

ANEXO A LA TERCERA EDICIÓN

*Los avances en el aprovechamiento de las
basuras en Europa y los EEUU.*

*Los avances en el aprovechamiento de las
basuras en España.*

*La "Ley de residuos de envases"
y el "Plan nacional de gestión
de residuos sólidos urbanos".*

*De las limitaciones del reciclaje
a la prevención de los residuos.*

LOS AVANCES EN EL APROVECHAMIENTO DE LAS BASURAS EN EUROPA Y LOS EEUU

Las razones son de peso

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) estimaba que en 1991 sus países miembros (Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, EEUU, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelanda, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza y Turquía) producían unos 420 millones de toneladas de basura urbana, de los cuales unos 140 millones correspondían a residuos de envases y embalajes. La CEE genera el 36% de estos residuos, lo que significa que más de 50 millones de Tm de vidrio, metales, plásticos, papel y cartón, maderas, etc. se convierten en residuos como consecuencia del empleo masivo de envases y embalajes. De estos 50 millones, casi el 20% se recicla (la mayoría corresponde a papel y cartón) y el resto se incinera o deposita en vertederos.

Dice la Comisión de la CEE, en el comunicado COM(88)71 *Des normes plus strictes sont proposées pour l'incineration des déchets municipaux*, que la incineración de basuras urbanas, 27 millones de Tm en 1988, produce

anualmente las siguientes toneladas de contaminantes peligrosos: 28.000 de cenizas, 570 de plomo, 31 de cadmio, 68 de mercurio, 144.000 de ácido clorhídrico y 1.150 de ácido fluorhídrico, y afirma que "también se pueden producir dioxinas y sustancias organocloradas cuando las condiciones de combustión en el horno no son las apropiadas." La EPA (Agencia de Protección Ambiental de los EEUU) reconoció en su informe del 28 de abril de 1992, que las últimas investigaciones señalan que las dioxinas, además del cáncer, ya conocido, provocan en los seres humanos alteraciones en los sistemas inmunitario y reproductor con dosis incorporadas por el cuerpo humano cien veces inferiores a las asociadas al cáncer. Por otro lado, en la página 3 del documento COM (92)9 final *Explanatory Memorandum*, la Comisión europea admite que "no existe ningún método seguro para garantizar que se respete el límite legal establecido para las emisiones de dioxinas." Sobre la contaminación de suelo y subsuelo, es decir las aguas subterráneas, por los vertederos, apenas existen estudios y se desconoce en la mayoría de los países sus graves consecuencias ambientales.

Ante esta peligrosa situación, la mayoría de los países afectados han ido desarrollando con gran rapidez una serie de instrumentos y medidas muy variadas, que se pueden dividir básicamente en tres grandes grupos: instrumentos fiscales, instrumentos técnicos, y acuerdos y medidas económicas.

Instrumentos fiscales

El depósito-consigna, establecido desde hace muchos años -y aún vigente en España pero de escasa y decreciente utilización- ha aumentado su importancia e importe. En trece países se cobra al consumidor de 5 a 140 pesetas, que las recupera a la devolución del envase. Se aplica normalmente a envases rellenables, pero en



En la plaza del pueblo austriaco de Häselgehr, de 500 habitantes, hay diferentes contenedores. Éste es para limpiadores de desagües, desatascadores, desinfectantes, adhesivos y pinturas, fitosanitarios, descalcificantes, quitamanchas, limpiahornos, etc. Foto: J. Arbizu Txurio.

TABLA 93

RESIDUOS DE ENVASES Y EMBALAJES EN LA OCDE		
Región generadora	Millones de Tm	%
CEE	50,5	36
Países europeos de la OCDE	6	4
Norteamérica	62	44
Asia/Pacífico	21,5	15
Total	140	100

Fuente: Informe de la OCDE de 1991.

TABLA 94

RESIDUOS DE ENVASES Y EMBALAJES GENERADOS Y REICLADOS EN LA OCDE				
Procedencia	Millones de Tm generados	% total	Millones de Tm reciclados	% reciclado
Doméstica	25	50	2,5	10
Servicios	15	30	2,5	17
Industrial	10,5	21	4,5	43
Total	50,5	100	9,5	19

Fuente: Informe de la OCDE de 1991.



Cubos para residuos tóxicos (izq. gris) y materia orgánica (dcha. verde), empleados para la recogida selectiva obligatoria de La Haya.



Tarros y frascos retornables de diversos productos europeos.

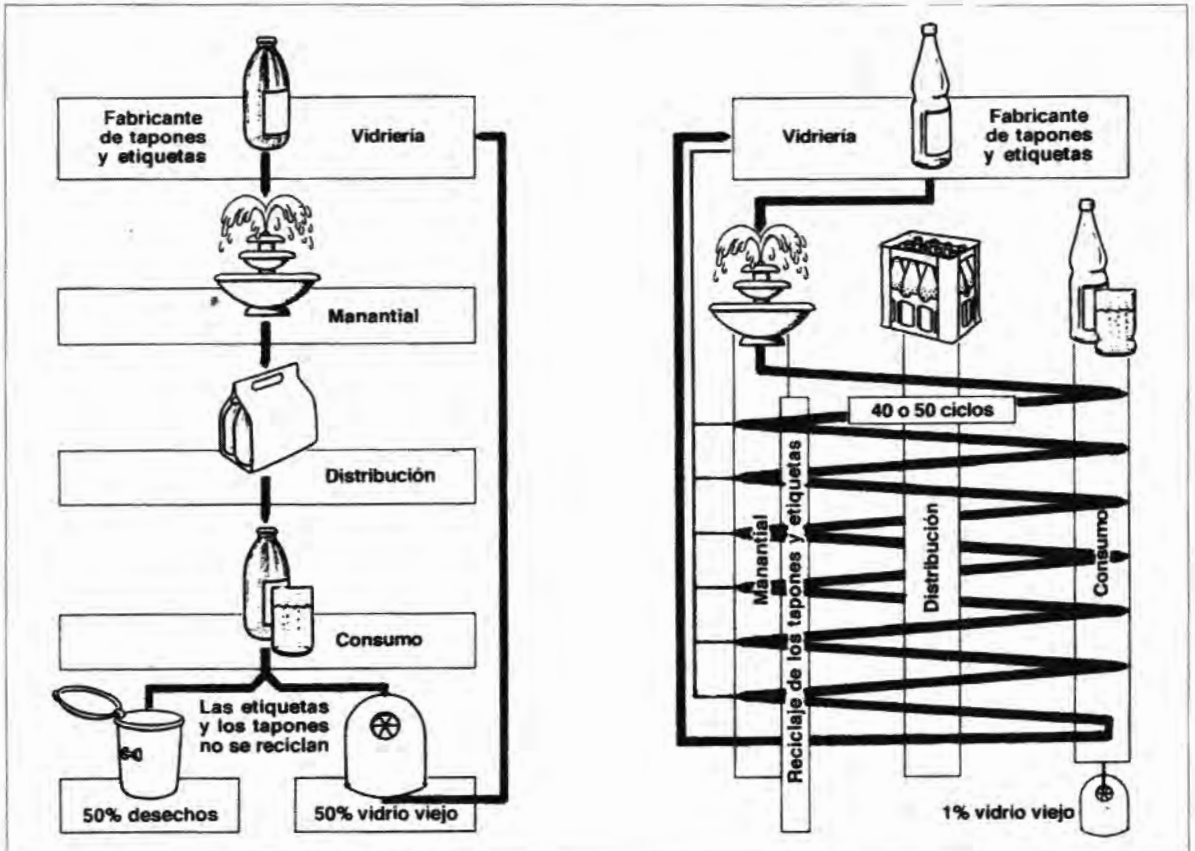
algunos países, como Suiza y Alemania, también a los de un solo uso y según el tipo de envase y objetivo (cumplido o no) de reciclaje y relleno.

Las **tasas sobre materias primas y envases** tienen por objeto reducir su consumo y la contaminación correspondiente, y quedan exentas de ellas las materias primas secundarias o recicladas. Se aplican en EEUU a los envases que contengan sustancias peligrosas, y en Noruega, Finlandia, Suecia, Dinamarca, Canadá e Italia a los envases no rellenables, oscilando entre 2 y 81 pts por envase de 10 a 106 centilitros. En Italia se aplica también a las bolsas de plástico (8 pts).

Las **tasas de vertido e incineración** se aplican desde 1987 en Dinamarca: 2.080 pts/Tm en 1990; y desde 1991 sólo para vertederos en Alemania: de 945 a 4.725 pts/Tm. Francia ha elaborado una propuesta en 1992 de 400 pts/Tm vertida. Los fondos se dedican a promocionar el reciclaje y el uso de materias primas recuperadas, saneamiento de vertederos, etc.

Instrumentos técnicos

Están **prohibidos** los envases de PVC en Suiza, Suecia y Austria, y en Holanda y en países nórdicos en el año 2000; las latas para cerveza en los grandes comercios de



*"Reciclar es bueno... reutilizar es mejor". Del toleto Mehrweg, de la Informationszentrale Deutsches Mineralwasser, de Munich, sobre botellas de agua de mesa.

Munich; los envases no-retornables para diversas bebidas según el país, en Dinamarca y Suecia; el empleo de materiales peligrosos en la fabricación de envases en Bélgica, Holanda y países nórdicos para el año 2000; el vertido controlado y la incineración de residuos de envases y embalajes en Alemania.

En cuanto a la **reducción de la generación de residuos de envases**, en el año 2000 Holanda producirá el 10% menos que la cantidad de residuos producidos en 1986, y en Australia el 50% de lo producido en 1986. En Canadá, un Protocolo nacional estableció que en relación a 1988 los residuos de envases deberán reducirse el 20% en 1992, el 35% en 1996, y el 50% en el 2000, la mitad mediante la reducción en origen y relleno, y la otra mitad reciclando. En Suiza los objetivos de reducción para 1993 serán, en relación con las cantidades de 1988, el 55% para vidrio, 153% PET, 33% aluminio y 42% hierro. En Bélgica se ha acordado la eliminación de sustancias peligrosas y la reducción de residuos aunque sin cuantificar, y en Dinamarca la reducción del PVC en los envases será del 52% en 1993 y el 83% en el 2000. En los países nórdicos, el Consejo Nórdico estableció en 1990 un programa de medidas cuyos objetivos para el 2000 son reducir el volumen de envases y embalajes en el 15%, aumentar el 75% los envases reciclables para bebidas y el 25% los de detergentes, teniendo que aprovecharse el 80% de todos los envases y quedando prohibida la utilización de PVC y otros materiales peligrosos en la fabricación de envases.

Los **objetivos cuantitativos de reutilización y reciclaje**, son acuerdos voluntarios o impuestos por la legislación, según los países. Las leyes alemanas obligan a la recogida de entre el 80 y el 90% de todos los residuos de envases y embalajes para ser reciclados, como mínimo

entre el 64% (del papel y cartón, plástico y materiales compuestos) y el 72% (del vidrio, hojalata y aluminio) del total de envases y embalajes usados en 1995. Las leyes italianas obligan a reciclar en 1993 el 50% del vidrio y latas, y el 40% de envases de plástico para bebidas. En Bélgica se han desarrollado acuerdos voluntarios en Flandes, con el objetivo de reciclar el 28% de la basura doméstica en 1995 y el 46% en el 2000; en Bruselas y Valonia los acuerdos voluntarios están hechos para pasar a ser ley y establecen los siguientes objetivos de reciclaje: 80% de metales, 75% de vidrio, 30% de plásticos y 25% de papel en 1995, y llegar al 80% de metales y vidrio, y al 60% de plásticos y papel en el 2000. En Holanda el 50% de los residuos de envases y embalajes deberá reciclarse en 1996, para el año 2000 se deberá recoger selectivamente el 90% de estos residuos y reciclar el 60% según acuerdo voluntario establecido entre el gobierno y sectores industriales y comerciantes; obligatoriamente se deberá recoger por separado los residuos orgánicos fermentables, y proceder a su compostaje en todas las poblaciones el 1 de enero de 1994. El gobierno del Reino Unido ha manifestado que para el año 2000 se deberá reciclar o compostar el 25% de los residuos domésticos.

Acuerdos y medidas económicas

Los **acuerdos** pueden derivarse de un marco legal, impositivo, como en Alemania y Austria, o totalmente voluntario, como en Holanda, Bélgica, Suecia y ocho estados de EEUU. Francia promueve el acuerdo según la base legal existente y posteriormente lo eleva al rango legal (Decreto de abril de 1992). Los acuerdos se establecen para fomentar la reducción y la recuperación mediante el relleno y el reciclaje, de forma que las respon-



Diferentes marcas de agua de mesa usan la misma botella. Foto del mismo folleto del que procede la ilustración de la página anterior.

sabilidades jurídicas y costes económicos se repartan entre los productores de materiales, envasadores, distribuidores, consumidores y administraciones central y local. El de mayor envergadura es el establecido en Alemania en 1991, en el Reglamento conocido como Decreto Töpfer. Pero el acuerdo holandés contiene objetivos que no considera el caso alemán, que detallaremos más adelante.

Los **derechos de reciclado** establecidos en el Reino Unido en 1990, tienen por objeto evitar que los residuos tengan otro destino que el reciclaje. Para ello, la Waste Disposal Authority pagará entre 4,5 y 16,5 libras/Tm destinada al reciclaje, a la Waste Collection Authority.

Alemania

Dentro de una política decidida a favor del reciclaje de residuos, la rápida elaboración, aprobación (12 de junio de 1991) y puesta en vigor (1 de diciembre de 1991) del *Reglamento para evitar desechos originados por los envases* (Verordnung über die Vermeidung von Verpackung-abfällen) popularmente llamado **Decreto Töpfer** por haberlo firmado el ministro de M. Ambiente, Klaus Töpfer, y puesto en vigor por etapas: 1991, 1992, 1993 y 1995, ha supuesto una gran sorpresa para las personas relacionadas con el reciclaje y para los empresarios y comerciantes exportadores de Europa, EEUU y otros países con relaciones comerciales con Alemania.

El Reglamento constituye hasta ahora la pieza más importante de la nueva "economía social y ecológica de mercado", en palabras del ministro responsable del mismo. La responsabilidad jurídica de los residuos recae exclusivamente en los agentes económicos que sitúan el producto envasado en el mercado y esto se hace sobre los principios de "causación" (quien origine los residuos, ha de hacerse cargo de ellos), "corresponsabilidad" entre la industria y el comercio, y "privatización del coste" (hasta ahora externo y de índole social y ecológica), con el propósito de orientar las inversiones hacia la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos, objetivos del Reglamento.

El Reglamento representa ante todo el mayor intento llevado a la práctica hasta ahora en el mundo, para reintegrar los residuos al sistema productivo mediante su recogida por separado y posterior reciclaje; inicia una nueva época en la que los residuos dejan de ser responsabilidad de las administraciones públicas para pasar a serlo de los propios generadores: industriales, comerciantes y consumidores.

La importancia económica y política de Alemania será razón suficiente para la extensión a otros países de esta **nueva etapa en las sociedades industriales**, en la cual al tradicional binomio **producción + distribución** se une por imperativo ecológico el nuevo de **recuperación + reciclaje**.

El Reglamento distingue entre envases y embalajes "de transporte", "suplementarios" (utilizados como envase adicional alrededor del envase de venta) y "de venta". Fabricantes y distribuidores están obligados a "reducir" y "reutilizar" o "reciclar" los primeros, mientras que los distribuidores están obligados a "retirarlos" o "dar facilidades" al consumidor para que lo haga y los "devuelva"



Nuevo diseño alemán que pesa la mitad y retornable 50 veces como mínimo.

en el punto de venta o en una instalación próxima, al igual que los envases y embalajes de venta. El distribuidor, una vez recogidos los envases y embalajes suplementarios y de venta, debe clasificarlos, reutilizarlos y reciclarlos.

Los objetivos declarados en su artículo primero señalan que los envases y embalajes deben fabricarse con materiales que no sean perjudiciales para el ambiente ni dificulten su reciclaje, se limita su peso y volumen y se estipula que han de facilitar su relleno, y cuando éste no sea posible, su reciclaje. El campo de aplicación son todos los envases y embalajes: industriales, para el transporte, y comerciales, que deberán ser recogidos por las correspondientes industrias, distribuidoras o

TABLA 95

OBJETIVOS DEL REGLAMENTO ALEMÁN (en porcentajes)						
Materiales	1 de enero de 1993			1 de julio de 1995		
	Recogida	Clasificación	Reciclado	Recogida	Clasificación	Reciclado
Vidrio	60	70	42	80	90	72
Hojalata	40	65	26	80	90	72
Aluminio	30	60	18	80	90	72
Cartón	30	60	18	80	90	64
Papel	30	60	18	80	90	64
Plásticos	30	30	9	80	80	64
Combinados	20	30	6	80	80	64

Fuente: Reglamento alemán y elaboración propia.

TABLA 96



El Punto Verde alemán

TASAS DE ENVASE Y EMBALAJE RECUPERADO Y RECICLADO en 1995 (ptas ¹ por kg)						
	Alemania	Austria	Bélgica	Francia	Suecia	Holanda
Sistema	DSD	ARA	Fost Plus	Ecoemballage	NFR	Econed
Símbolo	Der Grüner Punkt	Igual sin color	-	Id. alemán sin texto	-	-
Papel y cartón	34,0	20	1,8	7,50	11,40	0,1%
Plásticos	251,0	191-143-212 ²	44,8	12,50	28,50	del valor
Metales (no Al)	48,0 ³	44-55	6,0	2,50 ³	15,20	del
Aluminio	127,5 ⁴	82	10,0	12,50	-	envase
Compuestos	144,0-178,0	221	-	7,50	-	o
Madera	17,0 ⁵	10	-	7,50	-	embalaje
Tejidos	17,0 ⁵	71	-	7,50	-	(propuesta)
Cerámica	17,0 ⁵	38	-	7,50	-	
Vidrio	13,0	9	0,8	1,25	-	

1 Cambio monetario en marzo de 1996, redondeados al alza para completar 1 pta: 1 DM = 85 ptas; 1 chelín austriaco = 12 ptas; 1 FF = 25 ptas; 1 corona = 19 ptas; 1 florín = 76 ptas; 2 Envases pequeño, grande, y con aditivos, respectivamente. 3 Hojalata. 4 Y otros metales. 5 Materiales naturales, sin tratamientos ni aditivos químicos. Fuente: DSD, ARA, Fost-Plus, Ecoemballage, NFR, ICE y elaboración propia.

comerciantes directamente o mediante su participación en un sistema que garantice la recogida, debidamente autorizado (artículos 4, 5 y 6).

Las obligaciones de recogida se garantizan mediante depósitos-consigna. Los envases de bebidas y productos de limpieza que no sean rellenables deberán pagar entre 0,5 marcos alemanes (los de 0,2 a 1,5 litros) y 1 DM (los mayores); para los envases de pinturas de dispersión de más de 2 Kg, el depósito es 2 DM (art. 7 y 8). Si existe un sistema de recogida, según se cita antes (art. 6), se evitan los depósitos. Sin embargo, para los envases de "cerveza, agua mineral, agua de manantial, agua de mesa, agua medicinal, refrescos con o sin gas carbónico, zumos de fruta, néctares de fruta, zumos de hortalizas y vino (excepto los vinos espumosos, de aguja, vermut y vinos de postre) aunque exista el sistema de recogida eficaz (art. 6), para evitar el depósito es necesario además que la proporción de envases rellenables para estas bebidas en cada zona de actuación no sea inferior a la proporción habida en 1991 en la misma zona, e independientemente de lo anterior, la proporción total de estos envases referida a todo el ámbito de aplicación de la Ley sobre Residuos no llegue a estar por debajo del 72%. En el caso de envases rellenables para leche de consumo pasteurizada, la proporción correspondiente es del 17%." (art. 9)

La defensa del envase retornable para relleno queda así asegurada, pudiendo el gobierno elevar la cifra de

porcentaje señalado (72% para bebidas y 17% para leche) como mínimo para los envases rellenables. Pero el Reglamento también es riguroso y ambicioso con el reciclaje, que sitúa como segundo objetivo después del relleno, estableciendo unos porcentajes de recogida, clasificación y reciclaje por materiales de entre el 80 y 90% para 1995, los cuales deberán demostrarse aportando las pruebas establecidas en el Reglamento.

Se define el reciclaje como *reaprovechamiento de los materiales* (Stoffliche Verwertung), evitando así la confusión que produce el capcioso término de "reciclaje energético" utilizado muchas veces para camuflar la incineración.

Queda prohibida la incineración y el vertido de los residuos de envases a excepción de los restos resultantes de la selección para reciclar y que no puedan aprovecharse por estar "sucios o contaminados por materias ajenas al producto original envasado" o "que manual o mecánicamente no se pueden descomponer en fracciones reciclables".

Los distribuidores pueden liberarse de las obligaciones anteriores si participan en un sistema privado de recogida, que garantice el cumplimiento de los objetivos de recuperación y reciclaje exigidos por el Reglamento. La industria y el comercio (400 empresas) se agrupan para dar respuesta al Reglamento mediante la implantación de un sistema de recogida y garantía de



Contenedores de tejidos, aceite de cocina y de vehículos, aluminio y latas de hierro en Sörenberg, Suiza, en 1994.



Contenedores de vidrio semienterrados para facilitar su acceso, aluminio y latas de conservas con prensa manual en Burgdorf, Suiza.

reciclaje, creando la sociedad limitada y sin ánimo de lucro **Duales System Deutschland GmbH (DSD)**, cuyos objetivos son reducir y reciclar entre 7 y 8 millones de Tm de envases y embalajes correspondientes a 100.000 millones de unidades (85 a 100 kg por habitante y año). Para ello DSD vende un símbolo: el **Punto Verde**, a las empresas a cambio de una cantidad que varía en función del peso y material de envase y embalaje, según sea éste más o menos fácilmente reciclable. En 1993 había firmados más de 9.000 contratos para el uso del Punto Verde, requisito exigido por las grandes superficies de distribución para aceptar los productos, y para 1994 se preveía que el sistema cubriera todo el país. Las dificultades principales son de tipo financiero debido a unos costes superiores a los previstos y por cuya razón se ha elevado el canon del Punto Verde; de tipo técnico por la imposibilidad de reciclar, de momento, la gran cantidad de residuos recogidos, sobre todo plásticos; y de tipo político, ya que algunos ayuntamientos y estados alemanes se han manifestado contrarios a la implantación del nuevo sistema, muchas veces por contar con otros más avanzados y efectivos.

El coste de funcionamiento del sistema DSD, al que contribuyen todos los países que exportan productos envasados a Alemania, incluido el nuestro, y que han de llevar impreso el Punto Verde, se sitúa en unos 300.000 millones de ptas al año, a los que hay que añadir las inversiones en infraestructuras, que duplican la cifra anterior, razón por la cual el coste del Punto Verde, al ser ésta su única fuente de financiación, ha sufrido ya varias subidas. Según algunos observadores también existe un nivel de fraude considerable.

DSD tiene competencia en los envases "suplementarios" y "de venta", y existe otro sistema similar para envases y embalajes "de transporte".

Visto como una barrera comercial dentro de la UE, algunos países han establecido, bajo criterios de reciprocidad, sistemas parecidos aunque siempre más baratos: Austria, con el sistema "ARA" (*Alstroff Recycling Austria*) cuyo punto es igual al alemán aunque sin el color verde, es el más parecido al DSD; Bélgica tiene el sistema "Fost Plus"; Francia, con el sistema "Ecoemballa-ge", tiene un punto verde similar al alemán, sin texto aunque en principio fue azul; y Suecia tiene su reciente sistema "NFR" (*Naringlivets Forpacknings Rad*). Los cos-



Compost de quartier (de barrio) en parque municipal de Pully, Lausana, Suiza.

tes de los diferentes sistemas se pueden comparar observando la Tabla 96.

España, al carecer hoy de un sistema equivalente (cuando salió el francés se pensó en un "punto naranja"), contribuye a financiar estos sistemas unilateralmente. En el futuro podría mejorar en parte esta situación si se estableciera un mecanismo de Punto Verde o similar, pero probablemente tardará cierto tiempo en materializarse, si es que se opta por algo así. El coste sería mucho menor debido a nuestra situación económica y social, pero aun así, nuestra posición frente al punto alemán o austríaco (los más caros) sería muy desfavorable (y más aún en Canarias) debido al gran componente de envases y embalajes de nuestras exportaciones frente a las importaciones de esos países, en peso y sobre todo en valor.

Pero este "sobrecoste de exportación" o "tasa arancelaria" encubierta en que se están traduciendo estos sistemas para nuestras exportaciones no son la única repercusión económica para nuestro país: los considerables esfuerzos que se están realizando para recuperar y reciclar los residuos de envases y embalajes y de otros materiales de las basuras en estos países, sobre todo en Alemania, están contribuyendo a aumentar la oferta de materiales reciclables por encima de la capacidad real de reciclaje de los propios países. Por esta razón los precios de algunos materiales, como papelote y ciertos plásticos, están a niveles mínimos, se ofrecen a coste cero e incluso



Contenedores londinenses de vidrio verde, marrón y blanco, y latas de aluminio, en 1994.



Contenedores londinenses de vidrio verde, marrón y blanco, papel y cartón y latas, todos negros, entonados con la seriedad del entorno.



Símbolo que identifica la calidad garantizada de los neumáticos reciclados (recauchutados) en Suiza



Envase retornable de leche fresca en Holanda.



Repartidor de leche diaria en envases retornables y vehículo eléctrico, Amsterdam, 1992.

se abona por su retirada. Las repercusiones han sido y pueden volver a ser muy negativas para los sistemas de recuperación y reciclaje españoles.

Holanda

Frente al modelo alemán que regula por ley todos los objetivos para cumplir, otros países como Australia, Bélgica, Suecia, Francia, ocho estados del noroeste de los EEUU y Holanda llegaron en 1991 a establecer acuerdos voluntarios con los sectores afectados (productores, distribuidores, consumidores y recuperadores sobre todo) para conseguir diversos objetivos sobre reducción, eliminación de ciertos materiales peligrosos, relleno, reciclaje, etc. de los envases y embalajes.

El gobierno holandés acordó en mayo de 1991 con los industriales y distribuidores de envases y embalajes y los recicladores, una serie de acciones tendentes a conseguir su reducción y reciclaje. Lo más novedoso e importante del acuerdo voluntario (*covenant*) es que al igual que el Reglamento alemán, se adelantan y condicionan a la nueva Directiva de la CEE sobre envases y embalajes en lo que se refiere a los objetivos cuantitativos de reducción de residuos de envases y utilización del material reciclado. Estos residuos deberán ser en 1997 el 80% de los producidos en 1991, y en el 2000 el 90% de los producidos en 1986, meta importante si se tiene en cuenta que de seguir aumentando los residuos como hasta 1986, se alcanzaría los 2,8 millones en el 2000. El 50% de estos residuos deberá ser objeto de "reciclaje material" (excluida totalmente la incineración, con o sin recuperación energética) en 1996, año en el cual sólo se podrá verter el 40% de los residuos vertidos en 1986. Para el 2000, el 90% de estos residuos deberá ser recogido por separado, teniéndose que reciclar el 60%, y el 40% restante incinerar con recuperación de energía. Para esta fecha queda prohibida la utilización de materiales peligrosos en la fabricación de envases y embalajes, como PVC, PVdC (cloruro de polivinilideno), CFC, metales pesados, etc. Los industriales deberán aumentar la proporción de materiales reciclados en la fabricación de nuevos envases y embalajes, del 25% conseguido en 1986 al 60% como mínimo en el 2000, año en que quedará prohibido el vertido controlado de estos residuos.

El acuerdo holandés se enmarca dentro del Plan Ambiental Nacional (Nationaal Milieubeleidsplan) que establece una serie de objetivos en todos los campos, siendo la reducción y el reciclaje el específico en lo que a residuos respecta. Por ello las disposiciones sobre reciclaje son muy amplias y afectan a casi todos los residuos. Son también muy importantes los objetivos propuestos para el reciclaje de los residuos orgánicos domésticos, que van a convertir a Holanda en el primer país de Europa que transforme en compost todas las basuras orgánicas. El primer día de enero de 1994 todos los municipios deberán recoger obligatoriamente y por separado la materia orgánica sin contaminantes (los residuos peligrosos se recogen y aparte en varias poblaciones) que será tratada en instalaciones de compostaje. Se ve la necesidad de construir 25 nuevas instalaciones en los próximos años, algunas de las cuales podrían ser de fermentación anaerobia, con aprovechamiento conjunto de biogás y compost. En algunos municipios de tamaño medio se están desarrollando ya avanzadas experiencias de recogida selectiva que permiten recuperar hasta seis componentes en bolsas distintas.

El desarrollo del reciclaje abarca también a otros residuos urbanos como el papel y el cartón citados en este libro (pág. 209) y a experiencias como las efectuadas recientemente sobre el reciclaje de hormigones y derribos de edificaciones (en la CEE se generan 70 millones de Tm al año de estos residuos) en las que se ha llegado al reciclaje por métodos húmedos del 95% de los residuos, que luego se utilizan para construir carreteras como enchado de sub-base, o como agregado de hormigones para los que ya existen las normas correspondientes. EEUU con más de 70 millones de Tm/año de derribos y Japón con 15, han desarrollado estas técnicas de reciclaje en los últimos años y cuentan también con normas para su aprovechamiento.

Francia

En 1979, el gobierno francés y la industria acordaron para 1984 reducir en un 40% los envases para alimentos líquidos, reciclar 540.000 Tm/año (413.000 Tm domésticas y 127.000 industriales) de vidrio y 10 Tm/año de envases de PVC, y alcanzar un ahorro energético en la fabricación de envases del 12% por hectólitro envasado.

EL CAMIÓN HOLANDÉS DE DIEZ CONTENEDORES

En Hoogeveen, una ciudad nueva de 50.000 habitantes y perfecto trazado urbanístico, hemos podido comprobar el perfecto funcionamiento del sistema, desarrollado desde el propio ayuntamiento en colaboración con una empresa de ingeniería que ha aportado la logística y mecanización de la recogida. Esta experiencia, en la que participa también ERRRA, afecta a 2.000 viviendas, la mayoría de tipo unifamiliar, con una población de unas 7.500 personas, a las que se ha llegado tras una intensa campaña informativa (incluyendo la visita personal a cada vecino), con reparto de bolsas de plástico transparente (que permite ver el contenido) impresas con las instrucciones y dibujos de los cinco componentes a separar: materia orgánica, plásticos de envases y embalajes, vidrio, envases tipo brik, papel y cartón. El resto de la basura se deposita en bolsas grises, excepto los residuos peligrosos, que se entregan directamente al camión de recogida. A éstos se dedica especial interés, hasta el punto de que hay una lista de más de 100 productos peligrosos de uso doméstico en los folletos informativos repartidos.

La recogida de los materiales separados se lleva a cabo mediante un vehículo recolector especialmente diseñado (el prototipo ha costado 14 millones de ptas), capaz de maniobrar en espacios reducidos y transportar dos hileras de diez contenedores cada una, agrupados de dos en dos, uno dentro del otro, en los cuales se depositan separadamente las cinco fracciones reciclables. Cuando se llenan los primeros contenedores, un mecanismo especial los eleva para dejar al descubierto los segundos, que pueden así ser llenados hasta completar los 20 existentes. Los productos peligrosos son depositados en tres contenedores situados en la parte trasera del vehículo. Las cinco fracciones así recogidas se llevan a una Planta de Transferencia donde cada material se deposita por separado en contenedores mayores que pueden ser compactados o no (a voluntad), por lo que el sistema puede servir igual para basura seleccionada o no. Una vez acondicionados los materiales, parten para la industria recicladora que se hace cargo de ellos, siendo el destino de la materia orgánica una gran Planta de Compostaje de residuos ganaderos. Por otra parte, las bolsas de plástico transparente permiten comprobar fácilmente su contenido, y se está pensando ya en la instalación de un curioso mecanismo para recuperar las propias bolsas de plástico de polietileno.

La fracción de la basura sin seleccionar, recogida mediante una bolsa de plástico gris, se recoge aparte en vehículos convencionales de la misma forma que al resto de la población. De momento, en esta experiencia pionera la recogida selectiva se lleva a cabo una vez por semana.

Extraído de "Europa recicla sus basuras", artículo de Alfonso del Val, publicado en el nº146 de la revista Integral, febrero de 1992.



Bolsas con cinco materiales por separado en Hoogeveen y prototipo del camión. Hay una experiencia similar en la cercana ciudad de Coevorden.

En 1988 se actualizaron los acuerdos y se elevaron los objetivos: 700.000 Tm/año de vidrio reciclado. Estos objetivos no se han cumplido del todo. En 1988 (hasta 1991 con prórroga hasta 1993) se firmó un acuerdo entre el gobierno y el sector de la hostelería para usar en ese sector y en los establecimientos de consumo *in situ*, exclusivamente bebidas en envases retornables (con depósito-consigna), afirmando las partes que en Francia la desaparición de este sistema originaría unos dos millones de toneladas más de residuos de vidrio al año.

Francia cuenta con programas de recogida selectiva de diversos materiales en unas 17.000 comunas (muni-

cipios) de las 36.000 existentes, que en muchos casos reciben apoyo de la Agencia Nacional de la Recuperación de los Residuos (ANRED), la cual estableció en 1990 un plan para la creación "centros de aportación" (*déchetteries*) de residuos urbanos e industriales por parte de sus productores particulares.

Ante la rápida elaboración y aprobación del Reglamento alemán, Francia ha reaccionado con celeridad y el 1 de abril de 1992 el Ministerio del M. Ambiente aprobó el escueto Decreto 92-377, de una página y en la línea del Reglamento alemán, en vigor el 1 de enero de 1993. Afecta a los envases y embalajes domésticos (art.



Déchetterie a un Km de St. Michel de Marne (Savoie, Alpes franceses) de 2.000 habitantes, con horas de apertura y vertedero de escombros.

1) pero no a los industriales y de transporte como en el Reglamento alemán. Los responsables de la recogida y tratamiento son los ayuntamientos (según la ley de 1975), mientras que en Alemania son los distribuidores o la DSD. Sin embargo, en el Decreto francés se obliga (art. 4) a los envasadores e importadores a contribuir con su ayuda a la recogida y tratamiento de los residuos, directamente (art. 10) marcando sus envases, fijando un depósito-consigna y un espacio para su recogida, o bien participando en un "organismo o empresa" autorizada, que cumpla los requisitos establecidos (art. 5 y 6) y financiada con las aportaciones de los envasadores e importadores en función de la cantidad de envases puestos en el mercado, independientemente del tipo de material empleado, igual que en Alemania. Con los fondos recaudados ayudará financieramente a los ayuntamientos a cubrir la diferencia de costes entre la recogida tradicional y la selectiva, y podrá ofrecer los materiales recogidos con valor 0 o positivo (art. 6).

El Decreto francés ha sido elaborado a partir de un estudio encargado por el propio ministro de m. ambiente, el ecologista Brice Lalonde, al sector del envase y embalaje francés (*Rapport sur la valorisation des déchets d'emballages domestiques*, por Jean-Louis Beffa, presidente del grupo Saint-Gobain, en nombre de la industria, de 14 de octubre de 1991). Junto al Decreto, se ha creado el organismo o empresa que describen los art. 5 y 6: **Eco Emballage S.A.**, entidad paralela en muchos aspectos a la DSD. Mientras ésta es responsable de todo (recogida, clasificación y tratamiento), Eco Emballage colabora con las administraciones locales, aunque ambas se encargan de vender la marca a los industriales afectados y recaudan los fondos para ampliar los objetivos de aprovechamiento de los envases y embalajes usados. Estos objetivos no están cuantificados en el Decreto francés, aunque en el citado *Rapport* se estima como ambicioso alcanzar en el 2000 la recuperación del 75% de los residuos de embalaje para su "aprovechamiento".

Pero como Francia incinera el 40% de sus basuras (10% EEUU, 9% Reino Unido, 18% Italia y 25% Alemania) y por "aprovechamiento" considera también la *valorisation energetique* parece que los objetivos previstos implican que una parte de los mismos se cumplirán incinerando los envases y embalajes recuperados mediante las recogidas selectivas!

El aumento del reciclaje en EEUU

El grueso de las basuras de EEUU tiene por destino los vertederos; la incineración es un tratamiento poco aceptado: apenas alcanzaba en 1992 el 10% frente al 14% de reciclaje (11,5% en 1990). Los costes de vertido se situaban en 1992 en el nordeste del país por encima de los 45 dólares por Tm (más de 5.000 ptas). Esta es una de las razones del éxito espectacular de la recogida selectiva y el reciclaje en los últimos años, en que se ha pasado de reciclar el 9% del total de las basuras domésticas en 1989, al 14% en 1992.

Los 1.000 programas de recogida selectiva en 1988, han pasado a 4.000 en 1991 y participan en ellos unos 71 millones de personas, según manifiesta Jim Glenn en el número de abril de 1992 de la revista *BioCycle*.

La separación en las casas ha determinado la creación de numerosas instalaciones complementarias para la recuperación de materiales en 34 estados. A pesar de esta clara tendencia a la recuperación mediante la recogida selectiva, y de los problemas de comercialización que han tenido tradicionalmente los materiales recuperados en plantas sin separación previa (basura bruta), este tipo de instalaciones ha vuelto a aumentar recientemente. En la actualidad hay 18 funcionando con basura mezclada (bruta), otra en construcción y 10 más en fase de gestión o proyecto. Respecto a las instalaciones de

A los residentes y caseros de edificios residenciales de Manhattan:

Queremos Que Reciclen

Les hemos dado folletos de reciclaje.

¡menni para el refrigerador y afiches — los cuales fueron enviados por correo a todos los residentes y caseros de Manhattan — en los que se explica que, cómo y cuándo reciclar.

Hemos dado seminarios gratis

para que los caseros, administradores y superintendentes ayuden a implementar sistemas de reciclaje en sus edificios de apartamentos.

Les hemos dado anuncios publicitarios

en periódicos, en todas las estaciones del subway, en cárceles, en los costados de los autobuses, en los techos de las paredes del subway, en pancartas de calle, en la radio y en la televisión.

Les hemos dado una línea telefónica directa

para que llamen 7 días a la semana, de las 7AM a las 12PM, pidiendo información o materiales impresos gratis.

Les hemos dado calcamánias gratis

para que marquen los recipientes de reciclaje (para que marquen la Zona de Reciclaje de sus edificios).

Les hemos dado afiches gratis

para el vestíbulo de entrada al edificio y para el refrigerador.

Les hemos dado advertencias educativas

por más de seis meses.

Si todavía no está reciclando:

AHORA LES VAMOS A DAR MULTAS

La ley obliga a reciclar en la Ciudad de Nueva York. Las multas por no cumplir con las regulaciones de reciclaje residencial del Departamento de Sanidad comienzan en \$25 y pueden llegar a ser hasta de \$500 por cada infracción.

Para más información o materiales impresos gratis, llame al Centro de Acción del Departamento de Sanidad al (212) 219-8080

7 días a la semana desde las 7AM hasta las 11PM

Departamento de Sanidad de la Ciudad de Nueva York



Avise a reducir la basura de Nueva York. Recicla por favor.

Regional Breakdown

Landfill, recycling and incineration rates by region, 1995



Reciclaje, vertido e incineración en EEUU en 1995 por regiones y %. Hay 7.357 programas de reciclaje. Revista BioCycle, abril de 1996.

compostaje y a pesar de haber cerrado en 1991 y 1992 dos grandes en Florida y Oregón, había en marcha 18 a finales de 1992, 7 más en construcción y 10 en fase de gestión para su futura construcción, así como 38 más en fase de proyecto.

El éxito del reciclaje de los residuos domésticos procede del compostaje de los restos de podas y limpieza de los jardines. En 1991 existían 2.201 instalaciones donde se compostaban estos residuos correspondientes a 18,5 millones de personas, con un aumento superior al 56% sobre el año anterior.

La legislación de la CEE sobre residuos domésticos

La CEE aprobó en 1991 dos nuevas Directivas sobre residuos.

La Directiva del Consejo 91/156/CEE de 18 de marzo, por la que se modifica y amplía la Directiva 75/442/CEE sobre residuos, establece las definiciones sobre residuos y su tratamiento, así como las líneas maestras de la CEE sobre política de residuos: en primer lugar prevención y reducción de residuos y su peligrosidad; en segundo lugar aprovechamiento mediante el recicla-

je, la reutilización y otras formas destinadas a obtener materias primas secundarias; y finalmente el aprovechamiento energético de los residuos.

Los estados miembros deberán establecer para el 1 de abril de 1993 las normas legales necesarias para su cumplimiento. Esta Directiva se aplica en general a los residuos industriales y urbanos (excepto los excluidos en la misma) y también a los considerados tóxicos y peligrosos, según establece la nueva Directiva 91/689/CEE relativa a residuos peligrosos, aprobada el 12 de diciembre de 1991 y que deroga a partir del 12 de diciembre de 1993 la actual Directiva 78/319/CEE sobre residuos peligrosos.

La nueva Directiva 91/156/CEE da un paso hacia la unificación de criterios para la prevención de residuos y su aprovechamiento, de origen industrial o urbano, e independientemente de su naturaleza y composición.

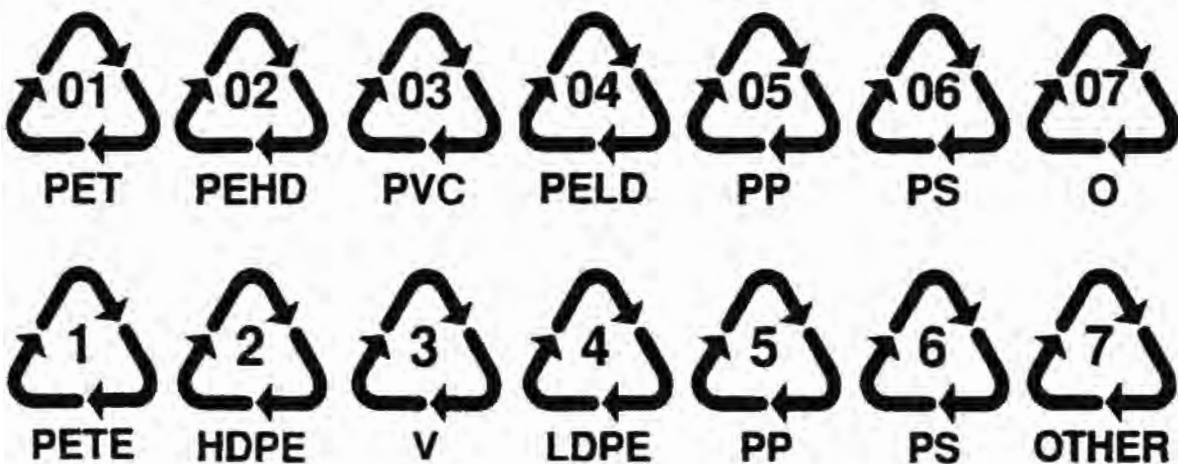
Con la misma fecha de 18 de marzo se aprobó la Directiva 91/157/CEE sobre aprovechamiento y destino final de las pilas y acumuladores que contengan sustancias peligrosas. Ha entrado en vigor el 18 de septiembre de 1992.

Existe un borrador de Propuesta de Directiva sobre el **vertido de residuos**, que considera el uso y la clausura de vertederos, y las responsabilidades ambientales que se puedan derivar. Por último, la Comisión está estudiando la promulgación de normas para **regular y apoyar la industria del reciclaje**, que podrían introducir el uso de "instrumentos económicos" para potenciar las ventas de productos que contengan materiales reciclados frente a los fabricados con materias primas vírgenes.

La Directiva relativa a los envases y residuos de envases

Veamos ahora las repercusiones en la UE y en España de la *Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre, relativa a los envases y residuos de envases*.

Los intentos de la CEE por reducir la generación de los 50 millones de toneladas al año de residuos de envases y embalajes, originaron la *Directiva del Consejo relativa a*



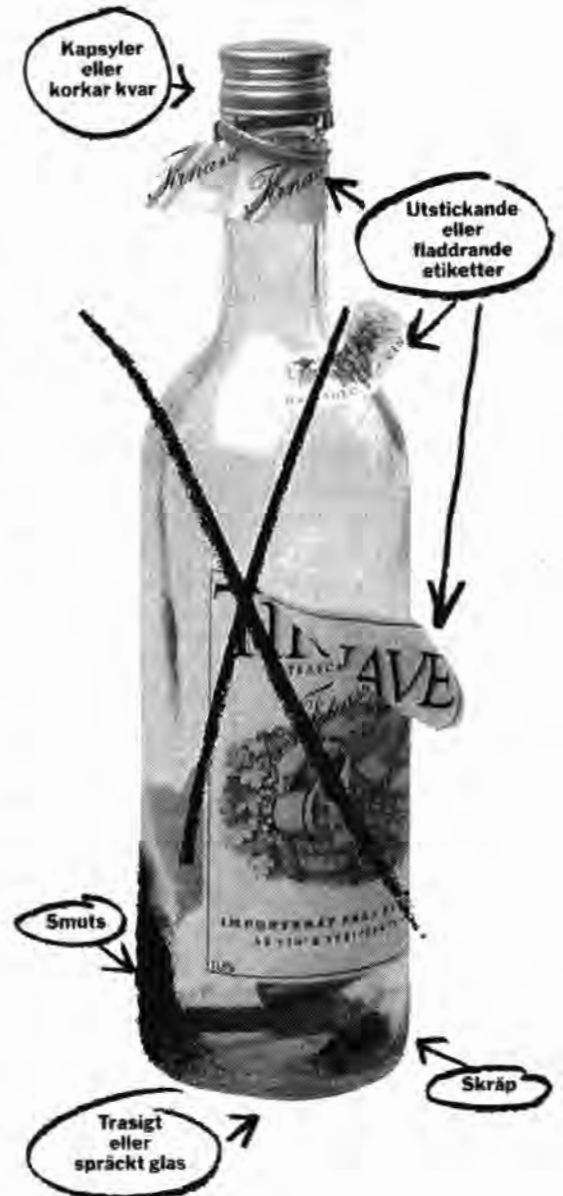
Símbolos de las normas DIN 6120 (arriba, europea) y SPI (abajo, estadounidense) que deben llevar los plásticos para poder ser identificados: polietilentereftalato, polietileno de alta densidad, cloruro de polivinilo, polietileno de baja densidad, polipropileno, poliestireno y otros. La Norma DIN reserva las cifras 1 a 19 a plásticos, 20 a 29 a papel y cartoncillo, 30 a 39 a cartón, 50 a 59 a madera, 60 a 69 a tejidos y 70 a 79 a vidrio.

los envases para alimentos líquidos (85/339/CEE) que preconizaba una serie de medidas genéricas para la prevención, reutilización y reciclaje de envases de bebidas, pero sin objetivos cuantitativos concretos. Dentro de los países de la CEE dio lugar a interpretaciones y actuaciones muy diferentes, con consecuencias desiguales: algunos estados, como los de Dinamarca y Alemania, optaron por normas de reducción, reutilización y reciclaje de envases y embalajes, que los fabricantes de envases y envasadores-exportadores de los países más reacios al cumplimiento de la Directiva consideraron barreras comerciales, incluso opuestas al Tratado de Roma. En 1989 España aún conservaba una buena parte del tradicional sistema de garantía de depósito en los envases retornables para relleno o reutilización en "alimentos líquidos": el 34 % de todas las bebidas se comercializaban en envases rellenables de vidrio, cosa fundamental para el logro de los objetivos de prevención de residuos de envases considerados en la Directiva. Pero el Estado español eludió sistemáticamente el cumplimiento de la misma, y fue denunciado por ello por la Comisión Europea (Asunto C-192/90) ante el Tribunal de Justicia de la CEE de Luxemburgo, que dictó sentencia condenatoria en 1991 por incumplimiento de la Directiva. La transposición se efectuó mediante el Real Decreto 319, 1991, de 8 de marzo, del Ministerio de Relaciones con las Cortes, pero sin los programas operativos necesarios, por lo que dicho Real Decreto no ha tenido incidencia práctica alguna.

Para armonizar las políticas y realizaciones llevadas a cabo por algunos estados miembros en este asunto, la Comisión Europea inicia en 1989 el primer proyecto de modificación de la Directiva 85/339. Algunos países proponen elevados objetivos: Holanda plantea el 100% de reciclaje de todos los residuos, excepto plásticos. Un segundo proyecto en 1991 presenta objetivos cuantitativos concretos: límite máximo de 150 kg de residuos de envases y embalajes por habitante y año, y 90% de recuperación de estos residuos para su aprovechamiento, con un mínimo de 60% de reciclaje. Cuatro años más tarde, el 20 de diciembre de 1994, tras sucesivas modificaciones a la baja impuestas por los estados más reacios a estos objetivos, se aprueba la nueva Directiva 94/62/CE relativa a todos los envases y sus residuos, que obliga al cumplimiento de unos objetivos sensiblemente más bajos que los ya conseguidos por una buena parte de los Estados miembros. Así, entre otras novedades, se reduce del 90 al 50% el aprovechamiento y del 60 al 25% el reciclaje de los envases y sus residuos, se elimina el objetivo de prevención del máximo de 150 kg por habitante y año de estos residuos, y se introduce la prohibición de aprovechar (!) más del 65% y reciclar más de 45% de estos residuos. Además excluye prácticamente del cumplimiento de estos objetivos a tres estados: Portugal, Grecia e Irlanda. El Estado español (Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente MOPTMA) intenta dar cumplimiento a la nueva Directiva mediante un Real Decreto, pero tras quince borradores sigue sin su aprobación definitiva.

Paralelamente a las iniciativas de la Comisión Europea, los fabricantes de materiales para envases y envasadores (comercializadores) propugnan una estrategia

basada en la recogida selectiva de estos residuos y en el derecho de los industriales a escoger libremente el material y tipo de envase para no sufrir trabas comerciales por parte de cualquier país por razones ambientales. Temen una norma europea apoyada por varios países, que pudiera apostar por la prevención, envases reutilizables, reciclaje elevado y prohibición de materiales peligrosos como el PVC y ciertos aditivos. En 1989, los veinticinco grandes grupos industriales de los fabricantes de materiales de envases y embalajes, y envasadores de diferentes productos de gran consumo, constituyen en Bruselas la poderosa European Recovery and Recycling Association (ERRA) con el objetivo de llevar a la práctica esa estrategia y adelantarse a la nueva Directiva



Del tríptico del gobierno sueco, con instrucciones para la reutilización de las botellas: quitar la etiqueta, el tapón, no introducir cuerpos extraños, etc.

VIN- OCH SPRITFLASKORNA

Bordeauxflaska med naturkork 75 cl.



Bordeauxflaska med naturkork 37,5 cl.



Bordeauxflaska med naturkork 75 cl.



Bordeauxflaska med naturkork 37,5 cl.



Bourgogneflaska med naturkork 75 cl.



Bourgogneflaska med naturkork 37,5 cl.



Bourgogneflaska med naturkork 75 cl.



Rhenflaska med skruvkapsyl 70 cl.



Moselflaska med skruvkapsyl 70 cl.



Bordeauxflaska med skruvkapsyl 75 cl.



Bordeauxflaska med skruvkapsyl 37,5 cl.



Bordeauxflaska med skruvkapsyl 75 cl.



Bordeauxflaska med skruvkapsyl 37,5 cl.



Bourgogneflaska med skruvkapsyl 75 cl.



Bourgogneflaska med skruvkapsyl 37,5 cl.



Vinflaska med naturkork 50 cl.



Whiskyflaska med skruvkapsyl 75 cl.



Whiskyflaska med skruvkapsyl 37,5 cl.



Gama de botellas retornables, según tamaños y bebidas, existentes y obligatorias en Suecia. Ilustración del mismo tríptico oficial.

con realidades basadas en experimentos de recogida selectiva de residuos de envases y embalajes para su reciclaje (o incineración posterior) y ofrecerla de "modelo europeo" basado en una alternativa consolidada, frente a posibles normas estatales o comunitarias que pudieran contener objetivos cuantitativos de prevención, reutilización y prohibiciones de ciertos materiales y tipos de envases, al estilo de la nueva Directiva y de las normas ya existentes en países como Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Holanda y Suecia dentro de UE, y Suiza. Después de realizar diez experimentos piloto de recogida selectiva en Portugal, España, Grecia, Italia, Irlanda, Reino Unido y Francia -excepto Holanda todas ellas en países carentes de normas restrictivas como las citadas-, ERRA tiene como objetivo actual construir una red más amplia, integrada por más de veinte experimentos dentro de su "programa de referencia". En España el "modelo europeo" propugnado por ERRA se materializó en Barcelona (barrio de la Sagrada Familia) con apoyo técnico, financiero, publicitario y comercial. Un sistema similar es el finalmente adoptado por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

La pertenencia a la red ERRA obliga a las instituciones que se integran (ayuntamientos, mancomunidades, etc.) a restringir el uso de la información que se obtenga en la aplicación de los programas de recogida selectiva: no se puede suministrar a terceros. Actualmente ERRA ha adoptado una imagen más "científica": tras el convenio con la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica), toda referencia anterior a ERRA deberá ser sustituida por el nombre esa Universidad. Los contratos de las instituciones integradas en ERRA, desde 1996 se firman con esta Universidad y están sometidos a los tribunales belgas.

Desde la perspectiva de los países mediterráneos, vemos necesario un reglamento que obligue a la recupe-

TABLA 97

COMERCIO EXTERIOR DE RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS, EN 1990			
Residuo importado no-férreo	País europeo de origen ¹	Destino	Kg
Escorias de Zn y Cu	F	Asturias	813.720
Polvos de acería	DK, B, D, IRL, GB	País Vasco	64.859.701
Residuos de Cu	B, NL, I, F	País Vasco	2.403.769
Residuos de Zn	B, F	País Vasco	355.430
Residuos varios	D, I, F (Zn), H (Pa.), B (Ni)	Cataluña	1.958.146
Residuos de Zn	F	Madrid	280.555
Total			70.669.298
Residuo exportado	Origen	Destino	Kg
Incinerados (OCS)	Cantabria ²	Mar del Norte	1.600.00
PCB	País Vasco ³	F, GB	740.000
Otros	Cataluña	F	153.000
Total			2.439.000

¹ F = Francia; DK = Dinamarca; B = Bélgica; D = Alemania; IRL = Irlanda; GB = Gran Bretaña; NL = Holanda; I = Italia; P.a. = Polvos de acería; Zn = Residuos de zinc; Cu = Residuos de cobre.

² Procedentes de Cataluña, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Madrid, Valencia y País Vasco.

³ Procedentes de toda la Península.

Fuente: MOPT.

ración y aprovechamiento de los residuos de **materia orgánica** para su reciclaje mediante la elaboración de compost y su posterior devolución a la tierra. En España la fracción orgánica representa el 50% de las basuras urbanas, más que todos los restos de envases juntos, a diferencia de otros países del centro y norte de Europa, y es la principal causa de contaminación en muchas poblaciones por su inadecuado o inexistente tratamiento. A la vez, el compost resulta imprescindible e insustituible por sus cualidades específicas para la recuperación de tierras y lucha contra la erosión. El caso holandés es significativo al haber establecido la obligatoriedad de compostar los residuos orgánicos domésticos (ver el epígrafe de Holanda).

LOS AVANCES EN EL APROVECHAMIENTO DE LAS BASURAS EN ESPAÑA

Las nuevas realizaciones

El éxito del primer programa desarrollado en la Comarca de Pamplona no debe atribuirse tanto a los logros del mismo, pues no todos los objetivos se alcanzaron, sino a la demostración de la viabilidad de una nueva forma de gestionar los residuos que sabe establecer objetivos ambientales prioritarios propios de nuestras necesidades ecológicas: dando prioridad al aprovechamiento de la materia orgánica, y además es capaz de integrar los sistemas tradicionales de recuperación y reciclaje de las basuras dentro de una estrategia amplia y avanzada de recogida selectiva basada en la educación y participación ciudadana. El programa navarro de Lorea se adelantó a las actuales y ya habituales y obligatorias prácticas de recogida selectiva y reciclaje de los países más adelantados de Europa y EEUU en materia ambiental.

Si bien para su completa realización ese programa encontró excesivos obstáculos, fuera siempre del ámbito técnico y ambiental, su coherencia teórica y la demostración de su viabilidad práctica lo convirtió en punto y modelo de referencia para su aplicación, con reducidas variantes, en Madrid (Barrio del Pilar, Colonia Mirasierra y Ciudad de los Periodistas), Barcelona (Torrellas de Llobregat, Sant Cugat del Vallés y Molins del Rei), ciudad de Córdoba y Navarra (Mancomunidad de Montejurra, donde se alcanza el mejor resultado español de reciclaje de las basuras y uno de los más altos de Europa). En otras ciudades y pueblos se han desarrollado programas similares sólo de forma experimental: Vitoria, Motril, Granada, y la Coronada (Badajoz), con éxito en la participación y obtención de los objetivos previstos en la mayoría de los casos, pero sin continuidad, lo que resulta siempre desaconsejable.

Ante la relativa complejidad de este nuevo modelo integral de recogida selectiva y aprovechamiento de los residuos, derivada de la novedad, la falta de equipos profesionales, la incertidumbre en la comercialización de los materiales recuperados, etc., los responsables municipales españoles, carentes de una preocupación ambiental relativamente seria y sin estar obligados por legislación alguna al respecto, en general, salvo las excepciones señaladas, han optado por recogidas selectivas de materiales como vidrio, papel, cartón y envases directamente recogidos en algunos casos o, en su defecto, garantizada siempre su comercialización por la industria recicladora correspondiente. Son recogidas selectivas que han contado con generosas y discrecionales ayudas de las administraciones central, autonómica y local, así como de los propios sectores económicos afectados, es decir las industrias de pastas papeleras de recuperación y de envases, sobre todo de vidrio.

Los sistemas para el aprovechamiento de papel y cartón y de envases y embalajes

Actualmente casi todas las poblaciones españolas cuentan con sistemas de recogida selectiva de envases



Caja plegable normalizada alemana, para envases retornables.

de vidrio mediante contenedores situados en los espacios públicos para su fraccionamiento y posterior fabricación de nuevos envases (reciclaje). Están regulados mediante contratos normalizados, suscritos entre la Asociación Nacional de empresas de Fabricación automática de Envases de Vidrio (ANFEVI) y las administraciones locales. Algo semejante, aunque menos extendida su recogida selectiva, a pesar de la mayor dependencia exterior del país, sucede con los residuos de papel y cartón. Las recogidas selectivas de estos residuos -envases de vidrio, papel y cartón- han sido apoyadas con inversiones directas y ayudas de diferentes tipos desde las administraciones autonómicas y central (MOPTMA) gracias a las iniciativas de los propios fabricantes de envases y embalajes de vidrio, papel y cartón. Intentos parecidos han surgido posteriormente de los otros sectores industriales: fabricantes de envases de plásticos, aluminio, materiales compuestos, etc. pero los objetivos de estas iniciativas no son sólo el aprovechamiento de estos residuos de envases y embalajes sino que responden también a intereses de tipo legal, económico y comercial (vender "verde").

En el ámbito de lo legal cabe remitirse a la Directiva 94/62/CE ya comentada y a la nueva "Ley de envases y residuos de envases" cuyo contenido se estudia en el apartado siguiente.

Con la Ley, que obligará a reciclar un 15 por 100 de cada materia, el sistema de recogida selectiva de envases de vidrio es el único capaz de cumplirla con relativa rapidez y sin grandes esfuerzos gracias al sistema de ANFEVI. Esto no ocurre en el resto de envases celulósicos, plásticos, metálicos, complejos, textiles y de madera.

En los residuos de papel y cartón dependemos del exterior: en 1995 se importaron 600.000 toneladas de estos residuos por valor de más de 16.000 millones de ptas, a pesar de haber arrojado cerca de 3 millones de toneladas a las basuras. Así pues, los fabricantes necesitan un suministro nacional mediante recogidas selectivas al menor coste posible (financiadas actualmente de forma generosa por las administraciones públicas). El objetivo principal del modelo de recogida selectiva de ANFEVI es el abaratamiento de los costes de producción gracias al empleo de calcín y la eliminación de los envases retornables para relleno (en realidad estos son el sistema más eficaz para prevenir tales residuos).

Las recogidas selectivas de papel y cartón potencian la imagen "verde" o "ecológica" del sector en general y aumentan los beneficios por la venta de "papel reciclado" para sus fabricantes, frente a los del sector de pastas químicas, que han acuñado el contratérmino de "papel ecológico" (blanqueado sin cloro, agresivo para el entorno). En el envase de vidrio, el más valorado actualmente por los consumidores, el sistema de recogida selectiva permite a los fabricantes, a través de la cuidada organización del Centro de Envases de Vidrio (CEVI), el desarrollo de intensas campañas por medio de publicaciones periódicas, congresos, sesiones técnicas y supuestos programas de educación ambiental, la introducción, en los ámbitos del consumo y sobre todo en las escuelas de toda España, de materiales didácticos y profusas informaciones en las que se insiste en los



"Punto limpio" en Torrejón de Ardoz (Comunidad Autónoma de Madrid) para residuos peligrosos y reciclables domésticos. 1994.

beneficios ambientales de consumir envases de vidrio desechable frente al resto de los envases de otros materiales. De esta forma no sólo se incentiva el hábito de depositar los envases en los contenedores, sino que se promociona el envase de vidrio desechable como garantía de higiene, reciclabilidad y su correspondiente beneficio ambiental, frente a sus grandes competidores: los envases complejos (cartón, aluminio y plástico) tipo "brik" y de PET, y sobre todo los de vidrio rellenable.

Los sistemas de aprovechamiento de residuos alimenticios y similares

La basura orgánica que se trata en las instalaciones de compostaje no llega al 11% de toda la basura española y se obtiene menos de 400.000 Tm de compost. Desafortunadamente, los lodos de depuradoras de aguas residuales, los restos de parques y jardines y la fracción orgánica constituida por restos de alimentos y similares, no se gestionan en conjunto a pesar de su excelente complementariedad para elaborar un compost de calidad. Los diferentes departamentos y empresas públicas y privadas que gestionan estos residuos, la falta de experiencias y conocimientos de los procesos de compostaje por parte de los técnicos, y la ausencia de legislación al respecto que obligue al cumplimiento de ciertos objetivos, son algunas de las causas de esta situación y cuya explicación más completa está en el abandono general de los asuntos ambientales concernientes a la erosión, a la agricultura y al aprovechamiento de los residuos.



Compostaje experimental de restos orgánicos domiciliarios, de platanera, de granjas e industriales (maderas) en Mazo. Forma parte del Plan Integral de Residuos Sólidos de la Isla de La Palma. 1997.

En cambio es eficaz la recogida selectiva "domiciliaria" que se lleva a cabo para el aprovechamiento de los residuos de mataderos y carnicerías, que superan el millón y medio de Tm al año, de las cuales se reciclan 1.200.000 Tm con objeto de obtener grasas y harinas para piensos. De no existir este sistema de aprovechamiento, totalmente privado y sin apoyo oficial alguno, el problema ambiental que ocasionarían estos desechos sería muy elevado y difícil de resolver correctamente, circunstancia que generalmente se da donde por razones geográficas (Islas Baleares y Canarias, pequeñas poblaciones lejanas a las fábricas, etc.) no pueden recibir este destino.

Valoración de las nuevas realizaciones

En conjunto, estas realizaciones demuestran que en España son viables los sistemas de aprovechamiento basados en la participación de los ciudadanos en la recogida selectiva de los residuos, al haberse obtenido niveles medios de participación y eficiencia similares a los alcanzados normalmente en Europa. Sin embargo son por desgracia extraordinariamente escasos los planes de gestión de basuras que consideren sistemas integrales de recogida selectiva y aprovechamiento de los residuos, utilizando los mecanismos recuperadores tradicionales y la industria recicladora, y que den prioridad a la obtención de un compost de calidad y a su correcta aplicación agrícola. Apenas Córdoba capital y la Mancomunidad de Montejurra (Navarra) se acercan al cumplimiento de este máximo ideal, seguidos por los

planes provinciales de Barcelona y la aún sólo experiencia parcial de Madrid, de futuro incierto. No obstante, Córdoba y Montejurra ofrecen actualmente resultados difíciles de encontrar y más aún de superar en otras ciudades europeas, si tenemos en cuenta el nivel de partida, tiempo, medios (costes monetarios, carencia de legislación, falta de estímulos económicos y políticos, etc.) para su realización.

El aprovechamiento de determinados residuos (voluminosos, papel y cartón, tejidos, etc.) basado en la recogida selectiva, reparación y desguace llevado a cabo por empresas sociales marginales con gran integración social y generación de empleo, puede suponer una alternativa al agonizante y desamparado sector de la recuperación tradicional, de traperos, chatarreros y chamarileros. Su balance es muy positivo aunque en términos de toneladas recogidas, los resultados sean aún modestos. En este caso, Deixalles en Mallorca y Traperos de Emaús en Navarra ofrecen resultados muy elevados respecto a otros países de Europa.

Las recogidas selectivas de los envases de vidrio y papel y cartón, las más difundidas y que mayor cantidad de residuos consiguen, si bien han extendido la recogida selectiva por toda España y sin dejar de considerar que son necesarias, han supuesto un cierto retroceso en la prevención y aprovechamiento de los residuos.

La recogida actual de este vidrio ha contribuido decisivamente a eliminar los envases retornables. La desaparición total de estos, según los datos de 1989, aunque

se aumentara el número de contenedores y se duplicara las toneladas por contenedor que se obtienen con el sistema actual, representaría una generación y pérdida de dos millones de toneladas de residuos de envases de vidrio más, que irían a la basura anualmente. Además el sistema sin retorno ha supuesto una pérdida de empleo en el sector de la recuperación y lavado de botellas -la sustracción de envases, sobre todo del tipo cava en Cataluña, de los contenedores fue uno de los primeros problemas de este sistema- y ha reducido la viabilidad de numerosas bodegas y embotelladoras, que reducían gastos al utilizar botellas recuperadas. En el caso del papel y cartón, lejos de aumentar la recogida, continúa descendiendo: la tasa de recogida o porcentaje de papel y cartón recuperado sobre el total consumido, se ha reducido del 44 % en 1985 al 36% en 1994. De forma aún más acusada que en el caso de los envases de vidrio, el nuevo sistema ha supuesto la eliminación de buena parte del circuito tradicional de recuperación, con la consecuencia de respuestas perjudiciales para el nuevo sistema por parte de cierto sector de la recuperación: incendio de contenedores y saqueo sistemático de los nuevos contenedores metálicos. La complementariedad y adecuación de los sistemas tradicional y por contenedores hubiera permitido, con el mismo apoyo dado a ambos, elevar la tasa de recogida de forma considerable. Esto también se hubiera debido llevar a la práctica para el vidrio. La viabilidad económica del sistema mixto quedó demostrada en la experiencia de Pamplona en los años 80 gracias a una planta privada de lavado. Sin embargo, los apoyos oficiales sólo han beneficiado a los nuevos sistemas de recogida: sólo en 1993, la administración central (MOPTMA) destinó 700 millones de pesetas a la compra de camiones y contenedores para dichas recogidas.

De la valoración pormenorizada e integral de las nuevas realizaciones llevadas a cabo en España en este campo durante más de una década, se puede extraer una serie de conclusiones y recomendaciones para el ámbito local -urbano por excelencia-, autonómico y sobre todo nacional, en legislación y grandes acuerdos intersectoriales e interministeriales, y también para la propia UE.

En la participación popular en los sistemas de recogida selectiva, la respuesta española está en niveles aceptables e incluso en algunos casos superiores al promedio en los países de la UE. Por los escasos pero significativos datos existentes, podría añadirse que la demanda de los ciudadanos hacia este sistema se deja sentir cada vez más en un número creciente de poblaciones. La alegación basada en que "la gente no va a separar aunque se le pida", usada por los responsables municipales para evitar este sistema, aun manifestando muchas veces su idoneidad desde el punto de vista ambiental, está realmente tan extendida como injustificada. A esta supuesta disculpa se añaden otras quizás más fundamentadas de tipo cultural, económico, operativo y legal que merece la pena explicar con algo más de detalle.

En primer lugar es muy reciente en España considerar que el desperdicio -palabra con más de cien acepciones distintas, muchas de las cuales están cargadas de connotaciones muy negativas y de toda índole- es un recurso

valioso, y aún se carece de elementos para su valoración, no sólo global o cultural, sino concreta de cara a su aprovechamiento material o energético, mediante la contabilidad de su generación, la inclusión del estudio de su aprovechamiento en las enseñanzas oficiales, etc. Ello permitiría cambiar la "cultura del desperdicio" -por otra parte la mayor producción material de nuestro sistema económico- en un plazo menor y permitiría la aparición de expertos y la generación de conocimientos prácticos para abordar correctamente la gestión de las basuras desde la óptica de su aprovechamiento.

Desde el punto de vista económico, la comercialización de los materiales recuperados de las basuras no cuenta con los canales adecuados, pues el mercado como tal apenas existe o está muy enrarecido, la gestión no suele estar en manos de expertos, y se enfrenta cada vez más a ofertas crecientes de los excedentes de residuos provenientes de los grandes sistemas de recogida selectiva de otros países, financiados por las propias exigencias legales. Todo ello conduce a la inexistencia de garantía alguna sobre un precio relativamente estable para los diferentes materiales recuperados, algunos de los cuales dependen directamente del precio de las materias primas vírgenes, cuyo precio "político" y artificialmente bajo -petróleo, aluminio, madera, etc.- contribuye decisivamente a la baja valoración monetaria de los residuos correspondientes: polímeros plásticos, envases de aluminio, etc. Los ayuntamientos, lógicamente, se enfrentan a la incertidumbre de una comercialización dudosa de unos residuos para cuya correcta reco-



Planta de compostaje de Carcar. Mancomunidad de Montejurra. Abajo, separación de materiales procedentes de la recogida selectiva. 1994.

gida selectiva han de invertir más recursos, y no sólo monetarios, que los habituales para esta labor.

Pero a los inconvenientes culturales y económicos, se unen los estrictamente derivados de la novedad, del aún escaso desarrollo de estos sistemas en nuestro país y de lo que puede parecer paradójico, el aún más escaso conocimiento de lo existente en este campo. La inercia en la manera de abordar los "planes de gestión de los RSU", las inversiones realizadas en sistemas tradicionales de recogida (y en algunos casos de tratamiento) y los modelos de explotación de los servicios correspondientes (cada vez más a través de concesiones a largo plazo a un reducido número de empresas privadas), son algunos de los "inconvenientes operativos" a la hora de cambiar profundamente los sistemas de recogida y tratamiento de las basuras, (servicios que representan un gasto de 200.000 millones de pesetas anuales a cargo de los ayuntamientos españoles). Por último y quizás el obstáculo mayor es la inexistencia -excepto en Cataluña- de legislación que partiendo del valor de los residuos prohíba su vertido o lo penalice económicamente con tasas elevadas, favoreciendo así su aprovechamiento -modelo muy común ya en toda la UE y otros países.

A pesar de estos inconvenientes, nuevas y muy prometedoras experiencias, aunque escasas en número, se siguen abriendo paso y consolidando en nuestro país. Las principales realizaciones son las siguientes.

Mancomunidad de Montejurra (Navarra)

En 1989 inició el plan de recuperación y reciclaje de basura urbana e industrial de fábricas de conservas vegetales, y desde 1993 está plenamente realizado. Afecta a 104 localidades con 45.000 habitantes en total, que generan anualmente 16.000 Tm de estos residuos, abarcando la merindad de Estella, con poblaciones comprendidas entre los 13.000 (Estella) y algunos pueblos de menos de 100 habitantes, y una superficie total de unos 2.000 Km². Los residuos son recogidos selectivamente por medio de diferentes sistemas: el vidrio mediante contenedores específicos en todos los pueblos; los medicamentos en las farmacias, centros médicos y cooperativas de distribución de fármacos; los voluminosos (muebles y electrodomésticos), papel y cartón (en contenedores específicos) y tejidos son recogidos por los Traperos de Emaús de Pamplona; la materia orgánica fermentable (separada antes en origen) en contenedores específicos; el resto de los residuos (metales, plásticos, maderas, etc.) en otro contenedor; y las pilas eléctricas está en estudio su próxima recogida selectiva.

El destino del vidrio (67 Tm/mes) es el fraccionamiento para su posterior reciclaje, es decir la fabricación de nuevos envases; el de los fármacos es, previa selección por las empresas distribuidoras de medicamentos, su reutilización; los voluminosos y tejidos (6 Tm/mes) junto con el papel y cartón (128 Tm/mes) son reutilizados y reciclados por los Traperos de Emaús y las industrias papeleras, fundiciones metálicas, de reciclaje de trapos, etc.; la materia orgánica fermentable (792 Tm/mes) se transforma en compost de alta calidad (233 Tm/mes) en la planta de compostaje situada en el municipio de Cárcar, y se vende a 3.000 ptas por Tm para la agricultura (32%), jardinería (45%) y otros usos como



Dptico de la Mancomunidad de Montejurra sobre la recogida selectiva, con énfasis en la materia orgánica para hacer compost.

entrega a los vecinos en campañas de concienciación, experimentación, etc. (23%); la fracción restante se selecciona en la planta misma, para su aprovechamiento posterior: plástico (8 Tm/mes); metales féreos y no féreos (27 Tm/mes); vidrio (67 Tm/mes, incluido el recogido en contenedores); papel y cartón (128 Tm/mes, incluida la recogida selectiva previa); envases "brik" y otros (4 Tm/mes); el resto (527 Tm/mes) que constituye el "rechazo" de la planta de separación (39% del total de las basuras recogidas en 1994, y algo menos en la actualidad), se lleva al vertedero.

El plan de la Mancomunidad cuenta con un programa de comunicación, información y educación ambiental permanente dirigido a adultos y escolares. El coste de todos los servicios de comunicación y educación ambiental, recogidas selectivas, selección de materiales y elaboración de compost, supone una tasa de basuras (promedio de 6.800 ptas/año y familia en 1994) similar o inferior al de otras mancomunidades próximas y con mayor densidad de población. Esta experiencia ha sido objeto del Premio Nacional de Medio Ambiente del MOPTMA en 1994.

Ayuntamiento de Córdoba

Cuenta con un plan de recuperación y reciclaje de la basura elaborado por la empresa pública SADECO, en fase de finalización, que afecta a toda la ciudad, de 305.000 habitantes. En 1984 comienza la recogida selectiva de envases de vidrio por medio de contenedores

para su reciclaje, que posteriormente se complementa con recogidas directas a establecimientos hosteleros; se recoge papel y cartón en contenedores y de forma directa en centros de enseñanza, empresas, etc. en doscientos establecimientos; se recoge vehículos abandonados, voluminosos, pilas eléctricas, escombros y animales muertos. En 1993 se implanta en 25.000 habitantes la recogida selectiva domiciliaria, con separación en origen, de la fracción orgánica fermentable y el resto de metales, plásticos, "briks", etc. en contenedores diferentes. Actualmente esta última modalidad de recogida, ampliada a 50.000 habitantes en 1994, alcanzará al 80% de la población en 1998, cuando esté terminada de construir la planta de selección y compostaje.

En los procesos de recogida y reciclaje posterior están integrados varios recuperadores tradicionales e industriales recicladores (una fábrica de cartón de Córdoba), así como empresas sociales creadas al efecto para la recogida y clasificación de vidrio, voluminosos y plásticos. SADECO cuenta actualmente con unas instalaciones provisionales para la selección y acondicionamiento de los residuos recuperados y para la elaboración experimental de compost a la espera de la finalización de la construcción de la nueva planta. Los residuos recuperados que no son reciclados en Córdoba (vidrio, pilas botón, plásticos, tejidos) son enviados a industrias recicladoras en Andalucía o, en su defecto, a otras partes de España. Destaca el programa de comunicación y educación ambiental para adultos y escolares, y sobre todo el de experimentación en la elaboración de com-

post con la materia orgánica de la basura, restos de podas y lodos de la depuradora de la ciudad. En su aplicación como abono para olivar, viña, patata y cítricos, en colaboración con centros de investigación y con los agricultores cordobeses, se ha comprobado hasta un aumento del 60% en la producción de aceituna.

Ayuntamientos de Molins de Rei, Torrelles de Llobregat y San Cugat del Vallés (Barcelona)

Estas tres ciudades, próximas a la metrópolis de Barcelona, tienen unos planes coordinados de gestión de la basura basados en la recuperación y aprovechamiento de los residuos en la misma línea de Montejurra y Córdoba, pero con menor desarrollo.

Cuentan con el apoyo de la Entitat Metropolitana de Serveis Hidraulics i Tractament de Residus y de la Junta de Residus del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, que considera estas realizaciones como experiencias piloto para el futuro desarrollo de la *Llei reguladora dels residus*, que obliga a la separación domiciliaria de la fracción orgánica de la basura y su posterior recogida selectiva y aprovechamiento.

La realización de estos planes comenzó en 1993 y afecta a toda la población, de 62.500 habitantes, que actualmente separa vidrio en contenedores específicos y lo aporta a centros de recepción de residuos o *deixalleries*, papel y cartón (igual sistema), voluminosos, tejidos,

SANEAMIENTOS DE CORDOBA, S.A.
EMPRESA MUNICIPAL

Recuerde... para reciclar ¡hay que separar!

Cada cosa en su sitio

SOLO ORGANICA
SOLO INORGANICA
SOLO PAPEL Y CARTON

i n f o r m a

Tu participación es imprescindible para conseguir un medio ambiente más saludable.



Arriba "Deixalleria" municipal de Torrelles de Llobregat (Barcelona) en 1995. Abajo, planta de compostaje de la misma población en 1997 (izda. trituradora-astilladora, dcha. elaboración de compost de la materia orgánica de recogida selectiva de las viviendas, con pureza superior al 99 %).

pilas eléctricas y medicinas que se recogen directamente y por aportación a los centros.

Estos centros, considerados en la citada Llei, cuentan con espacios adecuados para la recogida por separado de prácticamente todos los residuos domésticos aprovechables: diferentes plásticos y metales, tejidos, calzado, papel y cartón, vidrio para reutilización (relleno) y reciclaje, radiografías, aceite de cocina, pan, voluminosos, escombros y restos de poda y jardines. También se recoge en ellos los residuos domésticos peligrosos: productos de limpieza y del automóvil, pinturas, disolventes, colas, fluorescentes y lámparas de mercurio, termómetros, pilas y baterías, insecticidas y fitosanitarios, materiales electrónicos, cartuchos de tóner, productos de revelado fotográfico y aerosoles. Actualmente uno de los centros previstos, en Torrelles de Llobregat, está abierto toda la semana con gran éxito de participación del público, que es informado sobre el tratamiento de los residuos.

Los 42 residuos recuperados por los diferentes sistemas son reciclados o aislados y tratados (peligrosos) posteriormente. La separación de la basura en los domicilios en dos fracciones: orgánica fermentable (húmeda) y el resto para su posterior recogida selectiva, ha comenzado en noviembre de 1996 coincidiendo con la inauguración de la planta de separación de materiales y compostaje de Torrelles. Los resultados hasta la fecha (marzo de 1997) son espectaculares: alcanzan en la bolsa de materia orgánica hasta el 99% de pureza (el 1% son otros materiales: plásticos, metales, etc.)

Mancomunidad de la Comarca de Pamplona

Abarca 1.168 km², 40 municipios y 232 núcleos de población, con 284.000 habitantes que generan 104.000 Tm de basura al año.

El plan actual ya no considera el compostaje de la materia orgánica, que es recogida sin separación en origen, junto con otros residuos, para su depósito en vertedero. La recogida selectiva para su aprovechamiento posterior comprende la mayor parte de los materiales inertes: vidrio mediante 342 contenedores específicos, y contenedores para envases y recogida directa en 320 establecimientos de hostelería; papel y



El autobús (reciclado varias veces) de Lorea, ahora es de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. Aquí está aparcado frente a la nave de Sarasa de los Traperos de Emaús de Pamplona. 1996.

cartón mediante contenedores en centros escolares, directamente de los portales de las viviendas (a cargo de los Traperos de Emaús) y en 719 establecimientos del sector terciario, y mediante el contenedor específico; voluminosos y ropas mediante recogida directa por los Traperos de Emaús, que también recogen ropas y trapos depositados dos veces al año en los portales de las viviendas; se recoge los medicamentos en todas las farmacias para su clasificación y posible aprovechamiento; se recoge las pilas eléctricas mediante 720 pequeños contenedores distribuidos en los establecimientos comerciales y adosados a los contenedores para vidrio. Las pilas, al igual que los escombros, que también se recogen por separado, no tienen aprovechamiento posterior. Así pues, los ciudadanos separan la basura en dos fracciones: envases y embalajes que depositan en los contenedores específicos (3.175 contenedores en toda la Comarca) y el resto, la fracción mayoritaria, de materia orgánica y otros residuos, que se recoge para su vertido posterior mediante un parque de 5.507 contenedores. Los envases son seleccionados en la planta de separación existente en el vertedero de Góngora, y los materiales recuperados (vidrio, papel y cartón, plástico, metales férricos y envases "brik") son acondicionados para su comercialización y reciclaje posterior. El total de residuos que actualmente son reciclados es relativamente bajo: 11,5% en 1995, y si se excluye lo recogido y posteriormente reciclado por los Traperos de Emaús, el porcentaje se reduce al 9,74%, cifra muy modesta dados los años y los recursos invertidos, en comparación con los resultados de la muy próxima Mancomunidad de Montejurra, que sí aprovecha la materia orgánica y consigue un porcentaje de aprovechamiento real superior al 60% de toda la basura.



Contenedores de papel y cartón (azul), vidrio (verde) y plásticos, metales y "brik" (amarillo) en Barcelona. 1995.

para su reciclaje posterior y otra con el resto de la basura (materia orgánica y otros residuos) que no será objeto de aprovechamiento. En 1991 se extiende a un barrio mayor: Sants, de 30.000 habitantes, con resultados no muy satisfactorios en participación de los vecinos debido a las deficientes campañas de información y comunicación. Este mismo año y junto a ERRA, el Ayuntamiento inicia un nuevo experimento en la misma línea que las anteriores en el barrio de la Sagrada Familia, con 78.675 habitantes, y posteriormente lo va ampliando a toda la ciudad. Los residuos de envases recogidos son posteriormente seleccionados (papel y cartón; vidrio; metales, plásticos -color, blanco, PVC, ligero, otros- y compuestos -brik-) y comercializados para su reciclaje. El rendimiento del sistema es bajo: del total de la basura apenas se recicla realmente el 8%, y cerca del 10 % si se consideran todos los sistemas de recogida selectiva.

Ayuntamiento de Barcelona

Las recogidas selectivas se inician en 1982 con los envases de vidrio por medio de contenedores. En 1986 se comienza a recoger el papel y cartón por diferentes sistemas: contenedores, sacos y directamente, que al igual que el vidrio, es reciclado posteriormente. Se recoge también por separado pilas eléctricas (reciclándose las tipo botón), escombros, voluminosos y fármacos. En 1989 se inicia en el barrio de Trinitat-Vella un experimento de separación en origen de la basura en dos fracciones: una con residuos de envases y embalajes

Fundación Traperos de Emaús (Navarra)

La actividad de esta empresa social es la recogida selectiva y recuperación de residuos para su reutilización y reciclaje en Navarra. Sus diferentes servicios de recogida están contratados con siete mancomunidades navarras: Comarca de Pamplona, Montejurra, Comarca de Tafalla, Argá-Valdizarbe, Valle de Aragón, Sakana, Bidauzi, en total 375.000 habitantes y 4.500 km² de extensión. Proporciona empleo estable a 91 personas, la mayoría de las cuales difícilmente encontrarían otra ocupación. La elevada calidad de trabajo realizado y la

TABLA 98

RECOGIDA Y RECUPERACIÓN DE MATERIALES EN NAVARRA POR TRAPEROS DE EMAÚS EN 1996, en kilogramos recogidos por material								
Mancomunidades de municipios navarros que cuentan con este servicio: 375.000 habitantes y 4.500 km ²								
Material en kg	Comarca de Pamplona	Montejurra (Estella)	Comarca de Tafalla	Sakana	Bidauzi	Argá-Valdizarbe	Valle del Aragón	Total
Voluminosos ¹	1.820.223	87.855	32.210	29.400	18.670	18.600	4.500	2.011.458
Papel y cartón	760.260	352.324	532.720	180.290	*	*	10.440	1.836.034
Vidrio	*	79.949	500.060	*	*	*	*	580.009
Ropas	38.020	9.440	6.490	*	*	*	*	53.950
Total recogido	2.618.503	529.568	1.071.480	209.690	18.670	18.600	14.940	4.481.451
Rechazo	660.900	35.026	16.608	8.330	3.620	5.910	1.310	731.704
Total aprovechado	1.957.603	494.542	1.054.872	201.360	15.050	12.690	13.630	3.749.747

¹ Sin desguazar, de los cuales se obtiene madera, metal, tejido, vidrio. Incluye también objetos pequeños que se venden en las dos tiendas.

* Sin recogida de estos materiales.

Fuente: Elaboración propia sobre datos de los Traperos de Emaús.



Traperos de Emaús. Nave en Sarasa (Navarra). 1996



organización informatizada de los servicios de recogida, selección, almacenamiento y venta, permiten la recogida de cerca de 4.000 Tm de voluminosos, papel y cartón, vidrio, ropas, etc. que son aprovechados en un 75% para venta directa (con o sin reparación) en muebles, material de oficina, electrodomésticos, pequeños objetos, ropas, etc. en un "rastros" y dos tiendas, y mediante el desguace y venta directa a la industria recicladora de chatarras metálicas, vidrio, papel y cartón, trapos, etc. obtenidos en los talleres de los Traperos de Emaús, de 4.500 m² cubiertos.

Esta empresa representa un modelo de integración social y laboral de la tradicional actividad recuperadora de traperos, chatarreros, chamarileros y pequeños almacenistas, con un funcionamiento nuevo y más eficaz tanto organizativo como técnico y social. Actualmente (marzo de 1997) cuenta con 94 empleos fijos y obtiene todos sus ingresos mediante la venta de los productos recuperados y la contraprestación económica por los servicios realizados.

Fundación Deixalles (Mallorca)

Esta empresa social, cuya finalidad principal es la formación e inserción sociolaboral de personas afectadas por drogodependencias mediante terapias de trabajo social y ecológicamente útil, está formada por 14 monitores y 40 personas en proceso de inserción que cuentan con 32 grupos de apoyo en Palma de Mallorca y 25 poblaciones de la isla, que se encargan de la recogida previa de papel y cartón, envases de vidrio, voluminosos, etc. que posteriormente es retirado por la Funda-

ción. Ésta también se hace cargo de la recogida selectiva de los materiales depositados en todos los *puntos limpios* o *deixalleries* que el Consell Insular ha instalado en toda la isla. Los materiales recuperados son aprovechados directamente en la fabricación de muebles de alta calidad (35 m³ de madera recuperada en 1993); vendidos, previa reparación en algunos casos (electrodomésticos, muebles, ropas, etc.) en su propio "rastros"; clasificados y vendidos para reutilización (botellas de vidrio, según colores) y reciclaje (chatarras metálicas y vidrio, papel y cartón, plásticos, etc.). Si la ropa recogida (160 Tm/año) no sale por el "rastros", la pasan a cinco familias que la revenden en mercadillos, o la exportan. En total la Fundación recupera unas 9.000 Tm de residuos anualmente, de las cuales se aprovecha más del 80%.

Al igual que la empresa anterior Traperos de Emaús, ambas constituyen un modelo de integración social y adecuación del sistema tradicional de recuperación a las exigencias ambientales actuales. La importancia de este nuevo modelo de "empresa social marginal" a escala de toda España, se ha traducido en la constitución por parte de 20 grupos, de la Asociación de Recuperadores de Economía Social y Solidaria (AERESS).



ASOCIACIÓN
DE RECUPERADORES
DE ECONOMÍA SOCIAL
Y SOLIDARIA

A.E.R.E.S.S.

Área Metropolitana de Barcelona - Jarfels S.A.

Esta realización aprovecha exclusivamente los residuos fermentables en una planta modélica en España, situada en Castelldefels (Barcelona) y perteneciente a un consorcio formado por la entidad pública Área Metropolitana de Barcelona y la empresa municipal de jardinería Jarfels, S.A., de Castelldefels. La planta composta los residuos vegetales municipales procedentes de la poda y limpieza de jardines, los lodos de la depuradora municipal de aguas residuales, los residuos de Mercabarna (el mercado mayorista de Barcelona) y varios residuos industriales (fabricación de cerveza, cultivo de champiñón, etc.). El proceso es vigilado en todo momento por un complejo sistema de indicadores regulado por ordenador, que permite la elaboración de un compost de gran calidad, un precio entre 5 y 30 veces el del compost procedente de la basura, y un aprovechamiento del 100% de los residuos.

El producto obtenido se comercializa sin obstáculo alguno en diferentes tipos, según tierras y destinos, a granel y envasado con garantía de calidad.

Esta planta, carente de olores (está situada frente a un colegio y junto al parque municipal de Castelldefels), trata actualmente 30.000 m³ de residuos y produce anualmente más de 7.000 m³ de compost para jardinería e invernaderos principalmente. Su gran eficiencia ha sido posible gracias a la investigación realizada por la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona junto al manejo de la planta por Jarfels S.A.



Instalaciones de la planta de Castelldefels (Barcelona) de Jarfels y saco a la venta del compost de alta calidad que elabora.

Fotos de la izquierda: Carlos Pérez Losada

Las bolsas de subproductos

El Consejo Superior de Cámaras de Comercio, Industria y Navegación (CSCCIN) organizó en septiembre de 1991 la primera **bolsa de subproductos o banco de residuos** persiguiendo la utilización de los producidos en determinado lugar y actividad, como "materia prima secundaria" en otra actividad distinta. Ya hay seis bolsas: en Andalucía, Aragón, Cataluña, Centro, Norte y Valencia, y se prevé su ampliación a toda España a través de las Cámaras provinciales e integrarlas en la futura Bolsa de subproductos de la CEE. Tratan de dar a conocer la oferta y demanda del residuo, debidamente clasificado y detallado en su composición, manteniendo total secreto sobre el ofertante y demandante debido a que los residuos pueden dar información sobre los procesos de fabricación. Por ahora el número de ofertas supera al de demandas, pero no en Kg. Aunque no es posible cuantificar todos los anuncios, pues los hay en Kg, litros, unidades, etc, en los doce meses de funcionamiento entre septiembre de 1991 y agosto de 1992, en los anuncios ha aparecido en total un millón de Tm.

TABLA 99

BOLSA DE SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES NÚMERO DE SOLICITUDES EN ENERO DE 1997		
Productos	Ofertas	Demandas
Cuero y pieles	39	5
Chatarra y escoria de siderurgia	89	47
Envases y embalajes	106	35
Escombros y minería	74	12
Goma y caucho	34	3
Madera	130	47
Residuos animales y vegetales	103	49
Metales	35	28
Papel y cartón	115	22
Productos petrolíferos y aceites	30	4
Productos plásticos	185	75
Subproductos químicos	280	37
Textiles	64	39
Vidrio	19	8
Varios	72	15
Total	1375	426

Fuente: CSCCIN y elaboración propia.



LA LEY DE RESIDUOS DE ENVASES Y EL PLAN NACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

TABLA 100

Material	%	Kg/año
Materia orgánica fermentable	47,00	7.050.000
Papel y cartón	21,00	3.150.000
Plásticos ²	9,00	1.350.000
Vidrio	7,00	1.050.000
Metales férricos	3,30	495.000
Metales no-férricos	0,70	105.000
Madera	2,00	300.000
Tejidos	4,50	675.000
Pilas, baterías y otros peligrosos	0,25	37.000
Otros ³	5,25	787.500
Total	100,00	15.000.000

En el momento de escribir estas líneas, marzo de 1997, esta ley se halla pendiente de aprobación por el Senado, y podría sufrir alguna pequeña variación.

En 1997 se dan, entre otras, las siguientes circunstancias que conforman el panorama de la basura en España:

- Una generación de 15 millones de toneladas (excluidos los lodos de depuradoras y los escombros de obras de derribos) de los cuales prácticamente la mitad constituyen la fracción orgánica fermentable (Tabla 100).

- Unos sistemas de aprovechamiento de la basura capaces de reciclar más de 10 millones de toneladas al año, de las cuales algo más de la mitad corresponden a residuos generados en el propio país (Tabla 30 y 101). El resto son importados, a pesar de que una parte sustancial de materiales idénticos se genera en España pero no es aprovechada.

- Unos sistemas de recuperación de residuos que, basados únicamente en el beneficio monetario, consiguen en muchos casos eficacias reducidas que disminuyen año tras año. Estos sistemas se enfrentan cada vez más desfavorablemente a los existentes en otros países de la UE y OCDE, que cuentan con apoyos internos de carácter legal, económico y técnico, lo que permite, en algunos casos, ofrecer al mercado residuos a coste cero o negativo. Gran parte de nuestros sistemas de recuperación descansan sobre personas de escasas posibilidades técnicas y económicas, que hacen difícil su ocupación en otras actividades.

1 Incluida la humedad y excluidos los recogidos selectivamente. 2 Escombros, loza, cerámica, tierras, cenizas, cueros, gomas, etc. 3 Plásticos limpios (70% polietileno, resto PVC, PP, PS, PET y otros en menor cantidad). Fuente: MOPTMA, ayuntamientos de Madrid, Barcelona y Córdoba, Comunidad de Pamplona y elaboración propia.

- El desarrollo en los últimos años en nuestro país de unos nuevos sistemas de aprovechamiento integral de la basura basados en la recogida selectiva en origen, selección de materiales y compostaje, con resultados inmejorables -incluso a escala europea- tanto en participación ciudadana como en la calidad de los productos obtenidos (materiales y compost) y en los costes de implantación y mantenimiento.

- El avance de la erosión, probablemente el mayor y más grave problema ecológico español, que afecta a más de la mitad del territorio. Según ICONA, esta superficie pierde una cantidad de tierra fértil superior al doble del

TABLA 101

	Consumo	Residuos							
		Generados	Sin recuperar existentes en basuras	Recuperados para reciclaje mediante:				Importados	
				Recogida selectiva	Plantas de compostaje	Total recuperados	Recuperados sobre generado	Cantidad	Millones de ptas
Materia org. doméstica	-	6.300.000	5.638.000	1.200	660.200	661.400	10,5	¹⁰ (10.864)	(452)
Residuos cármicos ¹	³ 4.450.000	⁴ 1.400.000	200.000	1.200.000	0	1.200.000	85,7	¹¹ (261.900)	-
Papel y cartón	4.582.400	4.515.400	2.780.900	1.715.400	19.100	1.734.500	38,4	504.700	6.960
Vidrio	1.300.000	1.282.000	969.500	⁷ 302.000	10.500	312.500	24,4	¹² 10.800	76
Plásticos	2.305.000	1.450.000	1.389.100	50.000	10.900	60.900	4,2	21.300	670
Metales férricos ²	10.560.000	⁵	456.500	1.400.000	19.500	1.417.500	-	4.277.800	57.394
Metales no-férricos	-	-	81.600	-	2.400	⁹ (2.400)	-	¹² 52.700	5.965
Tejidos	-	-	672.000	100.000	0	100.000	-	¹² 100.100	7.141
Caucho ²	-	⁶ 250.000	220.000	⁶ 63.500	0	63.500	25,4	¹² 17.100	816
Maderas	750.000	-	280.000	-	0	-	-	0	0
Otros	-	-	800.000	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	13.488.200	4.832.100	722.600	5.554.700	-	¹³ 4.984.400	¹³ 79.022

1 Mataderos y carnicerías.

2 En 1991. En Metales férricos, Consumo se refiere a acero bruto.

3 Reses sacrificadas en bruto.

4 Residuos de mataderos.

5 El ciclo del acero es de varios años de duración.

6 De ellas 225.000 Tm son neumáticos usados de todos los tipos, de las cuales unas 13.000 Tm están en las basuras urbanas.

7 De ellas 104.745 Tm son recogidas en contenedores urbanos, el resto es de origen industrial.

8 Recauchutado: 59.000 Tm.

9 Los recuperados son lógicamente más, pero se desconoce.

10 Abonos naturales en 1991.

11 Grasas y harinas de carne elaboradas a partir de residuos cármicos (= 472.000 Tm de residuos cármicos o equivalente).

12 En 1991.

13 No se ha sumado las cifras entre paréntesis, correspondientes a abonos, harinas y grasas.

Fuentes: ANAGRASA, ASPAPEL, ANAIP, ANFEVI, ENADIMSA, Dirección General de Aduanas, MOPTMA y elaboración propia.

umbral tolerable: 12 Tm/Ha y año, dice N. Camacho López en *La problemática actual de la erosión hídrica en los suelos de España* (cuaderno fuera de serie, MAPA, Madrid, 1990). Esto representa un déficit crónico de materia orgánica en nuestras tierras, generalmente por debajo del 1%. Alcanzar y mantener un 2% exigiría un aporte mínimo anual de 232 millones de toneladas de materia orgánica a nuestras tierras, según el *Estudio sobre el aprovechamiento de basuras, producción y utilización del CEOTMA-MOPU* (TYS, Madrid, 1980, sin editar). Esta cantidad no se podría alcanzar aunque se compostara los más de 150 millones de toneladas de residuos orgánicos fermentables que genera anualmente en España la agricultura, ganadería y silvicultura, las ciudades y la industria (Tabla 102). Lógicamente, exigir el compostaje de la fracción orgánica de nuestras basuras -7 millones de toneladas anuales- no sólo supondría una contribución importante a la lucha contra la erosión y a la "ecologización" de la agricultura, sino lo que es más importante aún: a la verdadera comprensión y participación ciudadana en la solución auténtica del problema de sus basuras, devolviendo al campo lo que previamente se extrajo del mismo.

• Por el contrario, cuando se opta por verter las basuras o incinerarlas, es precisamente la materia orgánica fermentable, la fracción húmeda, la principal causa de los problemas. La descomposición incontrolada de esta materia orgánica origina líquidos muy corrosivos, los lixiviados, que separados y aislados no producirían problemas ambientales. Atacan a otros componentes secos de la basura y acaban contaminando grave e irreversiblemente suelos y subsuelos: los acuíferos. Para ellos no existen impermeabilizaciones efectivas de los fondos de los vertederos, a no ser que éstos cuenten con gruesas capas naturales impermeables, como las arcillas. Además se producen gases explosivos y contaminantes, olores, se desarrollan plagas de insectos y otros daños y peligros ambientales. Según el MOTPMA, el 75% de la contaminación de las aguas dulces españolas se debe al vertido inadecuado de materia orgánica y se desconoce el grado de contaminación de nuestros acuíferos subterráneos por lixiviados procedentes de vertederos incontrolados. Por otro lado, el absurdo intento de incinerar la materia orgánica fermentable choca con su bajo "índice de poder calorífico", que exige acompañarla con otros materiales muy combustibles como plásticos, papel, gomas, y cuando éstos no están disponibles o son escasos, con un combustible comercial, como gasóleo. Las agresiones ambientales son en este caso más graves que en la opción del vertido.

• De lo anterior se desprende que el único "vertedero" para la fracción orgánica fermentable es, pasando por el compostaje, la propia tierra de donde viene, imitando de esta forma a la Naturaleza, que se "venga" si nos apartamos de este sabio modo de proceder. *La separación en origen de la basura para su posterior recogida selectiva y aprovechamiento integral* (compostaje y reciclaje de materiales industriales) *está técnicamente solucionada y es ecológicamente lo único aceptable, así como socialmente lo más deseable por la mayor creación de empleo, evitación de importaciones de residuos, conciencia y participación en la comprensión y solución del problema, e incluso desde el punto*

de vista económico es la solución más aceptable (menores costes que el vertido realmente controlado y que la incineración "limpia" con emisiones ajustadas a los límites legales establecidos).

Teniendo en cuenta las anteriores circunstancias, no parece quedar otro camino para abordar de forma seria la gestión de los r.s.u. y los asimilables a éstos, tanto en términos ambientales como económicos y sociales, que implantar de forma generalizada sistemas de aprovechamiento basados en la separación en origen de tres fracciones que deberán ser recogidos por separado: residuos orgánicos fermentables para su transformación en compost; residuos inertes como papel y cartón, vidrio, metales, tejidos, etc. gran parte de los cuales son restos de envases y embalajes que es obligatorio reciclar al menos en un 25% según la nueva Directiva; y residuos peligrosos, cuya recogida selectiva siempre es necesaria aunque no se vaya a aprovechar el resto de los residuos.

Ya contamos con una primera legislación autonómica que aborda de esta forma la gestión de los r.s.u.: la *Llei dels residus catalana*, y quizás lo sea también la futura ley que se derive del próximo *Plan nacional de RSU*, cuya

TABLA 102

ESTIMACIÓN DE TODOS LOS RESIDUOS ANUALES GENERADOS EN ESPAÑA ¹		
Naturaleza	Millones de Tm	Año
Basuras domésticas y similares	15	1994
Lodos de depuradoras de aguas	10	1994
Escombros derribo y tierras excavación	22	1994
Total urbanos	47	1994
Industriales inertes	11	1994
Industriales peligrosos	4	1994
Mineros	70	1994
Agropecuarios	127	1994
Forestales	17	1994
Total sólidos	276	1994
Dióxido de carbono ²	276	
Monóxido de carbono	4	1980
Óxido de azufre	3	1987
Óxidos de nitrógeno	1	1987
Compuestos orgánicos volátiles ³	2	1985
Total gaseosos y emitidos a la atmósfera	286	
Partículas	1	1980-83
Plomo (datos de 19 ciudades)	0,003	1988-90
CFC ⁴	0,018	1990
Total conocido (excluidos los radiactivos)	563	

1 La luz, el calor, las vibraciones, las radiaciones ionizantes, no se han contabilizado. Sobre los radiactivos de baja y media actividad (17.177 m³), y de alta (1.307 m³) almacenados en España hasta finales de 1993, el Tercer Plan de Residuos Radiactivos de 1991 prevé unos 200.000 m³ de baja y media, y unos 10.000 m³ de alta. Los residuos de la minería y de los concentrados de uranio en 1994 fueron unas 122 millones de Tm. 2 Cantidad neta (descontando el CO₂ reciclado por la cubierta vegetal) que corresponde a datos parciales de 1992 para el CO₂ proveniente del uso de la energía (249.106 Tm), de 1990 de la industria (26.106 Tm) y de 1985 del resto de fuentes.

3 Incluido el metano procedente de las actividades humanas.

4 Los más importantes por contribuir decisivamente a la destrucción de la capa de ozono, junto con los halones.

Fuente: ENADIMSA, MOTPMA, Ministerio de Economía y Hacienda, ENRESA, OCDE y elaboración propia.

gestación de más de cuatro años ha sido incomprensiblemente retrasada por la administración central (MOPTMA y Ministerio de Medio Ambiente).

La última legislación existente a escala de todo el país sobre r.s.u. ha quedado anticuada tras más de 20 años de vigencia. No sólo la "doctrina oficial" sino la realidad ha marcado ya el camino, tanto en la UE como en algunas partes de nuestro país, de la correcta gestión de estos residuos. Así pues no es oportuno legislar sobre la fracción inerte de los r.s.u., menos de la tercera parte del cubo de la basura, no siendo esa fracción la más peligrosa ni la ecológicamente más necesitada de aprovechamiento, ni tampoco la que cause los problemas graves en los vertederos e incineradoras. Sólo la tradicional "prisa" derivada de la indolencia y falta de interés por cumplir con las exigencias de la UE de trasponer al derecho español la nueva Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases, explica la inoportunidad de la nueva legislación sobre envases y sus residuos al margen de la necesaria y futura norma sobre los r.s.u. en su totalidad. Además el plazo para la transposición de la citada Directiva caducó el 30 de junio de 1996, circunstancia que también se dio con la anterior Directiva 85/339/CEE.

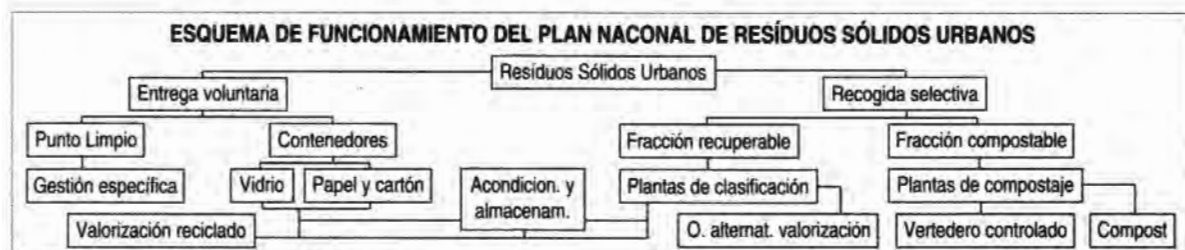
Aunque la Directiva de envases no ofrece excesivas expectativas para la prevención y reciclaje de los residuos de envases, sí permite a los estados establecer programas avanzados en prevención (art. 4) y reutilización (art. 5) e incluso objetivos de reciclaje superiores al máximo del 45% considerado en la misma (art. 6.6). Ninguna de estas posibilidades legales que ofrece la citada norma europea ha sido "aprovechada" por la Ley española, que ha optado por trasponer la Directiva en su interpretación más simple y restringida y ambientalmente menos favorable.

Un extraordinario discurso precede a la Ley, tanto por su extensión como por su encendida defensa de las medidas preventivas, al cual se suman las afirmaciones de la Ministra de Medio Ambiente, Isabel Tocino Biscarolaga, recogidas en el Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados nº 39 (14 de diciembre de 1996): *La reducción es el mejor método posible de gestión de los residuos (...) apuesta decididamente por el fomento de la reutilización de los envases usados como método idóneo de reducción una vez que los envases han sido puestos en el mercado. Sin embargo la Ley no dedica ni una sola línea a los envases reutilizables, a pesar de la situación actual de degradación del anterior y formidable sistema de envases reutilizables, que no puede esperar más tiempo para que se tomen medidas urgentes y decididas que lo salven de la desaparición. Eliminar los envases*

reutilizables existentes aún en el conjunto del país (Tabla 103) significaría un aumento drástico y muy elevado de la generación de nuestros residuos.

Sólo en envases de vidrio rellenables, se comercializaba en 1990 (único año del que hay datos) el 34% de todas las bebidas. El consumo de vidrio para envasar un litro de bebida en un sistema de envase retornable, oscila entre 0,063 kg/litro en cervezas (0,500 kg/litro en envase desechable) y 0,170 kg/litro en vinos. En caso de eliminar totalmente el sistema de envases rellenables de vidrio y considerando el actual promedio de peso por litro envasado en el sistema desechable, el peso total de nuevos residuos de vidrio sería 2.937.420 Tm/año (Tabla 103); de esta cantidad se debería recuperar para reciclaje el 15%, según establece la ley, lo que disminuiría la cantidad anterior en 440.000 Tm (en 1995 se recuperaron 192.603 Tm, de lo cual se deduce que para alcanzar la cifra anterior sería necesario duplicar el número actual de contenedores, entre otras medidas). Por ello se podría estimar (Tabla 103, columna 7) en dos millones y medio de Tm los residuos de vidrio anuales que aparecerían con la desaparición total de los envases rellenables existentes y su sustitución por desechables.

La Ley establece unos objetivos de "valorización" de entre el 50 y el 65% de todos los residuos de envases (excepto los de aquellos que decida el Gobierno según la Disposición final primera). Por valorización se debe entender lo definido en la Disposición 96/350/CE, anexo IIB, que considera 13 métodos diferentes, de los cuales el primero (R.1) dice: "Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía"; otro de los métodos es el reciclaje. Dentro de estos objetivos de valorización, la Ley establece un mínimo del 25% y un máximo del 45% en peso para el reciclaje (incluido en él la biometanización y el compostaje), por lo que se podría incinerar entre el 20 y el 40% en peso de todos los residuos de envases. Respecto a cada material en particular se deberá reciclar al menos el 15% en peso de cada uno. A la vista de estos objetivos y de la estimación de residuos de envases que se generan en España (tabla 104), podemos deducir que anualmente se podrán incinerar más de dos millones de toneladas de estos residuos (incluidos todos los envases de PVC), mientras que legalmente es suficiente reciclar algo más de un millón de toneladas, de las cuales se podría incluso restar los residuos compuestos por materiales biodigeribles (papel y cartón, tejidos naturales y maderas, cuyo 15% de cada material supone más de 350.000 Tm) para su transformación en biogás y su posterior incineración para la producción de electricidad. En este caso la obligación de reciclar se situaría por debajo del



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente

TABLA 103

NECESIDAD DE ENVASES Y GENERACIÓN DE RESIDUOS CASO DE ADOPTAR EL VIDRIO NO-RETORNABLE (datos de 1988)

Bebida	Millones de litros envasados	Envases retornables o recuperables utilizados		Envases retornables fabricados (1988)		Kg/litro según envases		Envases necesarios en un sistema sin retorno	Aumento de residuos	Reciclaje del 15% (según la Ley)	Aumento total de residuos en las basuras
		Tm	Millones de unidades	Tm	Millones de unidades	Retornable	No-ret.				
Botella de vino retornable	584	64.000	131	10.000	20	0,017	-	233.600	223.600	33.540	190.060
B. v. recuperada	40	6.890	10,6	1.378	2	0,034	-	32.700	31.322	4.699	26.624
Cervezas	1.367,6	-	-	85.800	295	0,063	0,502	686.698	600.898	90.134	510.763
Beb. alcohólicas	1.659	-	-	61.200	153	0,037	1,142	1.894.000	1.832.800	274.920	1.557.880
Agua de mesa	526,5	-	-	14.200	42,9	0,027	-	263.000	248.800	37.320	211.480
Total	4.177,1	-	-	172.578	512,9	0,036	-	3.109.998	2.937.427	440.613	2.496.807

1 Estimación del 15% del parque que se repone (roturas, pérdidas, etc). 2 Estimación del 15% del parque que se repone (roturas, pérdidas, etc).

3 ANFEVI. 4 Estimación según datos de ANEABE.

Fuente: ANFEVI, ANEABE, ANEVI y elaboración propia.

millón de Tm de residuos y las posibilidades reales de transformarlos en calor, esto es de incinerarlos, se acercarían a los dos millones y medio de Tm anuales de no existir aumento en la generación de residuos.

Precisamente respecto a la necesidad de frenar el consumo de envases e incluso reducir la generación de residuos, la Ley dice que: *se reducirá al menos el 10% en peso de la totalidad de residuos de envase generados*. Esta brevisima alusión a la prevención, añadida a última hora al texto del Gobierno por imposición de la oposición parlamentaria y que la propia Ministra calificó de *brindis al sol*, carece de explicación respecto a su cumplimiento y nada dice sobre los envases reutilizables, principal sistema para reducir residuos de envases.

La responsabilidad del cumplimiento de los objetivos de reciclaje recae exclusivamente en los envasadores y comerciantes de productos envasados (o responsables de la puesta en el mercado). Son unos *agentes económicos* que se verán abocados a constituir *sistemas integrados de gestión de residuos de envases y envases usados derivados de los productos por ellos comercializados* (Art. 7.1). Estos sistemas integrados, constituidos por los agentes económicos señalados, deberán establecer los sistemas de recogida selectiva, identificación de los envases acogidos al sistema y financiación del mismo mediante la *aportación por los envasadores de una cantidad por cada*

producto envasado puesto por primera vez en el mercado nacional, acordada en función de los diferentes tipos de envases. A partir de aquí, los redactores de la ley dan la impresión de que ante la imposibilidad de acuerdos de conjunto a escala de todo el país con el sector del envase y embalaje por parte del Ministerio de Medio Ambiente, y ante la falta de voluntad política de organizar un sistema de aprovechamiento integral de los residuos eficaz y a escala de todo el país por parte de este Ministerio, amparándose quizás en las transferencias ambientales a las Comunidades Autónomas y en la falta de una ley de r.s.u., han optado por dejar el cumplimiento de los objetivos del reciclaje a poco más que la buena suerte y la colaboración del sector envasador. La Ley considera la posible existencia de numerosos sistemas integrados, de forma que según los casos podrán tener ámbito local, comarcal, autonómico o supra-autonómico; podrán abarcar uno o varios tipos de envases; podrá haber poblaciones con varios, uno o ningún sistema integrado funcionando en su término municipal y será misión de la Comunidad Autónoma respectiva suplir su falta. Además las cantidades establecidas por tipos de envases, los símbolos identificadores del material del envase y los símbolos del propio sistema integrado podrán ser distintos según cada sistema. Por último y dentro de la inhibición

TABLA 104

LEY DE RESIDUOS DE ENVASES: ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS DE ENVASES GENERADOS EN ESPAÑA PROCEDENTES DE LA ACTIVIDAD URBANA E INDUSTRIAL EN 1996 en Tm

Material	Residuos urbanos		Residuos industriales		Total residuos de envases	Reciclaje mínimo 15%
	totales	de envases	totales	de envases		
Papel y cartón	3.150.000	1.575.000	275.000	247.000	1.822.500	273.375
Vidrio	1.050.000	997.500	192.500	96.250	1.093.750	164.063
Plástico (incl. tejidos)	1.350.000	1.147.500	275.000	137.500	1.285.000	192.750
Metales férreos	495.000	346.500	247.500	61.875	408.375	61.256
Metales no-férreos	105.000	73.500	27.500	19.250	92.750	13.912
Tejidos (naturales)	675.000	6.750	55.000	5.500	12.250	1.838
Madera	300.000	210.000	412.500	329.600	539.600	80.940
Total	7.125.000	4.356.750	1.485.000	897.475	5.254.225	

1 Estos materiales son biodigeribles en un proceso de compostaje o metanización y suman 356.153 Tm.

2 Se deberá reciclar entre 1.313.556 y 2.364.401 Tm y se podría incinerar 2.101.890 Tm.

* Para el conjunto de los materiales, el objetivo legal de reciclaje es del 25 al 45%.

Fuente: Elaboración propia.

estatal que preside esta Ley, el método de medición de las cantidades recogidas y recicladas y la estimación del cumplimiento de los objetivos, se dejan íntegramente a la voluntad y buena fe de los envasadores y comerciantes. Todo este tinglado de sistemas integrados deberá estar establecido antes del 1 de julio de 1998 para que las Comunidades Autónomas responsables del funcionamiento (autorización y seguimiento) puedan informar a los ciudadanos, que buena falta les hará, para poder manejarse entre tanto símbolo, sistema de recogida, tasas y reclamos publicitarios e informativos. Un aspecto importante y positivo es la garantía que al menos formalmente se incluye al final del texto, sobre el traslado de los residuos de los envases desde las Islas hasta la Península a coste cero.

Para poner orden a este previsible desbarajuste de sistemas integrados actuando en las diferentes Comunidades Autónomas, el Gobierno se compromete a aprobar en el plazo de un año, a partir de la promulgación de la Ley, de un Programa Nacional de Residuos de Envases y Envases Usados que se incluirá en el Plan Nacional de Gestión de Residuos Urbanos, de aplicación a todo el país.

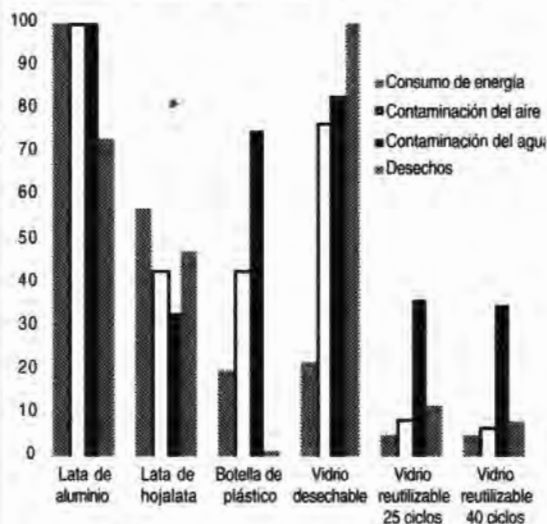
En relación con otras legislaciones, como la holandesa, suiza, alemana, austríaca, danesa, sueca y finlandesa, faltan los objetivos de reutilización y de reciclajes elevados (entre 4 y 5 veces superiores en el sistema alemán); se da pie a una caótica proliferación de símbolos, cuando ya prácticamente existe unificación a escala europea en el Punto Verde, que con o sin texto se ha impuesto ya en tres países; y sobre todo falta unificación a escala de toda España del sistema establecido. También sorprende que cuando ya varios países han impuesto limitaciones al empleo del PVC, prohibido en Austria, Suecia y Suiza y para 2000 en Holanda y

Escandinavia, se recurra al viejo sistema de la "comisión de expertos de reconocido prestigio" para dictaminar si este material es o no peligroso en un país que va a permitir que se incineren prácticamente todos los residuos a base de este compuesto clorado. A pesar de ello se llega a afirmar que el sistema español "es similar al sistema alemán" (Memoria justificativa y económica del proyecto de Ley de envases y residuos de envases. Ministerio de Medio Ambiente), afirmación repetida por la titular del citado Ministerio en su intervención en defensa de la Ley en el Congreso (Diario de Sesiones del Congreso de los Diputados nº 39, del 14 de noviembre de 1996).

La larga gestación durante varios años de esta Ley, precedida por 16 borradores de Decreto-Ley, algunos más avanzados ambientalmente que el texto actual, ha demostrado lo difícil que resulta, a pesar de la urgente necesidad de cambios, la materialización de una política necesaria y demandada cada vez más por la población, que nos permita reducir y aprovechar los residuos que generamos. Frente al cambio real, sólo impulsado por realizaciones tan modélicas como desprotegidas de apoyos por parte de las administraciones públicas con escasísimas excepciones de ámbito local y autonómico, los responsables ambientales en general y el Ministerio de Medio Ambiente en este caso en particular, han optado por el cambio de discurso. Ahora asistimos a los encendidos elogios de las prácticas preventivas, llegándose a defender desde prácticamente el mismo Ministerio posiciones diametralmente opuestas a las de hace unos años. Así, respecto al envase retornable para rellenar, en el discurso de defensa de la Ley, la actual Ministra de Medio Ambiente I. Tocino, afirmó: "La situación actual de nuestra vida en las sociedades desarrolladas no puede seguir aplicando el principio de usar y tirar, generando cada vez más y más residuos... Se apuesta decididamente por el fomento de la reutilización de los envases usados como método idóneo de reducción." (Diario del Congreso citado). En la década pasada, la también máxima responsable ambiental española María Teresa Esteban Bolea, Directora General de Medio Ambiente y Secretaria General del Consejo Interministerial del Medio Ambiente, hacía oficial la doctrina contraria: "Lo que es evidente es que es muy difícil detener el crecimiento urbanístico, es casi imposible cambiar los hábitos del consumo y retroceder hacia desventajas e inconvenientes cuando se ha conocido la eficacia comodidad e higiene. Va a ser difícil que el consumidor y más especialmente el ama de casa, principalmente protagonista en la generación de residuos sólidos urbanos, acepte volver a comprar por ejemplo los líquidos alimentarios o la lejía en envases que deba devolver, mucho más pesados e incómodos en todos los aspectos aunque no estuviera prohibido volver a comprar a granel." (Residuos sólidos, Unidades Temáticas Ambientales, MOPU, Madrid, 1982, documento oficial sobre residuos durante varios años).

A pesar de los cambios en el discurso, se sigue estando de acuerdo en lo mismo, aunque quizás no se tenga valor político para expresarlo ahora de forma tan clara como lo hacía la anterior responsable ambiental: "Tampoco se trata de ser tan ambientalistas que introduzcamos graves trastornos en el acto producción-distribución-consumo." (Residuos sólidos, antes citado)

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL RELATIVA DE DIFERENTES ENVASES DE CERVEZA



La contaminación máxima se ha fijado en 100%. Promedios de 1.000 envases de 33 cl. En las botellas reutilizables se ha tenido en cuenta el transporte para el retorno y la limpieza. Si el reciclaje fuera mayor en las latas de aluminio y hojalata y las botellas de plástico, mejorarían sus valores.

Fuente: Mesures pour enrayer la consommation des boissons en boîte. Les cahiers de l'environnement, nº 53, OFPE, 1986, Suiza.

DE LAS LIMITACIONES DEL RECICLAJE A LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS

La mayoría de las medidas establecidas para fomentar el reciclaje en los países más desarrollados, se han tomado ante el exceso de residuos y sus consecuencias contaminantes a causa de la falta de lugares de vertido, peligrosidad y rechazo de la incineración, etc, más que para evitar el aumento de la entropía y el agotamiento de los recursos naturales -y esto último afecta más a los países del Tercer Mundo, suministradores de materias primas. Como consecuencia de ello, actualmente se amontonan residuos recogidos selectivamente en varios países, sin que exista capacidad industrial para su reciclaje, y en estos casos la exportación, pagando incluso por llevarse los residuos, es ya práctica habitual, por ejemplo en Alemania y EEUU. Esto perjudica gravemente a las empresas recuperadoras de Portugal, España, México, etc, países de mayor tradición recicladora. La aplicación de instrumentos económicos como tasas de vertido, depósitos-consigna, etc, en algunos casos desplaza los residuos fuera del país en lugar de conseguir su reutilización.

Si en un futuro próximo se obliga a que cada país recicle realmente los residuos recogidos, surgirá la nueva economía que añade la recuperación y el reciclaje a la fabricación, la distribución y el consumo. En Alemania por ejemplo, se está preparando normas para la recogida y reciclaje de automóviles viejos por parte de los correspondientes fabricantes, y varias firmas de ellos están diseñándolos ya para facilitar su reciclaje, así como cadenas de desmontaje y aprovechamiento. Pero existen tres grandes limitaciones: la dificultad de recuperar todos los residuos generados; las limitaciones técnicas, energéticas y ecológicas del reciclaje; y el aumento de la entropía.

La primera limitación afecta a la mayoría de los residuos que se emiten y dispersan en la atmósfera (combustión, evaporación, etc.) o en aguas y tierras (fitosanitarios, abonos químicos sin asimilar, vertidos líquidos sin o con depuración incompleta, etc.) así como a los residuos de "multimateriales", íntimamente ligados entre sí (de la construcción, aislamientos, envases y embalajes, etc).

Como ejemplo de la segunda limitación tenemos las dificultades, prácticamente insalvables en muchos casos, de reciclar los materiales que han sufrido cambios físicos, químicos o atómicos, y se han convertido en otros materiales, determinadas veces muy peligrosos e inexistentes en la Naturaleza, para los que no se encuentra aplicación. Algunos de estos residuos podrían técnicamente ser reciclados pero a un coste energético y a veces ecológico excesivo, es decir causando una degradación ambiental mayor que si no se reciclaran.

Respecto al aumento de la entropía, no parece probable que exista alternativa mientras sigamos transformando materiales en energía y degradando ésta, tras su utilización, en calor.

Recuperar y reciclar puede ser algo necesario e imprescindible pero también puede contribuir simplemente al fomento de un nuevo consumismo de produc-

tos reciclados y a engrosar el ya de por sí gran negocio de los residuos, que en la CEE significa una participación de entre el 7 y 9,5% de su PIB: 100.000 a 200.000 ecus, y en EEUU ocupa la cuarta partida económica en importancia, según informaba la CEE en 1989. Es significativo que Alemania establezca leyes para el apoyo a la reutilización y el reciclaje, mientras desmantela la avanzada y eficaz industria recicladora existente en la antigua Alemania Oriental.

Ante esta situación, debemos situar los residuos en relación con los recursos naturales de los que se derivan, anteponiendo la extracción de materias primas a los procesos de producción-distribución-consumo-recuperación-reciclaje antes señalados. En la práctica esto implica igualar en importancia y primar -por la necesidad de ahorro de recursos- la recuperación y el reciclaje respecto a la poderosa y privilegiada industria extractiva.

Dice J.M. Naredo en el Congreso Mundial Alternativo de Energía (Madrid, 1992): "Los objetos económicos ya no deben nacer dentro del sistema, cuando la producción les infunde valor, ni extinguirse dentro del mismo, cuando lo hace su valor de cambio mediante el consumo. Ahora hay que llevar la reflexión económica hacia su existencia física anterior a toda valoración, en forma de recursos; el tipo de recursos utilizados condicionará en buena medida los residuos obtenidos. Una gestión que además de ser económica pretenda ser sostenible ha de preservar al sistema de estados críticos derivados tanto de la falta de recursos como del exceso de residuos."

Por tanto debemos considerar hasta qué punto al reciclar los residuos los restituimos al estado de recursos naturales -algo que se consigue en muy pocos casos, como en el compostaje de residuos orgánicos o el reciclaje de algunos metales- y en su defecto establecer los mecanismos que valoren la falta o imposibilidad de restitución a la naturaleza de los recursos extraídos.

También debemos considerar la energía como un factor indisolublemente ligado a la transformación de materias primas en residuos, por lo que el simple reciclaje de un residuo en materia aprovechable no implica la restitución de la energía gastada durante la fabricación y uso del material que deviene en residuo, sino al contrario, el consumo de nuevas cantidades de energía en el proceso reciclador, y como consecuencia de todo ello el aumento de la entropía. Sólo evitaremos este último si atendemos debidamente al proceso solar, único flujo de energía aprovechable y renovable, utilizado por las plantas para transformar energía en materia orgánica, más compleja que los materiales de partida. La energía solar llega a la Tierra en cantidad suficiente, y para su aprovechamiento en muchas aplicaciones ya se dispone de bastantes conocimientos y técnicas.

No es posible disociar recursos, residuos y energía en los procesos de recuperación y reciclaje. Por ejemplo, en



Stahlblech
Tôle d'acier
Latta d'acciaio

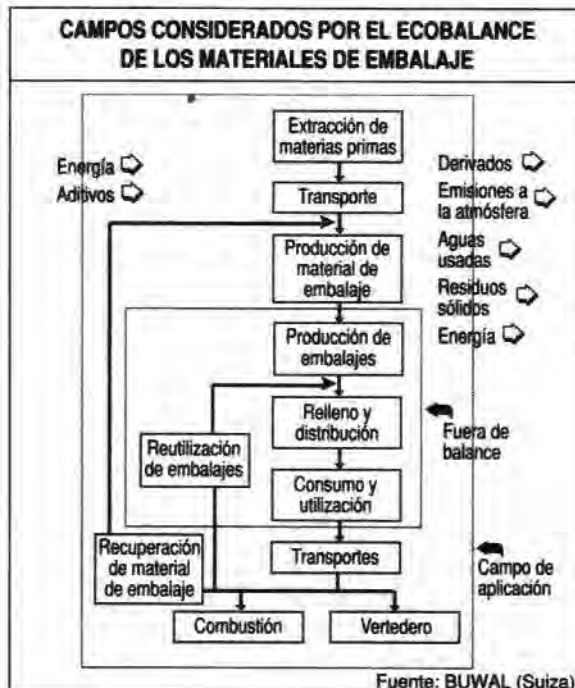


Símbolos: R de material fácilmente reciclable, y del imán para la hojalata.

una hipotética -aunque posible en algunos países como Alemania o Suecia- legislación que obligue a la recogida y reciclaje de los automóviles al final de su vida útil o consumo, nos encontraríamos con que el peso total de los artefactos recogidos -cuyo reciclaje, aunque se diseñen para favorecerlo, nunca podrá ser del 100%- es inferior al de los residuos emitidos a la atmósfera durante su fabricación y uso. Los vehículos matriculados anualmente en España suponen unos 3 millones de Tm de peso, mientras los que están en uso (16 millones) emiten más de 55 millones de Tm de contaminantes: CO_2 , SO_2 , NH_3 , NO_x ...

A estas cantidades habría que añadir las derivadas de la extracción de nuevos recursos y no recuperadas mediante el reciclaje, y las originadas durante la extracción, refino, transporte y distribución de los combustibles: 14 millones de Tm/año de residuos procedentes del refino de petróleo, y varias decenas de miles de toneladas de combustible se evaporan a la atmósfera en las gasolineras anualmente. A todo ello se sumaría la imposibilidad de recuperar el calor emitido (energía degradada) para transformarlo en energía útil y evitar el agotamiento de los recursos energéticos y el aumento de la entropía.

Por último debemos tener en cuenta el carácter más o menos agresivo de los procesos recicladores, en la contaminación generada como consecuencia de los residuos sin reutilizar. En los últimos años varios países (Suiza, Canadá, Suecia, Alemania, Holanda) han ido desarrollando métodos para hacer un ecobalance de determinados materiales, fundamentalmente del sector del envase y embalaje, con objeto de conocer el impacto ambiental originado en cada fase del proceso (extracción, transporte, fabricación, distribución, consumo, recuperación, reutilización y reciclaje) para optar con criterio ecológico por materiales o fases diferentes.



La prevención en el futuro de la gestión del binomio recursos-residuos

Es evidente que frente a las enormes cantidades de residuos que generamos, no es suficiente aplicar sólo criterios de recuperación y reciclaje. Por esta razón comienza a abrirse paso, al menos de forma teórica y con pequeñas realizaciones prácticas, el concepto más ambicioso de "prevención" de los residuos ya señalado antes y que exige por su trascendental importancia, mayor aún que la concerniente a las nuevas políticas de recuperación y reciclaje, un esfuerzo de considerables proporciones en ámbitos de la investigación, producción y consumo, dada la trascendencia que posiblemente tenga en la sociedad del próximo milenio.

Los métodos para la medición de la reducción, así como para elaborar los "ecobalances" que permitan contar con elementos técnicos de medición del impacto ambiental de unos productos frente a otros, siguen siendo los aspectos más discutibles y dificultan la actuación más decidida en la prevención de residuos y sustancias peligrosas. No obstante, los avances realizados en los últimos años son considerables y quizás permitan disponer de instrumentos metodológicos contrastados en un plazo de tiempo reducido.

Mientras tanto, el concepto de prevención, reducción o minimización del impacto ambiental va desarrollándose fundamentalmente en las empresas a través de las auditorías ambientales que pretenden con ello no sólo mejorar el balance ecológico sino el económico de las empresas, incorporando la reducción de la contaminación a la reducción de riesgos y a la mercadotecnia de los "productos verdes".

Un nuevo concepto sobre la reducción se abre paso ante la relativa baja eficiencia del reciclaje: la duración de los productos, sea a través de la reutilización o del diseño de nuevos productos de elevada calidad y técnica, capaces de ser utilizados largo tiempo mediante sistemas avanzados de mantenimiento. Con ello está naciendo un nuevo concepto de utilización del producto ("leasing") frente a la simple venta del mismo.

La prevención de los residuos en los países de nuestro entorno económico

En general los países de la UE con programas más avanzados en la gestión ambiental de los residuos, consideran en primer lugar y de acuerdo con la doctrina de la propia UE, la prevención de su generación como primer objetivo a alcanzar. Sin embargo la concreción de dicha prioridad en términos de cantidades, tipos de residuos y plazos ya suele ser más escasa. Varios países cuentan con objetivos bien definidos de reducción: Holanda, Bélgica, Canadá, EEUU, Australia y Nueva Zelanda. Otros como Alemania, Dinamarca, Luxemburgo, Finlandia, Suecia, Noruega, Austria y Suiza, cuentan con apoyos indirectos a la reducción basados en el fomento del envase retornable, en la aplicación de tasas sobre productos (penalizando la no-reutilización) o sobre vertido, y en la eliminación de ciertos envases o sustancias peligrosas mediante legislación o acuerdos.

En Suiza y Holanda se trabaja en institutos y centros de investigación sobre el diseño y formas de uso y consumo de los bienes más importantes que se produ-

cirán en el futuro. El criterio prioritario en ese sentido es la "prolongación del periodo de utilización" de los bienes. Si los fabricantes quieren mejorar sus beneficios y cumplir con las exigencias cada vez mayores de la "producción limpia" -exigencias no sólo legales sino sociales por parte de numerosos grupos ecologistas, científicos, solidarios con los países menos desarrollados que sufren las consecuencias del agotamiento de recursos y los residuos peligrosos, etc.- han de ir cuestionando cada vez más la fabricación de bienes de escasa duración en favor de bienes de gran duración, incluyendo estratégicamente la "gestión de riesgos" a toda la duración del producto (diseño de sistemas, objetivos y componentes). Dice Walter R. Stahel en *Prevención de residuos a través de un diseño alternativo* (Instituto para la Duración de los Productos. Ginebra, 1992): "Pensemos que simplemente multiplicando por dos el periodo de utilización o la duración de los artículos de mercado cercanos a la saturación, se divide por dos la necesidad de materia prima y de recursos para la producción, así como la cantidad de residuos producidos ¡sin reducir la riqueza y el bienestar! Esto significa una reducción de residuos y de deterioro ambiental en industrias extractivas, de fabricación, distribución y reciclaje y de la eliminación de residuos en un 50% con la técnica existente y sin coste adicional."

Los avances actuales en la prolongación de la vida útil de los productos se están dando gracias a la innovación



Surtidor a granel para jabón líquido, muy utilizado en Alemania para no tirar envases y consecuencia del nuevo Reglamento de ese país.

y a la normalización o estandarización de los componentes que permiten su utilización en artículos distintos, como ya sucede con la cabina de vuelo estandarizada de los nuevos aviones Boeing 757, 767-200 y 767-200ER (aerobús). En otros casos ha sido simplemente el ahorro económico el motivo que ha llevado a producir sistemas muy innovadores para prolongar la duración del producto, como hace el Centro Asegurador de Reparaciones de Automóviles de Thactham (Reino Unido) que ha conseguido prolongar el uso de componentes de automóviles mediante su intercambio, y reducir drásticamente los residuos y los costes de reparación. Por otro lado la publicidad actual de algunos automóviles de lujo ya refleja esta preocupación en ciertas empresas cuando muestran que la mayor cualidad del vehículo es "poder recorrer 500.000 km durante 15 años y estar como nuevo" (lanzamiento de los nuevos Audi de gran cilindrada en Europa, España incluida).

La apuesta por la prolongación de la vida útil de los productos implica el cambio de la estrategia actual para su venta, hacia una "venta de la venta" o venta del uso del producto, algo que ya comienza a suceder en la actualidad con muchos bienes duraderos de gran coste y refinamiento técnico: diferentes versiones de "leasing" en la utilización de aviones, oficinas muy tecnificadas, ordenadores de gran capacidad, etc. En el futuro, casi presente en algunos países, prevención, reutilización y reciclaje se mezclan y sitúan para alcanzar el mismo objetivo: la prolongación de la vida útil de ciertos objetos y la reducción drástica de los residuos.

Los programas más significativos para la reducción de los RSU y asimilables a estos, corresponden a los siguientes países.

Alemania: Dentro del cumplimiento del *Reglamento para evitar desechos de envases y embalajes*, se han realizado progresos en la reutilización de embalajes de transporte, como la europaleta normalizada de madera, la paleta de plástico y el cajón MTS, desarrollado por el Grupo Tengelman, un gigante de la distribución alemana y la empresa Schoeller International GmbH, que ha recibido el premio anual ambiental alemán de 1992. Este cajón normalizado y fabricado en polipropileno se utiliza en el sector alimenticio como envase de transporte y expositor, ocupa reducido espacio al ser almacenado y su ciclo de vida se estima en 10 años. El grupo Tengelman espera ahorrar entre 60.000 y 100.000 Tm de materiales al año y en caso de extenderse su uso podría llegar a ahorrar un millón de toneladas al año de envases de transporte. El Gobierno Federal alemán estimaba en junio de 1992 que la reducción general de envases y embalajes en este sector habría alcanzado la cifra de 100.000 Tm a sólo seis meses de la entrada en vigor del Reglamento. Un informe de la DSD (que gestiona el Punto Verde) señala que se han conseguido ahorros significativos en la sustitución de materiales para facilitar el reciclaje, (abandono del PVC) y en la reducción del peso de los mismos (se cita un ahorro de hasta 15.000 Tm/año en Nestlé Deuts. AG). El estudio norteamericano *Germany, Garbage and the Green Dot: Challenging the Throwaway Society* de Bette Fishbein (Nueva York, 1994) basado en los datos suministrados por la DSD, concluye que se ha conseguido la reducción de un millón de Tm

TABLA 105

PRODUCTOS Y TASAS ESTABLECIDAS EN BÉLGICA SEGÚN LA LEY DE ECO-TASAS (1993)*

	Tasa máxima	No sujetos a eco-tasa	Tasa reducida
Baterías	20 BF	Si existe un depósito (excepto si hay un depósito real de 10 BF)	No
Maquinillas de afeitar desechables	10 BF	Las de uso en hospitales	No
Cámaras de fotos desechables	300 BF	—	100 BF si el 80% es reciclable
Papel y cartón	10 BF/kg	Los usados en libros, revistas y envases de altímetros si contienen un porcentaje determinado de papel reciclado	5 BF/kg si no están blanqueados con cloro
Envases de bebidas reutilizables	15 BF/litro	Si se reciclan, reutilizan o cuentan con depósito-consigna	No
Envases de bebidas reciclables	15 BF/litro	Si se reciclan o reutilizan	No
Botellas de PVC	15 BF/litro (mín. 7 BF por unidad)	—	No
Envases de productos industriales: colas, disolventes, plaguicidas, tintas	25 BF/litro	Si cuentan con depósito-consigna	No
Envases de plaguicidas (no agrícolas)	2 a 10 BF/g	Agricultura ecológica, silvicultura, fungicidas domésticos	No

* Un franco belga BF = 4,1 ptas en marzo de 1997.

Fuente: European Information Service, noviembre de 1993.

de residuos de envases y embalajes como consecuencia del cumplimiento del Reglamento, de forma que de los 12,8 millones de Tm generados en 1991 se ha pasado a 11,8 millones en 1993.

Bélgica: En la región de Flandes se está desarrollando un Plan de Residuos que considera entre otras medidas el vertido cero en 1995 y espera alcanzar una "prevención cuantitativa" del 8% en 1995 y del 12% en el 2000 en la generación de residuos sólidos urbanos. En la región de Bruselas capital, se estableció un acuerdo por cinco años entre el Ayuntamiento y las empresas para "congelar la cantidad de residuos domésticos alcanzada en 1992 mediante la reducción". Por último la ley belga de la "ecotasa" aprobada en junio de 1993 y en vigor desde abril de 1994, establece una serie de impuestos sobre los envases de bebidas, baterías eléctricas, plaguicidas, etc. con objeto de reducir su consumo (tabla 105). Las ecotasas desaparecerán cuando en 1998 se alcancen los objetivos de reutilización de envases retornables de bebidas del 60% para refrescos y aguas, y 95% en cervezas, y de reciclaje de envases de un solo uso del 80% para vidrio y metal y 70% para plásticos. La dificultad de alcanzar estos objetivos en sólo cuatro años y el deseo de evitar la ecotasa ha desembocado en la creación de un complejo sistema de marcado de los envases con un Punto Verde

para su posterior recogida selectiva y reciclaje similar al alemán y al francés Ecoemballage, denominado Fost-Plus.

Dinamarca: Es pionera en la reducción y reutilización de envases, cuenta con una ley-marco desde 1977 y completada en 1982, que establece una tasa para los envases líquidos con objeto de reducir el consumo de envases de un solo uso y prohibiéndolos para cervezas y bebidas refrescantes sin alcohol (excepto para producciones de hasta 3.000 hectolitros anuales). Las bebidas deben ser comercializadas -incluidas las importadas- obligatoriamente en envases reutilizables normalizados, de vidrio o PET. Los envases de PVC se reducirán en un 83% en el año 2000 gracias a un acuerdo voluntario. Esta Ley, considerada contraria al Tratado de la CEE (art. 30), fue recurrida y originó una sentencia del Tribunal de Justicia de la CEE (asunto 302/86 Comisión/Dinamarca) señalando que si bien la Ley es contraria al citado art. 30 sobre la libre circulación de mercancías, era necesaria y oportuna para conseguir los objetivos ambientales propuestos.

Holanda: En 1988 el Gobierno elaboró el *Memorandum para la prevención de residuos*, que establece los objetivos de reducción de residuos de cualquier tipo más elevados de todos los países. El NMP (Plan Nacional Ambiental) establece "29 flujos prioritarios de residuos" y dedica un apartado a las sustancias peligrosas: "El uso de sustancias peligrosas para el ambiente como cadmio y CFC en los materiales de envases y embalajes debe acabar durante el periodo del Plan, a ser posible mediante acuerdos. Las sustancias cuyo uso no se pueda evitar durante el periodo del Plan, como el PVC, serán objeto de consultas con los grupos afectados para conseguir la mayor reducción posible." Los residuos de envases y embalajes son otro de los 29 flujos prioritarios y cuentan con un objetivo de prevención muy elevado: alcanzar una reducción real entre el 30 y el 40% de los residuos que se generaron en 1986 (2 millones de toneladas) en sólo 9 años de duración del Plan (1991-2000). Actualmente ya han sido retirados los envases de PVC (desde septiembre de 1990) y prohibido

TABLA 106

EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DANESAS SOBRE ENVASES en coronas (y pesetas)*

Tipo de envase	Tamaño en cl	Antes 1.1.1989	Tras 1.1.1989
Vidrio y plástico	10 a 60	0,38 (8,0)	0,50 (10,5)
	60 a 106	1,24 (26,0)	1,62 (34,0)
	> 106	1,72 (36,1)	2,24 (55,0)
Latas		0,62 (13,0)	0,80 (16,8)
Cajas plegables	10 a 60	0,25 (5,3)	0,38 (8,0)
	60 a 106	0,37 (7,8)	1,90 (40,0)
	> 106	0,37 (7,8)	1,90 (40,0)
Cartón para leche	>10	0,00	0,10 (2,1)

* Se aplican una sola vez a los envases reutilizables y no reutilizables. Fecha del cambio de moneda: junio de 1994. Fuente: OCDE.

este material para cualquier uso (cápsulas, precintos, envases, etc.) en el envasado de vino para 1997.

Finlandia cuenta con un 92% de envases rellenables en el caso de la cerveza, 96% en refrescos y 72% en vinos y otras bebidas alcohólicas gracias al uso de elevadas tasas acordadas entre Estado e industria y a la situación de casi monopolio del Estado en algunas bebidas. Las tasas se aplican a los envases no rellenables: para envases de bebidas carbónicas alcanzan 3 MF (75 ptas)/litro para metal y vidrio, y 2 MF (50 ptas)/litro para otros materiales; para envases de cervezas la tasa es de 1 MF (25 ptas) por litro. Los envases no rellenables apenas alcanzan el 5% del conjunto y los de plástico se hallan prohibidos.

En 1990 **Suecia** establece un acuerdo entre el Estado y la industria para eliminar el PVC de los envases. En 1991 se establece un depósito para los envases de PET no rellenables con bastante éxito. Existen tasas reducidas (2 a 4 ptas aproximadamente según tamaño) sobre envases no rellenables y una elaborada norma (normalización, diseño por usos, información al consumidor) sobre los envases rellenables con depósito. En 1992 la Comisión de envases y embalajes elaboró una *Propuesta sobre reducción del peso de los materiales y aditivos peligrosos*, así como sobre el fomento de la reutilización, ante la cual el sector industrial pidió moderación y tiempo (tres años) para reaccionar.

Noruega: Al igual que en el resto de los países nórdicos, el sistema de envases rellenable constituye el elemento básico para la prevención de los residuos. Un conjunto de tasas aplicadas a los envases no rellenables y relativamente elevadas (entre 7 y 52 ptas según bebidas, con lácteos exentos), proporcionan unos ingresos del orden de 35 millones de ecus que se invierten en reforzar el sistema de envases rellenables con depósito-consigna (de 15 a 30 ptas). Estas medidas están contribuyendo al mayor uso de los envases rellenables, a las cuales han sumado recientemente los envases de PET rellenable que están sustituyendo a los de vidrio y PET de un solo uso.

Austria: Cuenta con un promedio del 64% de todos los envases de bebidas de vidrio rellenable, y en aumento, gracias a depósitos-consigna de hasta ÖS 4 (47 ptas) para las botellas de plástico rellenable y tasas para "gestión de residuos" de entre ÖS 0,30 (3,50 ptas) para menores de 1 litro. El PVC ha sido prohibido, decisión que ha sido recurrida ante el GATT. El país cuenta actualmente con un sistema parecido al modelo alemán para el conjunto de envases y embalajes y se ha cifrado unos objetivos para 1994 de relleno más reciclaje del 80% para los envases de bebidas carbónicas, 90% para cervezas y 40% para zumos.

Suiza dispone de una legislación que apoya el uso de envases rellenables y desde noviembre de 1991 sólo están permitidos los envases que sean rellenables o reciclables siempre que no estén fabricados con PVC (material prohibido para estos usos) y con presiones

TABLA 107

OBJETIVOS DE VERTIDO, INCINERACIÓN, REUTILIZACIÓN Y PREVENCIÓN EN HOLANDA en %*			
	1988	1994	2000
Vertido	55	30	10
Incineración	10	25	25
Reutilización y otros usos benéficos	35	40	55
Prevención	0	5	10

* Excluidos lodos y dragados.

Fuente: Nationaal Milieubeleids Plan.

para que se elimine también el aluminio de los envases. Existen altos objetivos de reciclaje para los que, de no alcanzarse, la legislación existente permitirá aplicar a los desechables el actual sistema de depósitos-consigna de los envases rellenables, de SFr 0,20 a 0,50, entre 20 y 200 ptas aproximadamente.

Entre los **otros países de la OCDE** destaca Canadá en los envases de cervezas y refrescos, con unos objetivos de reducción para 2000 del 50% respecto a los residuos que se generaron en 1986. Para ello cuenta con el envase retornable, que será de uso obligatorio (ya lo es en Ontario con un 30% como mínimo) y las tasas sobre los envases no rellenables ya existentes. Todo ello incluido dentro de un esquema integral en el *Protocolo nacional canadiense sobre envases y embalajes*.

En **Australia y Nueva Zelanda** el Consejo Australia-ño y Neozelandés para el Medio Ambiente ha acordado una reducción para 2.000 del 50% de los residuos de envases y embalajes que se generaron en 1991 mediante un sistema basado en acuerdos voluntarios.

Estados Unidos cuenta con muchos programas estatales para la reducción embalajes, en particular mediante sistemas económicos, fiscales y legales de apoyo a los envases reutilizables y rellenables, y la eliminación de sustancias peligrosas en la fabricación de los mismos. Ocho gobiernos de los Estados del Noroeste (CONEG) han acordado con la industria reducir el contenido de materiales y sustancias en particular ambientalmente peligrosas y añadidas de forma voluntaria a los envases y embalajes, como tintas, adhesivos, pigmentos, estabilizantes y aditivos con plomo, mercurio, cromo hexavalente y cadmio.

Propuesta para un programa de prevención y aprovechamiento de los residuos en España

1. PREVENCIÓN

Mantener para el año 2002 la misma cantidad de residuos sólidos de 1990 y alcanzar una reducción del 5% para 2007 y un 10% para 2010. Para ello se deberá procurar:

- El fomento de la duración de los productos. Conservación, reparación y mejora técnica de los componentes sensibles sin desechar el cuerpo básico del producto;

aumento del periodo de garantía; extensión de los contratos de mantenimiento incluyendo el coste de los mismos en el precio final del producto.

- **La sustitución de productos por servicios.** Evitar la compra de aquéllos cuando su utilización vaya a ser escasa, complicada o menos satisfactoria que la contratación de un servicio.

- **El fomento de la reutilización de los productos.** Para ello es preciso complementarlo con la normalización y marcado de los mismos para facilitar al máximo no sólo su fabricación sino la logística de la distribución, uso, reparación y reciclaje final. A este respecto es muy importante el fomento de los envases y embalajes reutilizables tanto en el sector industrial (transporte y distribución) como doméstico (envases de vidrio rellenables que ofrecen un balance ecológico considerablemente superior a los desechables); el aumento del recauchutado de neumáticos; la extensión de los mercados de **segunda mano** en solares y locales, anuncios en periódicos, medios informáticos, etc.; el desarrollo máximo sobre la base de la gratuidad y confidencialidad, como lo es actualmente, de las **Bolsas de subproductos industriales** apoyadas por las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación.

- **La disminución del peso y contenido energético por unidad producida** así como de la cantidad de residuos generados durante la fabricación. Para ello se deberán desarrollar las auditorías sobre residuos en los sectores industriales que generan más cantidad de residuos y producen objetos de gran consumo.

- **El fomento de la venta** de productos de gran consumo, tanto industrial como doméstico, **a través de granel** puros y mixtos (semienvasados).

- **La elaboración de un plan de reducción y prohibición de sustancias peligrosas.** Adquirir métodos de medición del riesgo de sustancias potencialmente peligrosas; establecer un calendario de reducción y eliminación según sustancias y ramas productivas; determinar el organismo técnico que verifique la aplicación del plan. *Diseñar los instrumentos económicos, fiscales y legales oportunos para alcanzar los objetivos de prevención.* Para ello se deberá procurar:

- **El fomento de las compras de los organismos públicos** en productos y servicios antes señalados.

- **El establecimiento de premios y ayudas** directas a los programas, equipos de investigación e industrias que consigan éxitos en la reducción del consumo de recursos y en la generación de residuos.

- **La internalización progresiva de los costes** derivados del exceso y peligrosidad de los residuos generados. Gravando ciertos productos considerados incompati-

bles con una política de reducción de residuos y de su peligrosidad, lo que permitiría actuar al comienzo de la cadena y estimular la fabricación de productos que generen menos residuos; gravando el consumo de materias primas, lo que fomentaría el mayor uso de materiales recuperados (reciclaje); facturación personalizada al generador de residuos sobre la base de cantidad, peligrosidad y reciclabilidad.

- **La responsabilización jurídica sobre los residuos,** obligando a determinadas cuotas de aprovechamiento a los propios industriales responsables de los productos que devendrán en residuos (sistema alemán, francés, belga y austriaco para los envases y embalajes).

- **La regulación legal de la aplicación de los instrumentos económicos** necesarios para la progresiva internalización de los costes ambientales.

- **El desarrollo de un cuerpo legislativo integral de apoyo a la durabilidad de los productos.** Extensión del periodo de garantía; obligatoriedad del suministro de repuestos durante al menos diez años y la progresiva normalización de los mismos (intercambio independiente de marca); obligatoriedad de servicio posventa; regulación de los mercados de segunda mano con la introducción de las garantías, mantenimiento, etc. del mercado de primera mano; incorporación progresiva de cuotas de materiales recuperados para la fabricación de determinados productos; prohibición, reducción y sustitución de sustancias peligrosas.

2. RECUPERACIÓN Y RECICLAJE

Establecer para 2002 un porcentaje de residuos sólidos reciclados de al menos el 20% en la industria y el 50% en las ciudades, elevados al 30 o 40% y 65% respectivamente para 2005. Para alcanzar estos objetivos se propone:

- **El aumento de los programas de recogida selectiva** tanto en el sector industrial como en las ciudades. En estas últimas se deberá establecer, además y sin perjuicio de los **sistemas de aportación** existentes (contenedores en la calle para vidrio, papel y cartón, pilas, centros de entrega voluntaria), un sistema de presentación y recogida selectiva de al menos tres fracciones: materia orgánica fermentable, residuos domésticos peligrosos, y resto de materiales reciclables y no reciclables.

- **El establecimiento de programas para el reciclaje de residuos procedentes de derribos, construcción y movimientos de tierras.** Coordinación con necesidades de material de relleno, sub-base en obras públicas, etc.

- **El fomento de los sistemas tradicionales de recuperación.** Mejora del nivel técnico (formación profesional) y organizativo (gestión) de los recuperadores que ocupan los primeros escalones de la actividad recuperado-



Los cuatro primeros de la izquierda son símbolos que figuran sobre los embalajes o los artículos, como las pilas, señalando cómo debemos desprendemos de ellos. Son obligatorios sólo para los artículos con gran contenido en sustancias tóxicas, como las pilas. De izquierda a derecha: Compostables (bolsitas de infusión, filtros de café); Para poner en la bolsa de basura y ser retirados por los basureros (productos higiénicos, materiales sintéticos); Jamás en la bolsa de basura (pilas, medicamentos); Jamás por el inodoro (productos

ra y cuya eficacia es alta a pesar de los escasos medios de que disponen; especial apoyo a las empresas sociales (empleo a marginados sociales) y con elevados niveles de recuperación; federación de grupos de recuperación.

- **La coordinación de las actuaciones a cargo de las administraciones públicas** (central, autonómica y local) en recuperación y reciclaje y sobre todo con los sectores profesionales, tanto recuperadores y almacenistas como industriales recicladores. Las nuevas actuaciones en centros de entrega voluntaria deben llevarse a cabo en coordinación con los ya existentes (chatarrerías, chamarilerías, etc.) y con los propios recuperadores de la zona de actuación; otorgar prioridad a las empresas sociales antes señaladas.

- **El apoyo de las actividades de recuperación y reciclaje existentes** de los materiales susceptibles de generar contaminación peligrosa en caso de convertirse en residuos si se suspende su aprovechamiento. Fundamentalmente sectores de reciclaje de subproductos de carnicerías, mataderos y en general desechos orgánicos fermentables.

- **La elaboración de un plan de aprovechamiento de la materia orgánica fermentable mediante su compostaje y aplicación en la agricultura y silvicultura (bosques quemados)**. Se deberá contar no sólo con la fracción orgánica de las basuras domésticas, sino con los residuos orgánicos fermentables procedentes de la actividad agropecuaria, forestal e industrial, así como con los lodos de las depuradoras de aguas siempre que la ausencia o bajo contenido de sustancias peligrosas lo permita; desvío progresivo de las ayudas al sector de abonos químicos hacia los programas de compostaje de alta calidad.

Diseñar los instrumentos que permitan coordinar las actuaciones antes señaladas, financiar los costes extraordinarios que puedan conseguir el aprovechamiento efectivo de los residuos recuperados. Para ello es preciso:

- **El establecimiento de un programa de sustitución de importaciones de residuos** (cerca de 6 millones de Tm y 155.000 millones de ptas en 1995) y la utilización progresiva de los recuperados, según se desarrollen las recogidas selectivas. Para ello es necesario determinar las necesidades cuantitativas y cualitativas (calidades normalizadas de los residuos recuperados) del sector industrial y adecuar progresivamente a aquéllas los objetivos de las recogidas selectivas, con el diseño de sistemas de presentación y recogida, plantas de separación e incluso el diseño de los productos que faciliten su reciclaje posterior.

- **La creación de instrumentos legales, económicos y**

fiscales que permitan el desarrollo ordenado de los programas de recogida selectiva y reciclaje posterior, cubriendo el posible coste extra que pueda suponer sobre los sistemas antiecológicos existentes, coste que no tiene que ser necesariamente mayor que el de un vertido auténticamente controlado o la incineración si ambos cumplen con las exigencias legales existentes. En compost se podría contar ya con extensos programas de producción y aplicación de haberse orientado hacia ellos al menos una parte de los cuantiosos recursos destinados por los Ministerios de Agricultura (MAPA), Economía (MIE) e Industria (MIE) a los abonos químicos: 91.000 millones de ptas entre 1980 y 1988 (véase tabla 25 en página 101).

- **La creación de un órgano coordinador a cargo del Ministerio de Medio Ambiente**, capaz de unir estratégicamente los objetivos de prevención, recuperación y reciclaje de residuos en España. Deberá coordinar el desarrollo de las recogidas selectivas desde un punto de vista estratégico: método, resultados, costes, comercialización real de los materiales, conocimiento de los programas existentes en otros países, etc.; centralizar la información y ponerla debidamente estructurada a disposición de los ayuntamientos y de las industrias recuperadoras y recicladoras que lo deseen (eficacia de un sistema de recogida, de una planta de tratamiento, de las campañas informativas y educativas, de los precios de los materiales, de la demanda y oferta de los mismos, etc.); elaborar los criterios y métodos para la confección de los censos de residuos que permitan verificar el cumplimiento de los programas de reducción y aprovechamiento de los residuos; elaborar igualmente los criterios de calidad de los residuos recuperados incluido el compost. Por último este órgano coordinador deberá establecer los contactos y actuaciones conjuntas con el MAPA, MIE, Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Comunidades Autónomas para la extensión de los programas de elaboración y aplicación de compost de alta calidad a los cultivos y las suelos quemados dentro de un plan estratégico que considere el triple objetivo de reducción del uso de abonos químicos y su contaminación correspondiente, el desarrollo de la agricultura ecológica y el freno de la erosión para la posterior recuperación del contenido de materia orgánica en nuestras tierras.

Fomentar el conocimiento y la participación pública en la gestión de los residuos. Los sistemas propuestos para ello serán:

- **La integración en la enseñanza (EGB, BUP, FP) del conocimiento del problema de los residuos a través de**



higiénicos, químicos, aceites usados, gravilla para gatos). Fuente: *Déchets et recyclage*. LPPS. Suiza. A continuación, los ocho restantes son pictogramas de la familia de recuperables, para reconocer los contenedores de recuperación del cantón: Aceite vegetal, aceite mineral, papel, vidrio, pilas, compost, chatarra, y voluminosos (falta el del aluminio, internacional: "alu" en un círculo de flechas).

experimentos prácticos relacionados con problemas locales.

- **La participación al máximo de los habitantes en los programas de recogida selectiva**, potenciando el entusiasmo y la vinculación de las personas frente a la "profesionalización" excesiva de los medios de comunicación utilizados en las campañas de información.

- **La utilización de los logros obtenidos** como motor de la vinculación y convencimiento ciudadano de la bondad de la recogida selectiva y el reciclaje así como de la prevención.

- **El desarrollo al máximo de fórmulas de empleo intensivo** en los programas de recogida selectiva, con especial atención a los sectores marginados.

PREVENCIÓN Y RECICLAJE DE ALGUNOS RESIDUOS DOMÉSTICOS PELIGROSOS

Dentro de los r.s.u., la fracción más reducida pero más contaminante está constituida por una serie de materiales peligrosos contenidos en las pilas y acumuladores eléctricos, lámparas de descarga, termómetros de mercurio, refrigeradores y congeladores, aerosoles, pinturas y barnices, disolventes y decapantes, aceites minerales, medicinas, líquidos fotográficos, pegamentos y colas, insecticidas y fitosanitarios, y un sinfín de diferentes materiales y productos químicos, electrónicos, de limpieza y conservación de aparatos e instalaciones que



Pulverizadores que funcionan con la presión ejercida al pulsarlos y además son rellenables. Foto tomada en Amsterdam en 1991.

contienen metales pesados, compuestos químicos orgánicos u otros elementos muy perjudiciales para la salud. En general los residuos peligrosos domésticos no llegan a alcanzar el 1% en peso de las basuras, pero su capacidad de contaminación ambiental puede ser enorme y en muchos casos prácticamente irreversible. Sobre estos residuos deben concentrarse los esfuerzos mayores para reducir su generación y en su defecto recogerlos por separado y tratarlos debidamente, aunque su reciclaje suele ser difícil y costoso.

Pilas, baterías y acumuladores eléctricos

Se denominan "elementos primarios" a los no-recargables y "elementos secundarios" a los recargables. Contienen o pueden contener, según los tipos, los siguientes metales, en orden de peligrosidad: cadmio, mercurio, plomo (baterías los vehículos), níquel, cobre, zinc, hierro, plata, litio y manganeso. Además tienen otros materiales: ácido sulfúrico (baterías de vehículos), flúor, grafito, plásticos y cerámica.

Los elementos más peligrosos son cadmio, mercurio y plomo, capaces de penetrar en la cadena alimentaria a través de las plantas, a las cuales no dañan apreciablemente, pero sí a nosotros que estamos en el extremo de la cadena. Otros metales también peligrosos para el ser humano a largo plazo son el níquel y el cobre. Algunos metales como manganeso, hierro, cobre y zinc son necesarios para las plantas, pues su carencia dificulta o impide su desarrollo, pero su exceso puede matarlas. La peligrosidad de estos metales depende de la concentración. El cadmio es el más rápidamente asimilable por las plantas, de forma que aunque se contamine la tierra con dosis muy bajas, la capacidad de ser introducido en la cadena trófica es muy grande.

Existen unos cien tipos distintos de pilas. En 1995 se comercializaron en España 465 millones de unidades con un peso total de 17.980 Tm, de las cuales 448 millones y 17.860 Tm corresponden a las pilas normales o salinas, alcalinas, "green", recargables, de forma generalmente cilíndrica, o prismática, y unos 17 millones de unidades y 120 Tm a las pilas "botón".

No-recargables

- Las **pilas normales**, también llamadas **salinas o Leclanché** (por el apellido de su inventor en 1862) tienen un electrolito ácido. Se fabrican a base de zinc-carbón (grafito) o manganeso-carbón, contienen mercurio (0,005 a 0,01%) y cadmio, excepto que especifiquen que no los tienen. Su consumo (270,5 millones de unidades en 1989) ha descendido bruscamente en favor de las pilas alcalinas.

- Las **pilas "green power"** son similares a las de carbono-zinc (salinas) pero con el mercurio sustituido por compuestos orgánicos de flúor. Se etiquetan como "no contaminantes" pero no es cierto pues son similares a las de zinc-carbón en cuanto a residuos y deben ser tratadas como contaminantes.

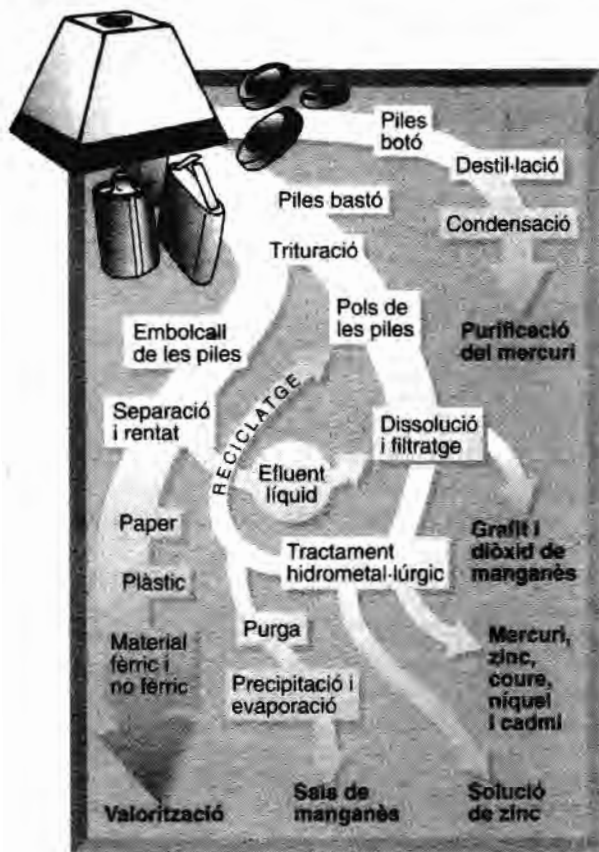
- Las **pilas alcalinas** sustituyen el electrolito ácido por otro alcalino. Sus rendimientos son superiores a los de las salinas en duración, potencia y ausencia de autodescarga. Contienen manganeso. Tradicionalmente se han fabricado con mercurio e incluso con cadmio,

pero desde 1990 se han conseguido fabricar sin ambos y actualmente la mayoría se etiquetan "0% mercurio y cadmio". Existen diferentes tipos de pilas alcalinas de manganeso, incluidos algunos modelos botón, y pueden sustituir -ofreciendo menor peligro y coste- a las de mercurio para aplicaciones que no exijan tensión y duración muy elevadas. Son las pilas más recomendables en general y su consumo va en aumento, sustituyendo a las normales o salinas.

- Las **pilas de óxido de mercurio** contienen hasta un 30 % en peso de mercurio. Consiguen los mayores rendimientos en tensión, potencia y duración pero son muy peligrosas por su gran contenido de mercurio. La mayoría son tipo botón pero existen las formas cilíndricas para aparatos que exigen un suministro de gran potencia, tensión y duración, y su contenido de mercurio equivale al de varias pilas botón. El mercurio líquido de los termómetros es menos peligroso que los vapores de mercurio o los compuestos orgánicos que surgen de su incineración o en los vertederos. En ambiente húmedo o en agua, por la acción de microbios, se transforma en mercurio metálico, liposoluble, que penetra en la cadena alimentaria y por vía digestiva afecta al sistema nervioso, cerebro, músculos y riñones humanos.

- Las **pilas zinc-aire y pilas óxido de plata (zinc-plata)** contienen aproximadamente un 1% de mercurio. Son del tipo botón.

- Las **pilas de litio** no contienen mercurio y son del tipo botón.



Esquema del tríptico de propaganda de la Generalitat de Catalunya. Sólo se va a iniciar en las de botón. Las demás se almacenan por ahora.

Recargables

- Las **baterías secas** conservan su carga durante años mientras no se las llene de ácido sulfúrico, lo que se hace justo antes de empezar a usarlas (para vehículos u otra aplicación).

- Las **baterías húmedas o cargadas** se rellenan en fábrica con ácido sulfúrico diluido y pueden usarse inmediatamente. Las secas como las húmedas usadas en los vehículos, contienen unos 10 kg de plomo (80 a 90% de su peso) además de ácido sulfúrico y plástico (PP). El plomo y sus compuestos se acumulan en el cuerpo humano y provocan trastornos en el sistema nervioso, sangre y aparato digestivo.

- Los **acumuladores o pilas recargables de níquel-cadmio** contienen alrededor del 0,05% de mercurio y mucho cadmio: 13 a 15% en peso. Con estas pilas se obtiene menor potencia y tensión más débil que con las alcalinas, y se autodescargan. Dada la enorme peligrosidad del cadmio, se investiga su sustitución por otro elemento. Existen proyectos a base de litio o de aleaciones de níquel y pilas alcalinas de manganeso recargables. Las pilas de níquel-cadmio pueden ser recargadas hasta 1.000 veces. El coste es mayor que el de las normales y las alcalinas, y es preciso contar con un cargador de pilas acoplado a la red eléctrica o fotovoltaico.

El reciclaje actual de las pilas en España

En la mayoría de países europeos el reciclaje de pilas es en general bajo. Sólo Suiza tiene capacidad para reciclar todas sus pilas y acumuladores, así como las lámparas de descarga.

En España sólo las baterías de vehículos tienen una recogida eficaz (95% en 1995 según el Ministerio de Medio Ambiente) gracias al precio que alcanzan por su contenido en plomo y polipropileno. Las pilas botón se recogen en menor proporción: 25% del consumo (30 Tm recogidas en 1995), y la recogida del resto de pilas es aún menor.

Sólo existen tres instalaciones para reciclar pilas en España, de las cuales la situada en Valencia es la más completa, de mejor tecnología y capacidad de tratamiento: puede reciclar hasta 15 Tm anuales de pilas botón y 2.000 Tm de los otros tipos. En Madrid existe una pequeña instalación que apenas puede reciclar unas 2 Tm al año por un sistema bastante elemental y de dudoso ecobalance. La de Barcelona está cerrada de momento al escribir estas líneas, en enero de 1997.

Existen algunas instalaciones que acogen pilas con o sin tratamiento previo: el vertedero de seguridad de San Fernando de Henares (Madrid), la planta de tratamiento (inertización) de Recipilas en el País Vasco, los vertederos de Valladolid y Asturias con espacios para su depósito, y otros ayuntamientos que optan por construir bloques de hormigón con los residuos de pilas. Galicia tiene un proyecto para triturar e inertizar todo tipo de pilas.

Normas

Aparte de la legislación sobre residuos peligrosos (Ley 20/1986 de 14 de mayo sobre residuos tóxicos y peligrosos y Real Decreto 833/1988 de 20 de julio que contiene el Reglamento de la Ley citada) no existe otra

norma que la *Directiva del Consejo de 18 de marzo de 1991 relativa a las pilas y a los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas* (DOCE del 26 de marzo de 1991), que exige que a partir de enero de 1993 las pilas alcalinas de manganeso no podrán tener más del 0,025% en peso de mercurio excepto las pilas botón y las pilas especiales, para aparatos de uso prolongado o en temperaturas por debajo de 0°C, cuyo máximo de mercurio será del 0,05% en peso. Las pilas deberán estar marcadas con una leyenda que indique su contenido en metales pesados y la necesidad de ser recogidas selectivamente. La Directiva establece la obligatoriedad por parte de los estados de elaborar programas que consideren la reducción del contenido de metales pesados, la recogida selectiva de pilas, el establecimiento de un sistema de depósito fiable para garantizar la devolución, y el apoyo a la comercialización de las pilas con bajo contenido en metales pesados. El plazo para la elaboración de estos programas hace ya cuatro años que caducó, sin que se haya elaborado ninguno en nuestro país, finalizando el 18 de marzo de 1997 el periodo de cuatro años del primer programa obligatorio que en España nunca se elaboró.

A su vez, la Directiva del Consejo del 12 de diciembre de 1991 relativa a residuos peligrosos (91/689/CEE) (DOCE 31 de diciembre de 1991) considera a las pilas y baterías eléctricas residuos peligrosos (Anexo IB, nº 37).

¿Pilas recargables o desechables, alcalinas o salinas?

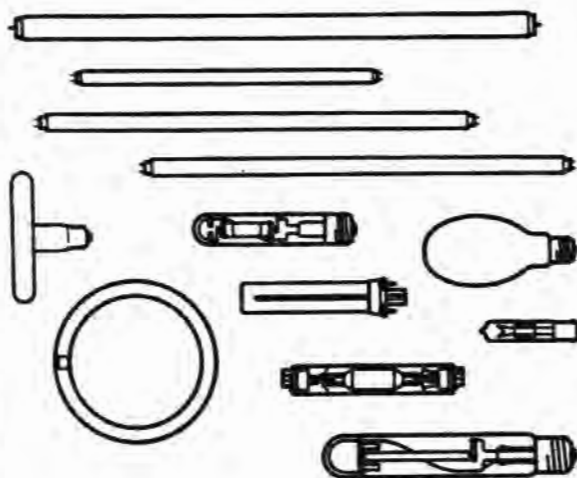
Para decidir cuál es la pila más aconsejable desde el punto de vista ambiental, conviene saber que:

- Una pila consume en su fabricación por término medio 50 veces más energía que la que luego suministrará.
- La energía que da la pila cuesta entre 1.000 y 3.000 veces más que la de la red, por lo que siempre que sea posible se debe tener el correspondiente cargador o adaptador para usar la corriente de la red.
- Las pilas recargables de níquel-cadmio sólo compensan energética y ambientalmente si se usan más de 500 veces (admiten hasta 1.000 recargas) y una vez agotadas se reciclan o se han de depositar en un vertedero de seguridad. En caso contrario no deben usarse.
- Las pilas botón de óxido de mercurio pueden ser sustituidas normalmente por las mucho menos peligrosas de zinc-aire o plata-zinc.
- Es posible agotar las pilas mediante su uso en otros aparatos de menor consumo, como la radio.
- En general las pilas alcalinas ofrecen el mejor ecobalance (excepto las recargables que cumplan lo señalado). Aunque no son recargables, se puede recuperar varias veces parte de su carga mediante un cargador.

De todo lo anterior se deduce que debemos extremar al máximo el uso de pilas y sólo en casos estrictamente necesarios usarlas, teniendo en cuenta las recomendaciones anteriores.

Las lámparas de descarga

Son los fluorescentes comunes, las lámparas de bajo consumo o fluorescentes compactos, y las lámparas de



Lámparas de descarga: fluorescente, fluorescente compacto o de bajo consumo, lámpara de vapores de sodio y mercurio

vapores de sodio y mercurio usadas generalmente para iluminación de calles y espacios amplios. Según el tipo, las lámparas de descarga contienen diferentes metales pesados: cadmio, mercurio, plomo, estroncio, antimonio, bario, indio, talio, torio, vanadio, itrio y tierras raras. Las de vapor de sodio contienen también este elemento, peligroso. No existen datos sobre generación de residuos pero en algunos países europeos se desecha entre 1 y 1,5 lámparas por habitante y año -9 millones en Suiza en 1989- y según este baremo, en España podemos estar desechando unos 30 millones de unidades al año.

Además de los vapores metálicos de sodio y mercurio o gases nobles, el vidrio de estas lámparas está recubierto parcialmente por dentro con una capa fina de un material luminiscente que transforma las radiaciones de la zona ultravioleta no visible en luz visible, y es de metales pesados como cadmio, antimonio, etc.

La Oficina federal para la protección del entorno y la energía del cantón de Basilea (Suiza) publicó en *Elimination des tubes fluorescents* en 1986 las cantidades que durante un año se desechan de esta forma en ese país: mercurio de 200 a 300 kg, cadmio 600 kg, plomo 700 kg, estroncio 450 kg, itrio 1.000 kg y antimonio 500 kg.

Los tubos fluorescentes tienen vapor de mercurio a baja presión y son la mayoría de las lámparas de descarga, probablemente más del 90%. Consumen el 90% de energía menos que las bombillas de incandescencia. Las lámparas de bajo consumo son una variante de fluorescentes. Ambos necesitan un cebador, que hasta hace poco en los primeros contenía aislantes organoclorados (PCB, policlorobifenilos, cuya incineración pueden generar dioxinas) y otras sustancias peligrosas.

Las lámparas de descarga apenas tienen sistemas de recogida selectiva en nuestro país. Sólo hay unos pocos lugares a donde llevarlas (centros de recogida y reciclaje, puntos limpios, deixallerías, islas de reciclaje, ecoparques, etc.) pero ni los propios ayuntamientos, comunidades autónomas y estado central tienen sistemas adecuados de recogida de los varios millones de unidades de lámparas que han acabado su vida.

TABLA 108

ELEMENTOS AMBIENTALMENTE IMPORTANTES EN LAS LÁMPARAS DE DESCARGA, en %¹

	Fluorescentes	Fluorescentes compactos	De vapor de mercurio y de alta tensión	Halógenas y de vapores metálicos	De vapor de sodio y de alta tensión	De vapor de sodio y de baja tensión
Antimonio	0,010	0,002	-	-	-	-
Bario	0,004	0,005	0,003	0,002	0,040	0,080
Plomo	< 0,001	0,170	0,300	0,090	0,300	0,300
Indio	-	0,045	-	< 0,001	-	0,020
Sodio	-	-	-	0,001	0,004	0,150
Mercurio ²	0,003	0,021	0,030	0,030	0,015	-
Tierras raras	0,010	0,090	0,009	0,004	< 0,001	-
Estroncio	0,010	0,003	-	-	-	< 0,001
Talio	-	-	-	0,006	-	-
Torio	-	-	< 0,001	0,002	< 0,001	-
Vanadio	-	-	0,050	0,004	< 0,001	-
Itrio	0,030	0,600	0,110	0,014	0,004	-
Peso por lámpara	200 g	40 g ³	90 g	140 g	150 g	500 g

1 Los fabricantes del oeste de Europa producen lámparas sin cadmio ni arsénico. 2 Se está estudiando su reducción. 3 Excluido el cebador, que en unos casos está integrado. Fuente: Osram, 1988.

En España no existen instalaciones pero las posibilidades de reciclaje son grandes. En varios países se reciclan totalmente, o sólo el vidrio y el resto se deposita en vertederos de seguridad. En 1990 en Suiza, país que recicla totalmente un elevado porcentaje de las lámparas de descarga desechadas, se alcanzaron unos costes de unas 50 ptas/unidad (fluorescentes) o 150 ptas/kg para el reciclaje parcial, y entre 90 y 250 ptas/unidad para los tubos fluorescentes y 120 ptas/unidad para las otras lámparas en el caso del reciclaje total (97% en peso de todos los componentes).

En estas lámparas y en las pilas y acumuladores el fabricante debería estar obligado a rotular:

- las horas de funcionamiento
- el consumo de energía durante el uso y la fabricación
- el contenido de sustancias peligrosas y los residuos generados durante la fabricación
- el destino adecuado para el artículo una vez desechado.

Frigoríficos y congeladores

Los acondicionadores de aire y las neveras se basan en un sistema de compresión-expansión de unos gases

TABLA 109

MATERIALES EN UN FRIGORÍFICO DE 160 LITROS

Material	%	kg
Hierro	37	12
Compresor	25	8
Aluminio	9	3
Cobre	1,2	0,4
Material eléctrico	1,5	0,5
Poliuretano (aislante)*	9	3
Otros plásticos	12	4
Aceite de compresión*	1,2	0,4
Fluido de refrigeración*	0,5	0,15
Otros materiales	3,5	1
Total	100	32,45

* Contienen CFC, en total entre 800 y 1.100 gramos por frigorífico (nota de A. del Val). Fuente: LPPS, Suiza.

que hasta hace poco han sido exclusivamente compuestos clorofluorocarbonados (CFC). Los CFC contaminan el aceite contenido en los compresores hasta formar parte del 20% del mismo. Son gases muy estables y con excelentes propiedades refrigerantes y aislantes. También se ha expandido con CFC las espumas aislantes de poliuretano, cuyas burbujas están llenas de ellos, y se les ha usado como propulsor en los aerosoles (*sprays*). La peligrosidad de los CFC radica en su capacidad de destruir las moléculas de la capa de ozono -una molécula de CFC puede destruir 20.000 de ozono- que envuelve la Tierra a una altitud entre 20 y 30 km donde filtra los rayos ultravioletas, que en caso contrario destruirían la vida terrestre.

Los frigoríficos aportan alrededor del 10% al total de las emisiones de CFC. De esta forma son desechadas en España anualmente varios miles de toneladas de CFC contenidas en el fluido frigorífico. Es absolutamente necesario extraer el gas antes de desguazar del aparato que se va a reciclar o antes de arrojarlo al vertedero. Hay de 800 a 1.100 gramos de CFC por frigorífico.

El fluido más utilizado es el R12, difluorodichlorometano, más conocido como freón. Junto con el amoniaco, debe ser aspirado y es reciclable. Los aceites también se aspiran y deben ser tratados como residuos peligrosos. Para hacer esta labor, existen equipos móviles de tamaño reducido, transportables periódicamente a los lugares de recogida.

Hay de 600 a 800 g de CFC en la espuma de poliuretano, unas tres veces más que en el fluido y el aceite. La espuma se debe triturar al vacío en instalaciones centralizadas para la recuperación del CFC y del poliuretano que es así reciclable. La recuperación integral del CFC (en fluido, aceite y espuma) es costosa: 12.000 ptas por aparato en Suiza en 1990. Por ello debería establecerse una tasa al comprar cada aparato, que garantice su tratamiento al ser desechado. En España no existe ninguna instalación que lleve a cabo esta tarea.

Directorio

El mundo de la recuperación y el reciclaje de residuos sólidos urbanos ha experimentado y sigue experimentando numerosos cambios. Por esta razón se han suprimido la mayoría de las direcciones de ediciones anteriores, ofreciéndose en esta tercera edición las direcciones de las entidades más significativas que pueden proporcionar información más detallada sobre recuperadores y recicladores de los diferentes materiales.

- BIR, Bureau Internacional de la Recuperación). 13 Place du Samedi. Bte. 4. 1000 Bruselas (Bélgica). Tel.: 32-2-217 82 51. Secretario General: Francis Veys. Organismo que agrupa asociaciones y federaciones de recuperadores de 47 países, así como a medio millar de empresas de la recuperación.

- FER, Federación Española de la Recuperación. c/ Hermosilla 8, 7º Izda. 28001 Madrid. Tel. 91 578 39 78. Fax 91 577 58 15. Agrupa a los recuperadores y recicladores de diversos materiales. Edita el boletín bimestral FER.

- ASODECO-Ecoembalajes, Asociación para el desarrollo de Ecoembalaje. c/ Rafael Salgado 9, 6º Iz., 28036 Madrid. Tel. 91 457 65 21. Fax 91 457 60 01. Agrupa a recuperadores y recicladores de residuos de envases y embalajes de diversos materiales.

- Véase la "Guía de los recuperadores y recicladores de residuos en España", a la venta a finales de 1997. Tecnipublicaciones España SL. Pº Castellana 232, 28046 Madrid. Tel. 91 732 10 10. Fax 91 732 05 86. Publica también la revista "Recuperación y reciclado. Medio Ambiente".

PAPEL Y CARTÓN

- REPACAR, Asociación española de almacenistas de papel y cartón recuperable. Avda. Manzanares 212, 8ªA. 28026 Madrid. Tel. 91 475 64 85. Agrupa a gran parte de los recuperadores.

- ASPAPEL, Asociación nacional de fabricantes de pastas, papel y cartón. Dpto. Papel Recuperado. c/ Alcalá 85, 4º. 28009 Madrid. Tel. 91 576 30 04.

PLÁSTICOS

- FEPMA, Fundación Española de los Plásticos para la Protección del Medio Ambiente. c/ Arturo Soria 108 D. 28027

Madrid. Tel. 91 377 27 81. Fax 91 377 42 26. Proporciona un listado muy completo de recuperadores y recicladores de plásticos por Comunidades Autónomas e indicando los tipos de plásticos y su origen.

- ANARPLA, Agrupación Nacional de Industriales de Plásticos. Pza. Nápoles y Sicilia 4, 6º, 46003 Valencia. Tel. 96 391 95 04. Agrupa a la mayoría de los industriales que reciclan plásticos.

METALES

- RECOMETAL, Asociación que agrupa a recuperadores de metales. c/ Hermosilla 8, 7º Izda. 28001 Madrid. Tel. 91 578 39 78. Fax 91 577 58 15. Pertenece a la FER. Sus informaciones se recogen en el Boletín FER (véase FER) sobre la actividad recicladora de metales en España.

- ARPAL, Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio. Av. de Roma 2, 4º, despacho 404. 08014 Barcelona. Tel. 93 425 25 69. Fax 93 423 91 31. Edita el boletín Aluminews, sobre la recuperación y reciclaje del aluminio.

VIDRIO

- Víctor Esteban. Ctra. a Piera km. 12. 08770 Sant Sadurni d'Anoia (Barcelona). Tel. 93 891 03 08. Recuperación de botellas mediante clasificación y lavado en planta.

- ANFEVI, Asociación Nacional de Empresas de Fabricación Automática de Envases de Vidrio. c/ Claudio Coello 126, esc. A, 2ºD. 28006 MADRID. Tel. 91 561 01 75. Controla a los recuperadores de envases de vidrio para reciclar de toda España (los que se hacen cargo de los iglús o contenedores urbanos de recogida de vidrio).

ENVASES COMPUESTOS

- Papelera NESA. c/ Extramuros s/n, 46148 Alfara de Algimia (Valencia). Tel. 96 262 60 11. Recicla el cartón de los envases tipo "brik".

COMPOST

- Metrocompost. Ctra. de Sentiu s/n, Castelldefels (Barcelona). Tel. 93 636 23 65. Fax 93 636 00 56. Empresa pública que produce excelente compost a partir de r.s.u. Investiga con diferentes residuos y comercializa su sistema de producción por túneles (patentado).

- Planta de Torrelles de Llobregat. Ayuntamiento. 08629 Torrelles de Llobregat (Barcelona). Tel. 93 689 00 00. Planta: 93 597 08 21 y 93 597 08 30. Elabora el mejor compost a partir de la recogida selectiva de r.s.u. en Torrelles.

- Planta de Carcar. Mancomunidad de Montejurra. c/ Sancho El Fuerte 6, 31200 Estella (Navarra). Tel. 948 55 27 11. Elabora compost de gran calidad a partir de recogida selectiva de r.s.u. en la Mancomunidad de Montejurra (Navarra).

- Escola Superior d'Agricultura. c/ Comte d'Urgell 187, 08036 Barcelona. Tel. 93 430 42 07. Fax 93 419 26 01. Investigación sobre compost y su aplicación a la agricultura. Análisis de calidad del compost de r.s.u.

RESIDUOS DE MATADEROS Y CARNICERÍAS

- ANAGRASA, Asociación nacional de industrias transformadoras de grasas animales, decomisos y subproductos cárnicos. c/ Suero de Quiñones 30, 28002 Madrid. Tel. 91 415 22 39 y 91 415 20 12. Facilitan información de las empresas que reciclan estos residuos.

RESIDUOS INDUSTRIALES ASIMILABLES A URBANOS

- Bolsas de subproductos asociadas a las Cámaras de Comercio.

Andalucía. Tel. 95 421 10 05

Aragón. Tel. 976 55 22 98

Cataluña. Tel. 93 217 44 55

Centro (Madrid, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Extremadura y Murcia). Tel. 91 538 37 41

Norte (Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, y La Rioja). Tel. 94 410 46 64

Valencia. Tel. 96 351 13 01

El Consejo Superior de Cámaras de Comercio, Industria y Navegación de España (c/ Velázquez 157, 28002 Madrid. Tel. 91 590 69 00. Fax 91 590 69 08) edita el "Boletín de la Bolsa de Subproductos industriales" con la información de ofertas y demandas de todo tipo de residuos, como papel y cartón, plásticos, vidrio, metales, etc. Análogamente, en Cataluña se edita "Subproductos" (Cámara Oficial de Comercio Industria y Navegación. Av. Diagonal 452, 08006 Barcelona. El nº de ene-feb de 1994 es un directorio de empresas) y en Valencia "Bolsa de subproductos" (COCIN. c/ Poeta Querol 15, 46002 Valencia).

GRUPOS ALTERNATIVOS

BALEARES

- **Fundació Deixalles.** Camí Salard 63, 07008 Ciutat (Palma) de Mallorca. Tel. 971 47 22 11 y 971 47 92 11. Fax 971 47 72 39
- **Fundació Mestral.** Plaza Bastió 10, 07703 Maó (Mallorca). Tel. 971 36 38 44. Fax 971 35 37 79.

CANARIAS

- **Proyecto Ataretaco.** c/ María Luisa 28, 38108 Taco-La Laguna (Tenerife). Tel. 922 68 63 99 y 922 61 03 54.

CASTILLA-LA MANCHA

- **R que R (Recuperación y Reciclaje).** c/ Belén 5, 1ª izda. 02004 Albacete. Tel. 967 52 36 88 y 967 52 12 05. Secr. AERESS.

MADRID

- **Traperos de Emaús de Madrid.** Rastro: c/ Provisiones 7, 28012 Madrid. Tel. 91 527 33 97. Recogida: 91 777 83 00. Tienda: c/ San Cayetano 8, local 3 y 1 (junto al Rastro).
- **PMA SL, Protección y Medio Ambiente.** c/ Santa Ana 80 bajo, 28220 Majadahonda (Madrid). Tel. 91 634 09 28 y 91 371 99 13 (Rosa).
- **Eco T Hermida.** c/ Manuel Lajuna 31, 28018 Madrid. Tel. 91 303 70 93 y 908 82 30 02 (Mario). Plásticos PE y PS.

CATALUÑA

- **Fundació Engrunes - Cooperativa Miques.** c/ Doctor Manuel Riera 81-87. 08950 Esplugues (Barcelona). Tel. 93 473 37 82. Fax 93 473 96 73.
- **Trastàm.** c/ Almirante Vierna 33. 08940 Cornellá de Llobregat (Barcelona). Tel. 93 377 40 44.
- **Can Revifa.** c/ Pau Claris 20, 08221 Terrassa (Barcelona). Tel. 93 780 57 22. Fax 93 733 08 21.
- **Traperos de Emaús.** c/ Bosc i Cardellach 68. 08202 Sabadell. c/ Viladomat 107, bajos. 08205 Sabadell. Rastro: c/ Illa 56. Boutique: c/ St. Oleguer 9. Sabadell. Tel. 93 727 27 16 y 93 711 34 48 y 93 727 82 72. Fax 711 34 48.
- **Associació Cultural Txani y Associació de Joves Contra l'Atur.** c/ Vilanova 22 bj. Apdo. 335 y 417 respectivamente. 08240 Manresa.

- **Col·lectiu per al Reciclatge.** c/ Mercat 6 B, 3º 2º. 43700 El Vendrell (Tarragona).

- **Andromines.** c/ Carril 15, 08110 Montcada i Reixac (Barcelona). Tel. 93 564 15 74.

- **Recollim.** c/ Francia 41 subt., 08907 Hospitalet de Llobregat (Barcelona). Tel. 93 336 01 75.

- **El Sac.** Colonia Viladomiu Nou. 08680 Gironella (Barcelona). Tel. 93 822 88 06 y 93 824 86 86

- **Volem Feina.** Avda. Sant Jordi 23, 25280 Solsona (Lleida). Tel. 973 49 24 27 y 973 48 11 62. Fax 973 48 06 02

- **Fundació Formació i Treball.** c/ Princesa 16, 2º 2ª, 08003 Barcelona. Tel. 93 268 02 00 y 93 93 268 02 33

- **Can Trasto.** c/ Les Paus 48, 08202 Sabadell (Barcelona). Tel. 93 725 77 04 y 93 716 99 18. Fax 93 727 68 01

- **Pemarec.** c/ Rabassa 44, 08024 Barcelona. Tel. 93 285 05 74. Fax 93 285 01 34

- **MTG.** c/ Torre dels Pardals 27, 08041 Barcelona. Tel. 93 456 88 91

- **Trini Jove.** c/ Turó de la Trinitat 17, 08037 Barcelona. Tel. 93 345 92 21 y 93 345 92 24 y 93 311 17 59. Fax 93 345 92 78

- **Cáritas de Manresa.** c/ Baixada de la Seu 3, 08240 Manresa. Tel. 93 872 15 42

- **Coop. L'Arca del Maresme.** Consell Comarcal, Plaza Miquel Viada 1, 08301 Mataró. Tel. 93 799 82 11. Fax 93 757 21 12

LA RIOJA

- **El Trastero.** c/ Calvo Sotelo 59, 4º 3º. 26003 Logroño. Tel. 941 23 21 56. Tienda: c/ Villegas 20.

- **Asociación Chavicar.** c/ Vélez de Guevara 25, 26005 Logroño. Tel. 941 20 41 78 y 941 24 87 92.

MURCIA

- **Traperos de Emaús.** c/ Mayor 271. 30006 Puente Tocinos (Murcia). Tel. 968 30 23 39. Rastro: Polígono industrial La Serreta, Murcia. Tel. 968 69 23 63.

NAVARRA

- **Traperos de Emaús.** Rastro: Ctra. de Antsoain nº 4. 31013 Pamplona. Tel. 948 12 66 78. Tienda: Triki-Traku, c/ Descalzos 56. c/ San Martín 5, 31892 Sarasa. Tel. 948 30 28 88 y 948 30 29 76. Fax. 948 30 29 18. Tiendas en Tafalla y Estella (en ésta: Av. Yerri 33 bj. Tel 948 55 05 54).

PAÍS VASCO

- **Traperos de Emaús.** Camino de Uba 37. 20014 Loliola (Gipuzkoa). Rastro: c/ Aizgorri 20. 20008 San Sebastián. Tel. 943 47 12 97 y 943 45 98 74.

- **Traperos de Emaús.** c/ Sabino Arana 42 bajo, 48013 Bilbao (Bizkaia). Tel. 94 427 22 39 y 94 615 56 43. Fax 94 615 64 57.

- **Rezikleta.** Polígono Erletxe, Plataforma D, Nave 5, 48960 Galdakano (Bizkaia). Tel. 94 457 14 47 y 94 140 09 09. Fax 94 457 16 71.

VALENCIA

- **Rastrell.** c/ Floras 10. 46010 Valencia. Tel. 96 362 35 09.

- **El Cuc.** c/ Orihuela 32. 46009 Valencia. Tel. (96) 348 38 72.

- **Tots Units.** c/ Senda Pescadores 62, 12540 Vila Real (Castellón). Tel. 964 52 54 86. Fax 964 52 54 86.

Hay instituciones benéficas (por ejemplo Cáritas) que organizan recogidas especiales o regulares de diversos materiales, desde ropa para personas necesitadas hasta medicamentos (sin caducar) para enviar a hospitales del Tercer Mundo. Promovidos por Cáritas existen diferentes proyectos de formación de grupos de economía social dedicados a la recuperación de r.s.u. en varias ciudades (Proyecto Horizon de la UE).

- **La Asociación de Recuperadores de Economía Social y Solidaria (AERESS)** (véase la página 244) agrupa a los principales grupos alternativos: Mestral, Deixalles, Ataretaco, R que R, Engrunes-Miques, Andromines, Recollim, Can Revifa, El Sac, Volem Feina, Rezikleta, El Cuc, Tots Units, Rastrell, Chavicar y Traperos de Emaús de Sabadell, Navarra, Loliola, Bilbao y Murcia. Recogió 17.800 Tm en 1995 y supone más de 300 puestos de trabajo estables. Su secretaría está en R que R (Albacete).

La correspondiente asociación catalana es ACERESS (Associació Catalana de Grups Recuperadors d'Economía Social Solidaria) formada, además de por los anteriores, por Formació i Treball, Can Trasto, Pemarec, MTG, Trini Jove, Cáritas de Manresa y L'Arca del Maresme.



Legislación

sobre residuos sólidos urbanos

1. ESTADO ESPAÑOL: CENTRAL Y AUTONÓMICO

- Ley 42/1975 de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos urbanos (BOE N° 280 de 21 de noviembre de 1975), Jefatura del Estado.

- Real Decreto Legislativo 1163/1986 de 13 de junio, por el que se modifica la Ley 42/1975 (BOE N° 149 de 23 de julio de 1986). Para el cumplimiento de la Directiva 75/442/CEE.

- Real Decreto 319/1991 de 8 de marzo, por el que se establecen acciones sobre la producción, comercialización, empleo, reciclado y relleno de los envases para alimentos líquidos (BOE N° 64 de 15 de marzo de 1991). En cumplimiento de la Directiva 85/339/CEE. (Derogado al entrar en vigor la Ley de envases y residuos de envases.)

- R.D. 72/1988 de 5 de febrero de 1988 (BOE 6/2/1988), sobre fertilizantes y afines. Define abono y enmienda orgánica y regula su composición y uso agrícola.

- Orden 14 de junio de 1991, Ministerio de Agricultura (MAPA), sobre composición y comercialización de fertilizantes y afines. El Anejo III está dedicado a los abonos orgánicos y organominerales y enmiendas orgánicas. (Deroga la Orden 19679 de 14 de agosto de 1988.)

- Real Decreto 2224/1993 de 17 de diciembre, Ministerio de Presidencia. Contiene las normas sobre aprovechamiento y disposición final de animales muertos y residuos de origen animal.

- Orden de 30 de noviembre de 1981, Ministerio de Economía y Comercio, sobre garantía obligatoria de envases y embalajes en comercialización. (Aguas minero-medicinales, modifica O. 16/7/1979; y cerveza y bebidas refrescantes, modifica O. 31/12/1976).

- Orden de 17 de julio de 1978 (Presidencia) sobre papel y cartón. Crea el Registro Oficial de Comerciantes e Industriales de la Recuperación.

- Acuerdo-marco de 18 de abril de 1994 para el fomento de la recuperación de papel y cartón. MOPTMA, REPACAR y ASPAPEL.

- Llei reguladora dels residus de 30 de junio de 1993 (BOPC N° 131-13/7/1993), Generalitat de Catalunya.

- Real Decreto 1088/1992 de 11 de septiembre. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaría del Gobierno. Contiene las normas sobre limitación de emisiones a la atmósfera de contaminantes originados en las incineradoras de basura urbana. Para el cumplimiento de las Directivas 89/369/CE y 89/429/CEE de 8 y 21 de junio de 1989.

- Ley de envases y residuos de envases. (En trámite de aprobación parlamentaria) en cumplimiento de la Directiva 94/62/CE del Parlamento y del Consejo de 20 de diciembre de 1994 relativa a los envases y residuos de envases (derogando el R.D. 319/1991 de 8 de marzo).

- Ley básica de residuos (borrador del anteproyecto de enero de 1997).

2. UNIÓN EUROPEA

- Directiva del Consejo 75/442/CEE de 15 de julio, relativa a los residuos (DOCE N° L194/47 de 25 de julio de 1975).

- Decisión de la Comisión 76/431/CEE de 21 de abril de 1976, relativa a la creación de un Comité en materia de gestión de residuos (DOCE N° L115 de 1 de mayo de 1976).

- Recomendación del Consejo 81/972/CEE de 3 de diciembre, relativa a la utilización del papel usado y a la utilización del papel reciclado (DOCE N° L355/56 de 10 de diciembre de 1981).

- Directiva del Consejo 86/278/CEE de 12 de junio de 1986, relativa a la protección ambiental y en particular de las tierras, en la utilización de lodos de depuradora en agricultura (DOCE N° L181 de 4 de julio de 1986).

- Decisión del Consejo 88/511/CEE de 26 de septiembre de 1988, sobre la celebración del Acuerdo de Cooperación entre la Comunidad Económica Europea y el Reino de Suecia, relativo a la investigación en el sector del reciclado y aprovechamiento de desechos (DOCE L276 de 7 de octubre de 1988).

- Directiva del Consejo 89/369/CEE de

8 de junio, relativa a la prevención de la contaminación atmosférica procedente de nuevas instalaciones de incineración de residuos municipales (DOCE N° L163/32 de 14 de junio de 1989).

- Directiva del Consejo 89/429/CEE de 21 de junio relativa a la reducción de la contaminación atmosférica procedente de instalaciones existentes de incineración de residuos municipales (DOCE N° L203/50 de 15 de julio de 1989).

- Resolución del Consejo 90/C122/02 de 7 de mayo, sobre la política en materia de residuos (DOCE N° C122/2 de 18 de mayo de 1990).

- Directiva del Consejo 91/156/CEE de 18 de marzo, por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos. (DOCE N° L78/32 de 26 de marzo de 1991).

- Directiva del Consejo 91/157/CEE de 18 de marzo relativa a las pilas y a los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas (DOCE de 26 de marzo de 1991). Regula el contenido máximo de mercurio y propone medidas y programas por parte de los Estados miembros para que todas las pilas estén marcadas, se recojan selectivamente y se traten (depósitos de seguridad o reciclaje) adecuadamente.

- Reglamento UE 259/93 del Consejo de 1 de febrero de 1993 sobre traslados de residuos en la CEE, que regula y vigila el movimiento de residuos dentro y fuera de la CEE y evitar el "turismo de residuos".

- Directiva 94/62/CE del Parlamento y del Consejo de 20 de diciembre de 1994 (DOCE 31/12/94), relativa a los envases y residuos de envases (sustituye a la 85/339/CEE, que queda derogada).

- Decisión 94/3/CE de la Comisión de 20 de diciembre de 1993 que aborda elabora y aprueba el Catálogo Europeo de Residuos (CER).

- Decisión 96/350/CE de la Comisión de 24 de mayo relativa a la gestión, valorización y eliminación de los residuos.

- Proyecto avanzado de Directiva sobre el vertido de residuos.

Bibliografía

1. NORMAS Y GESTIÓN

1.1 Medio ambiente en España 1994. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (MOPTMA). Madrid, 1995.

Publicación hasta ahora anual, con información sobre la situación de los residuos urbanos, industriales, atmosféricos, aguas residuales, ruidos, etc.

1.2 La gestió municipal dels residus sòlids urbans. Diputació de Barcelona. Barcelona, 1993. Dos tomos. Tomo I: 242 pág. Tomo II: 260 pág. Gráficos y tablas. Panorámica conservadora de la gestión de los RSU con aportaciones desiguales, pero con abundante información sobre los RSU en Cataluña.

1.3 Los desechos y su tratamiento. Jean-Bernard Leroy. Breviarios del Fondo de Cultura Económica 355. México, 1987. (Traducido de la colección "Que sais-je?", Presses Universitaires de France. París, 1981.) Compendio claro y escueto, pero profundo.

1.4 Le traitement des déchets municipaux solides. Guide à l'usage des responsables locaux. Luxemburgo, 1981. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Información destinada a los responsables locales sobre los diferentes métodos de tratamiento y sobre los criterios a considerar antes de decidirse por uno en particular.

1.5 Residuos sólidos urbanos. MOPT. Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y Medio Ambiente. 198 pág. Madrid, 1992.

Manual sobre la gestión actual de la basura urbana en España desde el punto de vista de la Administración Central.

1.6 Residuos urbanos y medio ambiente. Isabel Herraiz y colaboradores. Universidad Autónoma. Madrid, 1989.

1.7 Le manuel écologique pour les petites et moyennes entreprises. Andreas Basler y colaboradores. 298 pág. Ed. Vetropack S.A. Bülach (Suiza), 1992. Contiene las líneas básicas para una gestión más ecológica de la producción empresarial, abarcando hasta los desechos. Escrito por 20 autores, incluida la

Oficina Federal Suiza para la Protección Ambiental (BUWAL). Pensado para empresas más abundantes en Suiza que en España.

1.8 Eliminación de residuos sólidos urbanos. Técnicas francesas. Ministère de l'Environnement. Fédération Nationale des Activités du Déchet. Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimination des Déchets. Colección "Label France". ISBN: 2-11-084902. Recogida, tratamiento y valorización de residuos sólidos urbanos en Francia.

1.9 Residuos. Revista española especializada en gestión de residuos urbanos e industriales (transporte, vertido, incineración, reciclaje, etc.). Edita O y C S.L. Bimestral. Oficinas: c/ Barroeta Aldamar 6, 1º 48001 Bilbao. Tel. 94 424 43 87.

1.10 Recuperación y reciclado. Medio Ambiente. Revista que ha aparecido en noviembre de 1996, coincidiendo con la constitución de Ecoembalages, empresa que pretende liderar el Sistema Integral de Gestión de la nueva Ley de residuos de envases. Dedicada al negocio de la recuperación y el reciclaje, y en su primer número recoge las opiniones y posiciones de los fabricantes de envases y envasadores respecto a la nueva Ley. La edita Tecnipublicaciones España SL. Pº Castellana 232, 28046 Madrid. Tel. 91 732 10 10. Suscripción 15.000 ptas al año.

1.11 Dioxinas y furanos. Problemática ambiental y metodología analítica. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 269 páginas. Gráficos y tablas. Madrid, 1996.

Documentado libro sobre estos peligrosos contaminantes atmosféricos emitidos por las incineradoras de residuos entre otras instalaciones. Escrito por expertos investigadores. El lamentable prólogo de un ignorante funcionario ha estado a punto de estropear el trabajo.

2. RECUPERACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.1 Déchets et recyclage. Ligue Pour la Propreté en Suisse (LPPS). 453 pág. Zurich, 1991.

Manual impreso en excelente papel reciclado sin blanquear, que contiene valiosa información y opiniones. En la prime-

ra parte (pág. 5 a 144) se analizan las causas y problemas; en la segunda parte (145 a 284) los tratamientos existentes y en la tercera (285 a 432) los sistemas de recuperación y reciclaje para materia orgánica, papel, vidrio, metales, plásticos, pilas, fluorescentes, refrigeradores, aceites usados, papel fotográfico, neumáticos, tejido y cadáveres de animales.

2.2 Work from Waste. Recycling Wastes Create Employment. Jon Vogler. Londres, 1981. Intermediate Technology Publications Ltd.

Este libro aborda los procesos de reciclaje con técnicas simples pensando en la creación de empleo. Muy interesante para cursos de formación y colectivos dedicados a reciclar.

2.3 La insostenible situación de los residuos en España. Anexo del informe anual del World Watch Institute: La situación en el mundo 1995. 442 pág. CIP/FUHEM. Madrid, 1995.

El anexo es obra de Alfonso del Val, Carlos Bravo y Juan López de Uralde; contiene una visión crítica de la situación actual de los residuos en general y de los industriales peligrosos, radiactivos y urbanos. Con el mismo título existe una versión algo más amplia editada igualmente por el Centro de Investigaciones para la Paz (CIP) como Informe Nº 12/1995. Pedidos: Duque de Sesto 40, 28009 Madrid. Tel. 91 431 02 80.

2.4 El reciclaje, una estrategia ecológica para el sistema económico. Revista "Medi Ambient, Tecnologia i Cultura". 112 pág. Ed. Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient. Barcelona, 1991.

Monográfico dedicado al reciclaje, con tablas, gráficos y fotos. Artículos de X. Durán y colaboradores, J.M. Baldasano, A. del Val, V. Maciá, I. Doñate y entrevista a Gerhard Vogel.

2.5 Economía y Sociedad Nº 7. Monográfico sobre residuos, por J. Frías, A. del Val, A. Sastre, F. Cadarso y J.M. Gascó y colaboradores. Ed. Consejería de Economía de la Comunidad de Madrid. Madrid, 1992.

Contiene trabajos sobre residuos sólidos urbanos e industriales (recuperación y reciclaje, aspectos sociales, etc.); residuos líquidos y contaminación de aguas; residuos gaseosos.

2.6 Os residuos na Galiza. Ramón Varela et al. 214 pág. Bahía Edicions. A Coruña, 1996.

Documentado libro con gráficos y tablas sobre los residuos sólidos, su situación en Galicia y tratamientos más aconsejables desde el punto de vista de la conservación del medio.

2.7 Déchets, l'art d'accommoder les restes. Centre Georges Pompidou. París, 1984.

Libro editado junto con la gran exposición sobre el mismo tema que tuvo lugar en el C.G.P. en 1984. Constituye un excelente manual sobre basuras.

2.8 Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Xabier Doménech. 254 pág. Miraguano Ediciones. Madrid, 1994.

Aborda, con gráficos, todo lo referente al impacto ambiental de los residuos — sólidos, líquidos, gaseosos— desde el punto de vista químico y plantea la prevención y el aprovechamiento.

2.9 To Choose or to Lose. National Environmental Policy Plan. Ministry of Housing, Physical, Planning and Environment. La Haya, 1990.

Contiene el Plan Nacional Ambiental de Holanda en el que se considera por primera vez previsiones de prevención de residuos considerables. Department for Information and International Relations. P.O. Box 20951, 2500 EZ, Den Haag, Holanda. ISBN: 90 12 062586.

2.10 Minusvalía social y empresa social marginal. Traperos de Emaús de Pamplona. Editorial Popular S.A. Colección Trabajo Social-Política Social. Madrid, 1989.

La organización Traperos de Emaús y los sistemas de recogida selectiva y reciclaje que son su medio de vida.

2.11 Recycling Officer's Handbook. Friends of the Earth. 118 pág. Londres, 1991.

Recoge indicaciones a modo de guía para los Ayuntamientos. En papel reciclado.

2.12 Reducir, Reutilizar, Reciclar. Jan Mc Harry. 260 pág. Angel Muñoz Editor. Madrid, 1995.

Versión española del original inglés "Reuse, Repair, Recycle". Tal como reza el subtítulo: "una mina de ideas creativas para ahorrar y proteger el medio ambiente". Con gráficos.

2.13 Maximum Recycling. BioCycle. 344 pág. The J.G. Press Inc. Pennsylvania, 1993.

Guía de EEUU elaborada por la redacción de la revista BioCycle, de reconocida labor en favor del compostaje y aprovechamiento de los residuos, para con-

seguir el mejor resultado en las recogidas selectivas y el reciclaje de la basura.

2.14 La cultura del reciclado. Anuario de los Temas 94. Alfonso del Val. Planeta Agostini. Barcelona, 1995. Exposición amplia de la situación del reciclaje desde los puntos de vista histórico y actual.

2.15 Civilización como desperdicio y cloaca. Alfonso del Val. Artículo en la revista Alfoz n° 36. Madrid, 1993.

Reflexión técnico-cultural sobre los residuos, con abundantes datos y planteamientos poco ortodoxos sobre éstos. El número entero está dedicado al "Desarrollo sostenible".

2.16 La basura es un tesoro. Alfonso del Val. Ed. Salvat. Enciclopedia Ecología y Vida. Barcelona, 1990.

Fascículo dedicado a la gestión y recuperación de las basuras. Tablas y fotos.

2.17 La ciudad cóprica. Alfonso del Val. Capítulo del libro: "El futuro de las ciudades, entre la miseria y la utopía". 320 pág. Ed. FIM. Madrid, 1995.

Reflexión sobre los aspectos actuales, históricos y sensoriales del mundo de la basura.

2.18 ¡Háztelo verde! Mil ideas para poner ecología en tu vida cotidiana. Integral. Barcelona, 1990.

Interesante manual que entre otros temas toca cómo reciclar en casa.

2.19 Compilación de obras sobre reciclaje. Gobernación del Distrito Federal. Dirección de Desarrollo Social. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Asociación Venezolana de Fibras Secundarias AFISE.

Forma parte del conjunto de textos especialmente traducidos y editados de forma limitada para el "Curso de formación de instructores de reciclaje de la basura y agricultura urbana no contaminante", de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez de Venezuela.

2.20 Environmentally friendly packaging in the future. Jansen Ronald et al. 147 pág. Ed. Vereniging Milieudefensie. Amsterdam, 1991.

Impreso en excelente papel reciclado sin blanquear. Contiene abundante documentación sobre los envases y embalajes y su incidencia en el entorno: legislación, procesos de fabricación, balances ecológicos, etc.

2.21 Emballage og Miljø. 176 pág. Noah's Forlag. Copenhague, 1989.

Impreso en papel reciclado al 100% sin blanquear. Recoge la situación del envase y embalaje en Dinamarca, uno de los países con legislación más avanzada. En danés y sin versión en otra lengua.

2.22 Tetrapack in Eastern Europe. Hans Heerings et al. Milieudefensie. Amsterdam, 1992.

Interesante trabajo sobre la estrategia de la compañía sueca en Europa Central y del Este.

2.23 Verpackungen. Umwelt belastungen und Strategien zur Vermeidung. Andreas Golding y Andreas Fusser. 266 pág. Ed. Stiftung Ökologie und Landbau. Karlsruhe (Alemania), 1992.

Análisis de la situación de entonces en Alemania respecto a los envases y embalajes, incluido el Punto Verde (Sistema Dual). En alemán, sin traducir. En papel reciclado 100% libre de cloro.

2.24 Small-scale Recycling of Plastics. J. Vogler. Londres, 1984. Intermediate Technology Publications Ltd.

El proceso completo de reciclar plásticos con técnicas simples. Interesante.

2.25 Plastics America's Packaging Dilemma. Nancy Wolf y Hellen Feldmann (Environmental Action Coalition). Ed. Island Press. Washington D.C., Covelo, California, 1991.

Interesante aproximación al mundo de los plásticos en EE.UU. Iniciativas de reciclaje de los municipios e industria. Impreso en papel reciclado "acid free".

2.26 Plastic Waste. Resource Recovery and Recycling in Japan. Plastic Waste Management Institute. Fukide Bldg. 1-13, 4 chome, Toranomon, Minato-ku, Tokio, 1985.

Extraordinario y raro libro que trata profusamente del reciclaje y de la salida y utilización de los nuevos productos hechos con plástico reciclado. Numerosos ejemplos ilustrados.

2.27 Recovery of plastics waste. Le recyclage des déchets de matières plastiques. Comisión de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, 1988. N° de catálogo CD-NA 11717-24-C.

Actas de un congreso organizado por la Comisión y agencias belga y francesa. Documento insustituible sobre la situación actual desde el punto de vista de las posibilidades reales de reciclar el plástico de las basuras en Europa.

2.28 Reciclado de plásticos. Madrid 7-9 de marzo de 1990. Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (CSIC-Revista de Plásticos Modernos).

Grueso volumen que recoge las ponencias del Congreso celebrado en Madrid en los días señalados.

2.29 Homo Plasticus. Gerard Bertolini. 270 pág. Ed. Sang de la Terre. París, 1991. Encendida defensa de los plásticos y sus ventajas, pero con información sobre reciclado, incineración y otros aspectos téc-

nicos, comerciales y culturales relacionados con estos materiales. Con tablas y gráficos.

2.30 Haz un buen papel. Manuel Valero. Ed. Amarú. Salamanca, 1991.

2.31 Scrap Metal Recovery. An experience of intermediate technology in Papua New Guinea. Colin Relf. Intermediate Technology Publications Ltd. Londres, 1986. Interesante manual para la recuperación práctica de metales.

2.32 Manual de desestructuración. Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. 63 pág. Barcelona, 1995. Este pequeño manual aborda ordenadamente, con gráficos y tablas, el aprovechamiento de los materiales de derribo de las edificaciones, con objeto de disminuir los residuos y evitar la utilización de nuevos materiales constructivos.

2.33 Aprofitament de residus de la construcció. Institut de Tecnologia de Catalunya. Generalitat. 68 pág. Barcelona, 1995. Aborda con abundantes datos diferentes sistemas de aprovechamiento de materiales de construcción obtenidos de los residuos de obras y derribos (primera parte) y de neumáticos de vehículos usados (segunda parte).

2.34 1ª Jornada de reciclatge de residus sòlids a Barcelona. Área Metropolitana de Barcelona. Entitat del Medi Ambient. Barcelona, 1993. Documento que recoge el estado del reciclaje: recogidas selectivas actuales, proyectos en marcha, instalaciones, resultados, etc. Único material de este tipo existente por ahora en nuestro país, aunque referido sólo a Barcelona.

2.35 Boletín de la Bolsa de Subproductos Industriales. Consejo Superior de Cámaras de Comercio, Industria y Navegación de España. Madrid. Publicación periódica con las ofertas y demandas de residuos. En Cataluña se denomina **Subproductes** (bimestral).

2.36 Warmer Bulletin. World Resource Foundation. Responsable de la versión española: Ana Gutiérrez Dewar, c/ Sueca 8, puerta 10. 46006 Valencia. Tel. 96 380 69 12. Revista mensual gratuita, con abundante información nacional e internacional sobre reciclaje, vertido, incineración y otros aspectos de la gestión de residuos.

2.37 BioCycle. Rodale Press Inc., Box 351, 18 South Seventh St., Emmaus, PA 18049. EE.UU. Revista excelente, que recoge de forma amplia lo que se realiza en los EE.UU. y

otros países en el campo de la fermentación de basuras y lodos.

2.38 La récupération. 41, rue d'Auteuil. 75016 Paris. Revista periódica dedicada íntegramente al mundo de la recuperación, portavoz de los recuperadores profesionales. Interesante.

2.39 Le Transformeur. Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimination des Déchets (ANRED). Revista trimestral con libros comentados y bibliografía de la Agencia.

2.40 Cahiers Techniques de la Direction de la Prévention des Pollutions. ANRED. Publicación periódica con temas monográficos que abarcan el mundo de los residuos. Es de especial interés el cuaderno N° 13, dedicado a la recogida selectiva.

2.41 Primer catálogo español de buenas prácticas. ciudades para un futuro más sostenible. Habitat II. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente para los tomos "Resumen" y "Volumen Primero" y Ministerio de Medio Ambiente para el "Volumen Segundo". Madrid, 1996. Contiene entre estas prácticas las de gestión de residuos consideradas más avanzadas actualmente en España. Abundante información gráfica (tablas, gráficos, fotos, etc.) y valoraciones oportunas y críticas sobre los actuales sistemas de recogida selectiva y reciclaje de RSU en España.

3. COMPOST

3.1 Residuos orgánicos urbanos. Manejo y utilización. F. Costa y colaboradores. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura. Murcia, 1991. Manual imprescindible para los interesados en el compost de basuras, práctico y con buena bibliografía. De no encontrarse en librerías, se puede solicitar al editor en Avda. de la Fama 1, 30003 Murcia.

3.2 Proyecto para la obtención de compost y aplicación en cultivos agrícolas. Tomo I: Memoria. Tomo II: Anejos. ENADIMSA. Madrid, 1984. Informe para el MAPA, Dirección General de la Producción Agraria (sin publicar). Informe sobre los estudios y trabajos realizados por ENADIMSA de abril de 1983 a marzo de 1984. Interesante por comparar métodos de elaboración de compost. El Tomo II contiene 194 páginas de bibliografía comentada sobre compost.

3.3 The Biocycle Guide to the Art and Science of Composting. BioCycle. Emmaus (EE.UU.), 1992.

Este libro comprende todos los aspectos prácticos para la elaboración de compost y su comercialización, indicando cómo abordar los posibles problemas de impacto ambiental y en relación con la salud de las personas. Se puede pedir directamente a BioCycle. 419 State Avenue, Emmaus, PA-18049. EE.UU.

3.4 Estudio sobre aprovechamiento de basuras. Producción y utilización de compost. TYS 1980. Trabajo para el CEOTMA (MOPU) (sin publicar). Interesante estudio que presenta el panorama actual de la producción del compost y su utilización, estimación de las necesidades, especificaciones y normas sobre calidad, línea de investigaciones precisas y características de las tierras en relación con su abonado.

3.5 Experiències amb adob "compost" sobre vinya. Estudis i monografies N° 7. Diputación de Barcelona. Barcelona, 1982. Estudio realizado por los Departamentos de Viticultura y Enología y Análisis Agrícolas del Servicio de Agricultura, con la colaboración del Servicio de Medio Ambiente, en los campos experimentales de la Granja-Escuela de Caldes de Montbui sobre abonados de viñas con compost.

3.6 Materias orgánicas fertilizantes. Boletín de suelos de la FAO. Roma, 1976. Documentos seleccionados del informe de la consulta de expertos FAO/SIDA, de Roma, del 2 al 6 diciembre de 1974. Serie de artículos interesantes para conocer la utilidad de las materias orgánicas fertilizantes como medio más adecuado de aumentar la fertilidad de la tierra y la producción de alimentos.

3.7 China: Reciclaje de desechos orgánicos en la agricultura. Boletín de suelos de la FAO. Roma, 1977. Informe sobre un viaje de estudios FAO/PNUD a China. Documento que refleja la gran tradición china en el reciclaje de residuos orgánicos y en la utilización de abonos verdes.

3.8 La basura es un tesoro. Cultura del reciclaje, agricultura natural no contaminante y otras vías hacia una sociedad ecológica. Ofelia Suárez. Editado por la Dirección de Desarrollo Social de la Gobernación del Distrito Federal y la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, de Venezuela. Caracas, 1981. Texto principal de una serie de publicaciones para el "Curso de formación de instructores de reciclaje de la basura y agricultura no contaminante". Cultura del reciclar y descripción de métodos de fermentación con abundantes datos para

la puesta en marcha de los mismos, con pocos medios técnicos y económicos.

3.9 El manual del compostero. Ed. Instituto Nacional de los Hipódromos. División de recursos educacionales de Rodale Press Inc. Venezuela, 1980. Documento para el "Curso de formación de instructores..." citado en 3.8, de Venezuela.

3.10 Managing Sludge by Composting. Volume 10. World Bank, 1981. Amplio manual sobre la descomposición de lodos, que incluye diseño de los trabajos, economía, controles de calidad, usos y mercado del abono resultante, investigación sobre el tema.

3.11 El compost de residuos sólidos urbanos (RSU), sus características y aprovechamiento en agricultura. Dolores Climent et al. 187 pág. Ediciones y promociones LAV, S.L. Valencia, 1996. Este libro, con tablas y gráficos, recoge la experiencia de un equipo de la Universidad de Valencia en la elaboración y aplicación de compost a la agricultura; y expone las técnicas de compostaje y su utilización agrícola.

3.12 Experiencies amb el compost. Josep M. Camps et al. 140 pág. Ed. Diputació de Barcelona. Barcelona, 1987. Documento de gran valor para conocer los aspectos cualitativos del compost, su analítica y su aplicación. Los trabajos de estos autores, entre los que se encuentra Montserrat Soliva, han sido posteriormente publicados, algunos de ellos se reseñan aquí. Con tablas y gráficos.

3.13 La qualitat del compost a les plantes de compostatge de les comarques de Barcelona. Montserrat Soliva et al. 67 pág. Ed. Diputació de Barcelona. Barcelona, 1995. Único trabajo hasta ahora que recoge con rigor la continuada labor de control de calidad de los procesos de compostaje en planta de Barcelona. Con tablas y gráficos.

3.14 Definición de las variables más significativas de la calidad y utilidad del compost a partir de los residuos sólidos urbanos. SADECO S.A. Ed. SADECO y La Caja. Córdoba, 1994. Recoge muy documentadamente (tomo gráfico) el proceso de recogida selectiva de la fracción orgánica de las basuras de Córdoba y la caracterización de los reiduos recogidos durante un año, así como su aplicación a diferentes cultivos y los resultados obtenidos.

3.15 Residus Organics. Compost i Agricultura: controls per evitar abocaments encoberts. Montserrat Soliva. Ed. Diputació de Barcelona. Barcelona, 1996.

Recoge el trabajo expuesto en la Jornada I sobre valorización de RSU.

3.16 On Farm Composting Handbook. Robert Rynk et al. 187 pág. Ed. R. Rynk. U.S.A., 1992. Documentado manual con todos los aspectos útiles del proceso de compostaje, desde los secretos de la fermentación aerobia, las diferentes técnicas existentes, la mercadotecnia del compost y su utilización como abono. Es un trabajo de la Northeast Regional Agricultural Engineering Service (NRAES, 152 Riley-Robb Hall Cooperative Extension, Ithaca NY 14853 5701), organismo oficial formado por un conjunto de centros de investigación aplicada y universidades. Con tablas y gráficos.

3.17 Le compostage en Suisse. État de la situation et tendances. Konrad Schleiss et al. 51 pág. Ed. OFEFP. Berna, 1991. Escueto, preciso y valioso documento con tablas y gráficos—se echa en falta en nuestro país—que muestra cómo se hace el compost de RSU en Suiza: recogida selectiva, procesos de compostaje, necesidades de instalaciones, control de calidad, costes de inversión y explotación, etc.

3.18 Cría moderna de lombrices. Luigi Compagnoni. Ed. de Vecchi. Manual sobre lombricultura. Existe más bibliografía al respecto y conviene consultar en librerías.

3.19 El compostatge. Procés, sistemes i aplicacions. Quaderns d'ecologia aplicada nº 11. Servei del Medi Ambient; Diputació de Barcelona, 1987. Excelente e imprescindible trabajo sobre el compost, realizado por Montse Soliva y Josep Saña.

4. PREVENCIÓN

4.1 Stratégie économique de la durabilité. Max Börlin. 72 pág. Ed. Société de Banque Suisse (SBS). Cahier SBS nº 32. Suiza, 1987. Interesante documento que muestra las ventajas de la prolongación de la vida útil de los objetos dentro de una estrategia de prevención de residuos. Con tablas y gráficos.

4.2 Bilan écologique des matériaux d'emballage. État en 1990. K. Habersatter et al. 262 pág. OFEFP. Berna, 1991. Riguroso, amplio y documentado trabajo, probablemente lo mejor publicado hasta la fecha sobre el "ciclo de vida" o ecobalance de los materiales de envase y embalaje: aluminio, plásticos, vidrio, cartón, etc. Ya están trabajando en el siguiente paso: los envases y embalajes concretos. Con tablas y gráficos.

4.3 Mesures pour enrayer la consommation des boissons en boîte. Basler & Hofmann Ing. y Pl. AG. 50 pág. OFEFP. Berna, 1988.

Interesante y raro por lo escaso. Analiza con rigor los aspectos comerciales, ecológicos, técnicos y económicos de las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipos de envases en sus modalidades de reutilizable o desechable. Con tablas y gráficos.

4.4 Prevenir et valoriser pour diminuer les déchets spéciaux. Carbotech AG. 112 pág. OFEFP. Berna, 1992. Manual para evitar la generación de residuos peligrosos sobre todo en pequeñas y medianas empresas. Amplia relación de bibliografía, datos y ejemplos prácticos. Con tablas y gráficos.

4.5 Réduction et recyclage des déchets d'emballage. Monografías ambientales de la OCDE nº 62. 114 pág. OCDE. Paris, 1992.

Analiza de forma rigurosa los diferentes criterios y problemas derivados de una política al respecto e informa de la situación en 19 países de la OCDE, Comunidad Europea y Consejo Nórdico. Con tablas y gráficos.

5. EDUCACIÓN AMBIENTAL EN PREVENCIÓN, RECOGIDA SELECTIVA Y RECICLAJE

5.1 Naturaleza, basuras y reciclaje en la escuela. Tomo I: Sugerencias para los maestros. Tomo II: Actividades para los alumnos. Equipo Lorea. Antsoain, 1985. Editado por el Departamento de Educación y Cultura del Gobierno de Navarra. Fruto de la experiencia de dos años y medio de un intenso programa práctico en la Escuela de Antsoain sobre el reciclaje de basuras y sus consecuencias. Recibió el premio del Ministerio de Cultura al libro mejor editado en 1985.

5.2 ¿Qué podemos hacer en la escuela con la basura? Lucía Antillano Armas. Maracaibo (Venezuela), 1990. Editado artesanalmente gracias a la labor de varios talleres que han fabricado el propio papel de impresión a partir de bagazo (residuo) de caña de azúcar. Esta joya—por su contenido, coherencia y calidad estética—representa un ejemplo de material didáctico sobre reciclaje para toda Hispanoamérica.

5.3 Los residuos sólidos y el medio ambiente. Alfonso del Val. Capítulo del libro "Educar a favor del medio / Ingurugiroaren aldeko heziketa". 527 pág. Ed. Universidad del País Vasco. 1996. Obra colectiva que constituye probablemente el mejor material sobre educación

ambiental de los editados hasta la fecha. Con tablas y gráficos.

5.4 Cómo proteger la Naturaleza desde nuestra casa. M^a del Mar Asunción (ADENA/WWF). 61 pág. Ed. ADENA/WWF y Comunidad de Madrid. Manual práctico, eficaz y fácil de leer y de entender, cuidado en el texto y exquisitamente ilustrado por Fernando Llorente (Barbi).

5.5 El reciclaje en la escuela. Alejandro Gaona. Ed. del autor y el Centro de Aguaviva de Huelva. Publicación artesanal, ejemplo de voluntad con escasos medios para introducir el reciclaje en la escuela de forma práctica y eficaz.

5.6 La Escuela en la higiene urbana. Colección editada por Saneamientos de Córdoba S.A. (SADECO), empresa municipal, dentro de la implantación de la recogida selectiva integral en Córdoba:

- La higiene urbana en la ciudad de Córdoba (18 pág.)
- Los residuos sólidos urbanos. El vertedero controlado de Córdoba (14 pág.)
- El reciclado de vidrio (12 pág.)
- Qué hacer con las pilas usadas (12 pág.)
- El papel (16 pág.)
- Jugamos limpiando (22 pág.)

5.7 Dentro de la campaña de recogida selectiva en Granada y Motril (1993), encargada por la Diputación Provincial y muy eficazmente desarrollada por la cooperativa de Educación Ambiental "Huerto Alegre" de Granada, se encuentran los siguientes materiales:

- **Boletín Informativo** (varios números).
- **Campaña recogida de residuos** (video 5 minutos).
- A cargo del Ayuntamiento de Granada: **Pon la basura en su sitio** (folleto de 48 pág. y video de 7 minutos).

5.8 Los residuos sólidos urbanos. Amigos de la Tierra y Comunidad de Madrid. 54 pág. Madrid, 1993. Guía del profesor para tratar estos temas en la escuela.

5.9 Reduce, Recupera, Recicla. Amigos de la Tierra. 35 pág. Madrid, 1992. Según los autores, pretende ser una guía para los Ayuntamientos.

5.10 Los residuos domésticos. Tony Hare. Ed. S.M. Madrid, 1992. Traducción y lujosa versión del original inglés Domestic Waste (Aladdin Books Ltd. 1992). Es una de las excepciones de material didáctico comercial correcto y muy bien editado.

5.11 Les escombraries. Eulalia Codinach. 33 pág. Ed. Diputación de Barcelona, 1992.

Material didáctico dirigido los alumnos de secundaria como guía práctica. Con tablas y gráficos.

5.12 Editados por la Oficina Federal Suiza del Ambiente, los Bosques y el Paisaje (OFEP):

- **Les écobilans.** (Para alumnos de 8º curso en adelante. 35 pág.)
 - **Les dessous de l'emballage** (de 5º a 9º curso. 30 pág.)
 - **Recyclage créatif** (de 5º a 9º. 30 pág.)
- Todos ellos muy cuidados y documentados, como debe ser en un país tan riguroso como Suiza.

5.13 Amour et Poubelles. Service de l'environnement. 26 pág. Ginebra, 1991. Páginas muy bien aprovechadas para introducir eficazmente y de forma sencilla la motivación (¿amor?) a las prácticas de prevención y aprovechamiento de las basuras.

5.14 Fiches documentaires. N'en jetez plus! Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimination des Déchets. B.P.406, 49004 Angers Cedex. Impr. en papel recuperado y reciclado.



Índice de gráficos y tablas

Pág. GRÁFICO

- 10 Circulación de materia y energía en un ecosistema
 11 Ciclo del carbono
 25 Recogida selectiva de vidrio en Antsoain en 1982-83 en función de las fechas de recogida de los contenedores
 33 Cantidades de vidrio recogidas en San Juan, Ermitagaña y Abejeras
 38 Cantidades de vidrio recogido (feb. 1984 a ene. 1985) en barrios de Pamplona
 38 Cantidades de vidrio recogido entre febrero y noviembre de 1984
 39 Cantidades de papel y cartón recogidos (nov. 1983 a ene. 1985)
 39 Cantidades de tejidos recogidos (nov. 1983 a ene. 1985)
 40 Separación de materia orgánica e inerte (1984-1985)
 42 Evolución de la temperatura en el proceso de compostaje realizado en Arguiñáriz
 86 Evolución de la temperatura a lo largo del proceso de fermentación en tres sistemas de compost diferentes
 99 Consumo de abonos en N, P₂O₅ y K₂O
 117 Esquema del proceso de recogida selectiva, recuperación de calcín y lavado de botellas
 130 Productos de la destilación del petróleo
 131 Evolución en España de las primeras materias plásticas
 136 Consumidores de primeras materias plásticas en España en 1988
 137 Proceso de degradación del plástico
 139 Proceso de reciclaje de residuos plásticos
 154 Esquema de funcionamiento de los Traperos de Emaús. Cauce de recuperación que han seguido los objetos recogidos
 182 Principales competencias de la administración central relacionadas con los residuos
 183 Evolución de los residuos sólidos urbanos generados en la ciudad de Madrid
 205 Recogida selectiva de papel y cartón en Francia en 1985
 206 Balance de la actividad entre 1981 y 1985 de la Conurbación de Burdeos
 209 Composición de las basuras en Holanda en 1988
 209 Empleo de pulpa y papel recuperado en la fabricación de papel y cartón
 210 Producción de papel y cartón, empleo de pulpa celulósica y papel viejo en Holanda
 250 Contaminación ambiental relativa de diferentes envases de cerveza
 252 Campos considerados por el ecobalance de los materiales de embalaje

Nº Pág. TABLA

- 1 21 Resultados de la recogida selectiva de vidrio y papel en 1983
 2 26 Análisis de la composición de las basuras de Antsoain
 3 29 Producción de basuras en Pamplona
 4 36 Análisis de la composición de las basuras en barrios de Pamplona (1983)
 5 39 Comparación de la recogida de vidrio en otras poblaciones
 6 41 Composición del inerte de las bolsas azules del barrio de Ermitagaña
 7 41 Análisis de la composición de las basuras (Pamplona 1983-1985)
 8 42 Precios ofrecidos por los industriales de la recuperación al inerte de las bolsas azules (1984)
 9 47 Resumen del Programa de Actuación sobre los R.S.U. domiciliarios de la comarca de Pamplona
 10 48 Situación actual de los residuos sólidos industriales recogidos de forma privada para su recuperación
 11 56 Recogida selectiva de voluminosos por los Traperos de Emaús-Limupamsa
 12 56 Recogida selectiva de diversos materiales por los Traperos de Emaús-Limupamsa
 13 56 Resultado del desguace de electrodomésticos
 14 57 Recogida selectiva de papel y cartón
 15 58 Recogida selectiva de tejidos
 16 58 Recogida selectiva en 1989 por los Traperos de Emaús de Pamplona
 17 84 Valores máximos permitidos de metales pesados
 18 84 Composición química de varios tipos de compost
 19 88 Contenido de metales en varias muestras de compost madurado
 20 94 Compost de basuras en diversos países europeos
 21 95 Plantas de reciclaje existentes en España en 1989
 22 98 Consumo anual de compost en España en 1978
 23 99 Evolución del consumo de abonos químicos en España
 24 100 Evolución del precio de abonos por unidades fertilizantes, en España
 25 101 Subvenciones concedidas a las empresas fabricantes de fertilizantes químicos
 26 101 Plan de reconversión del sector de fertilizantes. Destino de las inversiones
 27 101 Plan de reconversión del sector de fertilizantes. Financiación de las inversiones
 28 104 Resultados de las experiencias realizadas en la Universidad agrícola de Estocolmo respecto a la calidad de patatas cultivadas biodinámicamente y químicamente
 29 106 Recuperación y reciclaje de los principales residuos sólidos, en España en 1988
 30 106 Importaciones de residuos sólidos
 31 108 Porcentaje de devolución/reciclado por material, en varios países europeos

Nº Pág.	TABLA	Nº Pág.	TABLA
32 110	Consumo de materias primas en la fabricación del vidrio	75 187	Ambiente para la gestión de las basuras
33 110	Consumo de energía en la fabricación del vidrio		Resultados de compost e inertes recuperados según diferentes sistemas de tratamiento
34 110	Consumo de energía al reciclar el vidrio	s/n 188	Costes de instalación y explotación de diferentes formas de tratamiento, en 1988
35 111	Destino del vidrio consumido en 1988	76 189	Plantas incineradoras de RSU en España 1986
36 114	Vidrio recuperado en 1988	77 192	Costes en el Plan de actuación de RSU de la Comunidad de Madrid en 1985
37 117	Recuperación y lavado de botellas en 1988	78 200	Composición de las basuras urbanas en la RFA en 1989
38 119	Consumo de energía en la reutilización de botellas	79 201	Sistemas Hol y Bring para la recogida selectiva de materiales de valor en la basura doméstica
39 119	Rotaciones según botellas y fuentes	80 201	Recuperación de vidrio en la RFA
40 120	Consumo de energía y materias primas según el proceso de recuperación y fabricación del vidrio	81 201	Papel viejo recuperado en la RFA
41 122	Consumo aparente de pastas de papel	82 201	Resultados de la recogida selectiva de papel y vidrio en la RFA en 1989
42 122	Comercio exterior de pastas de papel	83 202	Costes totales de la recogida selectiva según sistemas de recogida en la RFA en 1989
43 123	Recogida, comercio exterior y consumo de papel recuperado	84 202	Instalaciones de separación de materiales inertes en la RFA en 1989
44 123	Producción, consumo y procedencia de las pastas de papel recuperado	85 204	Recogida selectiva de papel en La Rochelle (Francia)
45 124	Ahorros obtenidos en la fabricación de pasta de recuperación	86 217	Porcentajes de envases utilizados en bebidas carbónicas analcohólicas en la CEE en 1987
46 124	Producción de madera según especies y zonas	87 219	Recuperación de papel y cartón usado en los países de la CEE
47 124	Producción de papel	88 219	Porcentajes de uso del papel recuperado en la CEE en 1987
48 124	Consumo aparente de papel	89 219	Porcentaje de uso de papel viejo en la RFA, Holanda y España en 1988
49 125	Comercio exterior de papel	90 220	Aprovechamiento de los residuos plásticos en la CEE en 1988
50 125	Usos y recuperación del papel	91 222	Instalaciones de separación según materiales en la RFA en 1988
51 126	Evolución de las tasas de recogida y utilización del papel reciclado en España	92 222	Instalaciones de separación para varios materiales, según su capacidad, en la RFA en 1989
52 126	Consumo actual y potencial de papel recuperado por sectores de fabricación	93 224	Residuos de envases y embalajes en la OCDE
53 127	Clasificación según calidades normalizadas	94 224	Residuos de envases y embalajes generados y reciclados en la OCDE
54 127	Papel viejo consumido en 1988	95 227	Objetivos del Reglamento alemán, en porcentajes
55 128	Distribución de la recuperación según lugares de recogida y calidades en 1981	96 228	Tasas de envase y embalaje recuperado y reciclado en 1995
56 131	Evolución de la producción de primeras materias plásticas	97 235	Comercio exterior de residuos tóxicos y peligrosos en 1990
57 132	Consumidores de polietileno de b.d.	98 243	Recogida y recuperación de materiales en Navarra por Traperos de Emaús en 1996
58 132	Consumidores de polietileno de a. d.	99 245	Bolsa de Subproductos Industriales. Número de solicitudes en enero de 1997
59 133	Consumidores de polipropileno	100 246	Estimación de la cantidad y composición de la basura producida en España en 1996
60 133	Consumidores de poliestireno	101 246	Estimación del consumo de materiales, generación y reciclaje de bAsuras en España en 1992
61 134	Consumidores de cloruro de polivinilo (PVC)	102 247	Estimación de todos los residuos anuales generados en España
62 135	Consumidores de polietilentereftalato (PET)	103 249	Necesidad de envases y generación de residuos caso de adoptar el vidrio no-retornable (1988)
63 135	Destinos finales de las primeras materias plásticas consumidas en España	104 249	Ley de residuos de envases: estimación de los residuos de envases generados en España procedentes de la actividad urbana e industrial en 1996
64 135	Producción y consumo de plásticos comerciales y estimación de residuos producidos y reciclados en 1988	105 254	Productos y tasas establecidas en Bélgica según la Ley de eco-tasas (1993)
65 138	Contenido de plásticos en las basuras según diferentes lugares	106 254	Evolución de las tasas danesas sobre envases
66 138	Composición de la fracción plásticos en las basuras de Pamplona y comparación con otros análisis de España	107 255	Objetivos de vertido, incineración, reutilización y prevención en Holanda
67 147	Componentes de los electrodomésticos desguazados (Pamplona 1985)	108 261	Elementos ambientalmente importantes en las lámparas de descarga
68 158	Métodos para identificar los plásticos corrientes	109 261	Materiales en un frigorífico de 160 litros.
s/n 182	Estimación de los residuos sólidos generados en España en 1988		
69 184	Toneladas y tipos de basuras producidas en Madrid en 1986		
70 184	Composición de los residuos sólidos en España, CEE y EEUU		
71 185	Composición de los residuos sólidos urbanos en poblaciones en torno a Barcelona		
72 185	Evolución de la composición de las basuras en Barcelona		
73 186	Importancia de los sistemas de tratamiento de residuos en España, en 1986		
74 186	Subvenciones de la Dirección General del M.		

UN TESORO EN LA BASURA

**Todo lo que necesita saber
para detener la montaña de residuos
y volverla rentable para todos.**



Tercera edición del libro más completo sobre la recuperación activa

y el reciclado de residuos. Esta guía práctica pone en manos del lector los conocimientos y la experiencia necesarios para la puesta en marcha de todos los procesos encaminados a recuperar y reciclar los residuos y a encontrar la utilidad de la basura. Por primera vez, se presentan valiosos datos obtenidos tras una paciente y compleja labor. Se trata de datos de gran utilidad para todos los profesionales interesados en el mundo de la recuperación y el reciclaje.

Una herramienta esencial y muy útil, tanto para los gestores en el tratamiento de residuos sólidos, como para los responsables ambientales de instituciones

autonómicas, ayuntamientos y entidades públicas o privadas.

La obra también ha sido concebida pensando en aquellas personas interesadas en organizar empresas de recogida selectiva, recuperación y tratamiento de residuos. A lo largo de los capítulos se describen, con todo detalle, los posibles destinos finales de la basura reconvertida, que van, por ejemplo, desde la creación de compost agrícola (abono natural) hasta la obtención de materias primas recicladas para la industria.

El Libro del Reciclaje recoge la abundante y amplia información práctica de los autores, cuya labor de recopilación y síntesis se basa en su propia experiencia y la obtenida en EE.UU. y diversos países de la Unión Europea.



integral

ISBN 84-7901-252-8



9 788479 012526