

Evaluación de costes de introducción de un sistema de depósito, devolución y retorno en España

Informe final para Retorna

Autores:

Dr. Debbie Fletcher, Dr. Dominic Hogg, Maxine von Eye,
Timothy Elliott y Leila Bendali

Enero de 2012

Informe para:

Miquel Roset, Retorna

Elaborado por:

Debbie Fletcher

Maxine von Eye

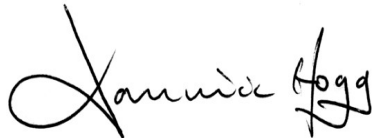
Timothy Elliott

Andy Grant

Leila Bendali

Aprobado por:

Dominic Hogg



(Director del proyecto)

Datos de contacto

Eunomia Research & Consulting Ltd

37 Queen Square

Bristol

BS1 4QS

Reino Unido

Tel.: +44 (0)117 9172250

Fax: +44 (0)8717 142942

Sitio web: www.eunomia.co.uk

Aviso de descargo de responsabilidad

Eunomia Research & Consulting ha actuado con la diligencia debida a la hora de elaborar este informe para garantizar que todos los hechos y análisis en él presentados sean lo más fieles posibles dentro del ámbito del proyecto. Sin embargo, no se proporciona ninguna garantía respecto a la información presentada, y Eunomia Research & Consulting no se hace responsable de las decisiones o las acciones adoptadas a partir del contenido de este informe.

Retorna

Retorna es una organización sin ánimo de lucro integrada por grupos de interés social, empresas, ONG ambientales e instituciones, cuyo objetivo es promover un modelo de producción y consumo sostenible, fomentando la recuperación y el reciclaje de residuos. Retorna ha definido los siguientes objetivos fundamentales:

- 1) Contribuir al desarrollo de políticas de "residuos cero" con el objetivo de avanzar desde la actual cultura del "usar y tirar" hacia una de aprovechamiento máximo de los recursos mediante la reutilización y el reciclaje de calidad de los materiales de envases.
- 2) Influir en la aplicación decidida de políticas, medidas e instrumentos que favorezcan la prevención, la reutilización y el reciclaje de los residuos.
- 3) Contribuir al debate sobre la necesidad de dar importancia a la gestión de residuos y de buscar opciones de tratamiento alternativas al vertido de los residuos que actualmente no se reutilizan ni reciclan.

En particular, el objetivo inicial de Retorna es avanzar hacia una gestión correcta y eficiente de los residuos de envases en España, centrándose en las siguientes actividades clave:

- 1) Contribuir al debate sobre la utilización de un sistema de devolución de envases de bebidas que permita maximizar la recuperación y reciclaje de los materiales de envasado para cumplir y superar los índices legalmente establecidos.
- 2) Abrir el debate sobre el potencial impacto social y económico que pueda resultar de la necesidad de cambiar la normativa y el modelo de gestión de los residuos de envases.
- 3) Apoyar proyectos y acciones que favorezcan una mayor concienciación sobre el impacto medioambiental del consumo actual y sobre los factores que se deben tener en cuenta para avanzar hacia modelos de consumo más responsables.

Eunomia Research & Consulting

Eunomia es una empresa de consultoría medioambiental que apoya el cambio positivo. Nuestros clientes, tanto del sector público como privado, nos plantean consultas sobre desarrollo y análisis de políticas, diseño de servicios, adjudicación y revisión, evaluación de mercados y tecnología, desarrollo de ofertas, cumplimiento de normativas y gestión de proyectos.

Desarrollo de políticas: Eunomia busca liderar la formulación e implantación de políticas. Estamos suficientemente capacitados para realizar propuestas prácticas con potencial beneficio económico que conjuguen perspectivas científicas, económicas, políticas y sociales. Somos líderes indiscutibles en cuanto a conocimiento de las tendencias de las políticas sobre residuos y energía en Reino Unido, Europa y el resto del mundo.

Administraciones locales: gracias a nuestra competencia técnica, experiencia comercial y conocimientos sobre las administraciones locales, las empresas acuden a nosotros cuando desean conseguir elevados índices de reciclaje y de satisfacción de los ciudadanos de la forma más económica posible. En los últimos años hemos trabajado con más de 100 administraciones locales de todo el Reino Unido, dándoles apoyo en temas como desarrollo de estrategias, adjudicación de contratos, desarrollo de colaboraciones, revisión de eficiencia de servicios y diseño de servicios.

Sector privado: representamos a numerosas organizaciones que trabajan en el sector energético y de residuos, entre las que se incluyen instituciones financieras, empresas de residuos, suministradores, inmobiliarias y proveedores tecnológicos. Gracias a nuestro conocimiento de las tendencias de las políticas ambientales, podemos garantizar que nuestros clientes siempre irán un paso por delante y podrán tomar decisiones comerciales con rapidez y eficacia.

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe, encargado por Retorna, investiga las consecuencias económicas de la introducción de un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) en España. El informe llega en un momento fundamental, ya que España está revisando su actual política de residuos con la nueva Ley de Residuos y Suelos Contaminados aprobada por el Parlamento el 14 de julio de 2011, que incluye explícitamente la posibilidad de introducir un SDDR para envases de bebidas de un solo uso (no rellenables). Este informe está incluido dentro de una serie dedicada a valorar el impacto de la introducción de un SDDR en España.¹

El debate sobre los SDDR suele estar polarizado entre el punto de vista de sus defensores más fervientes y el de sus opositores más exaltados. Sin embargo, los estudios teóricos disponibles sugieren que estos sistemas pueden ser un medio eficiente para incrementar los índices de reciclaje y reducir la cantidad de basura arrojada, aunque la clave para pasar de la teoría a la práctica es poder determinar el coste de administrar e implantar un SDDR.

No cabe duda de que, si está bien diseñado, un sistema de este tipo podría incrementar los índices de reciclaje de envases de bebidas en España. El objetivo de este estudio es explorar las implicaciones económicas de la implantación de un SDDR en España, valorando en particular los siguientes elementos clave:

- 1) Efecto económico neto para los fabricantes teniendo en cuenta los costes que tendrían que soportar como consecuencia de la implantación del SDDR en comparación con la reducción de los pagos que tendrían que realizar al actual sistema de responsabilidad del fabricante.
- 2) Impacto financiero sobre los minoristas (sufragado mediante tasas de manipulación que cobrarían los minoristas por cada envase que se devuelve).
- 3) Beneficios económicos para los presupuestos de las administraciones locales al eliminar la necesidad de recoger envases con depósito (incluyendo el barrido de calles).
- 4) Coste potencial para el consumidor (incluyendo depósitos no reclamados que contribuirían a financiar el SDDR).

En este informe no se tienen en cuenta los costes ni los beneficios medioambientales de un SDDR, ya que éstos se analizan en otro informe solicitado por Retorna.² Este informe se centra únicamente en las consecuencias económicas. Sin embargo, sí destaca el incremento del reciclaje que cabe esperar con un esquema de este tipo.

E.1.0 Planteamiento

Con objeto de examinar el coste y el ahorro potenciales asociados a la introducción de un SDDR en España, la base de la propuesta ha sido establecer el flujo de envases de bebidas en dos escenarios:

¹ Otros informes de la serie son: Inèdit (2011) *Análisis de Ciclo de Vida de la gestión de residuos de envases de PET, latas y bricks mediante SIG y SDDR en España*, disponible en http://retorna.org/mm/file/Documentacion/febrero2011_estudiocompletoACV.pdf; e ISTAS (2011) *Estimación del empleo potencial en la implantación y desarrollo de la primera fase del SDDR en España*, disponible en <http://retorna.org/mm/file/Documentacion/EstudioEmpleo.pdf>.

² Inèdit (2011) *Análisis de Ciclo de Vida de la gestión de residuos de envases de PET, latas y bricks mediante SIG y SDDR en España*, disponible en http://retorna.org/mm/file/Documentacion/febrero2011_estudiocompletoACV.pdf

- 1) Uno, sin un SDDR implantado, que refleja la práctica actual de la gestión de envases de bebidas mediante los sistemas de recogida de Ecoembes y Ecovidrio. Éste es el escenario de referencia.
- 2) Otro, con el SDDR implantado y con la gestión de envases llevada a cabo principalmente mediante el SDDR.

El modelo tiene después en cuenta el coste y el ahorro asociados al traslado desde el escenario de referencia hasta la situación en la que el SDDR se encuentra en funcionamiento.

Se ha considerado que el SDDR debería incluir:

- A) Botellas de plástico fabricadas principalmente con PET (tereftalato de polietileno) y HDPE (polietileno de alta densidad), por ejemplo, botellas de bebidas carbonatadas, agua mineral o zumos, pero *excluyendo* las botellas de leche.
- B) Latas metálicas, tanto de acero como de aluminio, por ejemplo, refrescos con gas, bebidas alcohólicas, bebidas energéticas, etc.
- C) Botellas de vidrio, por ejemplo, botellas de cerveza, de refrescos, etc., pero *excluyendo* las botellas de vino y de licores.
- D) Bricks de bebidas, por ejemplo, refrescos, incluyendo marcas como Tetrapak®.

Tal como se pone de manifiesto a continuación y en el informe principal, hemos planteado un caso intermedio en el que además se incluyen distintas sensibilidades (para estudiar la solidez del análisis).

Para el caso intermedio, hemos planteado un modelo en el que el sistema de contenedores específicos para envases domésticos seguiría funcionando en paralelo al SDDR, pero en el que los ciudadanos ya no tirarían la mayoría de sus envases de bebida que conllevan depósito en esos contenedores, sino que preferirían utilizar el SDDR para recuperar sus depósitos. De este modo, los actuales contenedores específicos tardarían más en llenarse y se podría reducir la frecuencia del vaciado.

Se ha fijado un depósito de 0,20 € por envase, con independencia del tamaño y tipo de material. Tomando como base los depósitos e índices de devolución existentes en sistemas empleados en otros países, el índice de devolución se determina como una función del depósito fijado en los esquemas actuales. Así, se ha calculado que, con un depósito de 0,20 € por envase, el índice de devolución del sistema sería de un 89%.

El sistema planteado requiere que exista un punto de recogida en la mayoría de comercios que vendan bebidas envasadas, para garantizar que los consumidores dispongan de un número suficiente de puntos de recogida en el sistema español. Para mantener la comparabilidad con el informe abreviado recientemente publicado por Sismega, el cálculo del tipo y número total de comercios de alimentación en España que puedan aceptar la devolución de envases se ha basado en datos procedentes de la misma fuente que los utilizados en dicho estudio (datos proporcionados por Nielsen, una multinacional de estudios de mercado).^{3,4} A esto se han añadido datos sobre el número de establecimientos Horeca en España que también puedan vender bebidas envasadas, pero que no se incluyeron en el

³ Sismega. S. L., (2011) *Documento sin título* en el que se analizan los afectos de la introducción de un SDDR en España, acceso del 15 de julio de 2011, disponible en <http://www.cecobi.es/images/prensa/Mon20110523154500SDDR.pdf>

⁴ Datos de 2010 facilitados por Nielsen que abarcan todos los hipermercados y supermercados, tiendas tradicionales, restaurantes y hoteles, discotecas, bares, pubs y cafeterías.

informe abreviado de Sismega (en concreto, tiendas de alimentación, gasolineras/áreas de servicio/tiendas de alimentación y zonas de restauración en lugares de trabajo).^{5,6,7}

E.2.0 Principales hallazgos

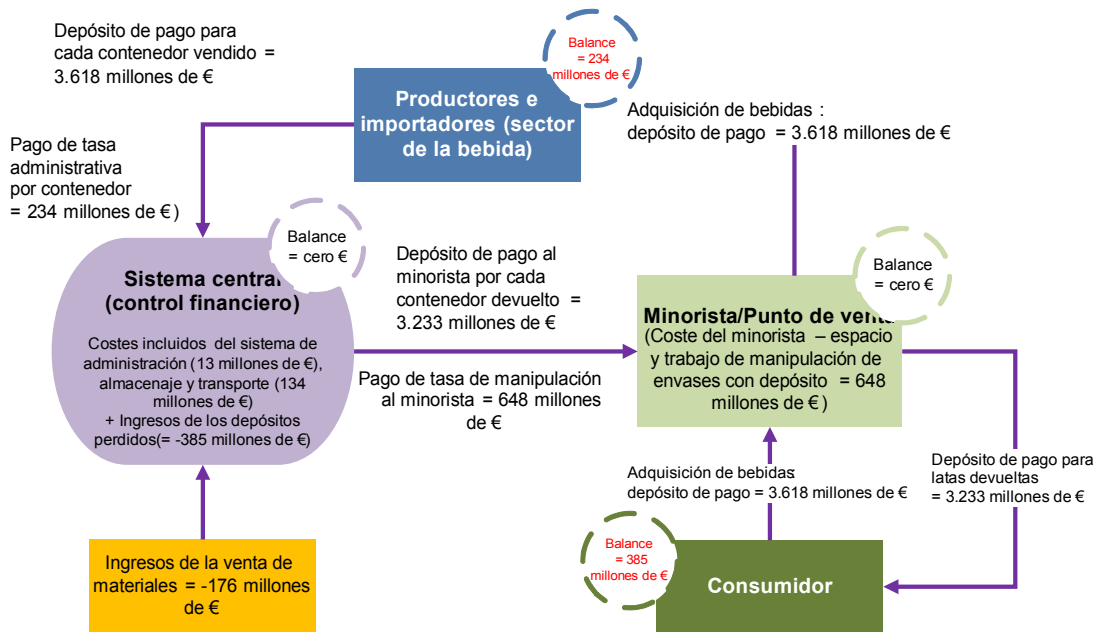
En la Figura E-1-1 se muestran los flujos anuales de dinero a través del SDDR para cada uno de los principales grupos implicados en el sistema. En la Figura E-1-2 se muestra el coste de funcionamiento desglosado de cada uno de los componentes clave del sistema. La mayor parte de los costes del sistema se dividen entre la compensación a los minoristas por la pérdida de espacio y tiempo al aceptar las devoluciones de envases SDDR de los consumidores (se ha calculado una tasa de manipulación de 0,04 € por envase devuelto) y el coste interno de recogida, despacho y logística. La administración del sistema sólo asume una pequeña parte del coste total del sistema. Con un índice de devolución del 89% y un valor de depósito de 0,20 €, los costes del SDDR se compensan parcialmente con los ingresos procedentes del material recogido a través del SDDR y de los depósitos no reclamados de aquellos consumidores que prefieren no devolver sus envases a través del SDDR. Se asume que el balance de costes restante del SDDR es asumido por los fabricantes mediante una tasa administrativa por cada envase comercializado. El coste del funcionamiento del SDDR para los fabricantes se ha calculado en 234 millones de € al año, que equivale a 0,013 € por envase comercializado en España.

⁵ Fundación Hostelería de España (2010) *Los Sectores de la Hostelería en 2009*.

⁶ La Caixa (2009) *Anuario Económico de España 2009*, disponible en <http://www.anuarioeco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=cat>

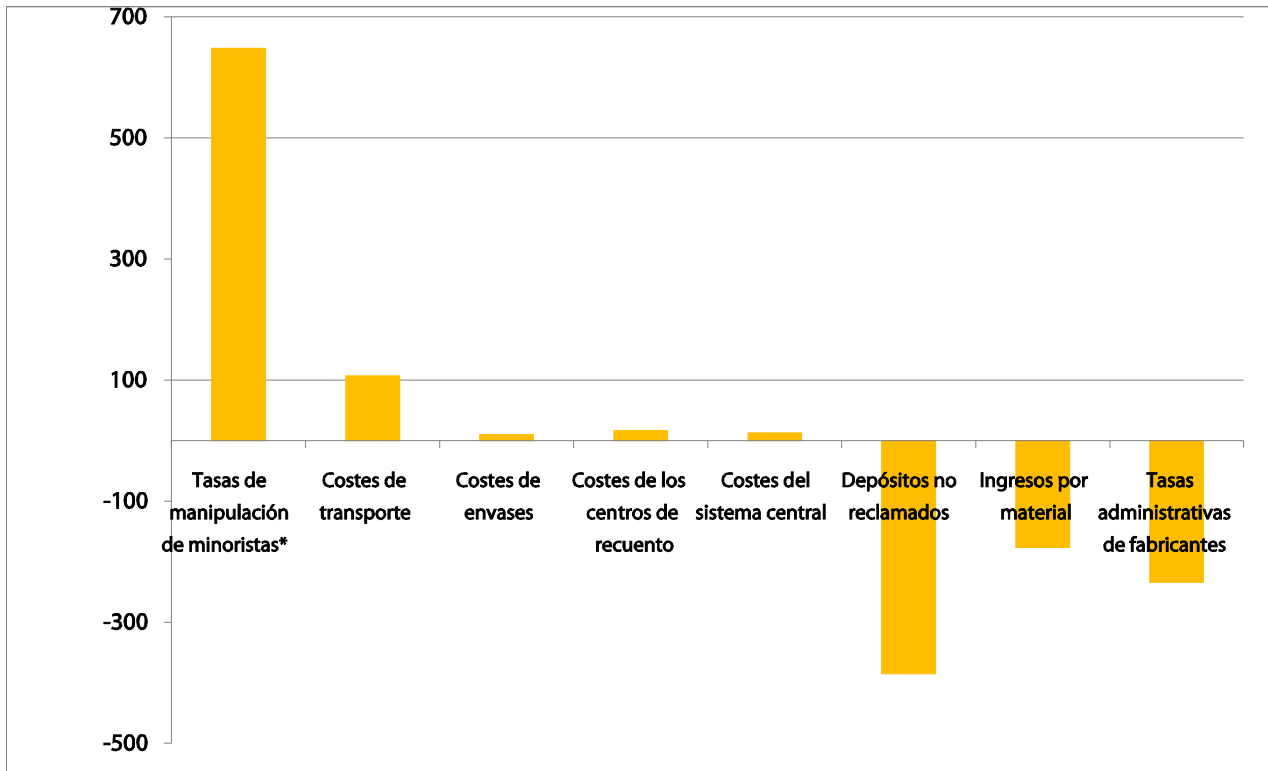
⁷ Alimarket (2010) *Informe anual Alimarket de Distribución 2010*.

Figura E-1-1: Flujo de efectivo en el SDDR español, en millones de €



Nota: las cifras negativas indican un ingreso en el sistema, las cifras positivas indican un gasto.

Figura E-1-2: Coste de cada componente de un SDDR, en millones de €



El cálculo de las tasas administrativas que deben pagar los fabricantes por cada envase comercializado varía según el SDDR. Aunque se podría argumentar que es poco probable que

el coste de recogida de los distintos materiales varíe de manera sustancial, los ingresos obtenidos por los materiales sí pueden variar de forma significativa. El sistema central podría, por tanto, decidir variar las tasas administrativas (tras negociación con los grupos implicados y los accionistas del SDDR) y ajustarlas periódicamente según los ingresos generados por los distintos tipos de material de los envases de bebidas. Tomando como referencia únicamente los ingresos generados por cada tipo de material, en la Tabla E-1-1 se ilustran las tasas administrativas resultantes que se pagarían según el tipo de material. No hay duda de que el gobierno de España tendría que prestar especial atención a cómo se estructuran los mecanismos de fijación de precios; así, por ejemplo, si las tasas administrativas del aluminio fueran inferiores a las del acero, es posible que los fabricantes de latas de bebidas decidan utilizar aluminio en vez de acero. En tal caso, el gobierno debería considerar también el impacto medioambiental que supondría mantener el SDDR como política medioambiental.

Tabla E-1-1: Variación de las tasas administrativas que pagan los fabricantes según los ingresos generados por los materiales

	Aluminio	Acero	Plástico	Bricks	Vidrio
Coste por envase (€)	0,023 €	0,023 €	0,023 €	0,023 €	0,023 €
Ingresos totales por material (millones de €)	-105,7 €	-6,2 €	-53,5 €	0 €	-10,9 €
Ingresos por envase (€)	-0,020 €	-0,005 €	-0,009 €	0,000 €	-0,003 €
Tasa admin. ajustada (€ por envase)	0,003 €	0,018 €	0,013 €	0,023 €	0,020 €

No obstante, estas cifras no reflejan el impacto financiero global de la introducción de un SDDR en España. Aunque se incurriría en sobrecostes por el establecimiento de la logística de recogida para el SDDR, la mayoría de los envases con depósito dejarán de recogerse mediante el actual sistema de recogida de residuos, domésticos o no, y esto supondrá un ahorro para dichos sistemas. El principal impacto sobre la logística de recogida será la reducción de la cantidad de envases presente en el actual sistema de contenedores específicos, que provocará una ralentización de llenado de dichos contenedores y, con ella, una reducción de la frecuencia de vaciado de los mismos. Se producirá además un efecto similar sobre el vaciado de papeleras y la recogida de residuos comerciales. Este ahorro también se debe combinar con el ahorro derivado de evitar la eliminación de aquellos envases que actualmente van a parar al sistema de recogida general de residuos remanentes (ya sea para recuperación o para vertido), y que se recogerán y reciclarán en el SDDR.

El amplio impacto financiero de la introducción de un SDDR sobre los principales grupos afectados o implicados por el SDDR se ilustra en la Figura E-1-3. A continuación se incluyen los comentarios más importantes:

1. Un organismo gubernamental que autorice el sistema y la financiación asociada y que defina los objetivos de reciclaje para los distintos materiales

Las consecuencias económicas para el gobierno de España deberían ser mínimas, dado que el gobierno ya se encarga de definir los objetivos de reciclaje y las políticas asociadas; el SDDR y, potencialmente, los objetivos de índice de reciclaje asociados son los medios para materializar los objetivos de estas políticas. En cuanto al

establecimiento del sistema, nuestra expectativa es que el SDDR se constituya como una entidad sin ánimo de lucro diseñada y gestionada por los grupos de interés afectados, y que no sea responsabilidad directa del gobierno. De este modo, el impacto financiero sobre el gobierno será mínimo.

2. Un organismo central propiedad de y gestionado por (dentro de las restricciones definidas por el órgano competente), por ejemplo, organizaciones no gubernamentales, órganos del sector industrial, fabricantes, cerveceros y minoristas (es decir, el "sistema central")

Los costes de funcionamiento del sistema central en el SDDR suponen 12,8 millones de € al año. Estos costes se cubren con los beneficios devengados por el sistema.

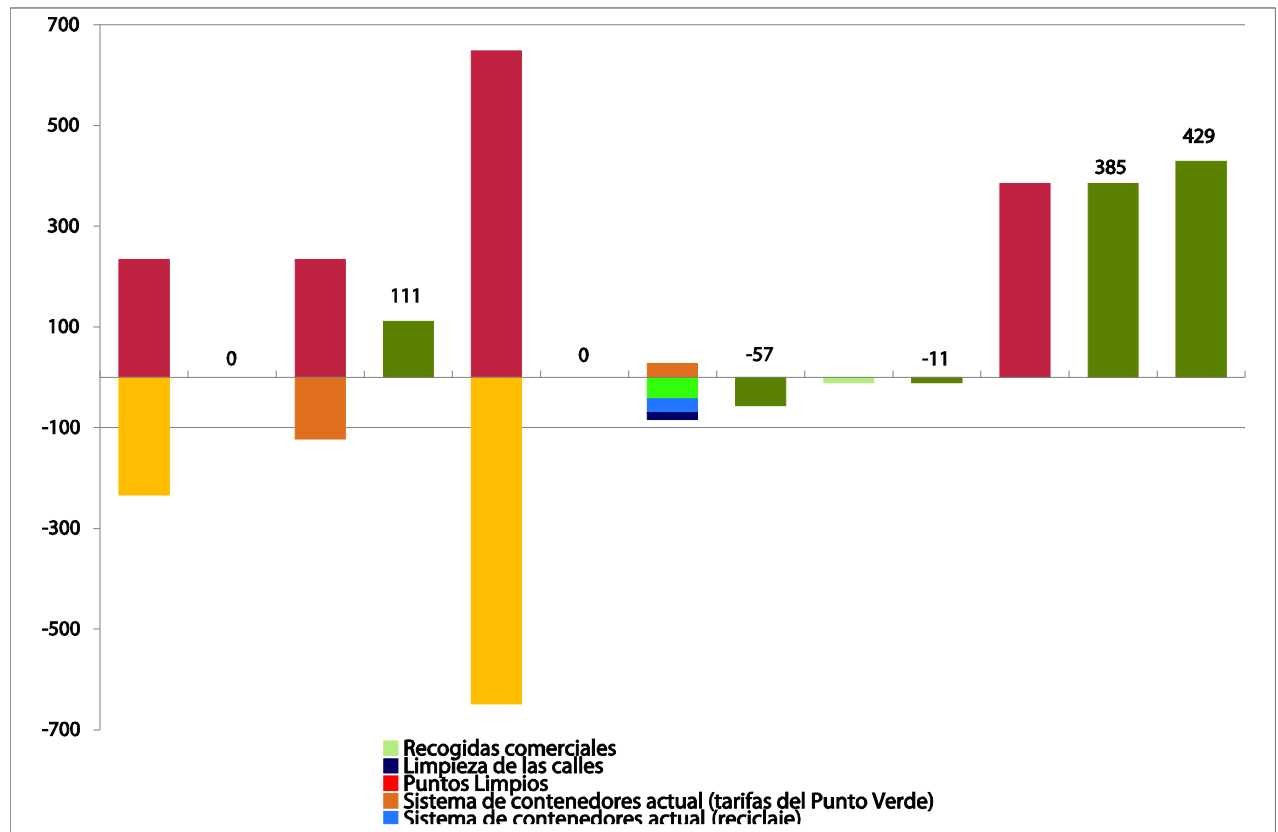
3. Fabricantes de envases, fabricantes de bebidas e industrias que "rellenan" los envases (los "fabricantes")

Los fabricantes incurrirán en un coste anual por la introducción del SDDR de 234 millones de € (equivalente a una tasa administrativa de 0,013 € por envase). También se ha planteado un coste de inversión adicional único para los fabricantes de 1,7 millones de € por el nuevo etiquetado requerido por el SDDR (en realidad, este coste se podría evitar si se deja un plazo de tiempo suficiente para la introducción del SDDR, de modo que los fabricantes puedan incorporar los cambios como parte de su rediseño periódico de envases/etiquetado). También se podría argumentar que los fabricantes pagarán una parte significativa, si no la totalidad, de los costes asociados al establecimiento del SDDR, cuyo coste total de 31,3 millones de € se podría satisfacer mediante cuotas de adhesión (aunque resulta difícil precisar con exactitud qué porcentaje de los costes únicos de establecimiento podrían ser cubiertos por los fabricantes, ya que podría haber otros grupos clave como los minoristas que también contribuirían a estos costes de establecimiento).

Aunque los fabricantes incurran en costes por la introducción del SDDR, contribuyendo al SDDR mediante tasas administrativas, ya no se les exigirá el pago de las actuales tasas de punto verde para los envases que entren dentro del ámbito del SDDR. Si se toma como referencia la actual tasa de punto verde que se paga por los distintos tipos de material en los sistemas Ecoembes y Ecovidrio (con un promedio de 0,007 € por envase comercializado) y se multiplica por el número de envases que quedarían incluidos en el SDDR, los fabricantes obtendrían un ahorro total de 123 millones de € anuales en tasas de punto verde. Por ello, el impacto financiero neto global para los fabricantes de la introducción de un SDDR sería de 111 millones de € al año, equivalente a 0,006 € adicionales por envase respecto a lo que pagan actualmente por los sistemas de punto verde.

Es importante señalar que, si se toma como referencia nuestro modelo de contenedores específicos, estimamos que el ahorro en los costes del actual sistema de recogida en contenedores específicos puede ser algo inferior a la reducción estimada en tasas de punto verde. Si la reducción de tasas de punto verde aquí prevista supera el ahorro implícito en la reducción de los costes de recogida, se podría crear un déficit de financiación de los actuales esquemas de punto verde. En Alemania se ha observado un efecto similar y este déficit se cubre combinando la reducción de los costes generales de los actuales esquemas de punto verde con la mejora de la eficiencia de las infraestructuras y afrontando el problema del parasitismo en los esquemas actuales. Otra propuesta podría ser incrementar las tasas impuestas a los envases que permanezcan en los actuales esquemas de punto verde, aunque esto iría claramente en contra de las preferencias de los fabricantes.

Figura E-1-3: Costes y beneficios financieros para cada grupo como consecuencia de la introducción del SDDR, en millones de €



4. Cualquier minorista que venda bebidas (no rellenables) en España

Si se toman como referencia los componentes clave de costes del SDDR, el coste para el minorista en cuanto a espacio y recursos requeridos por el SDDR supone el componente más importante de los costes totales del SDDR (648 millones de € al año). El coste para el minorista se sufraga completamente mediante las tasas de manipulación que éste recibe del sistema central por cada envase devuelto (equivalente a 0,04 € por envase devuelto). Las tasas de manipulación compensan al minorista por lo siguiente:

- a. Costes de instalación y funcionamiento de las máquinas de devolución de depósitos (MDD).
- b. Espacio utilizado para alojar las MDD y para almacenar los envases devueltos.
- c. Costes de mano de obra asociados al vaciado de las MDD, la recogida manual de los envases por la persona que atiende la caja y la asistencia en la recogida de envases devueltos por parte de empresas de logística o por el sistema de transporte del propio minorista.

Esto incluye un coste de mano de obra adicional para recogida manual de 134 millones de €; en realidad, se podría argumentar que esta estimación es un tanto conservadora, ya que el personal empleado por algunos minoristas, especialmente por las tiendas más pequeñas, podría asumir una parte del tiempo requerido para la recogida manual dentro del horario de trabajo contratado actualmente, sin requerir un suplemento de sueldo. No obstante, este coste se ha incluido aquí para garantizar que el coste al minorista se sufrague en su totalidad por medio de tasas de manipulación

que éste reciba del sistema central. Con el tiempo, a medida que vaya finalizando el periodo de amortización de las máquinas de devolución de depósitos y de los cambios en las infraestructuras, las tasas de manipulación podrían empezar a generar ingresos netos para algunos minoristas. Sin embargo, es posible que sea necesario que los minoristas contribuyan a los costes iniciales del sistema mediante cuotas de adhesión (como se ha indicado en la exposición previa sobre costes para los "fabricantes").

5. Todos los consumidores que compran bebidas en España

Los consumidores que no devuelvan los envases adquiridos perderán el depósito que hayan pagado al SDDR. Con un índice de devolución global del 89%, los consumidores dejarán de recuperar un total de 385 millones de € por depósitos no reclamados. En nuestro modelo, este importe ayudaría a financiar el funcionamiento del sistema. Por este motivo, es importante disponer de objetivos complementarios para garantizar que el sistema no esté diseñado con una "falta de rendimiento deliberada" y permitir su financiación completa mediante los depósitos no reclamados. Con estos objetivos, el sistema podría diseñarse con un valor del depósito definido para proporcionar el nivel de resultados deseado, coherente con el nivel de provisión de infraestructuras. La provisión de numerosos puntos de recogida de fácil acceso debería minimizar el nivel de depósitos no reclamados siempre y cuando el depósito se defina en un valor razonable.

6. Municipios/contribuyentes

El ahorro para los municipios/contribuyentes se ha calculado combinando la reducción de los costes de recogida y eliminación de los envases tirados a los contenedores específicos y la reducción de costes de funcionamiento y eliminación en los puntos limpios y de los costes derivados del barrido de calles. El ahorro total para los municipios/contribuyentes se estima entre 57 millones de € al año (con el coste actual de eliminación de 36,17 € por tonelada) y 93 millones de € al año (asumiendo que el ahorro de costes de eliminación se incrementa hasta 80 € por tonelada).

La introducción del SDDR también puede suponer un ahorro adicional para aquellos municipios en los que los pagos del sistema de puntos verdes realizados por los SIG a los municipios no cubran totalmente el coste de la recogida selectiva de envases ligeros y vidrio en contenedores específicos. Dada la falta de datos financieros detallados por municipios en términos de costes de funcionamiento de cada elemento del servicio de contenedores específicos frente a los pagos recibidos de los SIG, y con el fin de poder ofrecer una propuesta conservadora, hemos supuesto que las tasas de punto verde que se pagan a los municipios cubren el coste total de estos servicios de recogida y separación. Por ello, aunque los municipios ahorren dinero por la reducción de costes de recogida de envases ligeros y vidrio, esto queda compensado con una reducción en las tasas pagadas por los SIG existentes a los municipios para dicha recogida. No obstante, pueden surgir otras oportunidades de ahorro en aquellos municipios que actualmente tengan que cubrir el déficit entre los pagos del SIG y el funcionamiento de esquemas de recogida selectiva.

7. Empresas de recogida de residuos comerciales

Tras la introducción del SDDR en España, también hemos planteado una pequeña disminución del número de toneladas de residuos remanentes, envases ligeros y vidrio obtenidas mediante el sistema de recogida de residuos comerciales. El ahorro calculado para las empresas se ha cifrado entre 11 y 15 millones de € al año (en función del coste de eliminación asumido) por la reducción de costes de recogida y eliminación asociados a los residuos comerciales.

El impacto financiero global resultante de la introducción de un SDDR en España tiene un coste neto que se cifra entre 389 y 429 millones de € al año (en función del coste de eliminación). El coste más elevado lo asumen los consumidores que decidan no devolver sus envases al SDDR y no recuperar su depósito, es decir, según el principio de "quien contamina, paga". Para los municipios, el mayor beneficio financiero de la introducción del SDDR se percibe en forma de reducción de los costes del sistema actual de recogida en contenedores específicos, así como del hecho de no tener que incurrir en costes de barrido de calles y vaciado de papeleras. En términos de mejora de resultados de reciclaje, la introducción de un SDDR permite prever un incremento del 59% en el reciclaje selectivo de envases incluidos en el SDDR, un incremento del 18% en el reciclaje global de metales, plásticos y vidrio mediante recogida selectiva y un incremento del 14% en el reciclaje global de todo tipo de materiales de envasado recogidos selectivamente en el conjunto del país.

Para corroborar la solidez de los resultados, se ha realizado una serie de análisis de sensibilidad acerca de los costes financieros de la implantación del SDDR. Los puntos clave de estos análisis son los siguientes:

- 1) Una variación del valor del depósito de 0,15 € a 0,25 € sólo conlleva a una pequeña variación (2%) de los índices de devolución y, por tanto, supone una diferencia relativamente pequeña en los costes del sistema. Para conseguir un índice de devolución superior sería necesario que el valor del depósito fuera más elevado, por lo que estos dos factores (coste más elevado al producirse menos devoluciones y coste más reducido debido a un valor del depósito más elevado) se contrarrestarán a la hora de determinar el coste del sistema. En este rango de valores de depósito/índices de devolución, la tasa administrativa que debe pagar el fabricante es más elevada (0,016 €) con un valor de depósito más bajo y el coste se va reduciendo (hasta 0,010 €) a medida que se incrementan los depósitos no reclamados. Esto supone una débil variación del índice de devolución como consecuencia del cambio de valor del depósito. El análisis es sensible a la forma de esta curva. Sería prudente mantener el depósito en un nivel razonable que garantice que la respuesta sea suficiente para obtener un índice de devolución elevado (alrededor del 90%).
- 2) El índice de devolución tiene un impacto especialmente significativo sobre el coste global del SDDR. A igualdad de otros parámetros, un esquema con un índice de devolución más alto generará menores ingresos en forma de depósitos no reclamados, pero incrementará los ingresos que será necesario recaudar de los fabricantes en forma de tasas administrativas. Si el SDDR alcanzara un 100% de índice de devolución, con un valor de depósito de 0,20 €, la diferencia de ingresos que se debe cubrir con tasas administrativas se incrementaría de 234 a 622 millones de €, lo que equivale a un incremento de tasas administrativas de 0,013 € a 0,034 € por envase comercializado. Por otro lado, si asumimos que el índice de devolución asumido (89%) se puede conseguir con un depósito más alto, esto implicaría que el valor de los depósitos no reclamados se incrementaría y que se podrían reducir las tasas administrativas.
- 3) Dado que los costes del SDDR para los fabricantes son menores si los índices de devolución son menores, sería razonable introducir objetivos de índices de reciclaje para estos materiales que favorezcan el incremento de los índices de devolución del sistema y desincentiven los diseños/infraestructuras deficientes. El efecto de esta medida es reducir los ingresos generados por depósitos no reclamados e incrementar ligeramente las tasas administrativas, pero con el objetivo último de conseguir mayores beneficios medioambientales.
- 4) El número de establecimientos Horeca que deberían incluirse en el SDDR es un supuesto relativamente importante; nuestra estimación más baja reduciría la tasa administrativa

global a 0,007 € por envase comercializado. En el tramo más alto de estimación, si asumimos que sea necesario incluir el 25% de las discotecas, bares, restaurantes y hoteles, y el 50% de las cafeterías, la tasa administrativa se incrementa a 0,018 € por envase. Por tanto, será importante que el Gobierno de España determine qué establecimientos se deben incluir en el SDDR y, si los minoristas quedaran fuera del SDDR, qué normativa se podría aplicar respecto a que tengan que aceptar o no los envases devueltos. El impacto financiero combinado de modificar el valor del depósito y la proporción de establecimientos Horeca que se suponen dentro del sistema se resume en la Tabla E-1-2.

Tabla E-1-2: Impacto combinado de modificar el valor del depósito y la proporción de establecimientos Horeca en el SDDR sobre la tasa administrativa para los fabricantes (€)

	Bajo % de Horeca registrados en el SDDR	% medio de Horeca registrados en el SDDR	Alto % de Horeca registrados en el SDDR
Depósito bajo (0,15 €)	0,011 €	0,016 €	0,021 €
Depósito medio (0,20 €)	0,007 €	Caso intermedio 0,013 €	0,018 €
Depósito alto (0,25 €)	0,005 €	0,010 €	0,015 €

- 5) En el modelo de coste-beneficio se incluye un número significativo de variables. Se ha utilizado una herramienta de simulación denominada Crystal Ball® para realizar un análisis de Montecarlo sobre los valores de entrada clave del modelo y para determinar el impacto probable sobre el coste global asociado a la introducción del SDDR. Dicho análisis ha demostrado que el coste global asociado a la introducción del SDDR en España, es decir, los ingresos necesarios procedentes de las tasas administrativas de los fabricantes tienen un 80% de probabilidad de situarse entre 137 y 349 millones de € anuales y que los costes netos de financiación resultantes de la introducción de un SDDR en España tienen un 80% de probabilidad de situarse entre 329 y 541 millones de € anuales (tomando como base el coste medio actual de eliminación de 36,17 € por tonelada).

E.3.0 Conclusiones

Con objeto de plantear un modelo potencial de depósito, devolución y retorno en España, hemos podido examinar de cerca los costes y beneficios que puedan estar implicados en la implantación de un SDDR. Utilizando ejemplos existentes, hemos calculado que un valor de depósito de 0,20 € permitiría conseguir un índice de devolución de aprox. 89% para botellas de vidrio, latas, botellas de PET y bricks que hemos incluido en el SDDR. Suponiendo que los resultados de reciclaje existentes se mantengan para los envases que queden dentro del sistema de recogida en contenedores específicos, hemos calculado que un índice de devolución del 89% al SDDR provocaría un incremento del 59% en el reciclaje de envases incluidos en el SDDR, un incremento del 18% en el reciclaje global de metales, plásticos y vidrio y un incremento del 14% en el reciclaje global de todo tipo de materiales de envasado recogidos selectivamente en el conjunto del país.

El coste global anual de funcionamiento del SDDR (es decir, el monto de tasas administrativas que deberían pagar los fabricantes) se ha calculado en 234 millones de €. Suponiendo un índice de devolución del 89%, los costes se reparten entre los fabricantes, en forma de 0,013 € de tasa administrativa sobre cada envase comercializado, y los consumidores, en la medida en que éstos decidan renunciar a recuperar el depósito.

Es importante señalar que también hemos incluido el ahorro resultante que se conseguiría en otros circuitos de gestión de residuos, en concreto en los sistemas actuales de recogida en contenedores específicos, como resultado de la introducción de un SDDR. El impacto financiero neto global de la introducción de un SDDR se ha determinado como se indica a continuación:

- 1) Existe un coste anual neto para los fabricantes de 111 millones de € (0,006 € por envase comercializado). Este coste refleja el equilibrio entre las tasas administrativas que paguen los fabricantes al SDDR y la reducción de los pagos que los fabricantes tendrían que realizar según el sistema actual de responsabilidad del fabricante.
- 2) El coste que supone para el minorista la manipulación y el procesamiento de los envases devueltos al SDDR se sufraga completamente mediante las tasas de manipulación que éste recibe del sistema central por cada envase devuelto. Por ello, no existe impacto financiero neto sobre los minoristas.
- 3) El ahorro total para los municipios/contribuyentes se estima entre 57 y 93 millones de € al año (según el coste de eliminación asumido). Este ahorro es el resultado de la reducción de los costes de recogida y eliminación asociados al actual sistema de contenedores específicos de los residuos remanentes, al barrido de calles y vaciado de papeleras y a los puntos limpios. Podría producirse un ahorro adicional al aquí presentado si los pagos realizados por los actuales esquemas de punto verde no cubren totalmente el coste de recogida (por ejemplo, si el municipio vacía los contenedores con más frecuencia de la supuesta en los cálculos realizados por los SIG para establecer las cuotas que se pagan al municipio).
- 4) El ahorro total para las empresas que pagan actualmente por la recogida de residuos comerciales se cifra entre 11 y 15 millones de € al año (en función del coste de eliminación asumido).
- 5) Con un índice de devolución global del 89%, el coste para el consumidor sería de 385 millones de € al año, que pagarían aquellos consumidores que prefieran no devolver sus envases al SDDR y que, de este modo, renuncien a su depósito.
- 6) El impacto financiero global resultante de la introducción de un SDDR en España tiene un coste neto que se cifra entre 389 y 429 millones de € al año (en función del coste de eliminación). El coste global de la recogida de envases se traslada específicamente a los fabricantes y consumidores, por lo que la población en general dejaría de pagarlo a través del coste municipal de recogida y eliminación.

También hemos intentado definir los costes únicos que estarían asociados al establecimiento de un SDDR en España. Según este modelo, el coste total de establecer el SDDR central sería de 32 millones de €, más otros 1,7 millones de € adicionales para que los fabricantes adapten el etiquetado. Estos costes únicos no son desdeñables; sin embargo, dado el gran número de fabricantes y minoristas implicados en el mercado español, dichos costes se podrían repartir de modo que se garantizara que las cuotas de adhesión resultaran razonables y admisibles tanto para los fabricantes como para los minoristas.

Índice

<u>Evaluación de costes de introducción de un sistema de depósito, devolución y retorno en España.....</u>	<u>i</u>
<u>Informe final para Retorna.....</u>	<u>i</u>
<u>Autores:</u>	<u>i</u>
<u>Dr. Debbie Fletcher, Dr. Dominic Hogg, Maxine von Eye, Timothy Elliott y Leila Bendali.....</u>	<u>i</u>
<u>Enero de 2012.....</u>	<u>i</u>
<u>E.1.0 Planteamiento.....</u>	<u>i</u>
<u>E.2.0 Principales hallazgos.....</u>	<u>iii</u>
<u>E.3.0 Conclusiones.....</u>	<u>x</u>
<u>Índice.....</u>	<u>xii</u>
<u>1.0 Introducción y antecedentes.....</u>	<u>1</u>
<u>1.1 Sistemas de depósito, devolución y retorno en España.....</u>	<u>2</u>
<u>2.0 Estudios existentes sobre SDDR.....</u>	<u>8</u>
<u>2.1 Beneficios potenciales de un SDDR.....</u>	<u>8</u>
<u>2.2 Efectos sobre la cantidad de basura arrojada.....</u>	<u>12</u>
<u>2.3 Resumen.....</u>	<u>16</u>
<u>2.4 Estudios teóricos sobre SDDR como política eficaz sobre los residuos de envases.....</u>	<u>16</u>
<u>2.5 Informe abreviado de Sismega sobre la introducción de un SDDR en España.....</u>	<u>18</u>
<u>3.0 Metodología del análisis financiero.....</u>	<u>23</u>
<u>3.1 Ámbito del sistema.....</u>	<u>23</u>
<u>3.2 Flujos de masas.....</u>	<u>25</u>
<u>3.3 El SDDR español.....</u>	<u>28</u>
<u>3.4 Reducción de costes en el actual sistema de recogida de residuos.....</u>	<u>39</u>
<u>4.0 Resultados del análisis financiero.....</u>	<u>41</u>
<u>4.1 Análisis de sensibilidad.....</u>	<u>51</u>
<u>4.2 Análisis multivariable del impacto financiero del SDDR.....</u>	<u>56</u>
<u>4.3 Variación de las tasas administrativas del fabricante.....</u>	<u>59</u>
<u>4.4 Costes únicos.....</u>	<u>60</u>
<u>4.5 Problemas transfronterizos, comercio privado de alcohol que atraiga envases sin depósito hacia España.....</u>	<u>61</u>
<u>5.0 Resumen y conclusiones.....</u>	<u>64</u>

1.0 Introducción y antecedentes

Este informe, encargado por Retorna, investiga las consecuencias económicas de la introducción de un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) en España. El informe llega en un momento en el que España está revisando su actual política de residuos con la nueva Ley de Residuos y Suelos Contaminados aprobada por el Parlamento el 14 de julio de 2011, que incluye explícitamente la posibilidad de introducir un SDDR para envases de bebidas de un solo uso (no rellenables). Este informe está incluido dentro de una serie dedicada a valorar el impacto de la introducción de un SDDR en España.⁸

El debate sobre los SDDR suele estar polarizado entre el punto de vista de sus defensores más fervientes y el de sus opositores más exaltados. Sin embargo, los estudios teóricos disponibles sugieren que estos sistemas pueden ser un medio eficiente para incrementar los índices de reciclaje y reducir la cantidad de basura arrojada, aunque la clave para pasar de la teoría a la práctica es poder determinar el coste de administrar e implantar un SDDR. El objetivo de este estudio es explorar las implicaciones económicas de la implantación de un SDDR en España, valorando en particular los siguientes elementos clave:

- 1) Balance económico para los fabricantes, teniendo en cuenta el coste que tendrían que soportar como consecuencia de la implantación del SDDR y la reducción de los pagos que tendrían que realizar según el actual sistema de responsabilidad del fabricante.
- 2) Impacto financiero sobre los minoristas (en el sistema que hemos planteado, se pretende compensar mediante tasas de manipulación que cobrarían los minoristas por cada envase que se devuelve).
- 3) Efecto sobre los presupuestos de las administraciones locales al eliminar su necesidad de recoger envases con depósito (incluyendo el barrido de calles).
- 4) Coste potencial para el consumidor (incluyendo depósitos no reclamados que contribuirían a financiar el SDDR).

En este informe no se tienen en cuenta los costes ni los beneficios medioambientales de un SDDR, ya que éstos se analizan en otro informe solicitado por Retorna.⁹ Este informe se centra únicamente en las consecuencias económicas. Sin embargo, sí destaca el incremento del reciclaje que cabe esperar con un esquema de este tipo.

⁸ Otros informes de la serie son: Inèdit (2011) *Análisis de Ciclo de Vida de la gestión de residuos de envases de PET, latas y bricks mediante SIG y SDDR en España*, disponible en http://retorna.org/mm/file/Documentacion/febrero2011_estudiocompletoACV.pdf; e ISTAS (2011) *Estimación del empleo potencial en la implantación y desarrollo de la primera fase del SDDR en España*, disponible en <http://retorna.org/mm/file/Documentacion/EstudioEmpleo.pdf>.

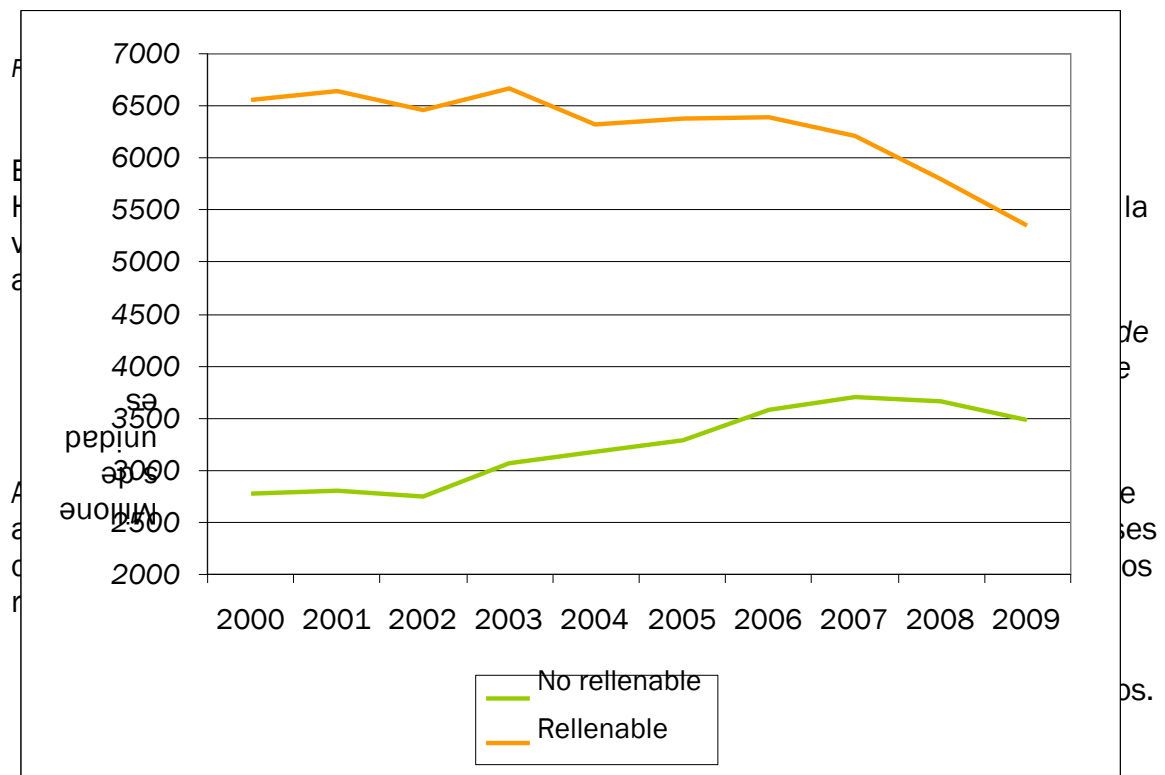
⁹ Inèdit (2011) *Análisis de Ciclo de Vida de la gestión de residuos de envases de PET, latas y bricks mediante SIG y SDDR en España*, disponible en http://retorna.org/mm/file/Documentacion/febrero2011_estudiocompletoACV.pdf

1.1 Sistemas de depósito, devolución y retorno en España

España apoya desde hace tiempo la idea de aplicar un depósito a los envases de bebidas con objeto de que se devuelvan al punto de venta después de su uso. Históricamente, el propósito del sistema era motivar a los usuarios para que devolvieran las botellas de vidrio para ser reutilizadas, particularmente las botellas de cerveza. Sin embargo, en los últimos años se ha producido un cambio en el tipo de envase utilizado para productos como las bebidas, en donde los envases reutilizables se han ido sustituyendo por envases de un solo uso (no rellenables), debido en parte a la consolidación del sector de envasado y en parte a la disponibilidad de envases desechables baratos. Los cambios en la tecnología y la logística de transporte han permitido que los "rellenadores" de bebidas se hayan concentrado en menos ubicaciones para mejorar la eficiencia de la distribución y para reducir costes; el aumento de la distancia recorrida por las botellas de vidrio reutilizables ha incrementado los costes del transporte y los fabricantes se han inclinado por comercializar las bebidas en envases más ligeros y no rellenables.¹⁰

En la Figura 1-4 se ilustra el cambio experimentado por los envases comercializados en España durante los últimos diez años.¹¹

Figura 1-4: Botellas de vidrio rellenables y no rellenables comercializados en España entre 2000 y 2009 (millones de unidades)



¹⁰ FPRC (2009). *Tendències i Efectes Ambientals i Socials de les Polítiques de la Producció, Distribució i Consum d'Envasos a Catalunya*.

¹¹ Canadean (2010) Canadean's Wisdom Database, <http://www.canadean.com>

- Orden de 16 de diciembre de 1979 y Resolución de 27 de febrero de 1980, por las que se establecía un depósito obligatorio (por un importe predefinido) sobre los envases de agua. Este depósito se aplicaba tanto a los residuos domésticos como a los comerciales e industriales.
- Orden de 30 de noviembre de 1981, que modificaba la Orden de 31 de diciembre de 1976 y que establecía que el valor del depósito podrían determinarlo libremente los "rellenadores" y las empresas de bebidas, siempre que el depósito no superara el coste de sustitución del envase. Esta Orden también se aplicaba tanto a los residuos domésticos como a los comerciales e industriales.
- Ley 11/1997, por la que se establecía un SDDR como el sistema de gestión de residuos de envases predeterminado. Sin embargo, la Ley también permitía que los grupos implicados optaran por participar en un sistema integrado de gestión de envases que pudiera garantizar índices de reciclaje concretos (revisados posteriormente a los objetivos actuales de 60% para papel y cartón, 50% para metales, 22,5% para plásticos y 60% para vidrio). Esta Ley sólo se aplicaba a los residuos domésticos.
- Orden de 27 de abril de 1998, por la que se especificaba el valor del depósito y el símbolo de identificación de aquellos envases que se comercializaran mediante un SDDR según la Ley 11/1997.
- Decreto Ley 1/2009 de 21 de julio, de aplicación únicamente en la Comunidad Autónoma de Cataluña, que establecía que el gobierno debe fomentar los SDDR, en particular para los envases de más de 2 litros y para aquellos que contengan productos tóxicos o peligrosos.

La ley de envases y residuos de envases (Ley 11/1997) trasponía la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre envases y residuos de envases a la legislación nacional. Como respuesta a la Ley 11/1997, en lugar de implantarse un SDDR, se establecieron en España dos organismos con responsabilidad del fabricante (denominados "SIG", de Sistema Integrado de Gestión) con objeto de incrementar el reciclaje de residuos de envases de procedencia doméstica, Ecoembes, que se ocupa de plásticos, latas, papel y cartón, y Ecovidrio, que se ocupa de los envases de vidrio.

A falta de un SDDR, la responsabilidad de la recogida selectiva de los residuos de envases recae en las comunidades autónomas. Ambos SIG contribuyen económicamente a financiar las comunidades a cambio del coste de recogida selectiva y procesamiento de los residuos de envases, o, en el caso de Ecovidrio, proporcionan las infraestructuras necesarias y la logística de recogida selectiva y tratamiento del vidrio en nombre de la comunidad autónoma, sin coste alguno para ésta.

En teoría, los esquemas SIG deberían realizar una contribución económica equivalente al sobre coste de dicha recogida selectiva respecto al coste de la recogida

¹² Cerveceros de España (2011) Informe de Seguimiento del Plan Empresarial de Prevención, Sector Cerveza, <http://www.cerveceros.org/ingles/pdf/Seguimiento-PEP-cerveza-2010.pdf>

y eliminación de estos residuos como parte de los residuos remanentes. Este tipo de aproximación tiende a limitar la responsabilidad económica de los fabricantes respecto al tratamiento de los envases. Para empezar, implica que los fabricantes sólo deberían soportar costes incrementales más allá de los costes de tratamiento de los residuos remanentes. La presunción parece ser que los costes de recogida de los residuos remanentes siempre deben sufragarlos las administraciones locales. Además, si el gobierno introdujera, por ejemplo, un impuesto sobre el vertido, entonces la contribución económica de los SIG para apoyar la recogida selectiva de envases se reduciría por el simple hecho de que los costes de eliminación aumentarían (y con ellos caerían los costes incrementales asociados al servicio de reciclaje). Un modelo con responsabilidad económica total debería exigir que los fabricantes asumieran todos los costes de reciclaje de todos los envases y, en teoría, también debería obligarles a asumir el tratamiento de cualquier material que permanezca entre los residuos remanentes (como sucede en el sistema Fost Plus para los envases domésticos en Bélgica). En un sistema de este tipo, los fabricantes tendrían un incentivo más fuerte para reducir la cantidad de envases comercializados y también tendrían un incentivo para incrementar los índices de reciclaje a medida que se incrementaran los costes de eliminación. El actual sistema de contribución económica tiene el efecto contrario, ya que el incentivo económico para que los fabricantes reduzcan los envases (y los reciclen) se debilita a medida que los costes de eliminación se incrementan (aunque estén sujetos al cumplimiento de objetivos). Por otra parte, la fracción de los costes de tratamiento de envases que asumen las administraciones se vería incrementada.

En aquellos casos en que se lleva a cabo una contribución económica a la comunidad autónoma en lugar de proporcionar directamente la logística e infraestructuras necesarias, la cantidad que se paga a las administraciones locales se basa en los cálculos realizados por los SIG según un modelo de rendimiento esperado de los sistemas de recogida y de su coste, que es el que determina el nivel de pagos a realizar.

En la práctica, no hemos podido discernir qué parte del sobrecoste asociado a la recogida selectiva de envases queda cubierta por la contribución económica realizada por los SIG. Hemos identificado un informe que incluye un desglose de costes de recogida selectiva de envases ligeros en Madrid, que sugiere que Ecoembes contribuye con un 16,4% del coste total de recogida selectiva y procesamiento de envases ligeros.¹³ Sin embargo, incluso en este estudio, no se ha podido determinar qué parte del incremento de costes que supone la recogida selectiva queda contrarrestado por la reducción de los costes de recogida y tratamiento de los residuos remanentes que asume la comunidad autónoma. Por ello resulta difícil, sin investigaciones mucho más detalladas, llegar a alguna conclusión sobre si la aportación económica de los SIG resulta suficiente para cubrir por lo menos el sobrecoste de la recogida selectiva de envases, aunque resulta indudable que los fabricantes quedan "libres de obligaciones" por gran parte de los costes de tratamiento de los envases que actualmente se encuentran entre los residuos remanentes y que, en principio, deberían asumir ellos dentro de un sistema con total

¹³ Molero Caballero, P. (2008) *Análisis Económico de la Gestión de Residuos Urbanos en la Comunidad de Madrid. Aplicación a los Municipios de la Zona Norte*, proyecto final, Escuela Superior de Ingenieros (ETSI) de la Universidad Pontificia de Comillas.

responsabilidad económica. Asimismo, resulta bastante interesante, e inquietante, que no quede bien establecido cuál es el alcance del apoyo de los SIG al servicio de reciclaje, especialmente de los envases ligeros.

En este estudio, hemos asumido que los pagos de los SIG cubren los sobrecostes de la recogida selectiva y, por tanto, que cualquier reducción en los costes de recogida de los sistemas existentes como consecuencia de la introducción de un SDDR podría implicar ahorros para el fabricante/SIG debido a la reducción de pagos a las comunidades autónomas. Las comunidades autónomas reducirían sus gastos en reciclaje, pero esto quedaría compensado por la reducción de los ingresos recibidos de los SIG, por lo que se estima que el cambio en el uso del sistema de reciclaje existente no tendrá implicaciones económicas netas para las comunidades autónomas. Las comunidades autónomas se beneficiarán, no obstante, de unos menores gastos en la recogida y eliminación / tratamiento de los envases recogidos como residuos remanentes.

Para hacer frente a la recogida selectiva de residuos de envases, la mayoría de los municipios españoles han organizado la recogida a través de contenedores específicos. Se trata de pequeñas áreas comunes donde hay contenedores separados para los distintos tipos de residuos. En la mayoría de los municipios, hay un contenedor específico para plásticos, latas y bricks, uno para vidrio y otro para papel y cartón. Según las cifras oficiales de Ecoembes y Ecovidrio, estos sistemas están consiguiendo índices de reciclaje de envases cercanos al 68% para todos los materiales de envasado excepto para vidrio, que ronda el 60,3%.¹⁴ Estas cifras son superiores al objetivo de índice de reciclaje que se definía como requisito en la Ley 11/1997.¹⁵ Hay que tener en cuenta que estos índices de reciclaje publicados incluyen no sólo los envases recogidos selectivamente, sino también los que proceden de plantas de TMB, incineradoras y otras fuentes.

Por otra parte, un informe reciente de la Universidad Jaume I de Castelló de la Plana y el análisis de datos de residuos de 2008/09 de la Fundació per a la Prevenció dels Residus i el Consum Responsable, plantean dudas sobre la exactitud de las cifras publicadas del 68%.^{16,17} En el informe de Gallardo *et al.* se evaluaba la eficacia de cuatro configuraciones de recogida urbana mediante contenedores específicos en ciudades de más de 50.000 habitantes. Este análisis muestra que sólo cinco de las treinta y siete ciudades estudiadas alcanzaban unos índices de recogida selectiva superiores al mínimo obligatorio anual para los materiales de envasado ligeros (es decir 22,5% para plásticos) y esto antes de incorporar como factor la posible contaminación en los contenedores de recogida de envases ligeros. Sólo en el caso del vidrio se encontraron valores superiores al mínimo exigido. Además, un análisis del índice de reciclaje del 68% realizado por la Fundació per a la Prevenció dels

¹⁴ Observatorio de la Sostenibilidad en España (2010) Sostenibilidad en España 2010,

¹⁵ Sismega. S. L., (2011) *Documento sin título* en el que se analizan los afectos de la introducción de un SDDR en España, acceso del 15 de julio de 2011, disponible en <http://www.cecobi.es/images/prensa/Mon20110523154500SDDR.pdf>

¹⁶ Fundació per a la Prevenció dels Residus i el Consum Responsable (2011) *Análisis de los Resultados de Recuperación de Residuos de Envases en 2008*, julio de 2011.

¹⁷ Gallardo, A., Bovea, M. D., Colomer, F. J., Prades, M. y Carlos, M. (2010) "Comparison of Different Collection Systems for Sorted Household Waste in Spain", *Waste Management*, 30, 2430-2439.

Residus i el Consum Responsable indicaba que estas cifras incluían tanto la recuperación como el reciclaje de los materiales de envasado; tampoco se ha podido determinar si en el índice de reciclaje se ha incluido o no el material incompatible que se recoge en los contenedores específicos y que resulta después rechazado/eliminado durante las fases de clasificación y procesamiento (y que se envía para recuperación o eliminación en lugar de ser reciclado).

Según nuestra experiencia, no resulta sencillo conseguir datos de calidad relativos a los índices de reciclaje conseguidos para los envases. En un mundo ideal, deberíamos saber:

- 1) Qué cantidad de material de envasado comercializado y qué parte de este material dispone de autorización según el actual sistema de responsabilidad del fabricante, es decir, qué incidencia tiene el parasitismo y qué cantidad de material de envasado se comercializa sin "declarar" y sin abonar las correspondientes tasas. El parasitismo provoca estimación a la baja de la cantidad de material de referencia que se está comercializando y que es la cantidad sobre la que posteriormente se calcula el índice de reciclaje;¹⁸
- 2) Qué cantidad de material de envasado se recoge realmente para su reciclaje.
- 3) Qué proporción de esta fracción de envases es rechazada en las instalaciones de clasificación y reprocesamiento. Hay que tener en cuenta que una parte de ese material rechazado se puede recuperar después mediante incineración, pero esto no es "reciclaje" a menos que se tengan en cuenta los metales extraídos antes y después de la incineración, en cuyo caso resulta difícil saber qué parte de este material era "envases" u otro material (como cacerolas viejas o similar).
- 4) Qué materiales de envasado residuales se quedan entre los residuos remanentes. En este grupo sería necesario incluir no sólo los residuos remanentes estándares, sino también la parte de los residuos remanentes que se convierte en basura arrojada y la que simplemente hay en el entorno.
- 5) Qué material de envasado se recicla después a partir de los residuos remanentes (para comprender qué parte de esto procede de envases y no de otras formas de metal, es necesario comprender la relación entre la composición de los residuos de entrada y los de salida).

Resulta realmente difícil conseguir datos de calidad a este respecto. Los Estados miembros emiten sus informes basándose en diversas fuentes de información, a menudo incluyendo datos de ventas y con frecuencia se basan en los datos proporcionados por las empresas que tienen obligación de cumplir los requisitos bajo responsabilidad del fabricante. Esta información no suele prever la importación y exportación de bienes ni, por tanto, su efecto sobre el flujo de materiales hacia los residuos. En otros casos (por ejemplo, en Irlanda), el análisis de composición juega un papel destacado, acentuando la importancia de la calidad de estos análisis, que no siempre es demasiado elevada.

¹⁸ Ecoembes estima que el parasitismo puede rondar el 15% en el sistema español, véase Ecoembes (2011) *IV Jornada de Trabajo con las Comunidades Autónomas: Persecución del Incumplimiento de la Ley de Envases*, disponible en:

http://www.ecoembes.com/es/Documentos_generales/Ponencias/Persecuci%C3%B3n%20del%20incumplimiento%20de%20la%20Ley%20de%20Envases.pdf

Por estos motivos, no resulta sorprendente la discrepancia en las cifras de España. Su impacto sobre los flujos de masas calculados en este modelo se estudia con más profundidad en otros apartados de este informe. Es importante tener en cuenta que este informe no pretende determinar si el sistema actual cumple o no los requisitos de la Ley 11/1997; se centra más bien en las implicaciones económicas de cambiar del sistema actual de Ecoembes y Ecovidrio a un SDDR. A pesar de todo, los resultados del sistema actual serán un factor subyacente importante para determinar los costes y la posible mejora en los resultados de reciclaje (y, por tanto, los efectos medioambientales) que resulte de la introducción de un SDDR para envases de bebidas no rellenables en España.

2.0 Estudios existentes sobre SDDR

En esta sección se expone brevemente la documentación existente acerca de las ventajas y del potencial impacto financiero de los SDDR como política medioambiental. A continuación, se estudia en detalle el informe abreviado que ha publicado Sismega recientemente sobre las implicaciones en costes y resultados de la introducción de un SDDR en España en comparación con el sistema actual de responsabilidad del fabricante que gestiona Ecoembes.

2.1 Beneficios potenciales de un SDDR

Conforme a la documentación existente sobre los SDDR, los potenciales beneficios medioambientales asociados son diversos e incluyen:

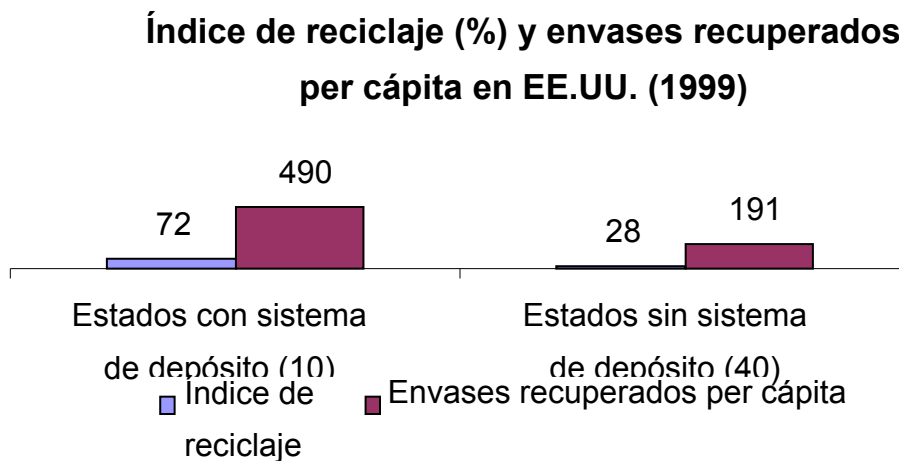
- 1) Incremento del reciclaje de los envases con depósito (para rellenar o reciclar).
- 2) Reducción de la cantidad de basura arrojada;
- 3) Incremento del uso / ralentización del declive experimentado en el uso de envases rellenables (éste no es un aspecto clave del esquema propuesto, aunque podría ser una de las consecuencias de la introducción de un SDDR para envases no rellenables¹⁹).
- 4) Prevención de la liberación al entorno de productos químicos perjudiciales (normalmente fuera de los esquemas de bebidas, por ejemplo, baterías de plomo-ácido o pesticidas).

La cuantificación de los beneficios derivados de la introducción de un SDDR ha demostrado ser bastante compleja. En realidad, son escasos los estudios realizados en los que se haya podido definir con claridad la situación previa al SDDR para poder calcular el cambio de resultados que provoca por sí misma la introducción de un SDDR.

Los estudios tienden a comparar los resultados en lugares con y sin sistemas de depósito como aproximación a un estudio *a priori* y *a posteriori*, o a comparar, por ejemplo, los índices de reciclaje antes y después de la implantación de un SDDR. Algunos datos permiten comparar los resultados en áreas con y sin sistema de depósito. En EE. UU., en 1999, los resultados de reciclaje en los estados con y sin sistema de depósito eran los que se muestran en la Figura 2-5. Los índices de reciclaje y el número de envases recuperados per cápita eran muy superiores en los estados con sistema de depósito. Sin embargo, esto podría deberse simplemente a la ausencia de infraestructuras de recogida adecuadas en los estados sin sistema de depósito, por lo no se puede considerar una prueba fiable.

¹⁹ Más información sobre los envases rellenables en Eumonia et al. (2009) *International Review of Waste Management Policy: Annexes to Main Report*, informe para el Department of the Environment, Heritage and Local Government de Irlanda, septiembre de 2009.

Figura 2-5: Resultados en estados con y sin sistema de depósito en EE. UU., 1999



se muestran los datos que a nuestro entender resultan más fiables acerca de los índices de reciclaje de envases metálicos para bebidas en la UE, con información procedente de distintas fuentes entre las que se incluyen la European Aluminium Association y los esquemas de punto verde y sistemas de depósito, devolución y retorno de cada país.²⁰ En el gráfico observamos que, en aquellos casos en los que se conocen los índices de reciclaje del sistema tanto de separación en origen como de clasificación final de residuos remanentes (RWS) (Austria, España, Luxemburgo, Noruega y Alemania), se muestran dos barras de datos para cada país. Los sistemas RWS incluyen el reciclaje por procesos térmicos o TMB. Se incluyen barras de error que muestran la proporción respecto al nivel de confianza de los datos.

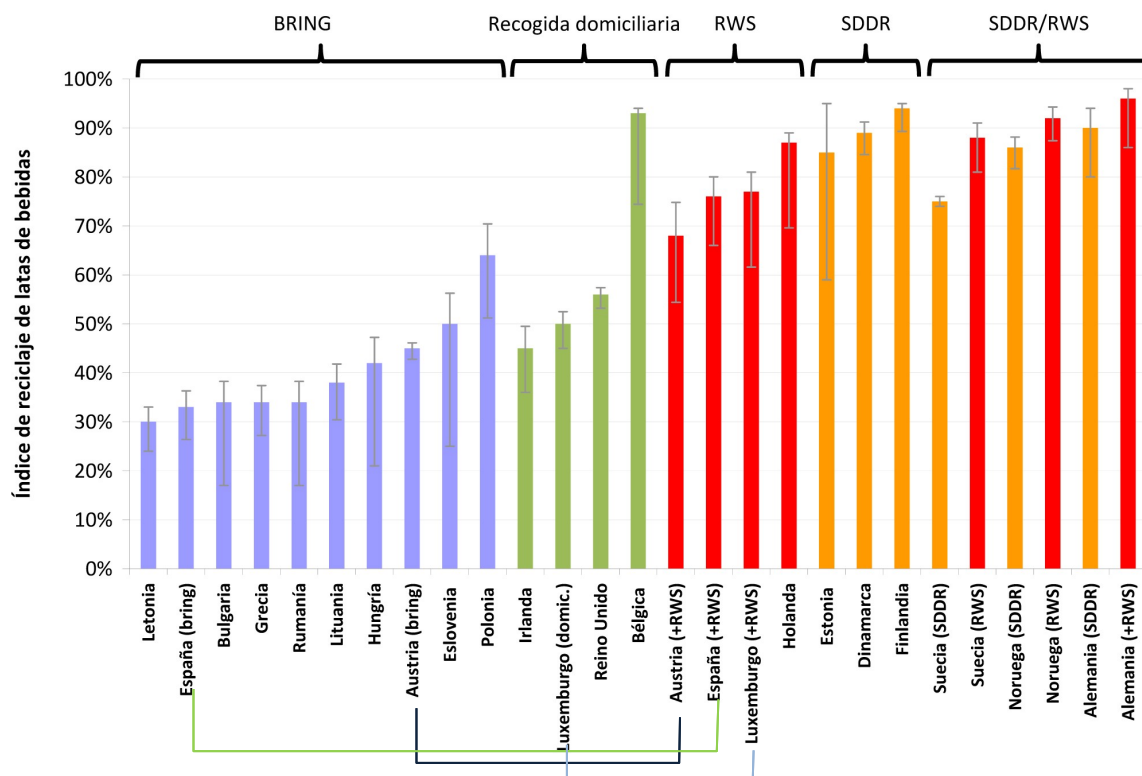
Como sugieren los datos de la Figura 2-6, el sistema que suele ofrecer índices de reciclaje más altos es el SDDR. Tal como se puede observar, uno de los países, Bélgica, utiliza un sistema de recogida domiciliaria con un índice de reciclaje similar al de los sistemas SDDR. Por otro lado, los Países Bajos, en donde el metal se separa de los residuos remanentes en plantas de valorización energética tanto antes como después del tratamiento de combustión, también presenta un índice de reciclaje elevado, aunque el fundamento parece cuestionable. El índice más alto se observa en Alemania e implica una combinación de sistemas, incluyendo un SDDR, así como recuperación adicional de metales mediante sistemas de clasificación de residuos remanentes y recogida domiciliaria.

Los índices de devolución publicados antes y después de la implantación de un SDDR resultan interesantes, particularmente en el contexto de sistemas de reciclaje más amplios. En Suecia, por ejemplo, el índice de reciclaje de todos los envases de plástico se incrementó del 17% al 30% entre 2003 y 2005 (44% en 2006). En el mismo periodo, los índices de reciclaje de tereftalato de polietileno (PET) dentro del esquema de depósito pasaron del 77% al 82% (85% en 2007). Una vez más, este dato por sí mismo no demuestra casi nada, ya que los componentes de los envases de plástico son numerosos y variados, y las botellas de PET permiten un reciclaje rápido.

²⁰ Eunomia et al. (2011) *Options and Feasibility of a European Refund System for Metal Beverage Cans: Appendix 2*, informe final para DG-Environment, noviembre de 2011, páginas 13-17.

Quizá resulten más ilustrativos los resultados relativos a los metales. Así, los índices de reciclaje de todos los envases de metal se situaron en aproximadamente el 65% en 2004-2005, mientras que el índice de reciclaje del aluminio dentro del SDDR pasó del 85% al 86% en los años 2002 a 2007. El índice de devolución de botellas de vidrio es del 99% para botellas de 33 cc y del 90% para botellas de 50 cc.²¹

Figura 2-6: Mejores datos disponibles sobre reciclaje de envases metálicos de bebidas



Fuente: Eunomia et al. (2011) *Options and Feasibility of a European Refund System for Metal Beverage Cans: Appendix 2, informe final para DG-Environment, noviembre de 2011, página 16.*

En Dinamarca, los índices de devolución de 2007 eran del 84% para latas, 93% para botellas de plástico y 91% para botellas de vidrio.²² De forma similar, en Alemania, los índices de reciclaje de 2005 eran del 50%, 85%, 76% y 79% para plásticos, chapa, aluminio y vidrio, respectivamente.²³ Los índices de devolución publicados dentro del esquema de depósito están entre 95 y 99%.^{24,25}

²¹ <http://www.sverigesbryggerier.se/eng/1-emballage/1-index.html>, acceso realizado en enero de 2009.

²² ERM (2008) *Review of Packaging Deposit Systems for the UK, informe para DEFRA, diciembre de 2008*, acceso realizado desde http://randd.defra.gov.uk/Document.aspx?Document=WR1203_7722_FRP.pdf

²³ El informe realizado por PWC (2011) criticaba la cifra de 50% de reciclaje previo al SDDR para plásticos e indicaba una cifra inferior, de entre 25 y 31% para la situación previa al SDDR. PWC (2011) *Mehrweg- und Recyclingsysteme für ausgewählte Getränkeverpackungen aus Nachhaltigkeitssicht*, junio de 2011.

Algunos sugieren que no es cierto que los índices de reciclaje sean superiores en un esquema de depósito. Sin embargo, esta sugerencia suelen hacerse sobre la base de la revisión de los índices de reciclaje para todos los envases. Por ejemplo, la European Organisation for Packaging and the Environment (EUROPEN) argumenta:²⁶

No existen beneficios compensatorios en cuanto a una mejora global en los resultados de reciclaje. El informe Perchards muestra que los índices de reciclaje globales de los Estados miembros con sistemas de depósito no son superiores a los de los países comparables de la UE donde no existen disposiciones especiales para los envases de bebidas.

El sistema de depósito, sin embargo, no se aplica a todos los envases. El propio informe Perchards afirma:²⁷

Es indudablemente que los sistemas de depósito para envases de bebidas no rellenables permiten alcanzar unos índices de reciclaje más altos para los envases de bebidas afectados que si estos envases se manejaran mediante los sistemas generales de reciclaje. Sin embargo, la experiencia en Europa demuestra que los sistemas de depósito no consiguen un índice de reciclaje más alto para todos los envases de un cierto material, ya que los envases de bebidas representan una proporción demasiado pequeña del tonelaje total de dicho material de envasado.

Normalmente, los envases de bebidas sólo representan un 10% de todos los envases y el índice de reciclaje de envases de bebidas en los sistemas generales de reciclaje es posiblemente más alto que el índice de reciclaje del conjunto de todos los envases del mismo material.

Este informe alude a continuación a los resultados de Bélgica con respecto al reciclaje de todos los envases, aunque se trata claramente de una mala comparación por los motivos que ya han quedado patentes en el extracto anterior (los materiales objetivo, envases de bebidas, son una fracción relativamente pequeña de todos los envases). En particular, la fracción más elevada del conjunto de envases siempre es la de papel y cartón, que es además un material cuyo reciclaje es sencillo y relativamente barato. Como consecuencia, en la mayoría de los países, el índice de reciclaje de envases se verá fuertemente influenciado por la captura de un material que resulta irrelevante en cualquier debate razonable sobre los SDDR.

Con esto no se pretende negar la posibilidad de que se puedan alcanzar altos índices de reciclaje de envases sin utilizar SDDR. Otros países de la UE, como el caso mencionado de Bélgica, parecen haber conseguido resultados impresionantes de reciclaje sin este sistema. Según el sistema de recogida de envases gestionado por Fost Plus, en Bélgica se recicló el 67% de las botellas de plástico en 2007

²⁴ Wolfgang Ringel (2008) *The German Deposit System on One Way Beverage Packaging*, presentación en la primera Cumbre global sobre el sistema de depósito, Berlín 2008.

²⁵ Los datos publicados por el DPG (Deutsche Pfandsystem GmbH (operador del sistema) en marzo de 2010 colocan el índice de devolución de 2009/10 para las botellas de PET en el 98,5%.

²⁶ EUROPEN (2007) *Economic Instruments in Packaging and Packaging Waste Policy*, Bruselas: EUROPEN.

²⁷ G. Bevington (2008) *A Deposit and Refund Scheme in Ireland*, informe encargado por Repak Ltd., septiembre de 2008.

(incluyendo tanto tereftalato de polietileno (PET) como polietileno de alta densidad (HDPE)) y el 97,5% de los envases metálicos (latas de acero y aluminio).²⁸ Bélgica tiene en vigor un esquema de responsabilidad del fabricante que está totalmente financiado por el sector industrial de manera obligatoria, un sistema que garantiza unos esquemas bien diseñados de recogida (normalmente) domiciliaria de envases (a veces con esquemas de contenedores específicos para vidrio) y en donde el uso de esquemas de pago por cantidad de residuos es casi universal. Aún se podría argumentar, incluso en este caso, que este sistema se podría quizás mejorar aún más mediante el uso de un esquema de depósito que afectara a las botellas de plástico.

Con respecto a los índices de reciclaje en España, si se examinan los índices actuales de reciclaje de envases, por ejemplo, de latas metálicas de bebidas (como se muestra en la Figura 2-6), parece probable que la implantación de un SDDR en España conllevaría un incremento significativo de los índices de reciclaje y de la calidad del material recogido.

2.2 Efectos sobre la cantidad de basura arrojada

Existen evidencias que sugieren que las políticas de devolución de depósito pueden reducir la cantidad de basura arrojada e, incluso, reducir el número de lesiones provocadas por vidrios arrojados al entorno.²⁹ Son varios los sistemas de depósito para envases de un solo uso implantados con el objetivo claro de reducir la cantidad de basura arrojada (por ejemplo, en Suecia, British Columbia, California, Michigan y Hawaii).

El potencial de eficacia de los SDDR para reducir la cantidad de basura arrojada parte de un razonamiento intuitivo: si el depósito es significativo y el consumidor decide desechar el envase, es muy posible que haya otra persona que recoja el envase para recuperar el depósito. El Industry Council for Packaging and the Environment (INCPEN) sugiere que esto podría empeorar el problema de la basura en algunos casos y afirma que: *“Se han dado casos de personas sin hogar que vacían las papeleras para llevarse los envases con depósito, pero dejan el resto en el suelo”*; aunque no se han presentado evidencias que lo demuestren.³⁰

El Container Recycling Institute sugiere reducciones significativas de la cantidad de basura arrojada tras la introducción de sistemas de depósito en algunos estados de EE. UU. (véase la Figura 2-7). Los efectos sobre los envases de bebidas usados (EBU) y sobre el total de basura arrojada se sitúan en 70-80% y 30-40%, respectivamente. Es necesario indicar, no obstante, que todos los estudios de esta naturaleza adolecen de falta de claridad sobre la métrica utilizada para valorar la contribución de los envases de bebidas al total de basura arrojada.

En el informe de Policy Exchange and CPRE titulado *Litterbugs*,³¹ se cita un estudio que sugiere que la cantidad de basura arrojada en el estado de Nueva York se redujo

²⁸ Fost Plus (2007) *Annual Report*, http://www.fostplus.be/files/EN/8/GB_AR.pdf

²⁹ M. Douglas Baker, MD, Sally E. Moore y Paul H. Wise, MD, PhD, MPH, "The Impact of 'Bottle Bill' Legislation on the Incidence of Lacerations in Childhood", *American Journal of Public Health*, octubre de 1986.

³⁰ Incpen (2008) *Mandatory Deposits on Packaging*, mayo de 2008.

un 30% al iniciar el uso de un SDDR.³² En los últimos 25 años, según cifras oficiales, la ley de 1983 sobre envases retornables del estado de Nueva York ha conseguido índices de recuperación del 65-80% y³³ ha reducido la basura de envases un 70-80% y la basura de las cunetas un 70%.³⁴

³¹ Policy Exchange and CPRE (2009) *Litterbugs: How to Deal with the Problem of Littering*, Londres: Policy Exchange, 2009.

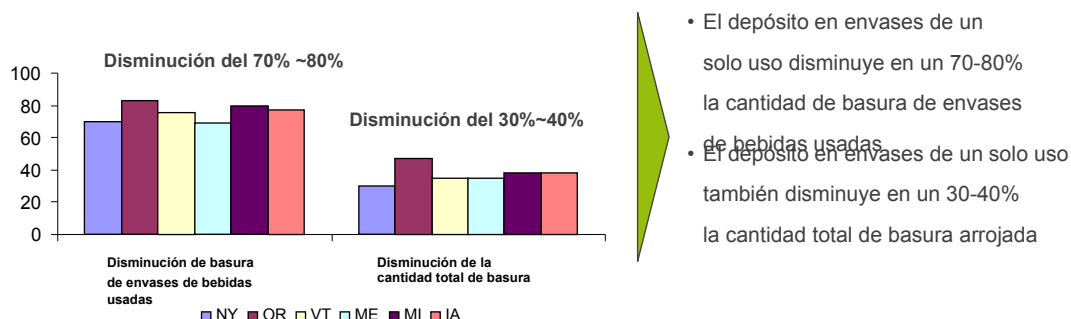
³² New York Public Interest Research Group, www.nypirg.org/enviro/bottlebill/myths.html ; Bottle Bill Resource Guide, www.bottlebill.org/legislation/usa/newyork.html

³³ New York State Department of Environmental Conservation Beverage Container Deposit And Redemption Statistics: octubre de 2004 - septiembre de 2005, 2006.

³⁴ Kruman J, Bottle Bill at 25, New York State Conservationist, agosto de 2007, New York State Department of Environmental Conservation, www.dec.ny.gov/chemical/8500.html

Figura 2-7: Reducción de la cantidad de basura arrojada en los estados con esquemas de depósito en EE. UU.

Disminución de la cantidad de basura arrojada en seis estados de EE.UU. tras la introducción de sistemas de depósito de envases



Fuente: Container Recycling Institute (EE.UU.)

También es necesario tener en cuenta la importante cuestión del coste cada vez mayor que supone la retirada de la basura arrojada para el erario público. Sólo la limpieza de playas ya representa un coste significativo para los municipios españoles: según datos de 15 municipios de la provincia de Girona (Cataluña), los gastos asociados a la limpieza de playas durante la temporada alta alcanzaron 3 millones de euros en 2009.³⁵

Aunque se proponen argumentos en contra del efecto de "reducción de la basura" de los SDDR, raramente consiguen cuestionar la realidad de este efecto. El argumento más generalizado es que los envases de bebidas suponen una fracción muy pequeña de la basura arrojada y que, por tanto, su eliminación no solucionaría el problema de la basura. Una limitación de este argumento es que presupone que el indicador relevante es el "recuento" de la basura arrojada en lugar de su volumen. Por ejemplo, una encuesta de 2008 realizada por ENCAMS para INCPEN en Reino Unido resaltaba que el recuento de colillas era de 44.040 y el de envases de bebidas era de 582.³⁶ Sin embargo, si se tiene en cuenta el volumen, las botellas y latas ocuparían unos 163 litros en su estado normal sin compactar, mientras que las colillas ocuparían aproximadamente 22,02 litros. Es decir, los envases de bebidas sin compactar ocuparían siete veces más volumen que las colillas. Esto subraya el hecho de que, si los datos de recuento resultan una aproximación deficiente al impacto perceptible de la basura y si el volumen es más adecuado, entonces los envases de bebidas se pueden considerar un elemento que contribuye de manera significativa a la basura arrojada.

³⁵ Diari Avui (2009) Els municipis gasten tres milions d'euros en la neteja de platges de la Costa Brava, <http://www.presencia.cat/noticia/article/2-societat/5-societat/54820-els-municipis-gasten-tres-milions-deuros-en-la-neteja-de-platges-de-la-costa-brava.html>

³⁶ ENCAMS (2009) Litter Composition Survey of England, agosto-octubre de 2008, informe para Incpen, marzo de 2009.

En jurisdicciones como Hawai, donde la prevalencia de los envases de bebidas en la basura ha sido una motivación para la introducción de un SDDR, el problema también se extiende a la polución del medio marino. Un informe del Estado de Hawai muestra cómo ha cambiado la prevalencia de envases de bebidas en la basura (restos) con el paso de los años. Así, por ejemplo, las botellas de plástico se han reducido de 5.246 en 2003 a 2.965 en 2007.³⁷ El informe indica:

Aunque parece existir una tendencia a la baja en el número de botellas y latas presentes en las playas, los envases de bebidas, junto con sus tapas y tapones, continúan siendo una porción importante de la basura arrojada en las playas. Por ello, es importante continuar añadiendo un depósito a los envases de bebidas para reducir la tentación de arrojarlos como basura, así como incrementar los incentivos para reciclar.

Una característica interesante de los datos de Hawai es que muestran que no se trata tan solo de un problema terrestre. De hecho, los envases de bebidas resultan ser (relativamente) más problemáticos en limpiezas submarinas.

En lo que respecta a los plásticos de forma más concreta, existe un informe de UNEP que indica que la prevalencia de botellas, tapones y bolsas de plástico como una de las principales formas de basura marina está generando problemas cada vez más graves en los mares. En el medio marino resulta evidente que la longevidad y los potenciales daños causados por los plásticos los convierte en algo especialmente preocupante.³⁸

Un estudio realizado en Australia sugiere que los esquemas de depósito podrían ser la opción política más eficaz para reducir la cantidad de basura arrojada de todas las políticas consideradas para aumentar el reciclaje:³⁹

Cabe esperar que un esquema de envases con depósito proporcione la mayor reducción del nivel global de basura arrojada, con potencial para proporcionar una reducción del 6% en el recuento total nacional de basura y una reducción del 19% en el volumen total nacional de basura.

Además, dado que los envases de bebidas son elementos relativamente voluminosos, su retirada de las papeleras dejaría más espacio para otros residuos.

Las evidencias más interesantes de los efectos de un sistema de depósito sobre la basura proceden de Dinamarca. En este país existe un importante comercio transfronterizo de alcohol debido a las diferencias de impuestos especiales entre los países. La Danish Society for Nature Conservation es la organización medioambiental y de conservación de la naturaleza más importante de Dinamarca. Con el apoyo de

³⁷ State Of Hawaii Department Of Health (2008) Pursuant To Sections 342g-102.5(H), 342g-114.5(B), And 342g-123, Hawaii Revised Statutes, Requiring The Department Of Health To Give A Report On The Activities Of The Deposit Beverage Container Program, Report To The Twenty-Fifth Legislature State Of Hawaii 2009, noviembre de 2008.

³⁸ Ljubomir Jetic, Seba Sheavly y Ellik Adler (2009) *Marine Litter: A Global Challenge*, informe para UNEP, abril de 2009, http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/Marine_Litter_A_Global_Challenge.pdf

³⁹ BDA Group (2009) *Beverage Container Investigation*, informe para EPHC beverage Container Working Group, marzo de 2009.

sus 140.000 miembros, trabajan para proteger la naturaleza y el medio ambiente, y cada año realizan campañas de limpieza de basura. Lo más fascinante de estas campañas es la proporción de latas arrojadas que no incluyen depósito porque han sido importadas de Alemania y, más concretamente, de áreas explícitamente eximidas del sistema de depósito alemán. A continuación se muestra un breve resumen de los principales resultados sobre latas de bebidas desde 2008 obtenidos de las campañas "Clean Up Denmark":

- 2008: 154.400 latas, de ellas sólo 7.800 con depósito pagado en Dinamarca.
- 2009: 153.000 latas, de ellas sólo 10.000 con depósito pagado en Dinamarca.
- 2010: 197.000 latas, de ellas sólo 7.800 con depósito pagado en Dinamarca.

Estos datos indican que la mayor parte de las latas arrojadas como basura son latas que no incluyen depósito. Esto parece sugerir que el sistema de depósito tiene un peso significativo sobre el hecho de arrojar o no las latas como basura. La EPA danesa indica que la mayor parte de las máquinas de recepción de envases con depósito danés también admiten envases que no lleven depósito. Por tanto, la única diferencia entre los envases alemanes y los daneses es que los daneses llevan depósito, y esto parece ser un importante incentivo para fomentar la devolución al sistema adecuado. La ausencia de incentivo en el caso de los envases alemanes (que no llevan depósito) conduce a un incremento de la basura arrojada.

2.3 Resumen

Las evidencias sugieren que los SDDR podrían incrementar la captura de materiales objetivo para reciclaje. Esto no resulta sorprendente, ya que el depósito actúa como incentivo para que el comprador devuelva el material a una ubicación determinada para generar una devolución.

Los esquemas también parecen influir sobre la prevalencia de la basura arrojada. Es cierto que los esquemas de depósito no afectan a la basura de elementos como colillas o chicles, que predominan en términos de recuento, pero sí es significativa la contribución de los envases de bebidas al volumen de basuras. Existen buenas razones para creer que el volumen de basura arrojada (y no el "recuento") es lo que incrementa los inconvenientes asociados.

2.4 Estudios teóricos sobre SDDR como política eficaz sobre los residuos de envases

Se han realizado diversos estudios teóricos sobre el impacto financiero de la implantación de un SDDR, que habitualmente sugieren que el SDDR es un instrumento eficaz como política medioambiental. Diversos estudios indican, por ejemplo, que un SDDR es la mejor política en caso de desechos ilegales.⁴⁰ En efecto,

⁴⁰ T. Dinan (1993) Economic Efficiency Effects of Alternative Policies for Reducing Waste Disposal, *Journal of Environmental Economics and Management* 25: 242-56; D. Fullerton y T. C. Kinnemann (1995), Garbage Recycling and Illicit Burning or Dumping, *Journal of Environmental Economics and Management*, 29 (1); Peter S. Menell (1990) Beyond the Throwaway Society: An Incentive Approach to Regulating Municipal Solid Waste, *Ecology Law Quarterly*, vol. 17, pág. 655-739; Hilary Sigman (1995) A Comparison of Public Policies for Lead Recycling, *RAND Journal of Economics*, vol. 26, n.º 3 (otoño),

Palmer *et al.* estima que un depósito/devolución de 45 \$/tonelada reduciría el desecho de papel, vidrio, plástico, aluminio y acero en un 10%, mientras que otras políticas alternativas requerirían cifras mayores para alcanzar la misma desviación, de 85 \$/tonelada en el caso de recargo anticipado por eliminación (ADF, del inglés advanced disposal fee) o de 98 \$/tonelada en el caso de subvención al reciclaje.⁴¹

La mayoría de los estudios teóricos recomiendan los SDDR como mecanismos económicamente eficientes para incrementar los índices de reciclaje.⁴² Entre ellos se incluye la revisión realizada por Turner *et al.* que indica que el sistema de depósito, devolución y retorno es:

*Un mecanismo eficiente y equivalente a gravar el desecho (para no retornables), pero sin los problemas asociados a la eliminación ilegal.*⁴³

Dado el apoyo teórico a los SDDR como instrumento eficaz de política medioambiental, cabría esperar que hubiera en el mundo más SDDR en funcionamiento de los que existen actualmente. Sin embargo, como indican Turner *et al.* y Palmer y Walls (1997), los cálculos teóricos suelen adolecer de falta de realismo al no tener en cuenta los costes potenciales asociados a la administración de dichos esquemas, que reducirían la eficiencia de la aproximación.⁴⁴ Este punto se incluye en el análisis de Palmer *et al.*, que sí han calculado el impacto de los costes de administración sobre la eficiencia global del sistema de depósito en lo relativo a impuestos sobre productos y subvenciones al reciclaje.⁴⁵ Si estos resultados se comparan con las evidencias empíricas de Ackerman *et al.*, se desprende que los costes de administración podrían ser de la misma magnitud que el ahorro producido por el uso de un sistema de depósito/devolución.⁴⁶ Con estas consideraciones, todos

págs. 452-478.

⁴¹ K. Palmer, H. Sigman y M. Walls (1997) The Cost of Reducing Municipal Solid Waste, *Journal of Environmental Economics and Management* 33, 128-50.

⁴² Véase, por ejemplo, Dinan, T.M. (1993) Economic Efficiency Effects of Alternative Policies for Reducing Waste Disposal, *Journal of Environmental Economics and Management*, 25: 242-256; Fullerton, D. y Kinnaman, T. (1995) Garbage, Recycling and Illicit Burning or Dumping, *Journal of Environment Economics and Management*, 29: 78-91; Pearce, D.W. y R.K. Turner (1993) Market-based approaches to solid waste management, *Resources, Conservation and Recycling* 8: 63-90. Porter, R.C. (1978) A Social Benefit Cost Analysis of Mandatory Deposits on Beverage Containers, *Journal of Environmental Economics and Management*, 5: 351-375. Sigman, H. (1995) A Comparison of Public Policies for Lead Recycling, *Rand Journal of Economics* 26: 452-478; Thomas Skinner y Don Fullerton (1999), The Economics of Residential Solid Waste Management, *NBER Working Paper 7326* <http://www.nber.org/papers/w7326>; K. Palmer y M. Walls (1999) Extended Product Responsibility: An Economic Assessment of Alternative Policies, *Discussion Paper 99-12*, enero de 1999, Washington DC: Resources for the Future; Don Fullerton y Amy Raub (2003) Economic Analysis of Solid Waste Management Policies, en OECD (2004) *Addressing the Economics of Waste*, París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

⁴³ R. Kerry Turner, J. Powell, A. Craighill (1996) Green Taxes, Waste Management And Political Economy, *CSERGE Working Paper WM 96-03*.

⁴⁴ Palmer y Walls (1997) Optimal Policies for Solid Waste Disposal Taxes, Subsidies and Standards. *Journal of Public Economics* 65(8): 193-205.

⁴⁵ K. Palmer, H. Sigman y M. Walls (1997) The Cost of Reducing Municipal Solid Waste, *Journal of Environmental Economics and Management* 33, 128-50.

⁴⁶ Frank Ackerman, Dmitri Cavander, John Stutz y Brian Zuckerman (1995) *Preliminary Analysis: The Costs and Benefits of Bottle Bills*, borrador del informe realizado para U.S. EPA/Office of Solid Waste

los estudios, Palmer *et al.*, Fullerton y Kinnaman, y Palmer y Walls, coinciden en defender que el sistema de depósito y devolución debería imponerse entre los fabricantes y no entre los consumidores finales para minimizar los costes de administración y transacción.⁴⁷

Son pocos los estudios que han analizado en detalle los costes potenciales de la introducción de un SDDR. Los trabajos realizados por Eunomia en Reino Unido intentan arrojar luz sobre los costes y beneficios (tanto financieros como medioambientales) de la introducción de un SDDR en el Reino Unido.⁴⁸ Este estudio indica que, en un SDDR consolidado, los continuos beneficios financieros y medioambientales deberían superar los costes de funcionamiento de un SDDR en el Reino Unido (aunque esto podría variar según la valoración que hagan los ciudadanos del hecho de disponer de un ambiente sin basura). Las tasas adicionales que tendrían que pagar los fabricantes (valor neto de los depósitos no reclamados) para financiar el funcionamiento del SDDR serían prácticamente equivalentes al ahorro procedente de la reducción de los costes asociados al actual sistema de recogida de envases de bebidas por parte de las administraciones locales y de empresas de servicios. Se han planteado significativos beneficios medioambientales derivados de la introducción de los SDDR como consecuencia del mayor reciclaje de envases de bebidas (por encima del que se podría alcanzar sólo con los sistemas de recogida domiciliaria). También se ha identificado un importante beneficio potencial en la reducción de basuras arrojadas al entorno y en el valor que los ciudadanos puedan otorgar a dicha reducción.

2.5 Informe abreviado de Sismega sobre la introducción de un SDDR en España

Junto a la bibliografía más teórica presentada en el apartado anterior, un reciente estudio realizado por Sismega busca analizar los costes financieros y el impacto asociado sobre los resultados del reciclaje de envases en España.⁴⁹ Este estudio, financiado por Ecoembes, tiene en cuenta los aspectos económicos más prácticos del sistema, incluyendo los costes logísticos, de administración y marketing del SDDR, así como los ingresos por materiales y los ingresos procedentes de depósitos no reclamados que compensarían algunos de los costes del SDDR.

Los detalles de este estudio no se han publicado. En el presente estudio, siempre que fuera aplicable, hemos utilizado diversos supuestos que son similares a las cifras esbozadas en el informe abreviado de Sismega. Por ejemplo, ambos informes utilizan datos proporcionados por Nielsen (una multinacional de estudios de mercado) para determinar el número de minoristas que formarán parte del SDDR; estos supuestos se detallan en los Apéndices. No obstante, el informe abreviado parece incluir varios

and Emergency Response, Boston, Mass.: Tellus Institute.

⁴⁷ D. Fullerton y T. C. Kinnemann (1995), *Garbage Recycling and Illicit Burning or Dumping*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 29 (1); Palmer *et al.* (1997); Palmer y Walls (1997).

⁴⁸ Eunomia Research and Consulting (2010) *Have We Got the Bottle? Implementing a Deposit Refund System in the UK*, informe para la Campaña para Proteger la Inglaterra Rural, septiembre de 2010.

⁴⁹ Sismega. S. L., (2011) *Documento sin título* en el que se analizan los afectos de la introducción de un SDDR en España, acceso del 15 de julio de 2011, disponible en <http://www.cecobi.es/images/prensa/Mon20110523154500SDDR.pdf>

puntos clave que requieren una discusión más detallada (aunque algunos podrían quedar aclarados tras la publicación del informe principal). A continuación se esbozan algunos de estos puntos:

- El sistema propuesto por Sismega no cubre vidrio ni bricks. Esta falta de cobertura de botellas de vidrio, en particular, resulta inusual para los esquemas de depósito y el motivo es poco claro (presuntamente, el enfoque refleja los intereses de Ecoembes, patrocinador del estudio).
- Los autores afirman que un SDDR sólo cubriría un 9% de los envases domésticos, reflejando en parte la exclusión del vidrio. Sin embargo, según nuestros cálculos de flujos de masas, los envases suponen un 17% del total de residuos domésticos, los materiales del SDDR suponen un 5% del total de residuos domésticos, por lo que los materiales del SDDR suponen un 31% (es decir, 5% dividido por 17%) de los residuos de envases. Incluso sin contar el vidrio, calculamos que los envases suponen un 11% del total de residuos domésticos y que los materiales del SDDR constituyen un 2,4% de los residuos domésticos. Así, los materiales del SDDR suponen un 22% del total de residuos de envases (es decir, 2,4% dividido por 11%). Véanse más detalles sobre los cálculos de flujos de masas en la Sección 3.2.

Tras afirmar que el SDDR sólo cubriría el 9% del total de envases, 319.355 toneladas, el estudio indica que:

*En una hipótesis muy favorable de una tasa de devolución del 90% de este tipo de envases a través del SDDR, la **aportación real sería de apenas 71.150 toneladas adicionales** de envases reciclados sobre el total de 2 millones de toneladas de envases ligeros gestionadas anualmente por Ecoembes.*

Resulta muy complicado cuadrar las distintas cifras, ya que se afirma por un lado que sólo 319.355 toneladas quedarían cubiertas por el sistema y por otro que Ecoembes ya está gestionando 2 millones de toneladas de envases ligeros. No se ha podido determinar qué se incluye o no en las distintas cifras citadas. De forma similar, en el informe abreviado de Sismega se estima que el número de envases incluidos en el sistema es de 12,2 millardos, mientras que nuestros datos del sector industrial indican que en 2010 se comercializaron 14,5 millardos de latas de metal, botellas de PET y bricks no rellenables, junto con otros 3,4 millardos de botellas de vidrio no rellenables (excepto vino y licores).⁵⁰

La afirmación anterior también da por supuesto que un índice de devolución del 90% sería "muy favorable". Esto sugiere que este índice podría resultar muy difícil de alcanzar, aunque los esquemas bien diseñados superan estos índices (como se ha indicado anteriormente).

- En el modelo de Sismega no se han incluido establecimientos Horeca (hoteles, restaurantes y cafeterías, abreviado como "horeca") como parte de la logística del SDDR.
- A partir del informe abreviado, resulta difícil saber si el coste neto del sistema incluye y no el ahorro que supondría para los sistemas de recogida existentes como resultado de la reducción de la cantidad de material recogido (incluyendo el

⁵⁰ : Canadean (2010) *Canadean's Wisdom Database*, <http://www.canadean.com>

ahorro para los actuales esquemas de punto verde/fabricantes y municipios). En este estudio, examinamos tanto los sobrecostes de la introducción de un SDDR en España como el ahorro que supondría para los sistemas existentes.

- En la tabla de comparación de resultados por países se utilizan datos de Eurostat que, en rigor, no serían válidos porque cubren todos los envases y no sólo los que estarían incluidos en un SDDR. Los resultados de los esquemas se verán muy influenciados por los resultados relativos a los envases de papel y cartón, que resultan irrelevantes en el caso de los SDDR. Además, las cifras que aparecen en la tabla no indican qué parte del índice de reciclaje se recupera realmente a través de instalaciones de recuperación de residuos mixtos o mediante incineración (que reduce la capacidad de reciclaje de ciclo cerrado), en comparación con la recuperación a través de esquemas de recogida domiciliaria y SDDR. De forma similar, no se ha podido determinar si las cifras presentadas incluyen o no los residuos contaminantes recogidos a través de los sistemas de reciclaje que son finalmente rechazados y enviados para tratamiento o eliminación junto con los residuos remanentes.
- Las dos menciones específicas sobre Alemania no están referenciadas, pero la cifra relativa a los depósitos parece proceder del muy citado estudio Roland Berger, mientras que la procedencia de la primera afirmación no está clara. En él se sugiere que una fracción muy pequeña de los envases se devuelve a través del SDDR. Si esto fuera cierto, el sistema tendría un coste insignificante para los fabricantes o, más probable a tenor de las cifras sugeridas, generaría ingresos netos sustanciales por los depósitos no devueltos al SDDR que compensarían o superarían los costes del sistema.
- El informe resalta que, como consecuencia de la introducción de un SDDR, los consumidores se enfrentarían a nuevas dificultades:
 - Incremento de tiempo de espera/tiempo en las tiendas (haciendo cola) para obtener la devolución.
 - Necesidad de espacios específicos en la vivienda para el almacenamiento de los envases retornables.
 - Necesidad de organizar el transporte de los envases hasta el establecimiento.
 - Pérdida del depósito pagado si el envase no se devuelve.

Aunque estamos de acuerdo en que el problema indicado en el primer punto podría suceder en momentos de gran afluencia, si se tratara de un problema continuado, el minorista podría plantearse la instalación de una o varias máquinas para procesar la recogida con mayor rapidez. Según nuestro modelo, estimamos que las tiendas que no instalaran máquinas de recogida automática podrían recoger manualmente un máximo de 20 envases por hora. Para los minoristas que utilizaran recogida automatizada, el número de envases devueltos sólo sería superior a 20 envases por hora en hipermercados y supermercados. Si se plantea la hipótesis, por ejemplo, de que la mayoría de las devoluciones se concentrarían en un periodo de hora punta diario de dos horas (suponiendo que todo el sábado sea hora punta), nuestro modelo sugiere que las MDD más utilizadas de los hipermercados y supermercados necesitarían procesar unos 34

envases por minuto durante las horas punta, suponiendo una media de 3 máquinas de recogida por hipermercado y 2 máquinas por cada supermercado grande. Estas cifras entran dentro de la capacidad operativa de las MDD, que suele ser de entre 30 y 45 envases por minuto.

Respecto al segundo punto de la lista, si es necesario o no un espacio adicional en la vivienda, depende sobre todo de la frecuencia elegida para devolver los envases respecto a la frecuencia con la que (actualmente) transportan los residuos a los contenedores de residuos remanentes y puntos de reciclaje, ya que no se generarán más residuos. Por consiguiente, este punto simplemente refuerza la necesidad de disponer de un sistema adecuado de devolución. El diseño del sistema debería prever una gran cantidad de puntos de recogida para garantizar que los ciudadanos puedan devolver sus envases con más frecuencia, sin necesidad de desviarse demasiado de su recorrido. Lo mismo se aplica al tercer punto de la lista, aunque la mayoría de los consumidores estarían más dispuestos a devolver sus envases mientras hacen la compra que a tener que hacer un desplazamiento específico. Parece poco probable por tanto, que los consumidores hagan viajes adicionales únicamente para devolver los envases.

El último punto de la lista es importante: el depósito es el estímulo económico que genera altos índices de devolución, pero siempre habrá personas que no les importe perder el depósito, aquellos que hagan realidad el principio de "quien contamina, paga", y también habrá una pequeña minoría que considere que el sistema es menos accesible, por ejemplo, las personas mayores, aquellos que tengan problemas de movilidad (aunque se podría argumentar que estas personas necesitan a alguien que les haga la compra y que esa persona también podría devolver los envases vacíos al hacer la compra siguiente). Vuelve a ponerse de manifiesto la importancia de garantizar una red suficiente de puntos de recogida para minimizar los problemas de accesibilidad, así como para ofrecer a los consumidores tantas oportunidades como sea posible para que devuelvan los envases sin tener que desviarse de su ruta. En la medida en que queda claro que han pagado un depósito, aquellos que decidan renunciar al mismo están ciertamente ejerciendo su derecho a elegir entre las opciones que se les plantean. Esto no es un "problema" siempre que la densidad de puntos de recogida sea razonable. Además, aunque esto suponga un "coste" para los consumidores, proporciona ingresos de forma efectiva para el SDDR, al reducir el importe que tendrían que pagar los fabricantes si el índice de devolución fuera 100%.

➤ En el informe abreviado se menciona un incremento en los índices de reciclaje a partir de la introducción de un SDDR como una ventaja del sistema, pero se omite la reducción de la cantidad de basura arrojada como otra ventaja fundamental (tal como se ha expuesto en la Sección 2.2). Esto es un reflejo parcial de la calidad de los datos utilizados. Se debe tener en cuenta que parece razonable suponer que una parte de la basura que se genera en España acaba

vertida al medio marino. Existe una inquietud creciente sobre el efecto de la basura sobre el medio marino.⁵¹

En resumen, tomando como base la información publicada hasta la fecha en el informe abreviado de Sismega, apreciamos que el informe parece subestimar el porcentaje de envases afectados por el SDDR. Parte de esta estimación a la baja está relacionada con la exclusión del vidrio o los bricks del sistema, pero también resulta muy difícil cuadrar las distintas cifras presentadas en el informe abreviado de Sismega para poder comprender el motivo de que estas cifras sean distintas a los flujos de masas planteados en el presente informe. También resulta difícil determinar si el estudio de Sismega incluye o no el ahorro que supone para los sistemas de recogida existentes y, si es así, cómo se ha calculado dicho ahorro. Finalmente, parece haber una falta de argumentos ponderados respecto a las inconvenientes a los que se enfrentarían los ciudadanos y el estudio olvida mencionar que la reducción de la cantidad de basura arrojada supone un beneficio potencial de la introducción de un SDDR en España.

⁵¹ GESAMP (Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution) (1991) *The State of the Marine Environment*. Londres: Blackwell Scientific Publications; Allsopp, M., Walters, A., Santillo, D. y Johnston, P. (2006) *Plastic Debris in the World's Oceans*, disponible en http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/plastic_ocean_report.pdf

3.0 Metodología del análisis financiero

Con objeto de examinar el coste y el beneficio potenciales asociados a la introducción de un SDDR en España, se han empleado los siguientes pasos clave:

- 1) Formulación de un diseño de alto nivel de un SDDR que se pudiera plantear en España (incluyendo el abanico de materiales), tomando como base nuestro conocimiento de los SDDR existentes en el mundo.
- 2) Establecimiento del número total de unidades de envasado comercializadas que se podrían incluir en el SDDR, así como del tonelaje de referencia de residuos recogidos a través del actual sistema de contenedores específicos, puntos de recogida de residuos domésticos más grandes como los residuos comerciales, reciclaje activo y barrido de calles. Se esencialmente trata de un "flujo de masas" de referencia a partir del cual medir los cambios asociados al SDDR.
- 3) Determinación del tonelaje que se podría desviar de los flujos de residuos existentes hacia el SDDR y, de este modo, desarrollar un flujo de masas "con SDDR".
- 4) Cálculo del coste de la inversión inicial que sería necesario para introducir un SDDR en España.
- 5) Determinación de los costes de funcionamiento y de los ingresos del SDDR.
- 6) Determinación de la variación en los costes respecto a los valores de referencia como resultado de derivar hacia el SDDR el flujo de residuos con depósito que van a contenedores específicos, residuos comerciales, reciclaje activo y barrido de calles.
- 7) Articulación de todas las cifras para generar un análisis financiero de la introducción de un SDDR en España.

Encontrará más detalles sobre el criterio adoptado en el Apéndice técnico.

3.1 Ámbito del sistema

Para plantear el modelo de introducción de un SDDR en España se ha considerado el ámbito siguiente:

- El SDDR se ha planteado para ser desplegado en todo el país.
- El modelo sólo examina los beneficios y costes financieros asociados al sistema; no revisa los beneficios y perjuicios ambientales, excepto para calcular el incremento de reciclaje que se podría alcanzar con su implantación.
- El SDDR se ha comparado con el nivel actual de recogida de envases de bebidas en España, que se basa sobre todo en la recogida mediante contenedores específicos. Merece la pena señalar que la Comisión Europea pretende revisar próximamente los objetivos actuales de reciclaje y recuperación de envases y que es posible que esta revisión requiera cambios en los criterios de recogida de residuos de envases.

- Se ha decidido incluir en el ámbito del SDDR los siguientes materiales de envases de bebidas de un solo uso (no rellenables):
 - 1) Botellas de plástico fabricadas principalmente con PET (tereftalato de polietileno) y HDPE (polietileno de alta densidad), por ejemplo, botellas de bebidas carbonatadas, agua mineral o zumos, pero *excluyendo* las botellas de leche.
 - 2) Latas metálicas, tanto de acero como de aluminio, por ejemplo, refrescos con gas, bebidas alcohólicas, bebidas energéticas, etc.
 - 3) Botellas de vidrio, por ejemplo, botellas de cerveza, de refrescos, etc., pero *excluyendo* las botellas de vino y de licores.
 - 4) Bricks de bebidas, por ejemplo, refrescos, incluyendo marcas como Tetrapak®;⁵²
- Se ha fijado un depósito de 0,20 € por envase, con independencia del tamaño y tipo de material.

A pesar de que, en sentido estricto, no exista ningún motivo por el que, en teoría, no se puedan recoger otros envases o embalajes en estos sistemas, el modelo se ha diseñado para los envases de bebidas por los motivos siguientes:

- Habría que invertir más en tecnología para que las máquinas de devolución de depósitos (MDD) o los centros de recuento pudieran reconocer envases y embalajes de otro tipo, y aún más importante, con otras formas.
- Los envases de bebidas son más susceptibles de ser consumidos fuera de casa que otros tipos de envases para alimentos y, por lo tanto, de terminar en la basura;⁵³
- Cuestiones de higiene, particularmente asociadas con las botellas de plástico para leche, pero también para otros envases de alimentos; los problemas de higiene asociados a las botellas de leche han sido uno de los motivos para no incluirlas en los SDDR existentes.⁵⁴

El sistema planteado está dirigido a envases de bebidas no rellenables debido a que el mercado global de no rellenables en España ya es superior al de rellenables y la tendencia de los últimos años es el incremento de su cuota de mercado. Además, ya existe un sistema bien establecido para los envases de vidrio que actualmente forman parte del sistema de rellenables. El SDDR fomentará la captura de no rellenables adquiridos fuera del domicilio, así como de los consumidos en la vivienda, y explotará el potencial de incremento de los índices de reciclaje, la reducción de

⁵² Téngase en cuenta que se necesitarán desarrollos tecnológicos adicionales para que las actuales máquinas automáticas de recogida admitan el peso relativamente pequeño de los bricks de bebidas junto con el plástico, las latas y el vidrio. En la actualidad, los fabricantes están desarrollando máquinas que puedan procesar los cuatro materiales, pero dichas máquinas aún no se distribuyen en todo el territorio; por ello, hemos incorporado un factor de sobrecoste en el modelo financiero para registrar la incertidumbre sobre la probable variación de coste de cada máquina automática.

⁵³ <http://www.bottlebill.org/about/benefits/curbside.htm>

⁵⁴ ERM (2008) *Review of Packaging Deposits System for the UK*, Informe final elaborado para Defra, diciembre de 2008.

niveles de basuras arrojadas y la mejora de calidad de los materiales recogidos para reciclar a través del mecanismo de depósito.

Para el presente modelo hemos considerado que los envases rellenables queden "exentos" de este esquema de depósito. Si el sistema que proponemos llegara a ser implantado, sugerimos que la exención de los rellenables fuera mantenida únicamente allí donde los índices de devolución superen un nivel mínimo (probablemente por encima del 75%). Este índice de devolución mínimo garantizaría que los fabricantes que decidieran pasar a utilizar envases de bebidas rellenables para eludir el esquema de depósito, siguieran necesitando cumplir índices de devolución relativamente altos para estos envases y contribuyeran de este modo a la mejora de la gestión de envases de bebidas en España. Es necesario señalar que, en realidad, la mayoría de los sistemas de depósito para envases rellenables de bebidas supera con facilidad este índice de devolución del 75% (excepto A.G.Barr en Escocia con un índice de devolución publicado del 76%).

3.2 Flujos de masas

Para establecer un flujo de masas de referencia para envases de bebidas en España, el primer paso era considerar los flujos actuales de materiales de envasado en el país, dónde se generan los residuos y qué parte de dichos residuos se envía para su reciclaje en comparación con la parte que se envía para tratamiento o eliminación como residuos remanentes. Los consumidores españoles disponen actualmente de las siguientes opciones de reciclaje o eliminación para sus materiales de envasado:

- 1) Recogida de residuos domésticos en contenedores específicos, con pequeñas áreas comunes donde hay contenedores separados para los distintos tipos de residuos de envasado. En la mayoría de los municipios, hay un contenedor específico para plásticos, latas y bricks, uno para vidrio y otro para papel y cartón y uno o más para residuos remanentes.
- 2) Puntos de recogida de residuos domésticos de mayor tamaño (*puntos limpios*), donde los ciudadanos pueden llevar sus residuos para reciclaje. Incluyen tipos de residuos que no se suelen recoger en contenedores específicos, como equipos eléctricos y electrónicos usados, ropa y aceite de cocina.
- 3) Recogida de residuos comerciales e industriales para su reciclaje o como residuos remanentes; en este estudio se asume que todos sean residuos no procedentes de viviendas.
- 4) Depositar los envases en papeleras, en contenedores de reciclaje activo o arrojarlos como basura que pueda ser recogida o no durante la limpieza de calles.

En este estudio se han utilizado datos de 2010 siempre que ha sido posible.

Para garantizar una comparación lo más directa posible entre los efectos de la introducción del SDDR y los valores de referencia, ambos escenarios corresponden al mismo año (es decir, 2010). Esto permite eliminar la necesidad de establecer hipótesis respecto a la inflación y la incertidumbre sobre cambios futuros de factores como el coste de eliminación. A pesar de ello, los resultados que se presentan más adelante en este informe incluyen el impacto de varios factores clave que muy probablemente variarán durante los próximos años; por ejemplo, no se ha podido determinar hasta qué punto las tasas por uso de vertedero ofrecen una medida veraz

de los "costes evitados" de eliminación. Con la implantación de la clasificación de residuos de la UE, y el reconocimiento de que España necesita cumplir los objetivos de la directiva sobre vertidos de la UE, es probable que en el futuro los "costes evitados" de eliminación sean los costes asociados a la incineración o a otros procesos de tratamiento de los residuos remanentes (como el tratamiento mecánico y biológico).

Se han utilizado fuentes de datos aplicables que cubrieran todas las opciones de reciclaje y eliminación incluidas en la lista anterior para extraer la información relativa a los envases que se consideran parte del SDDR. Muchas de esas fuentes no desglosan los datos hasta el nivel requerido, por lo que ha sido necesario realizar algunos supuestos para desglosar las fracciones de materiales en los siguientes elementos:

- Botellas de vidrio (no rellenables)
- Botellas de plástico (principalmente PET y HDPE)
- Latas (hierro)
- Latas (aluminio)
- Bricks de bebidas

Las fuentes de datos y los supuestos utilizados para establecer los flujos de masas de materiales se indican en el Apéndice A.1.2.

Tal como se ha expuesto en la Sección 2, es importante que se mantenga cierta discrepancia entre las cifras oficiales publicadas sobre los índices de reciclaje de envases en España y las conclusiones de otros estudios realizados a una escala más reducida pero quizá más detallada. Debido a la gran importancia de conocer la situación de referencia para poder determinar después el incremento de reciclaje que nosotros prevemos como resultado de la introducción de un SDDR, hemos utilizado las cifras presentadas en la Tabla 3-3; en ella, los envases recogidos por separado (tercera columna por la izquierda) se han dividido por el consumo total (segunda columna por la izquierda) para obtener los índices de reciclaje actuales de cada material para el actual sistema de recogida de residuos domésticos en contenedores específicos.

A la hora de calcular el tonelaje de reciclaje en contenedores específicos de referencia, sólo se ha tenido en cuenta el tonelaje de recogida por separado/clasificación. Estas cifras se basan en el análisis detallado de la presentación de datos de envases de la Comisión Europea, realizado por la Fundació per a la Prevenció dels Residus i el Consum Responsable. La Fundació ha analizado los datos tomando como base la información incluida en el informe de calidad de los datos que acompaña a la presentación y comparando después los datos presentados con los de otras fuentes, incluyendo Cicloplast, Arpal, Ecoacero, Recipap y Aspapel.⁵⁵

A continuación, se ha planteado un modelo para los cambios en el flujo de materiales que se produciría si se introdujera un SDDR en España. En nuestro escenario de SDDR, se ha asumido que el sistema de contenedores específicos para envases

⁵⁵ Fundació per a la Prevenció dels Residus i el Consum Responsable (2011) *Análisis de los Resultados de Recuperación de Residuos de Envases en 2008*, julio de 2011.

domésticos seguirá funcionando en paralelo al SDDR, pero que los usuarios no introducirán la mayor parte de sus envases de bebidas con depósito en el sistema actual de recogida domiciliaria, sino que los llevarán al SDDR y reclamarán el depósito.

Los flujos de masas se han ajustado de modo que el índice de devolución global para el SDDR refleje el índice de devolución que cabría esperar con un depósito de 0,20 €. Dicho índice se ha calculado en un 89% (véase la Sección 3.3.1). Se ha asumido que, al introducir el SDDR, el 92,2% de los envases de SDDR que actualmente van a los contenedores específicos para residuos domésticos (incluyendo los residuos remanentes) irían a parar al SDDR, generando un índice de devolución global del SDDR del 89% si se combina con otras fuentes de residuos contempladas en el modelo de flujos de masas. Mientras tanto, el 7,8% de envases de SDDR restante serían reciclados o desechados en el actual sistema de contenedores específicos. Para los demás flujos de residuos (puntos limpios, papeleras, barrido de calles y recogida de residuos comerciales), los cálculos se han realizado reduciendo el número de envases recogidos en la misma proporción para cada uno de los actuales sistemas de gestión de residuos tras la introducción del SDDR con objeto de alcanzar un índice de devolución global del 89% en el SDDR.

Tabla 3-3: Flujo de residuos de envases en España, toneladas (2008)

	Consumo	Recogida selectiva/ plantas de clasificación	Plantas de clasificación de residuos mixtos	Incineradoras	Reciclaje tradicional	Total reciclado/ recuperado
Metales*	366.138	62.769	92.873	39.976	50.333	245.951
Acero	317.701	59.957	90.999	37.643	43.958	232.557
Aluminio	48.437	2.812	1.874	2.333	6.375	13.394
Plástico**	1.109.000	254.823	35.000	0	0	289.823
Vidrio	1.392.000	716.204	36.424	0	0	752.628
Bricks***	0	0	0	0	0	0
Papel y cartón	849.702	307.130	135.302	0	0	442.432
Total	3.716.840	1.340.926	299.599	39.976	50.333	1.730.834
<p>Notas:</p> <p>*No se ha podido determinar si todo el metal de incineración y reciclaje tradicional procede de residuos de envases.</p> <p>**Reciclaje bruto (el reciclaje neto sería un 25% inferior)</p> <p>***Se incluye en las cifras de papel y cartón.</p>						

Fuente: Fundació per a la Prevenció dels Residus i el Consum Responsable (2011), basado en datos de 2008 de Cicloplast, Arpal, Ecoacero, Recipap y Aspapel.

Reflejando la experiencia de otros países con SDDR, también hemos planteado un desvío en el porcentaje de ventas de latas de bebidas de acero en comparación con las latas de aluminio. La proporción actual de latas de acero y aluminio en España es de aproximadamente 80:20 a favor del acero.⁵⁶ España posee un importante historial de fabricación de embalajes de acero y, por consiguiente, la proporción actual entre el acero y el aluminio en el sector de los envases de bebida no es muy habitual.⁵⁷ Sin embargo, esto hace que, al introducir un SDDR en un mercado dominado por el acero, la parte de los costes del sistema que quedaría cubierta por el valor de descarte del acero será menor que si las latas fueran, por ejemplo, fabricadas principalmente en aluminio. En la mayoría de los SDDR existentes, permitir que la tasa que pagan los fabricantes varíe en función del balance de costes e ingresos asociados a cada material hace que el sistema tiende a gravar el aluminio con tasas inferiores a las del acero y esto actúa como incentivo para utilizar aluminio en vez de acero. Esto puede dar como resultado que casi el 100% de las latas de bebidas se fabriquen con aluminio en vez de acero. Por ello, los operadores del sistema, fabricantes y minoristas españoles deberían empezar a buscar opciones para cambiar su mezcla de materiales con objeto de reducir los costes del sistema actual. Por consiguiente, tras la introducción del SDDR planteamos lo que consideramos una proporción relativamente conservadora de latas de bebida comercializadas: un 80% de aluminio y un 20% de acero.

Hay que tener en cuenta que no hemos considerado ningún otro cambio en la cuota de mercado de los distintos materiales, aunque es algo que no se debería descartar si, en el contexto del SDDR, los fabricantes se enfrentan a distintas tasas según los costes netos de materiales concretos.

3.3 El SDDR español

El sistema desarrollado para este estudio se basa en principios similares a los de los sistemas existentes en los países nórdicos (Norsk Resirk, Returpack, Palpa y Dansk Retursystem) y en diversas provincias de Canadá (ENCORP Atlantic Ltd, ENCORP Pacific Inc), aunque los detalles reflejan la estructura española de venta al por menor. El funcionamiento del sistema se describe en la Figura 3-8 y se puede resumir en los siguientes puntos:

- Dado que las bebidas son producidas y vendidas a mayoristas, o directamente a minoristas, los fabricantes envían sus datos de ventas a un sistema central, junto con un pago equivalente al valor total de los depósitos de los artículos vendidos. En otras palabras, los fabricantes incluyen el valor del depósito en "la primera venta" del producto. El sistema central acumula así de forma eficiente un fondo de "depósitos". El coste de los depósitos lo pagan todos aquellos que forman parte de la cadena de suministro, incluyendo al minorista final.
- Los fabricantes también pagan una tasa administrativa para cubrir los costes restantes del sistema. Estos valores se ajustan de forma periódica para reflejar,

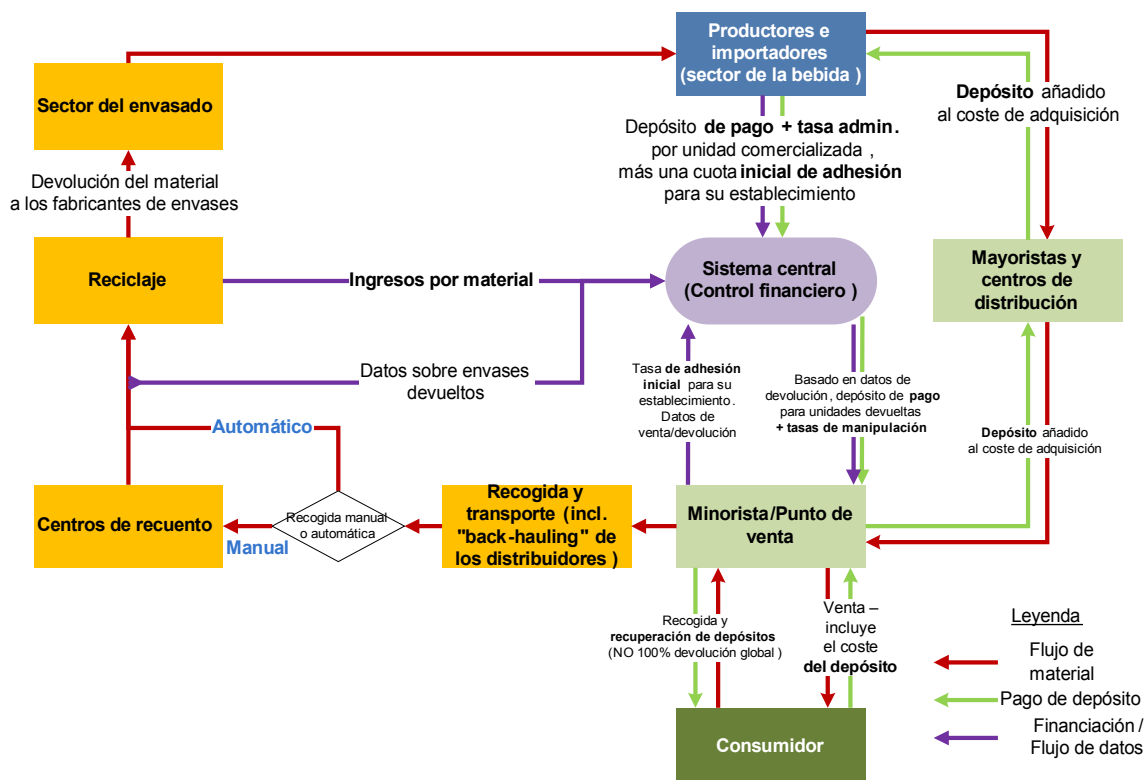
⁵⁶ Fuente industrial europea anónima (2011)

⁵⁷ <http://www.roeslein.com/laserva-spain.html>, <http://www.arcelormittalpackaging.com/pdf/Publications/2011/2011%20Canmaker.pdf>, <http://www.apec.org/uploads/Library/Environmental%20Brochure.pdf>

entre otros factores, los precios de mercado de los materiales reciclados y se suele ajustar a distinto nivel para cada tipo de material de envasado del sistema.

- Cuando el consumidor adquiere una bebida, también paga el depósito al minorista, reembolsando de este modo a los minoristas el valor total del depósito.
- Cuando los consumidores devuelven los envases vacíos a las tiendas o a cualquier otro punto de devolución, el minorista les devuelve el depósito. De este modo, son los minoristas quienes cargan con los gastos, que enviarán los datos sobre devoluciones al sistema central. El sistema se encarga de reembolsar el dinero al minorista utilizando el "fondo de depósito", una cantidad igual al nivel de depósitos que se hayan abonado a los consumidores. De este modo se cierra el círculo de pago de depósitos.
- Dado que el índice de devolución de envases no es del 100%, los depósitos no reclamados generan unos ingresos que quedan retenidos en el sistema y que se pueden utilizar para financiar su funcionamiento.

Figura 3-8: Modelo del sistema de depósito, devolución y retorno



- Además del depósito, el sistema central paga al minorista una tasa de manipulación por cada envase devuelto para compensarle por la pérdida de espacio (requisitos de almacenamiento) y de tiempo (de procesamiento del depósito y de recogida de los envases). Las tasas de manipulación se revisan y ajustan de forma periódica.
- Los envases vacíos devueltos se recogen de varias maneras. Los sistemas de recogida automática utilizan máquinas de devolución de depósitos (MDD). La recogida también puede realizarse manualmente. En este punto, el minorista acepta el envase, al pasar el cliente por caja, y lo almacena en bolsas o cajas

dentro de la tienda/establecimiento para su transporte.⁵⁸ El operador del SDDR es quien proporciona dichas bolsas, que están estandarizadas para minimizar el tiempo necesario para la recogida y recuento de los envases devueltos manualmente.

- En los casos en los que los envases se recojan a través de máquinas automáticas, el material clasificado (y mayormente compactado) se podrá transportar directamente hasta el centro de reciclaje y los ingresos por materiales se abonarán al sistema central. También se pagarán ingresos por material en los envases recogidos de forma manual, aunque este material deberá transportarse primero a un centro específico para su recuento, clasificación y compactación, antes de llevarlo hasta las instalaciones de reciclaje. Estos costes serán sufragados por el sistema central.
- El sistema central es el punto neurálgico del flujo de información sobre la venta de envases y financiación global del SDDR. Para la implantación inicial del SDDR, incluido todo el apoyo administrativo necesario, se requerirá un coste único considerable que en nuestro modelo será sufragado mediante cuotas de adhesión únicas para fabricantes y minoristas. También habrá costes de funcionamiento asociados a la administración del sistema, que se cubrirán con parte de la tasa administrativa que el fabricante paga por cada unidad comercializada. La tasa administrativa total que deben pagar los fabricantes/ importadores se calcula restando los costes de recogida, transporte, procesamiento, administración y tasas de manipulación a los ingresos por materiales y depósitos no reclamados. En otras palabras, la tasa administrativa garantiza que los ingresos devengados por el SDDR igualen el nivel global de gastos (se asume que será sistema sin ánimo de lucro).

Cabe reseñar que el sistema planteado aquí es distinto al que existe en Alemania, donde la organización que gestiona el esquema de depósito, devolución y retorno, el DPG, sólo tiene un papel "supervisor". El sistema alemán es mucho menos centralizado. En él, los minoristas pueden organizar sus propios sistemas de recogida y procesamiento, y los pagos se realizan directamente entre fabricante y minorista (principalmente a través de uno de los seis proveedores de servicios de despachado externos) en lugar de pasar por el sistema central. A fin de mantener un enfoque lo más simplista posible respecto a la implantación de un SDDR en España, hemos preferido basar el modelo del sistema español en el modelo nórdico central y aprovechar las experiencias que se han señalado del funcionamiento del sistema alemán y, por supuesto, de otros sistemas.⁵⁹ Por otro lado, esto no quiere decir que

⁵⁸ Este aspecto es distinto a los sistemas habitualmente empleados en países como Canadá, en donde la recogida se realiza en un pequeño número de centros de recuperación en lugar de hacerlo en cada establecimiento minorista. En nuestra opinión, para maximizar los índices de devolución y evitar que los consumidores tengan que desplazarse individualmente hasta los centros de recogida para devolver sus envases, en España sería más adecuado instaurar una red más densificada de puntos de recogida, ya que esto eliminaría el impacto medioambiental añadido de estos "desplazamientos específicos" hasta los centros de recogida. Por ello, hemos planteado el sistema sobre la base de un mayor número de puntos de recogida tanto manual como automática, similar a los sistemas utilizados en Noruega, Dinamarca y Suecia.

⁵⁹ Perchards (2005) *Deposit Return Systems for Packaging Applying International Experience to the UK, Peer Review of a Study by Oakdene Hollins Ltd.*, informe para Defra, 14 de marzo de 2005

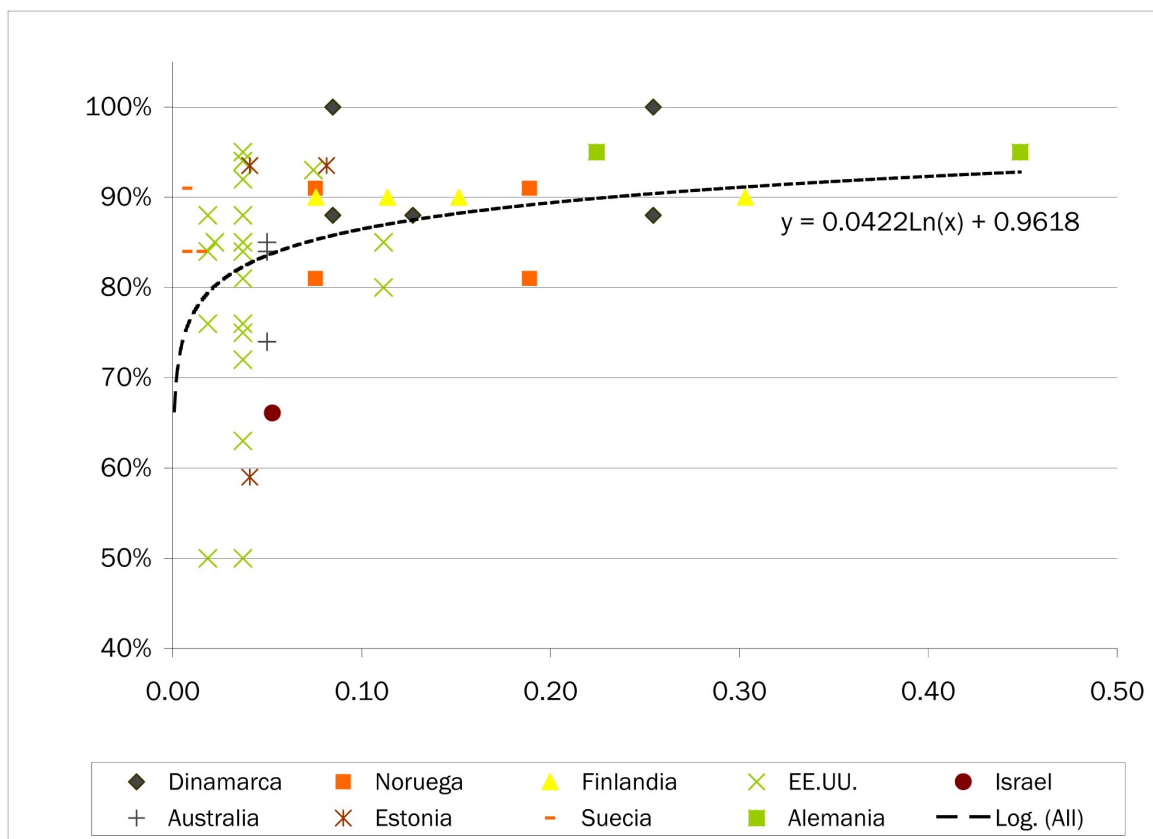
un planteamiento más descentralizado no pudiera funcionar si el Gobierno de España optara por un planteamiento de este tipo.

A continuación se resumen algunos de los elementos clave del modelo de costes del SDDR utilizado en este estudio; los detalles completos de los criterios y supuestos utilizados para plantear el modelo de costes del SDDR se incluyen en el Apéndice A.3.0.

3.3.1 El depósito y los índices de devolución

Uno de los elementos cruciales del modelo de depósitos es el establecimiento del valor del propio depósito. El valor del depósito para España se calculó basándose en los depósitos y en los índices de devolución de otros sistemas de todo el mundo. El índice de devolución se representó como una función del depósito en los distintos esquemas existentes (véase la Figura 3-9) con objeto de establecer el índice de devolución que se podría alcanzar en España con un depósito de 0,20 €. Como se ilustra en la Figura 3-9, actualmente se están alcanzando unos índices de devolución del 85-95% en varios SDDR de todo el mundo. Si asumimos que la principal motivación para devolver los envases es la económica, podemos suponer que se podrían alcanzar índices de devolución similares en toda España.

Figura 3-9: Índices de devolución como función de los depósitos ajustados según paridad del poder adquisitivo para España, en euros.



Fuente: Eunomia

Sin embargo, señalamos que la obtención de unos índices de devolución elevados también depende de otros factores, como el hecho de que existan suficientes puntos de devolución de envases o la costumbre de los españoles a devolver envases, es decir, el "hábito de la devolución".^{60,61} En cuanto al primero de estos dos factores, nuestro modelo está diseñado con un número considerable de puntos de devolución a fin de facilitar al máximo la devolución. Respecto al segundo, defendemos que no hay evidencias que sugieran que no se pueda establecer un nuevo hábito si se ofrece un incentivo económico adecuado como apoyo al SDDR.⁶² De hecho, en un reciente estudio de la CECU, se sugiere que el 89,6% de la población consultada estaría dispuesta a colaborar con un SDDR.⁶³

Los valores de los depósitos se han convertido de la moneda local del SDDR a Euros utilizando datos de la OCDE sobre paridad del poder adquisitivo para el consumo individual efectivo en España en 2009 con el fin de obtener una mejor estimación del valor del depósito que si simplemente aplicáramos la tasa de cambio actual.⁶⁴ En la Figura 3-9 se ilustra que, estableciendo un depósito de 0,20 € por envase, el índice de devolución del sistema sería del 89%. En secciones posteriores de este informe se presenta un análisis de sensibilidad sobre el impacto financiero potencial de aplicar distintos valores de depósito y los índices de devolución que podría alcanzar el sistema.

3.3.2 Manipulación, recogida, logística y procesamiento

Para poder determinar los costes globales del SDDR, se ha realizado un modelo detallado del coste de manipulación de los envases en los establecimientos minoristas, así como del coste de la posterior recogida y transporte de los envases para su reprocesamiento. Para conocer estos elementos es importante, en primer lugar, conocer la coyuntura del comercio minorista en España para así poder calcular el número de puntos de recogida que debe incluir el sistema y la probabilidad de que los envases sean devueltos a los minoristas a través de máquinas de devolución de depósitos (MDD) o de forma manual en un mostrador.

Para mantener la comparabilidad con el informe abreviado recientemente publicado por Sismega, el cálculo del tipo y número total de comercios de alimentación en España que puedan aceptar la devolución de envases se ha basado en datos procedentes de la misma fuente que los utilizados en dicho estudio (datos proporcionados por Nielsen, una multinacional de estudios de mercado).⁶⁵ A esto se

⁶⁰ Perchards (2005) *Deposit Return Systems for Packaging Applying International Experience to the UK, Peer Review of a Study by Oakdene Hollins Ltd.*, informe para Defra, 14 de marzo de 2005

⁶¹ Thomas Sterner (1999) *Waste Management and Recycling*, in T. Sterner (ed.) (1999) *The Market and the Environment: the Effectiveness of Market-based Policy Instruments for Environmental Reform*, Cheltenham: Edward Elgar

⁶² Eunomia Research and Consulting (2010) *Have We Got the Bottle? Implementing a Deposit Refund System in the UK*, informe para la Campaña para Proteger la Inglaterra Rural, septiembre de 2010.

⁶³ CECU (2011) *Estudio Sobre la Acogida del Sistema SDDR en España. Investigación Cuantitativa*.

⁶⁴ OECD (2010) *Purchasing Power Parities (PPP)*, consultado en mayo de 2011, http://www.oecd.org/department/0,3355,en_2649_34357_1_1_1_1_1,00.html

⁶⁵ Datos de 2010 facilitados por Nielsen que abarcan todos los hipermercados y supermercados, tiendas tradicionales, restaurantes y hoteles, discotecas, bares, pubs y cafeterías.

han añadido datos sobre el número de establecimientos Horeca en España que también puedan vender bebidas envasadas, pero que no se incluyeron en el estudio de Sismega (en concreto, tiendas de alimentación, gasolineras/áreas de servicio/tiendas de alimentación y zonas de restauración en lugares de trabajo).^{66,67,68} Cabe destacar que, en este modelo, se asume que los minoristas sólo están obligados a recoger los tipos de envases que venden.

Una cantidad considerable de las bebidas que se venden en establecimientos Horeca utilizan envases rellenables en lugar de no rellenables. En realidad, el sistema español podría plantearse dejando los establecimientos Horeca fuera del ámbito del SDDR, en función de la proporción de bebidas que comercializan en envases rellenables respecto a los no rellenables. Sin embargo, dada la actual tendencia hacia el incremento de ventas de bebidas en envases no rellenables en España, la hipótesis de que se incluya a los establecimientos Horeca en el SDDR como ubicaciones en las que los consumidores puedan devolver envases vacíos y que una proporción de dichos establecimientos se registren como "punto de recogida" en el sistema logístico del SDDR, resulta quizá una aproximación más razonable y conservadora (desde el punto de vista de costes, por ejemplo, esto reduciría la probabilidad de subestimación de costes).⁶⁹ Así pues, la proporción de establecimientos Horeca que se presupone participaría en el SDDR se ha calculado se presupone que participaría en el SDDR se calculó basándose en la cantidad de bebidas vendidas en envases no rellenables en lugar de rellenables para cada tipo de establecimiento.

En la Tabla 3-4 se resume el número de puntos de venta al por menor de cada tipo en España y el porcentaje de cada tipo de establecimiento que se supone se registrará como punto de recogida dentro del SDDR. En la Tabla 3-5 se muestra la proporción de cada categoría de establecimiento que suponemos utilizará sistemas automáticos de recogida, y que por tanto tendrá una MDD en su local, así como la cifra media de MDDs que serían necesarias en cada local. El resto de puntos de recogida en cada categoría utilizaría un sistema de devolución manual.

Según este análisis, se calcula que el número total de puntos de venta al por menor que requerirían una MDD en España es de 20.231, siendo 24.103 el número total de máquinas MDD. Se estima que el número de comercios que elegirán registrarse en el sistema como punto de recogida, pero que no requerirán una MDD, es de alrededor de 162.000. Hay que señalar que esta cifra es algo superior a la indicada en el informe abreviado de Sismega.

⁶⁶ Fundación Hostelería de España (2010) *Los Sectores de la Hostelería en 2009*.

⁶⁷ La Caixa (2009) *Anuario Económico de España 2009*, disponible en <http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=cat>

⁶⁸ Alimarket (2010) *Informe anual Alimarket de Distribución 2010*.

⁶⁹ Si un minorista se registra como "punto de recogida", está eligiendo formar parte del sistema logístico del SDDR. Sin embargo, si un minorista opta por no registrarse, pero vende envases con depósito, sigue estando obligado a aceptar los envases que le sean devueltos, pero deberá llevar esos envases al sistema de recogida de otro minorista para su recogida.

Tabla 3-4: Número total de puntos de venta al por menor que venden envases de bebidas y porcentaje de cada tipo que se supone se registrará como punto de recogida en el SDDR

Tipo de minorista	Número de puntos de venta al por menor	Minoristas que se supone se registrarán en el sistema (%)
Hipermercados (>2.500 m ²)	438	100%
Supermercados (1.000-2.499 m ²)	2.996	
Supermercados (400-999 m ²)	4.891	
Supermercados (100 - 399 m ²)	8.890	
Supermercados (<100 m ²)	10.078	
Comercio tradicional	26.494	
Tiendas de alimentación	29.844	
Restaurantes y hoteles	57.640	25%
Discotecas, bares y pubs	23.483	
Otros bares	9.152	
Cafeterías	137.302	50%
Catering en el lugar de trabajo	12.223	10%
Gasolineras/áreas de servicios/tiendas de alimentación	5.893	100%
Total	329.324	55%

Tabla 3-5: Puntos de venta al por menor que requerirán máquinas de devolución de depósitos (MDD) y número por establecimiento

Tipo de minorista	% de minoristas que requieren una MDD	N.º de MDD por establecimiento
Hipermercados (>2.500 m ²)	100%	3
Supermercados (1.000 - 2.499 m ²)	100%	2
Supermercados (400 - 999 m ²)	100%	1
Supermercados (100 - 399 m ²)	50%	1
Supermercados (< 100 m ²)	0%	
Comercio tradicional	0%	
Tiendas de alimentación	25%	1
Restaurantes y hoteles	0%	
Discotecas, bares y pubs	0%	
Cafeterías	0%	
Otros bares	0%	
Catering en el lugar de trabajo	0%	
Gasolineras/áreas de servicios/tiendas de alimentación	0%	
TOTAL	20.231	24.103

Fuente: Eunomia

El análisis combinado de puntos de venta al por menor, distribución de mercado, tipo de material de los envases y probables métodos de recogida, culmina en el flujo inicial de envases de la Tabla 3-6. Para este análisis se presupone, pues, que el 79% de la recogida de envases se llevará a cabo con el sistema automático y el 21% con el sistema manual.

Tabla 3-6: Número de envases que deben recogerse con MDD o a mano (millones)

Producto	MDD	Manual
Vidrio ≤0,5 l	2.134	475
Vidrio >0,5 l	374	83
Plástico ≤0,5 l	1.339	375
Plástico >0,5 l	2.652	742
Latas (hierro)	3.899	938
Latas (aluminio)	975	235
Bricks ≤0,5 l	1.067	343
Bricks >0,5 l	404	130
Total	12.844	3.321

Fuente: Eunomia

Otros elementos clave cuyo coste se ha incluido en el modelo de SDDR son los siguientes:

- Coste de las MDD automáticas, incluyendo costes de inversión (anualizados a siete años) y costes de funcionamiento.
- Coste del espacio ocupado en el establecimiento de los minoristas.
- Coste de mano de obra para el minorista (asociado al vaciado y limpieza de las máquinas si la devolución está automatizada o a la recogida de envases en el mostrador y la entrega de recibos si es manual).
- Contenedores para almacenar y transportar los envases del SDDR.
- "Backhauling" de los envases en los almacenes centrales utilizando las redes de logística propias del minorista. Coste fundamental para el operador del SDDR relativo al posterior transporte de material desde el almacén central hasta los centros de recuento, así como el reembolso a los minoristas del incremento de consumo de combustible debido al mayor peso de los vehículos de recogida.
- Coste de la ruta de recogida específica para los establecimientos que no puedan asumir el "backhauling". Dicha ruta será organizada por el operador del SDDR. Entre los costes fundamentales se incluyen los vehículos y conductores necesarios para realizar las rutas de recogida (además del combustible, mantenimiento, seguros, etc.) y para entregar los envases en almacenes centrales de recogida/recuento, los costes de los propios centros de recuento

para "despachar" los envases al sistema central y el posterior transporte para su reprocesamiento.⁷⁰

En la Figura 3-10 se resumen los componentes clave planteados en el SDDR para España. Los detalles de los supuestos individuales utilizados respecto al desarrollo de la logística de recogida y transporte del SDDR, junto con el cálculo de las tasas de manipulación para el minorista, se describen en el Apéndice A.3.2.

3.3.3 Otros costes del SDDR

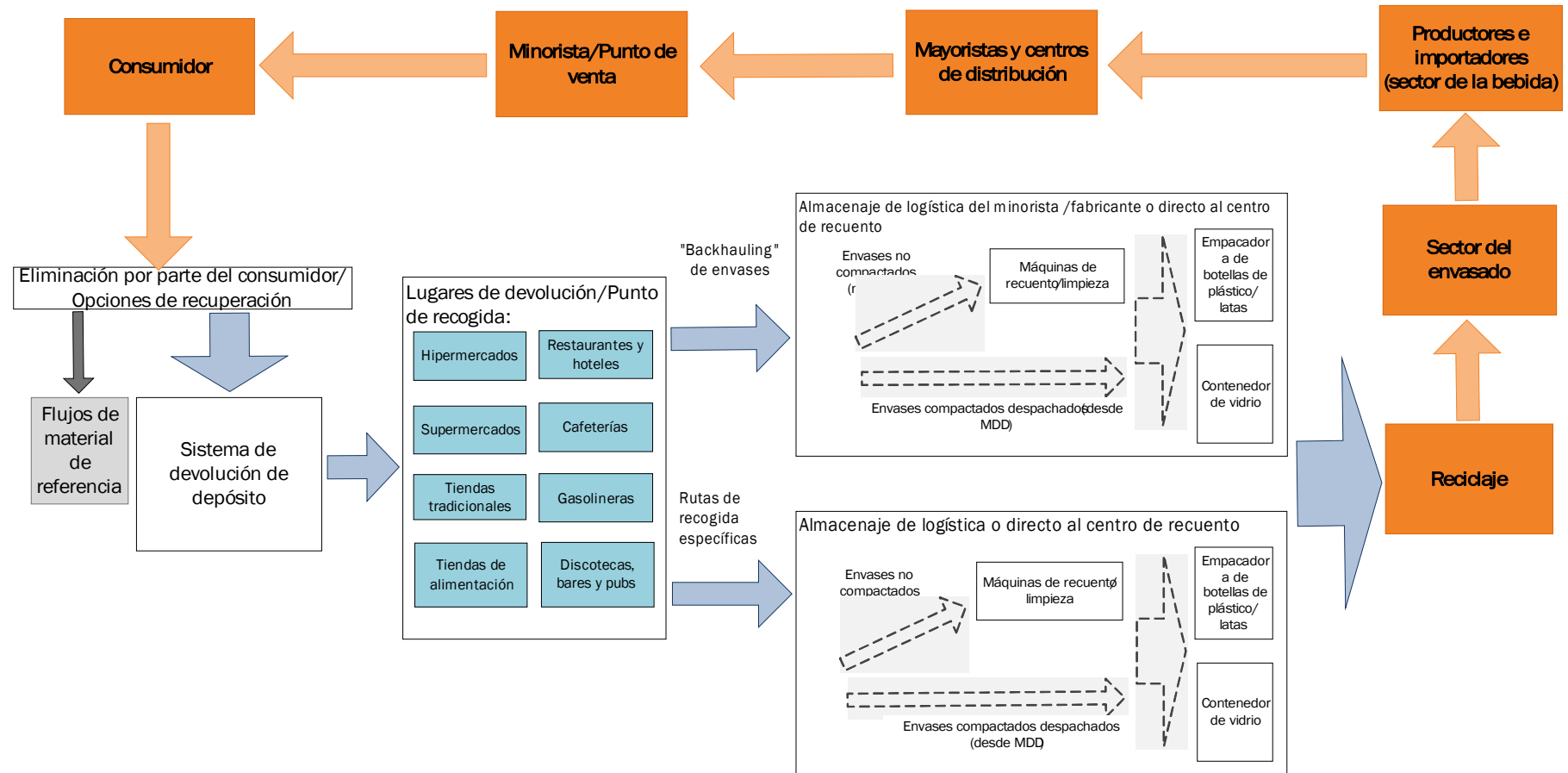
Otros elementos clave para determinar el coste de implantación de un SDDR en España son los siguientes:

- Costes de funcionamiento asociados al sistema de administración central; estos costes se basan en una previsión de 65 empleados para cubrir las funciones de administración, servicio al cliente y actividades de marketing del sistema español.
- Ingresos por material; con objeto de reflejar el incremento de calidad que cabría esperar como resultado de la introducción de un SDDR, se ha asumido que los ingresos recibidos (por unidad de peso) por los materiales recogidos a través del SDDR aumentarán en comparación con el modelo del actual sistema de contenedores específicos (reflejando el esperado incremento de calidad).
- Coste único de establecimiento del sistema, incluyendo el coste de:
 - Diseño del SDDR.
 - Establecimiento del sistema central.
 - Logística y espacio necesario para oficinas/almacenes/centro de recuento.
 - Presentación del sistema a la población.
 - Llenado de la base de datos de productos para los que posteriormente será necesario calcular depósitos, tasas de fabricante, etc.
 - Cambios de etiquetado que deban realizar los fabricantes.

Cabe señalar que estos costes únicos no incluyen los costes de inversión relacionados con la adquisición de elementos como las MDD o los centros de recuento; dichos costes ya se han incorporado a los costes de funcionamiento corrientes del SDDR, dando por supuesto que serán arrendados o amortizados en un determinado número de años, en lugar de tenerlos en cuenta como parte de los costes únicos del sistema.

⁷⁰ En este caso, "despachado", significa que el envase se ha procesado y registrado como devuelto en el sistema central, por lo que ya se puede abonar al minorista la tasa de manipulación y el depósito correspondientes.

Figura 3-10: Componentes clave planteados en el sistema de depósito, devolución y retorno de España



3.4 Reducción de costes en el actual sistema de recogida de residuos

Uno de los elementos clave que no aparecen en la mayoría de los estudios existentes sobre SDDR es la reducción de costes asociada a la reducción del número de envases que será necesario recoger mediante las rutas de recogida existentes. Este descuido provoca una sobreestimación de los costes potenciales asociados a la introducción de un SDDR. Por ello, uno de los componentes clave de este estudio es la *inclusión* de todos los costes relevantes, destacando el cambio en los costes de los sistemas de recogida de residuos domésticos en contenedores específicos.

En el modelo de contenedores específicos, la mayoría de los supuestos utilizados se basan en la propuesta detallada en el informe de Ecoembes.⁷¹ Sin embargo, en nuestro modelo se han cambiado varios supuestos clave, como se indica a continuación:

- En el informe de Ecoembes no se detallaba el modelo de los flujos de masas. Los flujos de masas son necesarios para poder determinar la rapidez con que se llenan los contenedores específicos cada semana y, por tanto, la frecuencia de recogida necesaria. Dado que el informe de Ecoembes no incluye los supuestos para los flujos de masas, hemos basado nuestros cálculos de flujos de masas en la propuesta esbozada en la Sección 3.2 (con más detalles en el Apéndice A.1.2), con objeto de determinar la frecuencia de recogida necesaria y, con ella, el número de vehículos y personal.
- En nuestro modelo, el coste de los vehículos se ha anualizado a 8 años en lugar de los 9 años utilizados en el informe de Ecoembes.
- Las horas de trabajo para el personal han aumentado hasta 1.800 anuales en nuestro modelo, en comparación con las 1.554 - 1.806 horas anuales utilizadas por las distintas comunidades autónomas en el informe de Ecoembes. Por otro lado, se han planteado 7 horas de trabajo al día, en lugar de las 7,5 horas del informe de Ecoembes, para contemplar contingencias como tiempo de descanso, averías, atascos, etc.
- Se ha utilizado una tasa de absentismo del 10% en lugar del 5%, por considerarla más realista.
- Se ha supuesto un beneficio industrial del 10% en lugar del 5%.

Los detalles adicionales sobre los supuestos utilizados para evaluar los costes de recogida de contenedores específicos se muestran en el Apéndice A.2.0.

La alteración de costes resultante del desvío de envases de SDDR desde los actuales sistemas de recogida de envases ligeros, vidrio y residuos remanentes se ha calculado cambiando los flujos de masas dentro de los sistemas existentes, asumiendo una reducción de la frecuencia de recogida como consecuencia de la

⁷¹ Ecoembes (2007) *Estudio para la Determinación de la Formula de Pago de Aplicación a la Recogida Selectiva de Envases Ligeros*, Septiembre 2007

inferior velocidad de llenado de los contenedores existentes cuando esté en funcionamiento del SDDR.

En cuanto a las recogidas de envases ligeros y vidrio, el ahorro de costes resultante se supone que producirá una reducción en las tasas de punto verde que reciben los municipios por esta recogida. Se asume que esta reducción será igual a la reducción real de los costes de suministro de estos servicios por parte de los municipios. Por ello, cabe suponer que los costes globales netos para el municipio no variarán como resultado de la reducción de envases de SDDR recogidos a través de los sistemas de recogida de envases ligeros y vidrio. En realidad, los costes de recogida de envases que actualmente tiene el municipio podrían ser superiores a los que actualmente cubren las tasas de punto verde que abonan los SIG, dado que, por ejemplo, el municipio puede optar por vaciar los contenedores específicos con más frecuencia que la indicada en el modelo de Ecoembes, o porque las horas productivas/de trabajo del personal de recogida sean inferiores a las indicadas por Ecoembes. En estos casos, la reducción en la cantidad de residuos manipulados mediante el sistema de contenedores de reciclaje existente produciría un ahorro adicional para los municipios. No obstante, este supuesto no se ha incluido en el modelo porque sería distinto para cada municipio y, por tanto, quedan fuera del ámbito de nuestro modelo no detallado de recogida a nivel nacional.

El coste de la recogida y eliminación de los residuos remanentes no queda cubierto por los esquemas de punto verde; por ello, se asume que cualquier posible ahorro resultante de una reducción del número de envases recogidos en el sistema de contenedores específicos para los residuos remanentes iría a parar al municipio.

También se han establecido los costes aproximados de recogida y eliminación de envases a través de puntos de recogida doméstica más grandes, reciclaje de residuos comerciales y recogida de los residuos remanentes, papeleras y contenedores de reciclaje activo, y limpieza/barrido de calles.

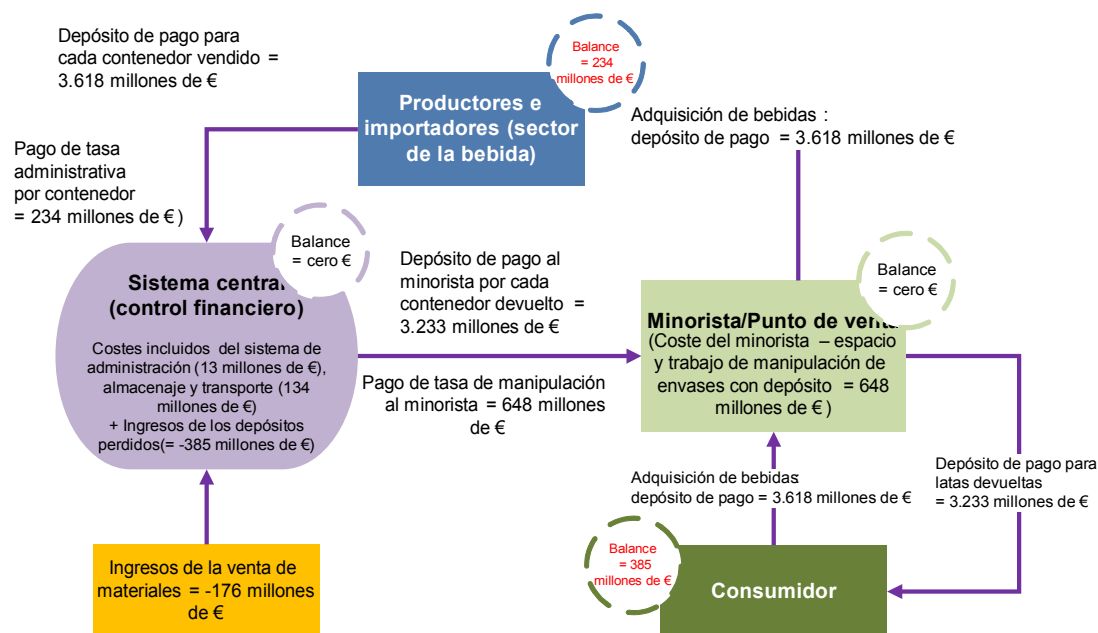
4.0 Resultados del análisis financiero

Siguiendo la metodología descrita en la sección anterior, se han estimado las implicaciones económicas asociadas a la introducción de un SDDR en España. Los resultados se presentan en esta Sección. Se presta especial atención a:

- Efecto económico neto para los fabricantes teniendo en cuenta los costes que tendrían que soportar como consecuencia de la implantación del SDDR en comparación con la reducción de los pagos que tendrían que realizar al actual sistema de responsabilidad del fabricante.
- Impacto financiero sobre los minoristas.
- Efecto sobre los presupuestos de las administraciones locales al eliminar su necesidad de recoger envases con depósito (incluyendo el barrido de calles).
- Coste potencial para el consumidor.

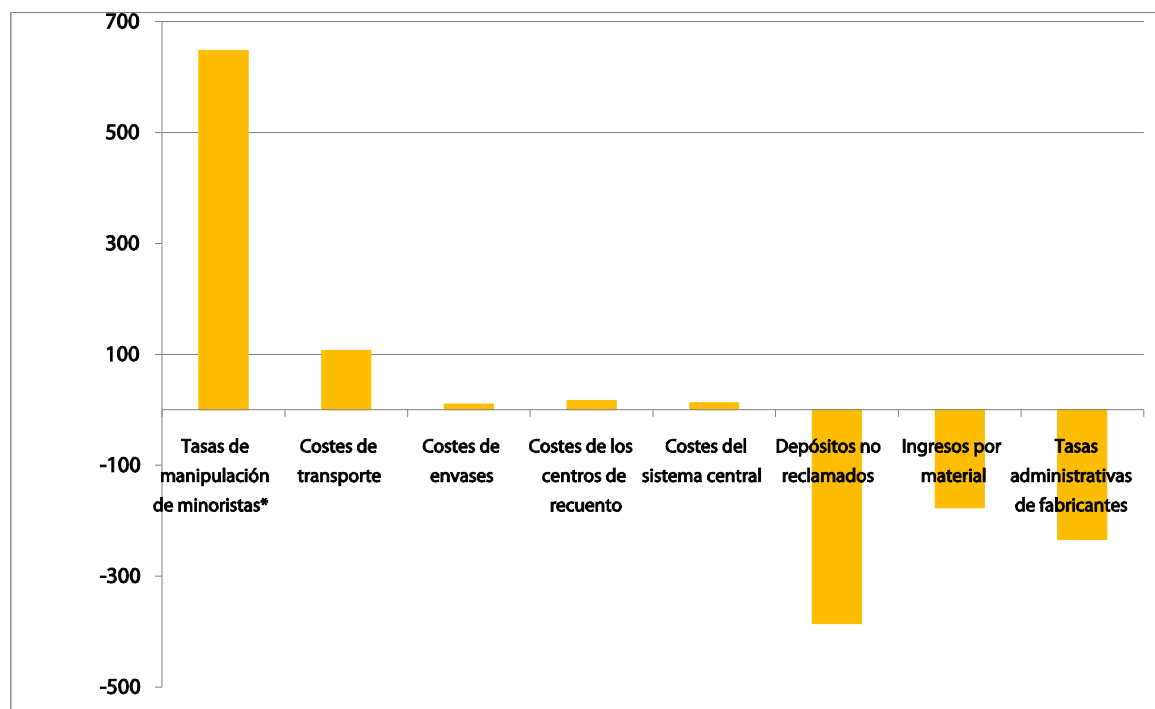
En la Figura 4-11 se muestran los flujos anuales de dinero a través del SDDR para cada uno de los grupos implicados en el sistema. En la Figura 4-12 se desglosa el coste de funcionamiento en los componentes principales del coste global. Es importante resaltar que en el presente análisis de coste-beneficio y en el análisis de sensibilidad que le sigue, un balance positivo representa un "coste" global, mientras que un balance negativo representa un "ahorro" global para el grupo en cuestión o para todo el sistema. El coste global neto del sistema (es decir, el monto de tasas administrativas que será necesario recaudar anualmente de los fabricantes para compensar el saldo pendiente entre costes e ingresos en el sistema central) se ha estimado en 234 millones de €, que equivale a 0,013 € por envase comercializado en España.

Figura 4-11: Flujo de efectivo en el SDDR español, en millones de €



Nota: las cifras negativas indican un ingreso en el sistema, las cifras positivas indican un gasto.

Figura 4-12: Coste de cada componente de un SDDR, en millones de €



*Las tasas de manipulación incluyen el coste de espacio y mano de obra requeridos para el SDDR y, en caso aplicable, la el coste anualizado de inversión y funcionamiento de las MDD.

Los puntos clave que se desprenden de la Figura 4-11 y la Figura 4-12 son los siguientes:

- Los costes de manipulación de los minoristas se estiman en aproximadamente 648 millones de € al año. Hemos planteado que el sistema central compensaría completamente dichos costes mediante la imposición de una "tasa de manipulación" que se abonaría al minorista por cada envase devuelto. La tasa de manipulación media se ha calculado en 0,04 € por envase devuelto.
- Los costes de recogida y recuento, financiados por el sistema central, ascenderán a 134 millones de € al año.
- Los ingresos por materiales de 176 millones de € derivados de la venta de los materiales recogidos a través del SDDR se destinarán a financiar el funcionamiento del SDDR.
- El coste de funcionamiento del sistema central será de 12,8 millones de € al año.
- Los consumidores que no devuelvan los envases adquiridos perderán el depósito que hayan pagado. Con un índice de devolución global del 89%, los consumidores dejarán de recuperar un total de 385 millones de € por depósitos no reclamados. En nuestro modelo, estos ingresos se utilizarán para

financiar el funcionamiento del sistema (reduciendo así la tasa administrativa exigida a los fabricantes para costear el funcionamiento del sistema).

- El saldo pendiente entre costes e ingresos (incluyendo los depósitos no reclamados) del sistema central se estima en unos 234 millones de €. Éstos se recuperarán mediante las tasas administrativas que pagan los fabricantes. El pago de tasas de manipulación a los minoristas y los costes administrativos del sistema central se compensarán con los ingresos generados por las tasas administrativas cobradas a los fabricantes, los ingresos de la venta de materiales y los depósitos no reclamados.
- La tasa administrativa del fabricante para el SDDR equivale así a unos 0,013 € por envase comercializado. De esta manera, el sistema supondría un coste neto para los fabricantes (en otras palabras, los fabricantes pagan realmente por la recogida y el reciclaje de los envases de bebidas comercializados).

Así, los costes del sistema serían soportados por los responsables de generar los residuos, es decir, el fabricante y, en última instancia y en la medida en que los costes sean transferibles, el consumidor.⁷²

La tasa administrativa calculada para el fabricante entra dentro del rango de tasas administrativas definidas por varios sistemas de depósito existentes, por ejemplo, entre 0,01 € y 0,05 € por unidad en Finlandia (según el material) y de algo más de 0,02 € por unidad en Maine, EE. UU.^{73,74} Es importante señalar que la tasa administrativa será sensible tanto al índice de devolución como al depósito, un hecho que se estudia con más detalle en los análisis de sensibilidad que se presentan al final de esta Sección. La fijación de la tasa administrativa deberá, por lo tanto, revisarse periódicamente tras la introducción del esquema de depósito para garantizar que la tasa siga cubriendo los costes del sistema, el valor neto de los ingresos recibidos (en forma de ingresos por venta de materiales y depósitos no reclamados).

No obstante, estas cifras no reflejan el impacto financiero global de la introducción de un SDDR en España. Aunque se incurriría en sobrecostes por el establecimiento de la logística de recogida y entrega para el SDDR, la mayoría de los envases con depósito dejarán de recogerse mediante el actual sistema de recogida de residuos, domésticos o no, y esto supondrá un ahorro para dichos sistemas. El amplio impacto financiero de la introducción de un SDDR sobre los principales grupos afectados o implicados por el SDDR se ilustra en la Figura 4-13 y se describe a continuación.

Un organismo gubernamental que autorice el sistema y la financiación asociada y que defina los objetivos de reciclaje para los distintos materiales

El impacto financiero para el gobierno de España debería ser mínimo, dado que el gobierno ya se encarga de definir los objetivos de reciclaje y las políticas asociadas.

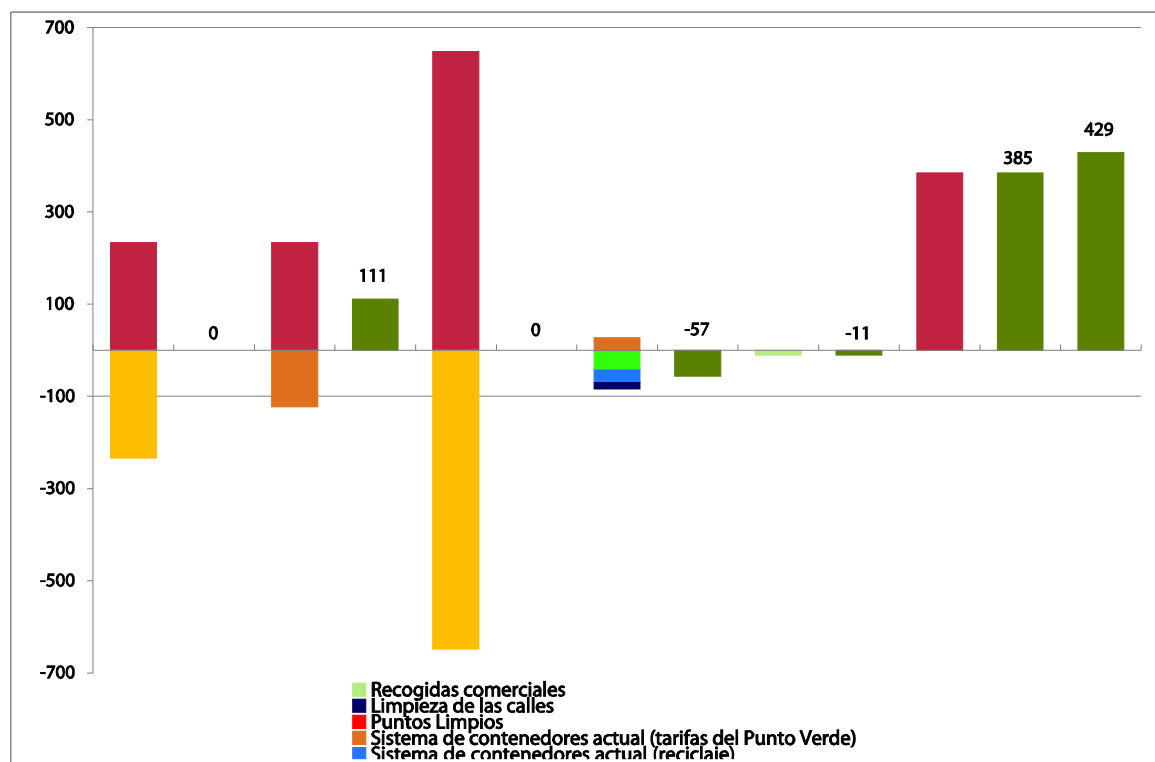
⁷² El grado de transferencia de los costes de los fabricantes a los consumidores depende de la flexibilidad de la demanda de los artículos comercializados. Para las bebidas, y especialmente para las que no se consumen en locales públicos, la demanda es relativamente poco flexible, por lo que la probabilidad de transferir la mayor parte del coste a los consumidores es bastante alta.

⁷³ <http://www.palpa.fi/english>

⁷⁴ [http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwAN/EE-0216B-06.pdf/\\$file/EE-0216B-06.pdf](http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwAN/EE-0216B-06.pdf/$file/EE-0216B-06.pdf)

En cuanto al establecimiento del sistema, hemos diseñado el SDDR de manera que sean los grupos de interés implicados en el sistema los que lo diseñen/establezcan y que no sea responsabilidad del Gobierno, por lo que, de nuevo, el impacto financiero para el Gobierno sería mínimo.

Figura 4-13: Costes y beneficios financieros para cada grupo como consecuencia de la introducción del SDDR, en millones de €



Un organismo central propiedad de y gestionado por (dentro de las restricciones definidas por el órgano competente), por ejemplo, organizaciones no gubernamentales, órganos del sector industrial, fabricantes, cerveceros y minoristas (es decir, el "sistema central")

Los costes de funcionamiento del sistema central en el SDDR serán de 12,8 millones de € al año (véase la Figura 4-12). Dichos costes quedan totalmente cubiertos mediante las tasas administrativas que pagan los fabricantes al sistema (véase más adelante la discusión sobre el impacto financiero para los fabricantes).

Los fabricantes de envases, fabricantes de bebidas e industrias que "llean" los envases (los "fabricantes")

Los fabricantes incurren en un coste anual por la introducción del SDDR de 234 millones de € (equivalente a una tasa administrativa de 0,013 € por envase). También se ha planteado un coste de inversión adicional único para los fabricantes de 1,7 millones de € por el nuevo etiquetado requerido por el SDDR (en realidad, este coste se podría evitar si se deja un plazo de tiempo suficiente para la introducción del SDDR, de modo que los fabricantes puedan incorporar los cambios como parte de su rediseño periódico de envases/etiquetado). También se podría

argumentar que los fabricantes pagarán una parte significativa, si no la totalidad, de los costes asociados al establecimiento del SDDR, cuyo coste total de 31,3 millones de € se podría satisfacer mediante cuotas de adhesión (aunque resulta difícil precisar con exactitud qué porcentaje de los costes únicos de establecimiento podrían ser cubiertos por los fabricantes, ya que podría haber otros grupos clave como los minoristas que también contribuirían a estos costes de establecimiento). Los costes únicos se exponen más adelante en la Sección 4.4.

Aunque los fabricantes incurran en costes por la introducción del SDDR, contribuyendo al SDDR mediante tasas administrativas, ya no se les exigirá el pago de las actuales tasas de punto verde para los envases que entren dentro del ámbito del SDDR. Si se toma como referencia la actual tasa de punto verde que se paga por los distintos tipos de material en los sistemas Ecoembes y Ecodidrio (con un promedio de 0,007 € por envase comercializado) y se multiplica por el número de envases que quedarían incluidos en el SDDR, los fabricantes obtendrían un ahorro total de 123 millones de € anuales en tasas de punto verde. Por ello, el impacto financiero neto global para los fabricantes de la introducción de un SDDR sería de 111 millones de € al año, equivalente a 0,006 € adicionales por envase respecto a lo que pagan actualmente.

Es importante señalar que, si se toma como referencia nuestro modelo de contenedores específicos, estimamos que el ahorro en los costes del actual sistema de recogida en contenedores específicos puede ser algo inferior a la reducción estimada en tasas de punto verde. En nuestro modelo, hemos calculado que los costes de recogida de envases ligeros y vidrio sólo se reducirían en unos 28 millones de € al año (aunque la reducción real podría ser mayor, ya que los supuestos utilizados para el modelo proceden casi totalmente del informe de Ecoembes en el que se asume que el servicio de recogida es igualmente eficiente en todos los municipios).⁷⁵ Si la reducción de tasas de punto verde aquí prevista supera el ahorro implícito en la reducción de los costes de recogida, se podría crear un déficit de financiación de los actuales esquemas de punto verde. En Alemania se ha observado un efecto similar y este déficit se cubre combinando la reducción de los costes generales de los actuales esquemas de punto verde con la mejora de la eficiencia de las infraestructuras y afrontando el problema del parasitismo en los esquemas actuales. Otra propuesta podría ser incrementar las tasas impuestas a los envases que permanezcan en los actuales esquemas de punto verde, aunque esto iría claramente en contra de las preferencias de los fabricantes.

Cualquier minorista que venda bebidas (no rellenables) en España

Si se toman como referencia los componentes clave de costes del SDDR, el coste para el minorista en cuanto a espacio y recursos requeridos por el SDDR supone el componente más importante de los costes totales del SDDR (648 millones de € al año). El coste para el minorista se sufraga completamente mediante las tasas de manipulación que éste recibe del sistema central por cada envase devuelto. La tasa de manipulación media se ha calculado en 0,04 € por envase devuelto. Las tasas de manipulación compensan al minorista por lo siguiente:

⁷⁵ Ecoembes (2007) *Estudio para la Determinación de la Formula de Pago de Aplicación a la Recogida Selectiva de Envases Ligeros*, September 2007

- Costes de instalación y funcionamiento de las máquinas de devolución de depósitos (MDD).
- Espacio utilizado para alojar las MDD y para almacenar los envases devueltos.
- Costes de mano de obra asociados al vaciado de las MDD, la recogida manual de los envases por la persona que atiende la caja y la asistencia en la recogida de envases devueltos por parte de empresas de logística o por el sistema de transporte del propio minorista.

Esto incluye un coste de mano de obra adicional para recogida manual de 134 millones de €; en realidad, se podría argumentar que esta estimación es un tanto conservadora, ya que el personal empleado por algunos minoristas, especialmente por las tiendas más pequeñas, podría asumir una parte del tiempo requerido para la recogida manual dentro del horario de trabajo contratado actualmente, sin requerir un suplemento de sueldo. No obstante, este coste se ha incluido aquí para garantizar que el coste al minorista se sufrague en su totalidad por medio de tasas de manipulación que éste reciba del sistema central. Con el tiempo, a medida que vaya finalizando el periodo de amortización de las máquinas de devolución de depósitos y de los cambios en las infraestructuras, las tasas de manipulación podrían empezar a generar ingresos netos para algunos minoristas.

Sin embargo, es posible que sea necesario que los minoristas contribuyan a los costes iniciales del sistema mediante cuotas de adhesión (como se ha indicado en la exposición previa sobre costes para los "fabricantes" y se expone más adelante en la Sección 4.4).

Todos los consumidores que compran bebidas en España

Los consumidores que no devuelvan los envases adquiridos perderán el depósito que hayan pagado al SDDR. Con un índice de devolución global del 89%, los consumidores dejarán de recuperar un total de 385 millones de € por depósitos no reclamados. En nuestro modelo, este importe ayudaría a financiar el funcionamiento del sistema. Por este motivo, es importante disponer de objetivos complementarios para garantizar que el sistema no esté diseñado con una "falta de rendimiento deliberada" y permitir su financiación completa mediante los depósitos no reclamados. Con estos objetivos, el sistema podría diseñarse con un valor del depósito definido para proporcionar el nivel de resultados deseado, coherente con el nivel de provisión de infraestructuras. La provisión de numerosos puntos de recogida de fácil acceso debería minimizar el nivel de depósitos no reclamados siempre y cuando el depósito se defina en un valor razonable.

Mediante la implantación del SDDR, los costes del sistema son sufragados por aquellos consumidores que prefieran no recuperar su depósito (en combinación con las tasas administrativas del fabricante y los ingresos obtenidos por los materiales), en lugar de que el gasto se reparta entre todos los contribuyentes, es decir, se cumple el principio de "quien contamina, paga".

Ayuntamiento/contribuyente

La introducción del SDDR genera una reducción en los costes de recogida y eliminación asociados a los métodos existentes de recogida de envases:

- 1) Reducción de los costes asociados a los residuos remanentes en contenedores específicos; una reducción en la cantidad de envases de bebidas recogidos en los contenedores específicos de residuos remanentes o "basura normal" reducirá la frecuencia necesaria de recogida y los costes de eliminación asociados a los residuos recogidos en estos contenedores. Los costes de recogida de estos contenedores corren actualmente a cargo de los municipios; por ello, cualquier reducción se puede considerar como un ahorro para los municipios.
- 2) Reducción de los costes asociados al barrido de calles y vaciado de papeleras; aplicando el mismo razonamiento a la recogida de contenedores específicos, una reducción de la cantidad de residuos de envases recogidos al barrer las calles y vaciar las papeleras reducirá los costes de recogida y eliminación para los municipios, especialmente en las zonas turísticas.
- 3) Ligera reducción de los costes para los municipios en el funcionamiento de los *puntos limpios* en forma de ahorro de tiempo de manipulación y personal.

La introducción del SDDR también puede suponer un ahorro adicional para aquellos municipios en los que los pagos del sistema de puntos verdes realizados por los SIG a los municipios no cubran totalmente el coste de la recogida selectiva de envases ligeros y vidrio en contenedores específicos. Dada la falta de datos financieros detallados por municipios en términos de costes de funcionamiento de cada elemento del servicio de contenedores específicos frente a los pagos recibidos de los SIG, y con el fin de poder ofrecer una propuesta conservadora, hemos supuesto que las tasas de punto verde que se pagan a los municipios cubren el coste total de estos servicios de recogida y separación. Por ello, aunque los municipios ahorren dinero por la reducción de costes de recogida de envases ligeros y vidrio, esto queda compensado con una reducción en las tasas pagadas por los SIG existentes a los municipios para dicha recogida. No obstante, pueden surgir otras oportunidades de ahorro en aquellos municipios que actualmente tengan que cubrir el déficit entre los pagos del SIG y el funcionamiento de esquemas de recogida selectiva.

En España, los costes actuales de eliminación en vertederos son relativamente bajos si se comparan con los de otros países europeos, con una media de 36,17 € por tonelada en todas las comunidades autónomas, donde sólo Cataluña aplica un impuesto sobre el vertido además de las tasas por uso de vertedero para residuos municipales.⁷⁶ El coste medio actual de 36,17 € por tonelada se ha utilizado en el escenario intermedio del modelo para calcular el ahorro en costes de eliminación que se deriva de la introducción del SDDR.

Por otro lado, dada la necesidad de cumplir los requisitos de la Directiva Marco sobre Residuos, incluyendo:

- 1) La necesidad de consagrar la jerarquía de residuos en la legislación y la política de gestión de residuos;

⁷⁶ Eunomia Research & Consulting (2010) *An Appraisal of European Recycling Targets and Landfill Legislation*, informe para Welsh Assembly Government, marzo de 2010. Véase también I. Puig Ventosa (2011) *Landfill and Waste Incineration Taxes: The Spanish Case*, presentado en la European Commission Conference on Economic Instruments to Implement the Waste Hierarchy, Bruselas, 25 de octubre de 2011, [http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/strategy/5.%20Landfill%20and%20incineration%20taxes%20in%20Spain%20Ignasi%20Puig%20\(2\).pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/strategy/5.%20Landfill%20and%20incineration%20taxes%20in%20Spain%20Ignasi%20Puig%20(2).pdf)

2) La necesidad de cumplir los objetivos recogidos en el artículo 5 de la Directiva sobre Vertederos,

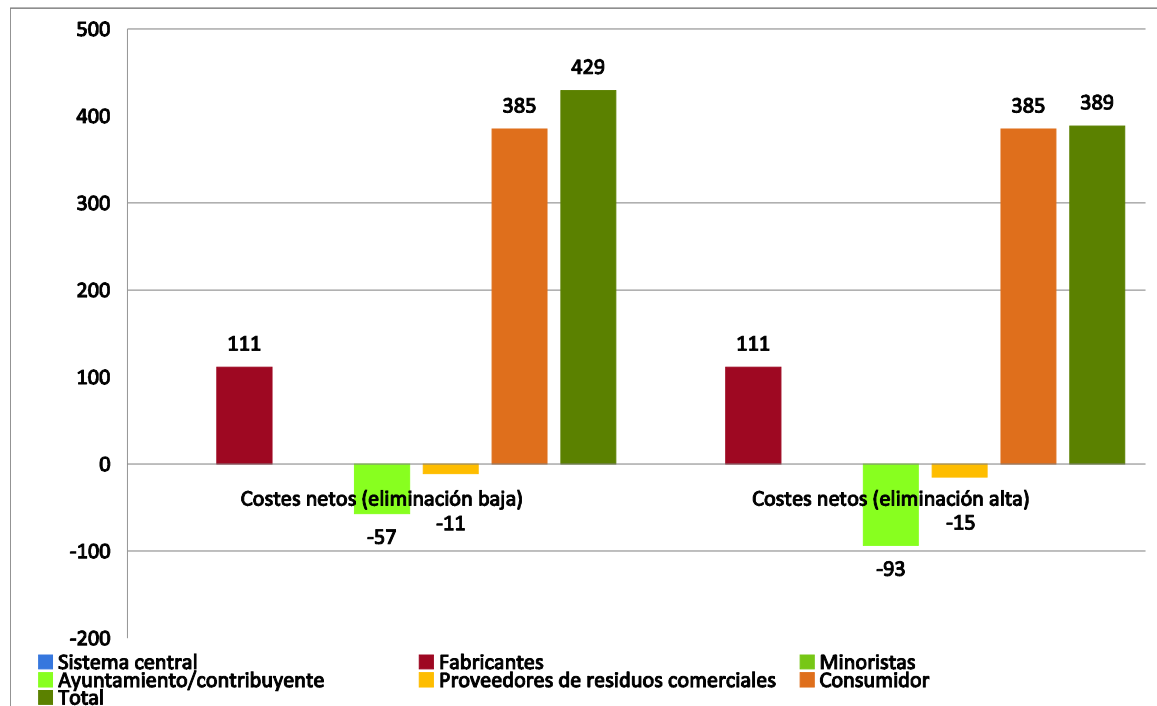
es probable que el coste de eliminación evitado aumente en los próximos años en España.

Así pues, una cifra más adecuada para el coste de eliminación evitado en el futuro en España podría ser el coste probable de la gestión alternativa de los residuos remanentes. En España, el coste de las instalaciones de incineración y de tratamiento mecánico y biológico (TMB) suele ser de 60-80 € por tonelada, cifra válida para las plantas existentes; es posible que algunas de las plantas cuya construcción haya sido financiada por fondos europeos mantengan los costes en la franja más baja de lo que, de no ser así, podría esperarse. Para poder explorar el impacto financiero para los municipios del desvío de residuos desde los sistemas existentes de recogida y eliminación hacia el SDDR, hemos planteado también un escenario de "coste de eliminación más alto" de 80 € por tonelada, es decir, en el extremo más bajo de la horquilla típica de costes de las plantas de TMB/incineración modernas.⁷⁷ Los resultados de este modelo se presentan en la Figura 4-14.

El ahorro total para los municipios/contribuyentes se estima por tanto entre 57 millones de € al año (con el coste de eliminación más bajo de 36,17 € por tonelada) y 93 millones de € al año (con el coste de eliminación más alto de 80 € por tonelada). La mayor parte del ahorro total (entre 76% y 81% del ahorro total para los escenarios con coste de eliminación más bajo y más alto, respectivamente) se deriva de la reducción de costes asociada al servicio de contenedores específicos de residuos remanentes, mientras que alrededor del 20% del ahorro procede del barrido de calles/vaciado de papeleras y menos de un 1% del ahorro derivado de los puntos limpios.

⁷⁷ Evidentemente, puede darse el caso de que, en situaciones de exceso de capacidad (respecto a la demanda), los precios sean inferiores a estas cifras. El excedente de capacidad de incineración en el centro y el norte de Europa está provocando una disminución de los precios, llegándose a menudo a tasas de vertido de tan sólo 45 € por tonelada en el mercado.

Figura 4-14: Impacto financiero neto de la introducción del SDDR basado en un coste de eliminación más bajo (36,17 € por tonelada) respecto a un coste de eliminación más alto (80 € por tonelada), en millones de €



Empresas de recogida de residuos comerciales

Tras la introducción del SDDR en España, también hemos planteado una pequeña disminución del número de toneladas de residuos remanentes, envases ligeros y vidrio obtenidas mediante el sistema de recogida de residuos comerciales. El ahorro calculado para las empresas se ha cifrado entre 11 y 15 millones de € al año (en función del coste de eliminación asumido) por la reducción de costes de recogida y eliminación asociados a los residuos comerciales.

Es necesario resaltar que la introducción de un SDDR y la reducción en la logística de recogida existente proporcionarán, en primera instancia, oportunidades y, en segunda instancia, menores requisitos para las empresas que proporcionan servicios de recogida, clasificación y eliminación de residuos. Resulta difícil determinar cuál será el efecto neto sobre, por ejemplo, las empresas de gestión de residuos existentes, ya que dependerá, entre otros factores, de la competencia que surja para los nuevos contratos creados por la introducción del SDDR. En cualquier caso, la inclusión del impacto potencial sobre estas empresas como parte del análisis financiero supondría contabilizarlo dos veces en el cálculo del impacto financiero neto de la introducción del SDDR (puesto que el coste de financiación de la logística del SDDR y el ahorro por la no recogida de los envases de bebidas en los sistemas existentes ya se ha tenido en cuenta al valorar el impacto sobre fabricantes, SIG, comunidades autónomas, etc.) y, por ello, no se tienen en cuenta aquí.

Impacto global neto sobre todos los grupos

Como se indica en la Figura 4-14, el impacto financiero global resultante de la introducción de un SDDR en España tiene un coste neto que se cifra entre 389 y 429 millones de € al año (en función del coste de eliminación). El coste más elevado lo asumen los consumidores que decidan no devolver sus envases al SDDR y no recuperar su depósito, es decir, según el principio de "quien contamina, paga". Para los municipios, el mayor beneficio financiero de la introducción del SDDR se percibe en forma de reducción de los costes del sistema actual de recogida en contenedores específicos, así como del hecho de no tener que incurrir en costes de barrido de calles y vaciado de papeleras.

En resumen, el impacto financiero neto global es el siguiente:

- 1) Existe un coste anual neto para los fabricantes de 111 millones de € (0,006 € por envase comercializado). Este coste refleja el equilibrio entre las tasas administrativas que paguen los fabricantes al SDDR y la reducción de los pagos que los fabricantes tendrían que realizar según el sistema actual de responsabilidad del fabricante.
- 2) El coste que supone para el minorista la manipulación y el procesamiento de los envases devueltos al SDDR se sufraga completamente mediante las tasas de manipulación que éste recibe del sistema central por cada envase devuelto. Por ello, no existe impacto financiero neto sobre los minoristas.
- 3) El ahorro total para los municipios/contribuyentes se estima entre 57 y 93 millones de € al año (según el coste de eliminación asumido).
- 4) El ahorro total para las empresas que pagan actualmente por la recogida de residuos comerciales se cifra entre 11 y 15 millones de € al año (en función del coste de eliminación asumido).
- 5) Con un índice de devolución global del 89%, el coste para el consumidor sería de 385 millones de € al año, que pagarían aquellos consumidores que prefieran no devolver sus envases al SDDR y que, de este modo, renuncien a su depósito.

En la Tabla 4-7 se ilustra el impacto de la introducción de un SDDR sobre las cifras de reciclaje por recogida selectiva en España (es decir, excluyendo el reciclaje de los sistemas de clasificación de residuos remanentes). Los resultados se presentan en el contexto de resultados más amplios de reciclaje de envases requerido por ley, con el papel y el cartón excluidos e incluidos, para ilustrar el impacto global del SDDR sólo para aquellos materiales que puedan o no formar parte del mismo, comparados con todos los materiales de envases. La introducción de un SDDR produce un incremento del 59% en el reciclaje selectivo de envases incluidos en el SDDR, un incremento del 18% en el reciclaje global selectivo de metales, plásticos y vidrio y un incremento del 14% en el reciclaje global de todo tipo de envases recogidos selectivamente en el conjunto del país.

Tabla 4-7: Impacto de la introducción de un SDDR sobre los resultados de reciclaje

	Recogida selectiva actual	Recogida selectiva actual +SDDR	Diferencia
Sólo envases de SDDR	33,7%	92,5%	+59%
Envases, sin incluir el papel	33,7%	51,4%	+18%
Envoltorios, incluido el papel	34,2%	48,4%	+14%

4.1 Análisis de sensibilidad

Para corroborar la solidez de los resultados presentados, en esta Sección se presentan una serie de análisis de sensibilidad acerca de los costes financieros de la implantación del SDDR.

Los análisis de sensibilidad se realizan primero como elementos discretos con objeto de explorar la relación entre las principales variables individuales y el coste global asociado a la introducción del SDDR. Por ello, cada análisis parte del supuesto de que "todas las demás variables se mantienen iguales". Las pruebas de los resultados globales, utilizando un análisis multivariable, se describen al final de la sección y su objetivo es identificar aquellas variables que tienen una influencia más significativa sobre los resultados obtenidos en este estudio.

4.1.1 Valor del depósito e índices de devolución alcanzados

El escenario del modelo normal (a partir de aquí denominado "caso intermedio") se basa en un valor de depósito de 0,20 € para todos los envases de bebidas, con una previsión de que el SDDR alcance un índice de devolución del 89%. Como se ilustra en la Figura 4-11, los depósitos no reclamados contribuyen de forma significativa a los ingresos necesarios para el funcionamiento del SDDR. A igualdad de otros parámetros, un esquema con un índice de devolución más alto generará menores ingresos en forma de depósitos no reclamados, pero incrementará los ingresos que será necesario recaudar de los fabricantes en forma de tasas administrativas. Si el SDDR alcanzara un 100% de índice de devolución, con un valor de depósito de 0,20 €, la diferencia de ingresos que se debe cubrir con tasas administrativas se incrementaría de 234 a 622 millones de €, lo que equivale a un incremento de tasas administrativas de 0,013 € a 0,034 € por envase comercializado. El coste financiero global neto para los fabricantes se incrementaría de 0,006 € a 0,027 € por envase comercializado.

Por otro lado, si asumimos que ese mismo índice de devolución (89%) se puede conseguir con un depósito más alto, esto implicaría que el valor de los depósitos no reclamados se incrementaría y que se podrían reducir las tasas administrativas.

Tal como se sugiere en la Figura 3-9, es probable que se necesite un depósito más alto (en ausencia de otras mejoras del sistema) para alcanzar un mayor índice de

devolución; por tanto, estos dos factores (tasas administrativas más altas por el aumento del porcentaje de devoluciones y tasas administrativas más bajas por un mayor valor del depósito) se contrarrestarán a la hora de determinar el coste del sistema. En la Tabla 4-8 se ilustra el impacto probable sobre el coste global del SDDR tanto de aplicar un valor de depósito por envase más bajo (0,15 €) como de aplicar un valor más alto (0,25 €), basado en la relación entre el valor del depósito y el índice de devolución presentada en la Figura 3-9. En este rango de valores de depósito/índices de devolución, la tasa administrativa que debe pagar el fabricante es más elevada cuando el valor de depósito es más bajo y la diferencia se va reduciendo a medida que se incrementan los depósitos no reclamados.

Tabla 4-8: Análisis de sensibilidad del valor del depósito

Valor del depósito (€)	Índice de devolución estimado (%)	Tasa administrativa requerida para el SDDR (€ por envase)
0,15 €	88,2%	0,016 €
0,20 €	89,4%	0,013 €
0,25 €	90,3%	0,010 €

Queda claro que la tendencia de las tasas administrativas a reducirse a medida que se incrementa el depósito es un reflejo de la relación funcional que hemos estimado. En el rango de valores del depósito que hemos planteado, la flexibilidad del índice de envases no retornados con respecto al valor del depósito es muy baja (en torno a -0,34). Por tanto, el volumen de ingresos generados por los depósitos no reclamados se incrementa al incrementar el depósito. Si se hubiera planteado un modelo con valores de depósito situados en la zona de mayor pendiente de la curva de la Figura 3-9, sería cierta la afirmación contraria porque se habría planteado un comportamiento más flexible respecto al índice de devolución. Resulta evidente que la forma de esta curva también depende de factores como la comodidad para realizar la devolución. Siempre que el sistema resulte cómodo, se puede asumir que, con los valores de depósito supuestos, es probable que nos encontremos dentro de la zona con menor pendiente de la curva. Aún así, sería prudente mantener el depósito en un nivel razonable para garantizar que el índice de respuesta sea suficiente para mantener un índice de devolución elevado (alrededor del 90%) que garantice unos beneficios medioambientales significativos.

Como hemos visto anteriormente, para un valor de depósito determinado, el índice de devolución resulta particularmente sensible. Será importante que se garantice una identificación adecuada de los envases para evitar que se abonen depósitos sobre envases de bebidas adquiridas en países que no tengan un sistema de este tipo, ya que esto contribuiría a que el índice de devolución alcanzara o superara el 100%. Los problemas transfronterizos se exponen más adelante en la Sección 4.5.

4.1.2 Número de puntos de recogida del SDDR en establecimientos Horeca

El informe abreviado de Sismega sobre la introducción de un SDDR en España no incluía los establecimientos de Horeca dentro del sistema.⁷⁸ En nuestro modelo, hemos preferido una propuesta más conservadora para calcular los costes del SDDR y hemos incluyendo un 25% de discotecas, pubs, restaurantes y hoteles y un 50% de cafeterías dentro del sistema de depósito, devolución y retorno (para que el sistema resulte más cómodo para los consumidores que el modelo de Sismega). Se asume que el resto de establecimientos Horeca quedaría fuera del sistema al haber preferido no pagar la cuota de registro y que, por tanto, no recibirían tasas de manipulación, aunque tendrían la obligación de devolver los envases que acepten o utilicen a un punto de recogida de SDDR alternativo.

En la Tabla 4-9 se explora el impacto financiero potencial de incluir un menor o mayor porcentaje de establecimientos Horeca en el SDDR, siendo la primera opción la que arroja unas cifras más próximas a las de número de minoristas empleado para realizar los cálculos de la propuesta de Sismega. Se asume que los resultados del sistema se mantienen invariables en estos escenarios. Tal como se ilustra en la Tabla 4-9, el coste total del SDDR varía entre una reducción del 43% y un incremento del 35%, según los supuestos aplicados, generando un rango de tasas administrativas de SDDR para los fabricantes de entre 0,007 € y 0,018 € por envase comercializado. Por tanto, será importante que el gobierno de España determine qué establecimientos se deben incluir en el SDDR y, si los minoristas quedaran fuera del SDDR, qué normativa se podría aplicar respecto a que tengan que aceptar o no los envases devueltos. Puede parecer razonable hacer una provisión para que los minoristas puedan "optar por estar fuera" del SDDR allí donde su implicación no resulte procedente.

Tabla 4-9: Análisis de sensibilidad, % de establecimientos Horeca que requieren un sistema de recogida como parte del SDDR

	% Horeca en el SDDR (bajo)	% Horeca en el SDDR (caso intermedio)	% Horeca en el SDDR (alto)
Restaurantes y hoteles	10%	25%	50%
Discotecas, bares y pubs	10%	25%	50%
Cafeterías	10%	50%	75%
Otros bares	10%	25%	50%
<i>Impacto financiero</i>			
Coste neto del SDDR (millones de €)	134	234	317

⁷⁸ Sismega. S. L., (2011) *Documento sin título* en el que se analizan los afectos de la introducción de un SDDR en España, acceso del 15 de julio de 2011, disponible en <http://www.cecobi.es/images/prensa/Mon20110523154500SDDR.pdf>

	% Horeca en el SDDR (bajo)	% Horeca en el SDDR (caso intermedio)	% Horeca en el SDDR (alto)
Tasa admin. del SDDR para el fabricante (€ por envase)	0,007	0,013	0,018

4.1.3 Cambios en el "backhauling"

Para el caso intermedio se ha asumido que la mayoría de las tiendas más grandes y una parte de las tiendas más pequeñas y los establecimientos Horeca podrán utilizar el "backhauling".⁷⁹ Si éste no fuera el caso o, a la inversa, si las empresas distribuidoras pudieran realizar "backhauling" desde locales mucho más pequeños, los costes de logística de recogida del sistema cambiarían significativamente. En el caso intermedio, hemos asumido que cerca del 70% de los puntos de venta al por menor podrán utilizar el "backhauling".

En la Tabla 4-10 se puede apreciar que el intervalo de variación de los valores de "backhauling" hace oscilar los costes +72/-29 millones de € respecto al valor de referencia. Dado el gran número de supermercados existentes en el mercado minorista español y dado su probable deseo de utilizar el "backhauling" allí donde tengan instaladas máquinas de devolución de depósitos, parece poco probable que la cifra de establecimientos minoristas que utilicen "backhauling" sea inferior al 40% (es decir, el escenario "bajo").

Tabla 4-10: Análisis de sensibilidad, % de minoristas que utilizarán "backhauling" para los envases del SDDR

Tipo de minorista	% backhauling (bajo)	% backhauling (caso intermedio)	% backhauling (alto)
Hipermercados (>2.500 m ²)	50%	90%	100%
Supermercados (1.000 - 2.499 m ²)	50%	90%	100%
Supermercados (400 - 999 m ²)	50%	90%	100%
Supermercados (100 - 399 m ²)	45%	80%	90%
Supermercados (< 100 m ²)	25%	50%	75%
Comercio tradicional	25%	50%	75%

⁷⁹ Hay que señalar que el término "backhauling" se refiere aquí al recorrido de vuelta que realiza un camión tras entregar una carga en un destino concreto. Este recorrido de vuelta, que el camión realizaría vacío, se utiliza siempre que es posible para transportar artículos de vuelta al punto de salida del camión.

Tipo de minorista	% backhauling (bajo)	% backhauling (caso intermedio)	% backhauling (alto)
Tiendas de alimentación	25%	50%	75%
Restaurantes y hoteles	45%	80%	90%
Discotecas, bares y pubs	50%	90%	100%
Cafeterías	45%	80%	90%
Otros bares	45%	80%	90%
Catering en el lugar de trabajo	25%	50%	75%
Gasolineras/áreas de servicios/tiendas de alimentación	50%	90%	100%
Quioscos	0%	0%	0%
TOTAL	38%	70%	86%
Impacto financiero			
Coste neto del SDDR (millones de €)	306	234	205
Tasa admin. del SDDR para el fabricante (€ por envase)	0,017	0,013	0,011

4.1.4 Posible reducción de la fabricación de envases con depósito

Aunque no forma parte del ámbito de este estudio, quizá merezca la pena exponer brevemente el posible cambio en la elección de material para envases con el fin de eludir el SDDR. En el estudio recientemente realizado por ERM sobre los SDDR, quedó patente que el factor dominante en la elección del material para los envases de bebidas por parte de los fabricantes era la aceptación de los consumidores y no la intención de eludir el esquema de depósito.⁸⁰ Sin embargo, el estudio destaca un ejemplo en el que el fabricante decidió cambiar de material debido al SDDR, un fabricante sueco que optó por una botella de plástico que no formaba parte del

⁸⁰ ERM (2008) *Review of Packaging Deposits System for the UK*, informe final elaborado para Defra, diciembre de 2008.

esquema. Posteriores modificaciones legislativas volvieron a dejar ese producto concreto dentro del SDDR.

Por este motivo, los gobernantes deben ser conscientes de que es necesario que exista alguna forma equivalente de responsabilidad extendida del fabricante para aquellos envases de bebidas que queden fuera del SDDR, con el fin de evitar el cambio hacia materiales que no resulten tan fáciles de incluir en el SDDR por razones técnicas. Un problema evidente del actual sistema de responsabilidad del fabricante es que el coste de cumplir con dichas obligaciones no recae completamente en las empresas obligadas. En la actualidad, una parte del coste del tratamiento de los residuos de envases sigue estando financiada por las administraciones locales, provocando que los fabricantes de residuos de envases se sientan poco incentivados a tener en cuenta la reciclabilidad de los envases comercializados.

Para reducir los incentivos para el cambio de material se pueden utilizar diversos instrumentos. Dicho de una forma sencilla, tendría sentido obligar a los fabricantes a alcanzar altos índices de reciclaje de sus envases y a satisfacer el coste de hacerlo (al igual que sucede dentro del SDDR). Para influir en los materiales elegidos por los fabricantes, se podrían utilizar mecanismos alternativos, como un gravamen sobre los envases. En Dinamarca, por ejemplo, las obligaciones sobre residuos de envases se cumplen de manera eficaz mediante una combinación de impuestos y sistemas de depósito, donde los impuestos varían dependiendo de si el envase está o no incluido en el esquema de depósito.⁸¹

4.2 Análisis multivariable del impacto financiero del SDDR

En el modelo de coste-beneficio se incluye un número significativo de variables. Probar todas las entradas y posibles resultados requeriría un tiempo considerable y no proporcionaría necesariamente un mayor conocimiento del impacto financiero fundamental asociado a la introducción de un SDDR en España. Sin embargo, como se indicó anteriormente, si sólo se consideran unos pocos escenarios resulta difícil obtener una idea global del "peor" o el "mejor" resultado.

Se ha utilizado una herramienta de simulación denominada Crystal Ball® para realizar un análisis de Montecarlo sobre los valores de entrada clave del modelo y para determinar el impacto probable sobre el coste global de funcionamiento asociado a la introducción del SDDR. El objetivo del análisis de Montecarlo es determinar cómo la variación aleatoria, la falta de conocimiento o los errores afectan a los resultados específicos, en este caso, el coste de funcionamiento del SDDR. La simulación de "Montecarlo" está clasificada como un método de muestreo, ya que las entradas se generan de forma aleatoria a partir de distribuciones de probabilidad para simular el proceso de muestreo a partir de una población real. Las variables fundamentales probadas en el modelo se indican a continuación (se han aplicado mayores variaciones a los supuestos que presentan menor certidumbre).⁸² Es

⁸¹ Eunomia (2009), *International Review of Waste Management Policy: Annexes to Main Report*, informe para el Department of the Environment, Heritage and Local Government, Irlanda, págs. 316-321

⁸² Todas las entradas varían de forma lineal entre los límites dados.

necesario tener en cuenta que, allí donde los valores se refieren a costes del sistema, un valor negativo indica un ingreso y uno positivo indica un coste.

- Costes del sistema de depósito, devolución y retorno:
 - Ingresos por materiales⁸³:
 - Vidrio: entre -9 y -26 € de ingresos recibidos por tonelada
 - PET: entre -250 y -416 € de ingresos netos recibidos por tonelada
 - HDPE: entre -245 y -410 € de ingresos netos recibidos por tonelada
 - Latas de acero: entre -155 y -265 € de ingresos recibidos por tonelada
 - Latas de aluminio: entre -720 y -1080 € de ingresos recibidos por tonelada
 - Bricks: entre -15 € de ingresos y 15 € de coste neto cargado por tonelada
 - Coste total de transporte:
 - Número de desplazamientos desde los centros de logística hasta los centros de recuento: +/-25%
 - Coste del consumo de combustible para "backhauling": +/- 20%
 - Volumen total de envases que requieren recogida: +/- 50%
 - Coste diario del combustible: +/- 5%
 - Coste total por envase: +/- 25%
 - Coste total del centro de recuento: +/- 20%
 - Costes de mano de obra (MDD): +/- 20%
 - Costes de mano de obra (manual): +/- 50%
 - Valor del espacio ocupado en el minorista: +/- 25%
 - Costes de administración del sistema central: + 200% / - 50%
- Costes de la recogida de residuos existente
 - Costes de recogida de contenedores específicos: +/- 80%
 - Costes de puntos limpios: +/- 80%
 - Costes de recogida de basura arrojada: +/- 80%
 - Costes de recogida de residuos comerciales: +/- 80%

En la Figura 4-15 y la Figura 4-16 se muestran los resultados de la simulación en términos de tasas administrativas para los fabricantes asociadas a la introducción de un SDDR en España y de impacto financiero global neto de la introducción del SDDR, respectivamente. En las figuras se representa una distribución de probabilidades

⁸³ Un valor negativo indica un ingreso y uno positivo indica un coste

basada en los datos descritos anteriormente. La certidumbre de que el resultado se encuentre entre los límites superior e inferior (el área en azul) se muestra en la parte inferior de las gráficas.

Figura 4-15: Análisis de Montecarlo, tasas administrativas para los fabricantes asociadas a la introducción de un SDDR en España

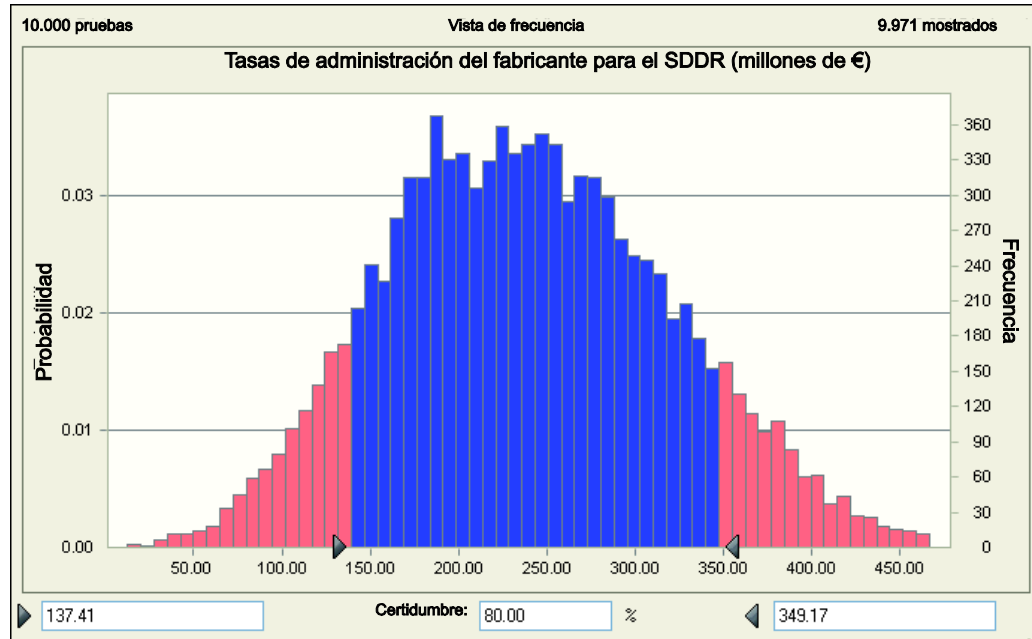
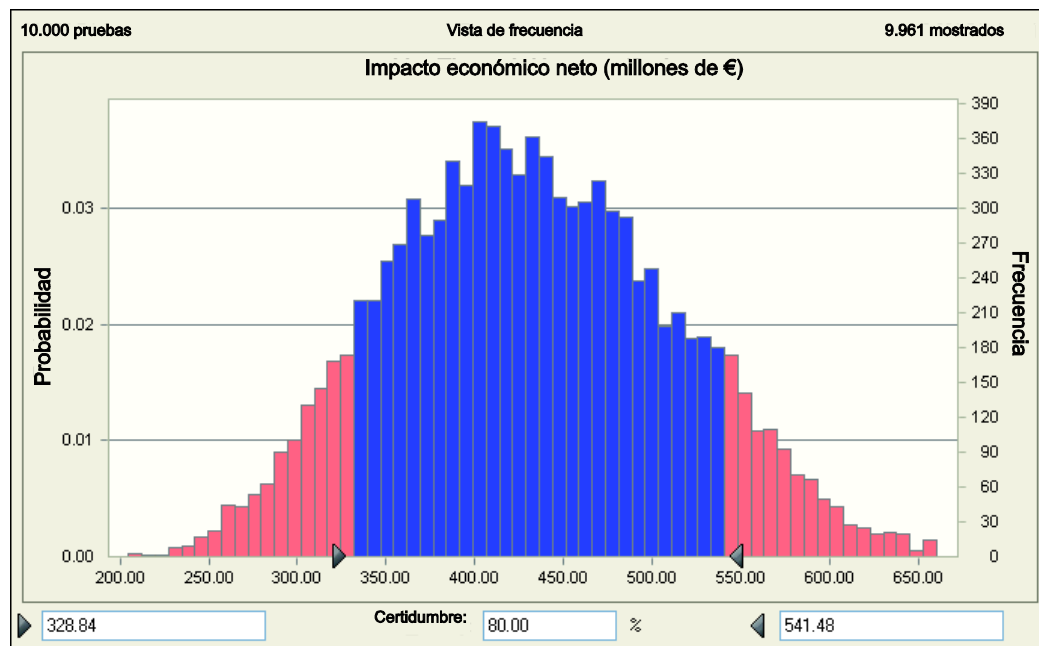


Figura 4-16: Análisis de Montecarlo, costes financieros netos resultantes de la implantación de un SDDR (basado en un ahorro de costes de eliminación de 36,17 € por tonelada)



Fuente: Enomia

En la Figura 4-15 se muestra que las tasas administrativas del fabricante asociadas al funcionamiento de un SDDR en España presentan un 80% de probabilidad de estar entre 137 y 349 millones de € anuales. En la Figura 4-16 se muestra que el coste financiero neto resultante de la introducción de un SDDR en España tiene un 80% de probabilidad de estar entre 329 y 541 millones de € anuales (basado en el supuesto de ahorro más bajo de costes de eliminación de 36,17 € por tonelada).

El software de simulación también permite extraer las sensibilidades fundamentales del modelo. Al examinar la implantación de un SDDR en España, es importante resaltar que las cuatro variables que tienen mayor influencia y que afectan tanto a las tasas administrativas que el fabricante paga al SDDR como al coste global neto de la implantación de un SDDR en España son:

- 1) El consumo de combustible adicional asociado al "backhauling" de los envases (supone cerca del 75% de la varianza en ambos casos).
- 2) El coste de compensación al minorista por el espacio utilizado para la recepción de envases (supone cerca del 13% de la varianza en ambos casos).
- 3) El coste de mano de obra en el caso de devolución manual.
- 4) Los ingresos por materiales estimados para las latas de aluminio.

4.3 Variación de las tasas administrativas del fabricante

El cálculo de las tasas administrativas que deben pagar los fabricantes por cada envase comercializado varía según el SDDR. Aunque se podría argumentar que es poco probable que el coste de recogida de los distintos materiales varíe de manera sustancial, los ingresos obtenidos por los materiales sí pueden variar de forma significativa. El sistema central podría, por tanto, decidir variar las tasas administrativas (tras negociación con los grupos implicados y los accionistas del SDDR) y ajustarlas periódicamente según los ingresos generados por los distintos tipos de material de los envases de bebidas. Tomando como referencia únicamente los ingresos generados por cada tipo de material, en la Tabla 4-11 se ilustran las tasas administrativas resultantes que se pagarían según el tipo de material.

Tabla 4-11: Variación de las tasas administrativas que pagan los fabricantes según los ingresos generados por los distintos materiales

	Aluminio	Acero	Plástico	Bricks	Vidrio
Coste por envase (€)	0,023 €	0,023 €	0,023 €	0,023 €	0,023 €
Ingresos totales por material (millones de €)	-105,7 €	-6,2 €	-53,5 €	0 €	-10,9 €
Número de envases	5.405	1.351	5.719	2.183	3.433

(millones)					
Ingresos por envase (€)	-0,020 €	-0,005 €	-0,009 €	0,000 €	-0,003 €
Tasa admin. ajustada (€ por envase)	0,003 €	0,018 €	0,013 €	0,023 €	0,020 €

No hay duda de que el Gobierno de España tendría que prestar especial atención a cómo se estructuran los mecanismos de fijación de precios; así, por ejemplo, si las tasas administrativas del aluminio fueran inferiores a las del acero, es posible que los fabricantes de latas de bebidas decidan utilizar aluminio en vez de acero. En tal caso, el gobierno debería considerar también el impacto medioambiental que supondría mantener el SDDR como política medioambiental. Queda fuera del ámbito de este estudio el examen del impacto medioambiental de los posibles cambios en los materiales utilizados para fabricar los envases de bebidas. Se podría argumentar que los elevados ingresos por materiales generados por el aluminio reflejan el alto coste de esta materia prima, que refleja en parte la energía utilizada para extraerlo; por ello, fomentar el uso de aluminio en detrimento del acero como material a elegir para fabricar los envases tendría un impacto medioambiental más negativo. Por otro lado, el impacto medioambiental dependerá de si el aluminio utilizado en lugar del acero procede de fuentes primarias o recicladas. Está claro que es preferible utilizar aluminio reciclado que utilizar el recurso primario.

4.4 Costes únicos

Para establecer los costes que a nuestro parecer estarían asociados al establecimiento de este tipo de sistema, se han calculado unos costes únicos de inversión de 32 millones de € para crear el SDDR central y de 1,7 millones de € adicionales para que los fabricantes cambien su etiquetado. Cabe señalar que los costes únicos aquí presentados no incluyen los costes de inversión relacionados con la adquisición de elementos como las MDD o los centros de recuento; dichos costes ya se han incorporado en los costes de funcionamiento corrientes del SDDR, dando por supuesto que serán arrendados o amortizados en un determinado número de años (por ello, se han anualizado con una tasa de amortización adecuada).

Cabe señalar que, aunque es posible que algunos fabricantes deban cambiar sus procedimientos de impresión para garantizar que los envases destinados al mercado español lleven el código de barras correcto, el cambio real del etiquetado coincidirá muy probablemente con los cambios que los propios fabricantes realizan periódicamente de sus procesos de impresión; por consiguiente, siempre que los fabricantes dispongan de suficiente tiempo de preparación, el coste del cambio de etiquetaje debería poder mantenerse en niveles mínimos.

Como ya se ha mencionado anteriormente, no se ha hallado documentación que ofrezca un cálculo pormenorizado de las cuotas de adhesión, para fabricantes o minoristas, relacionadas con estos costes únicos. Las cuotas de adhesión varían

entre unos planes de depósito y otros; en Finlandia, por ejemplo, el fabricante puede optar por pagar una cuota de adhesión única y permanente de 7.500 € o una cuota de adhesión anual de 1.700 € durante un periodo de 5 años, y debe además pagar una tasa adicional por cada código de barras registrado de unos 350 € en ambos casos.⁸⁴ En Dinamarca, la cuota de adhesión para el fabricante es de 2.000 € al año y los minoristas también pagan una tasa anual de 550 € para poder recibir pagos por manipulación.⁸⁵ En Alemania, se paga una tasa anual que varía según el número de envases que venda un fabricante concreto, además de una tasa de registro única por cada nuevo código de barras que se introduzca en el sistema, que también varía según el volumen de productos/códigos de barras puestos en el mercado.

A efectos de este modelo de alto nivel, no hemos intentado dividir los costes únicos en cuotas de adhesión por productor o minorista. Para determinar cómo se cubrirían los costes únicos del sistema, habría que considerar una serie de decisiones clave que escapan al ámbito de este estudio, entre las cuales se incluyen:

- ¿Habría que hacer cobrar una cuota de adhesión tanto al fabricante como al minorista?
- De ser así, ¿cómo se dividirían los costes únicos del sistema central entre el fabricante y el minorista?
- ¿La cuota debería ser un pago único o una cuota anual?
- ¿Se debería cobrar una tasa por producto además de la cuota general para reflejar el tamaño del fabricante/establecimiento minorista?

En cualquier caso, el sistema debería adoptar el criterio que mejor refleje el modo en que se ocasionan realmente los costes.

4.5 Problemas transfronterizos, comercio privado de alcohol que atraiga envases sin depósito hacia España

Presentamos esta cuestión porque a) la magnitud del comercio transfronterizo puede resultar significativa y b) los que se oponen a los sistemas de depósito pueden alegar que se trata de una cuestión crítica.

Las compras transfronterizas de bebidas están motivadas principalmente por la diferencia de precio. Dicho precio puede fluctuar de una región a otra a causa de la situación local, pero los tres factores clave que afectan a la diferencia de precios entre países son 1) las fluctuaciones de la tasa de cambio (que afecta a los diferenciales a corto plazo); 2) impuestos específicos sobre el alcohol; y 3) distinto gravamen de IVA sobre las bebidas.

Es posible que, con independencia del hecho de que el depósito sea un pago temporal (que se recupera cuando se devuelve el envase), algunos consumidores puedan considerar que resulta más ventajoso comprar en otros países, como Portugal o Francia para conseguir bebidas más baratas. El grupo PRO-Europe afirma:

⁸⁴ <http://www.palpa.fi/english>

⁸⁵ <http://www.dansk-retursystem.dk/content/>

“Los consumidores tienden a evitar el pago de depósitos, eligiendo productos sin depósito. Esto incluye realizar compras en tiendas situadas al otro lado de la frontera, en las que no se apliquen los depósitos obligatorios. Como consecuencia, los minoristas de las regiones fronterizas se enfrentan a importantes pérdidas provocadas por la "migración de clientes".”

Fuente: PRO-EUROPE Position Paper Mandatory Deposit Systems.⁸⁶

No existen evidencias sólidas que apoyen este argumento, excepto en el caso de las áreas comerciales situadas en la frontera entre Alemania y Dinamarca. En este caso, a algunas empresas se les otorgó una exención específica sobre la aplicación del depósito alemán para permitir la continuidad del tradicional comercio fronterizo, que es un reflejo de los distintos niveles de impuestos específicos aplicados sobre el alcohol en Alemania (impuestos bajos) y en Dinamarca (impuestos altos). Por tanto, aunque tanto Alemania como Dinamarca disponen de SDDR, los daneses (y los suecos) cruzan la frontera alemana para aprovechar la muy inferior carga fiscal sobre el alcohol que prevalece en Alemania.

Si los consumidores saben que disponen de un medio cómodo para devolver sus envases, parece poco probable que se tomen la molestia de conducir hasta la frontera para evitar pagar un depósito que saben que pueden recuperar. Lo que favorece el comercio fronterizo es la diferente fiscalidad, que se ve reflejada en diferencias reales (es decir, excluyendo el depósito) de precio al otro lado de la frontera. Aunque pueda parecer que los daneses compran en Alemania porque en las tiendas de la frontera no existe un sistema de depósito, la realidad es que estas compras se ven favorecidas por la gran diferencia de impuestos, no por la existencia o no de un depósito. De hecho, la exención del depósito para las tiendas de la frontera alemana se acordó precisamente para permitir que el comercio fronterizo existente siguiera funcionando.

La Tabla 4-12 muestra que la diferencia de precio de las bebidas alcohólicas entre España, Portugal y Francia es mucho menor que la existente en la frontera entre Alemania y Dinamarca. Como se ha explicado antes, dado que la causa de la mayor parte del comercio transfronterizo es la distinta fiscalidad sobre estos productos, parece poco probable que exista un importante volumen de comercio transfronterizo y, aún menos probable, que pudiera generarse como consecuencia de la introducción de un SDDR en España. En realidad, dadas las diferencias de precio que se indican en la tabla, parece más probable que el flujo de bebidas sea de España hacia Portugal y Francia que al revés. Es posible que, si algunos consumidores viajan a España para adquirir bebidas, el pago de un depósito que no se puede recuperar en su país tenga un efecto disuasorio para la compra de bebidas en España. No obstante, es probable que dicho efecto sea mínimo, dado el escaso volumen de compras transfronterizas existente en la actualidad.

Tabla 4-12: Índices de precios del alcohol en 6 países miembros de la UE

País	Índice de precios del alcohol
España	81

⁸⁶ Pro-Europe (n/a) PRO EUROPE Comentarios sobre: Mandatory Deposit Systems for One-Way Packaging, http://www.pro-e.org/files/08-11_Position_Paper_Mandatory_Deposit_RB01.pdf

Francia	91
Portugal	99
Alemania	82
Dinamarca	128
Suecia	145

Fuente: Borchert, E. y Reinecke, S. (2007) *Eating, drinking, smoking - comparative price levels in 37 European countries for 2006*, informe para Eurostat, 12 de julio de 2007, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-07-090/EN/KS-SF-07-090-EN.PDF; Karlson T. y Osterberg E. (2009) *ibid.*; Brewers of Europe (2011) *ibid.*

En lo que respecta a las bebidas procedentes de otros países, es posible preparar máquinas automáticas de recuento que acepten envases de fuera del SDDR, aunque sin devolver ningún depósito, para garantizar que los consumidores puedan entregar y reciclar sus envases.⁸⁷ Además, los consumidores también podrían depositar dichos envases en el sistema de contenedores específicos existente, que hemos asumido que seguirá en funcionamiento en paralelo al SDDR. Está claro que no se devolverá el depósito al consumidor ni se recibirá el pago de tasa administrativa por parte de, por ejemplo, el fabricante portugués, pero el sistema central sí se beneficiará de la venta del material. Esto resulta especialmente beneficioso en el caso de las latas de aluminio (que parece ser el material más utilizado como envase de las bebidas comercializadas en las fronteras).

⁸⁷ Esto ya ocurre en el SDDR de Finlandia (Palpa), que está diseñado para aceptar latas de Estonia sin devolver el depósito al consumidor.

5.0 Resumen y conclusiones

En este informe hemos investigado las consecuencias económicas de la introducción de un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) en España. El informe detalla los costes netos asociados a la introducción del SDDR, así como la reducción de costes asociada al menor número de envases que será necesario recoger mediante las rutas de recogida existentes. El informe llega en un momento en el que España está revisando su actual política de residuos con la nueva Ley de Residuos y Suelos Contaminados aprobada por el Parlamento el 14 de julio de 2011, que incluye explícitamente la posibilidad de introducir un SDDR para envases de bebidas de un solo uso (no rellenables).

En particular, en este estudio se ha examinado lo siguiente:

- 1) Efecto económico neto para los fabricantes teniendo en cuenta los costes que tendrían que soportar como consecuencia de la implantación del SDDR en comparación con la reducción de los pagos que tendrían que realizar al actual sistema de responsabilidad del fabricante.
- 2) Impacto financiero sobre los minoristas.
- 3) Beneficios económicos para los presupuestos de las administraciones locales al eliminar la necesidad de recoger envases con depósito.
- 4) Coste potencial para el consumidor.

Con objeto de plantear un modelo potencial de depósito, devolución y retorno en España, hemos podido examinar de cerca los costes y beneficios que puedan estar implicados en la implantación de un SDDR. Utilizando ejemplos existentes, hemos calculado que un valor de depósito de 0,20 € permitiría conseguir un índice de devolución de aprox. 89% para botellas de vidrio, latas, botellas de PET y bricks que hemos incluido en el SDDR.

La mayoría de los cálculos de costes del sistema se han centrado, en primer lugar, en el modo en que los minoristas podrían aceptar los envases devueltos (máquinas automáticas o procedimiento manual) y la compensación asociada que ello requeriría y, en segundo lugar, en la posterior recogida, recuento y transporte de dichos envases para su reprocesamiento. Por ello, una parte significativa del modelo se ha basado en establecer el panorama de minoristas en España. Los costes administrativos de funcionamiento del sistema también se han incorporado al modelo.

Los costes del SDDR (el pago de tasas de manipulación a los minoristas, los costes de logística del SDDR y los costes de administración del sistema central) se compensan parcialmente con los ingresos procedentes del material recogido a través del SDDR y parcialmente con los depósitos no reclamados que dejan aquellos consumidores que prefieren no devolver sus envases a través del SDDR. El balance de costes restante del SDDR es asumido por los fabricantes mediante una tasa administrativa por cada envase comercializado. El coste del funcionamiento del

SDDR para los fabricantes se ha calculado en 234 millones de € al año, que equivale a 0,013 € por envase comercializado en España.

No obstante, estas cifras no reflejan el impacto financiero global de la introducción de un SDDR en España. Aunque se incurriría en sobrecostes por el establecimiento de la logística de recogida y entrega para el SDDR, la mayoría de los envases con depósito dejarán de recogerse mediante el actual sistema de recogida de residuos, domésticos o no, y esto supondrá un ahorro para dichos sistemas. Por ello, uno de los componentes clave de este estudio es la *inclusión* de todos los costes relevantes, destacando el cambio en los costes (y el ahorro asociado) de los sistemas de recogida de residuos domésticos en contenedores específicos.

El impacto financiero neto global de la introducción de un SDDR se ha determinado como se indica a continuación:

- 1) Existe un coste anual neto para los fabricantes de 111 millones de € (0,006 € por envase comercializado). Este coste refleja el equilibrio entre las tasas administrativas que paguen los fabricantes al SDDR y la reducción de los pagos que los fabricantes tendrían que realizar según el sistema actual de responsabilidad del fabricante.
- 2) El coste que supone para el minorista la manipulación y el procesamiento de los envases devueltos al SDDR se sufraga completamente mediante las tasas de manipulación que éste recibe del sistema central por cada envase devuelto (se ha calculado una cuota media de manipulación de 0,04 € por envase devuelto). Por ello, no existe impacto financiero neto sobre los minoristas.
- 3) El ahorro total para los municipios/contribuyentes se estima entre 57 y 93 millones de € al año (según el coste de eliminación asumido). Este ahorro es el resultado de la reducción de los costes de recogida y eliminación asociados al actual sistema de contenedores específicos de los residuos remanentes, al barrido de calles y vaciado de papeleras y a los puntos limpios. No se ha asignado ningún ahorro para los municipios/contribuyentes relacionado con los sistemas existentes de recogida de envases en contenedores específicos, ya que se ha supuesto que cualquier reducción de costes en este sistema se vería contrarrestada por una reducción equivalente de los pagos del esquema de punto verde a los municipios. En realidad, si los pagos que realizan actualmente los esquemas de punto verde no cubren completamente los costes de recogida (por ejemplo, si el municipio vacía los contenedores con más frecuencia de la supuesta en los cálculos realizados por los SIG para establecer las cuotas que se pagan al municipio), podría producirse un ahorro adicional al presentado aquí.
- 4) El ahorro total para las empresas que pagan actualmente por la recogida de residuos comerciales se cifra entre 11 y 15 millones de € al año (en función del coste de eliminación asumido).
- 5) Con un índice de devolución global del 89%, el coste para el consumidor sería de 385 millones de € al año, que pagarían aquellos consumidores que prefieran no devolver sus envases al SDDR y que, de este modo, renuncien a su depósito.

El impacto financiero global resultante de la introducción de un SDDR en España tiene un coste neto que se cifra entre 389 y 429 millones de € al año (en función del coste de eliminación). El coste global de la recogida de envases se traslada

específicamente a los fabricantes y consumidores, por lo que la población en general dejaría de pagarlo a través del coste municipal de recogida y eliminación.

En términos de mejora de resultados de reciclaje, la introducción de un SDDR permite prever un incremento del 59% en el reciclaje selectivo de envases incluidos en el SDDR, un incremento del 18% en el reciclaje global de metales, plásticos y vidrio mediante recogida selectiva y un incremento del 14% en el reciclaje global de todo tipo de materiales de envasado recogidos selectivamente en el conjunto del país.

Se han realizado una serie de análisis de sensibilidad para conocer la solidez de los resultados. Se ha puesto de manifiesto que el índice de devolución tiene un impacto especialmente significativo sobre el coste global del SDDR. Dado que los costes del SDDR para los fabricantes son menores si los índices de devolución son menores, sería razonable introducir objetivos de índices de reciclaje para estos materiales que favorezcan el incremento de los índices de devolución del sistema y desincentiven los diseños/infraestructuras deficientes. El efecto de esta medida es reducir los ingresos generados por depósitos no reclamados e incrementar ligeramente las tasas administrativas, pero con el objetivo último de conseguir mayores beneficios medioambientales y reducir la pérdida para los consumidores.

También hemos intentado definir los costes únicos que estarían asociados al establecimiento de un SDDR en España. Según el modelo planteado, serían necesario un total de 32 millones de € para establecer el SDDR central y, potencialmente, otros 1,7 millones de € para que los fabricantes cambien su etiquetado (en realidad, este coste se podría evitar si se deja un plazo de tiempo suficiente para la introducción del SDDR, de modo que los fabricantes puedan incorporar los cambios como parte de su rediseño periódico de envases/etiquetado). Estos costes únicos no son desdeñables; sin embargo, dado el gran número de fabricantes y minoristas implicados en el mercado español, dichos costes se podrían repartir de modo que se garantizara que las cuotas de adhesión resultaran razonables y admisibles tanto para los fabricantes como para los minoristas.