes del funcionamiento del SIG, el sector puede investigar para generar innovaciones y mejoras medioambientales y, por tanto, puede dar lugar al efecto comentado por Porter y Van der Linde (1995). En este sentido, la industria del aluminio se está esforzando en conseguir envases cada vez más ligeros y a lo largo de los últimos 15 años han reducido su grosor en un 33% como media. En el caso de otros sectores, la generalización del reciclaje a través del SIG está abaratando el precio de los materiales reciclados y, por tanto, reduciendo sus costes de aprovisionamientos. En el caso de la mayoría de los SIG creados en España son todavía muy recientes para poder evaluar los cambios que la obligación legal ha generado en términos de eliminación de materiales problemáticos, reducción de peso, etc. Sus efectos podrán ser observados en los próximos años.

Por otro lado, queremos volver a resaltar la idea de que la gestión voluntaria de los residuos, sin derivarse de obligaciones legales, puede llegar a suponer para una empresa beneficios en términos económicos y comerciales: mejora de la imagen medioambiental, acceso a una materia prima más barata, fidelización de los clientes, etc. Para generar de manera eficiente estas oportunidades competitivas, se requiere que la empresa planifique, desarrolle y controle el sistema de distribución inversa de forma similar a como lo hace con el sistema de distribución de los productos. Incluso, se debe considerar el diseño de la cadena de suministro de forma que contemple conjuntamente tanto el flujo directo (productor-consumidor) como el flujo inverso (consumidor-productor), posibilitando la aparición de sinergias entre ambos.

En todo caso, la correcta implantación de un sistema de distribución inversa requiere asegurar la participación de los consumidores. Su papel resulta crucial en cuanto que como proveedores de los residuos ostentan el máximo poder dentro de la cadena inversa. El sistema no será eficiente si no se alcanza un volumen mínimo de recuperación. Para incentivar su colaboración, el marketing debe

rá realizar un conjunto de actividades, denominadas como marketing del reciclado (Puelles y González, 1992), encaminadas a la concienciación, educación e información del consumidor sobre los sistemas de recuperación de residuos. ■

ANTONIO CHAMORRO MERA
SERGIO RUBIO LACOPA
Universidad de Extremadura

BIBLIOGRAFÍA

- ANDEL, T. (1997): "Reverse logistics: a second chance to profit". *Transportation & Distribution*, Vol. 38 (7).
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA EL TRATAMIENTO MEDIOAMBIENTAL DE LOS VEHÍCULOS FUERA DE USO: www.sigrauto.com.
- ASOCIACIÓN MULTISECTORIAL DE EMPRESAS ESPAÑOLAS DE ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES: www.asimelec.es.
- AUTRY, C.; DAUGHERTY, P. y RICHEY, R. (2001): "The challenge of reverse logistics in catalog retailing". *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, Vol. 31 (1).
- BAÑEGIL, T. M. y RIVERO, P. (1998). "¿Cómo de verde es su marketing?". *Esic-Market* 99.
- CIS (1999). Estudio CIS 2322/99. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- ECOEMBALAJES ESPAÑA: www.ecoembes.es.
- ECOVIDRIO: www.ecovidrio.es.
- SIGRE: www.sigre.es.
- FULLER, D.A. (1999): *Sustainable marketing: managerial-ecological issues*. SAGE Publications, Thousand Oaks.
- FUNDACIÓN PARA LA GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL DE PILAS: www.tragamovil.com.
- GONZÁLEZ, L. (1994): "Residuos sólidos urbanos: gestión municipal y comercialización de envases". *Distribución y Consumo*, agosto/septiembre.
- KOTLER, PH.; ARMSTRONG, G.; SAUNDERS, J. y WONG, V. (2000). *Introducción al marketing*. Prentice Hall.

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2002). Informe de coyuntura. Disponible en www.mma.es.
- PAÑOS, C. (1998): "Legislación y gestión de residuos de envases en la Unión Europea". *Boletín Económico ICE*, nº 2569.
- PORTER, M.E. y VAN DER LINDE, C. (1995). "Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship". *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4), 97-118.
- POVEDA, P. (1998): "Ley de Envases y residuos de envases: aspectos esenciales de su contenido". *Distribución y Consumo*, abril/mayo.
- PUELLES, J.A. y GONZÁLEZ, L. (1992): «Marketing del reciclado». *Distribución y Consumo*, nº 7.
- PUIG DE LA BELLACASA, J. (1996): "Transposición de la Directiva de la Unión Europea. Cambios en la normativa sobre envases y reciclado". *Distribución y Consumo*, abril/mayo.
- REALFF, M.J., AMMONS, J.C. y NEWTON, D. (1999). "Carpet recycling: The reverse production system design". *Journal of Polymer-Plastic Technology and Engineering*, 38 (3).
- ROGERS, D.S. y TIBBEN-LEMBKE, R.S. (1999). *Going backwards: trends and practice*. Reverse Logistics Executive Council.
- RUBIO, S. (2003). *El sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones*. Tesis doctoral, Universidad de Extremadura.
- WU, H. y DUNN, SC. (1995): "Environmentally responsible logistics systems". *International Journal of Physical Distribution & Logistics*, Vol. 25 (2), p. 20-38.

NOTA

- (1) Aunque para simplificar en este trabajo se va a utilizar de forma generalizada el término residuo, en sentido estricto se podría establecer la diferenciación entre residuo y producto fuera de uso. Así, se calificaría de *residuo* propiamente dicho a cualquier elemento derivado del consumo de un producto que carece de capacidad para satisfacer nuevas necesidades de consumo o cuya recuperación resulta inviable (técnica o económicamente). Por el contrario, podría calificarse de *Producto Fuera de Uso* a aquellos elementos que, aun derivándose del consumo de un producto, incorporan cierto valor susceptible de ser recuperado.