

Guías sectoriales de ecodiseño

Envases y embalajes



Guías sectoriales de ecodiseño

Envases y embalajes



Herri-baltza
Sociedad Pública del



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN, LURRALDE
PLANGINTZA, NEKAZARITZA
ETA ARRANTZA SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE,
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL,
AGRICULTURA Y PESCA

Edición:

1.ª, noviembre 2009

© IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Alameda de Urquijo 36, 6.ª • 48011 Bilbao

Tel.: 94 423 07 43

Fax: 94 423 59 00

www.ihobe.net

Edita:

IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental

Diseño de la colección:

Canaldirecto • www.canal-directo.com

Diagramación:

Canaldirecto • www.canal-directo.com

Traducción:

Elhuyar

Depósito Legal:

XXXXXXXXXX

Para la elaboración de este documento se ha contado con la colaboración de la empresa ITENE (Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística).



TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información, ni transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado —electrónico, mecánico, fotocopiado, grabación, etc.—, sin el permiso escrito del titular de los derechos de la propiedad intelectual y del editor.

Presentación



Pilar Unzu

Consejera de Medio Ambiente,
Planificación Territorial,
Agricultura y Pesca

La utilización por parte del tejido industrial vasco de la metodología del ecodiseño proporciona un valor añadido a sus productos al reconocerlos como fabricados con un mejor impacto ambiental y garantizar que éstos resultan menos dañinos para el entorno a lo largo de su ciclo de vida.

La reducción de los costes, un aumento de la competitividad, la innovación de los productos, el cumplimiento de los requisitos de la legislación medioambiental o la mejora de la imagen del producto y de la organización son, otros de los beneficios derivados de la aplicación del ecodiseño en las empresas, que han visto como esta disciplina les ha abierto nuevos mercados.

El documento que tiene en sus manos forma parte de una colección de guías técnicas sobre innovación ambiental de producto en las que se aborda la integración del ecodiseño en diferentes sectores de actividad como son, la fabricación de envases y embalajes; automóviles; mueble y mobiliario urbano; textil; materiales de construcción y productos que utilizan energía.

El trabajo realizado en la edición de estas guías por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, a través de su Sociedad Pública Ihobe, tiene como objetivo dotar a las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco de herramientas de apoyo para introducir la mejora ambiental en sus procesos de diseño de producto desde una perspectiva sectorial.

En concreto, las guías sectoriales de ecodiseño recogen especificaciones técnicas de mejora ambiental a partir de la elaboración de estudios genéricos de análisis de ciclo de vida: así mismo, se recopilan en cada sector diversas experiencias prácticas en la aplicación de esta metodología en organizaciones del País Vasco.

Índice

página	06	Introducción
página	08	Capítulo 1. Conceptos generales
página	52	Capítulo 2. Metodología de ecodiseño integral de envases y embalajes (EE7+)
página	208	Capítulo 3. Aplicación práctica de la guía. Casos prácticos

Introducción

El Consejo de Gobierno del País Vasco aprobó en 2002 la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible 2002-2020, la cual fijaba la necesidad de establecer en la Comunidad Autónoma del País Vasco una estrategia integrada sobre el producto que impulsase incentivos a favor de productos respetuosos con el medio ambiente.

Como vía para cumplir este objetivo, en 2004 se aprobó el Programa de Promoción del Ecodiseño en la Comunidad Autónoma del País Vasco 2004-2006, que supuso la puesta en marcha de toda una serie de servicios de apoyo y en el que tomaron parte más de 150 empresas.

Para establecer los pasos y la metodología necesaria para el correcto desarrollo de un proyecto de Ecodiseño, ya en el año 2000, IHOBE publicó su *Manual práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos*. Este manual metodológico es el que se ha seguido para el desarrollo de los servicios que en Ecodiseño ha realizado IHOBE hasta la fecha, ya que esta metodología establecía los pasos genéricos aplicables a todo proyecto de diseño o rediseño de productos, de modo independiente del sector industrial del que se tratara.

Una vez finalizado el Programa de Promoción del Ecodiseño en la Comunidad Autónoma del País Vasco 2004-2006, IHOBE continúa la labor de promoción del Ecodiseño a través del desarrollo de una serie de guías técnicas en Innovación Ambiental de producto-Ecodiseño.

Se trata de una serie de guías específicas para cada sector, con especificaciones técnicas de mejora ambiental de las características de los productos del sector que abarcan, a partir de la elaboración de estudios genéricos de análisis de ciclo de vida, experiencias previas desarrolladas por IHOBE, sistemas de certificación de producto a nivel internacional y otros trabajos similares.

El objeto de esta serie de guías es ir más allá del *Manual práctico de Ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos*.

Y el objetivo concreto de esta guía es proporcionar a las empresas pautas generales para llevar a cabo un proyecto de ecodiseño de un envase o embalaje que integre además de criterios tradicionales, nuevos requisitos ambientales, legislativos y normativos. Esta metodología se denomina ecodiseño integral de envases y embalajes (EE7+).

En concreto, en esta guía se desarrolla y valida una nueva metodología de ecodiseño integral específica a envases y embalajes, de tal modo que los envases y embalajes sobre los cuales se aplique cumplan entre otros los requisitos siguientes:

- *Medioambientales*: reducción del impacto ambiental del envase o embalaje a lo largo de su ciclo de vida.
- *Legales y normativos*: cumplimiento de la legislación y normativa aplicable al envase o embalaje.

- *Técnicos*: contención, protección, manipulación, distribución.
- *Económicos*: optimización de los costes de fabricación, costes logísticos, etc.
- *De mercado*: presentar el producto contenido.
- *Otros*:
 - Facilitar la elaboración de los planes empresariales de prevención.
 - Facilitar la obtención de la ecoetiqueta del producto contenido.

El contenido de la guía se compone de cuatro capítulos principales, que son:

- Capítulo 1. «Conceptos generales». En este apartado se realiza una retrospectiva acerca de la necesidad de actuaciones ambientales sobre los envases y embalajes, su repercusión sobre diferentes agentes económicos, las acciones llevadas a cabo hasta el momento para mejorar su comportamiento ambiental, panorámica sobre el uso de envases y embalajes en los distintos sectores industriales de la CAPV y diagnóstico ambiental de los mismos y, finalmente, se muestran cuáles son aquellos factores que pueden fomentar en las empresas la aplicación del ecodiseño y específicamente en el caso de envases y embalajes.
- Capítulo 2. «Metodología de ecodiseño integral de envases y embalajes (EE7+)». En este capítulo se define y detalla la nueva metodología de ecodiseño integral de envases y embalajes en siete pasos (EE7+). Los pasos de los cuales consta la nueva metodología son explicados al detalle.
- Capítulo 3. «Aplicación práctica de la guía. Casos prácticos». En este capítulo se incluye un resumen de las experiencias realizadas en la aplicación de la metodología para cinco empresas vascas en cinco envases y embalajes diferentes. El objetivo es ilustrar la aplicación de la metodología para facilitar su entendimiento y darle el mayor carácter práctico posible.
- Capítulo 4. «Anejos». Este capítulo incluye toda la información complementaria de utilidad para la empresa para la aplicación de la guía y que se utilizará a lo largo de la misma. Estos anejos se encuentran disponibles en el CD que acompaña a la presente guía:
 - Anejo 1. Marco legal y normativo relativo a los envases y sus residuos.
 - Anejo 2. Evaluación ambiental de envases.
 - Anejo 3. Método de valoración de las medidas de ecodiseño.
 - Anejo 3. Bis. Método de valoración-hoja excel.
 - Anejo 4. Casos prácticos detallados de la aplicación del ecodiseño integral de envases y embalajes (EE7+).
 - Anejo 5. Glosario de términos.
 - Anejo 6. Referencias bibliográficas.

1.1. Introducción

En los últimos años, un envase o embalaje no sólo se considera un elemento que permite contener, proteger, manipular y distribuir los productos, sino que además es un elemento de marketing que permite al producto contenido diferenciarse con respecto a los de la competencia, resaltar sus cualidades actuando como «vendedor silencioso». Los actuales mercados globales, cada vez más competitivos, unidos a las mayores exigencias por parte de los consumidores (empresas o consumidor final), han conducido a que los envases y embalajes tengan un mayor protagonismo.

A su vez, el incremento de las operaciones comerciales en todos los sectores eleva el número de envases y embalajes empleados en las etapas de transporte, distribución y uso, lo cual hace que éstos sean una de las causas que más ha incrementado la cantidad de residuos sólidos a nivel estatal (Rieradevall J. et al., 1999). Con todo, en los últimos años ha sido necesario llevar a cabo actuaciones para reducir el impacto ambiental de los envases y embalajes sobre el medio ambiente, a través de desarrollos legislativos y el fomento de herramientas de mejora ambiental como el ecodiseño.

Si bien hasta el momento los métodos tradicionales de diseño de envases y embalajes incluyen prácticamente todos los requisitos esperados de los mismos, no permiten, sin embargo, disponer de diseños competitivos que consideren los aspectos ambientales derivados de los mismos a corto y medio plazo. Las carencias fundamentales de la metodología tradicional de diseño en relación al envase y embalaje son:

- En muy pocas ocasiones se lleva a cabo de forma rigurosa.
- Escasa implicación de la empresa en el proceso de diseño en la mayor parte de los casos, recurriendo numerosas veces a la subcontratación del mismo.
- Suele incluir únicamente aspectos relacionados con los costes y demandas del cliente.
- Se suele realizar un diseño reactivo, no proactivo.
- No incorpora una visión global de todo el ciclo de vida.
- No incluye criterios ambientales.

La incorporación del factor ambiental nos lleva hasta el ecodiseño, una metodología que considera criterios ambientales desde la temprana etapa del diseño, integrándolos con los criterios técnicos, económicos, legales, normativos y sociales tradicionalmente considerados en el diseño de productos.



La metodología de ecodiseño y, en concreto, su aplicación al envase y embalaje, supone importantes ventajas para las empresas:

- *Cumplimiento de la legislación medioambiental* y otra legislación aplicable al envase. Introduciendo criterios ambientales en el desarrollo de envases se facilita el cumplimiento de la legislación medioambiental existente y de otros requisitos legales que apliquen al envase o embalaje de que se trate.
- *Reducción de los costes de fabricación del envase y costes logísticos* mediante la identificación de los procesos ineficientes que pueden ser mejorados, y de nuevas soluciones de transporte y distribución más eficaces.
- *Mejora de la calidad del envase o embalaje* mediante el incremento de su durabilidad y funcionalidad, entre otros aspectos.
- *Mejora de la imagen de la marca y el producto.*

1.2. Ciclo de vida del envase y embalaje: requisitos exigibles

El ciclo de vida de un envase o embalaje comprende las siguientes etapas e involucra a numerosos agentes económicos, tal y como se muestra a continuación:

Tal y como se aprecia en la figura, los agentes (administración, empresas y consumidores finales) que intervienen en la denominada «cadena de valor del envase» son numerosos y llevan a cabo diferentes actividades, por lo que los requisitos que cada uno de estos agentes demandan al envase y embalaje pueden ser muy diversos. Sin embargo, es necesario que el diseño final cubra las expectativas de todos ellos.

En la propia definición de envase, contemplada en la legislación vigente (Ley 11/97 de envases y residuos de envase) se recogen los principales requisitos exigidos a un envase o embalaje:

[...] todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. [...] Se considerarán envases los artículos que se ajusten a la definición mencionada anteriormente sin perjuicio de otras funciones que el envase también pueda desempeñar, salvo que el artículo forme parte integrante de un producto y sea necesario para contener, sustentar o preservar dicho producto durante toda su vida útil, y todos sus elementos estén destinados a ser usados, consumidos o eliminados conjuntamente.

Esta definición sólo muestra las funciones principales de un envase o embalaje. Sin embargo existen más funciones (requisitos) que se les atribuyen y que se muestran en la figura de la siguiente página.

Ciclo de vida de un envase o embalaje





Requisitos aplicables a un envase y embalaje

REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES

Reducción de:

- Los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida del envase (emisiones, vertidos y residuos).
- Consumo de recursos a lo largo del ciclo de vida del envase.

REQUISITOS LEGALES Y NORMATIVOS

Cumplimiento de la legislación y normativa aplicable al envase:

- Legislación sobre envases y residuos de envases.
- Normativa derivados de la Directiva de envases y residuos de envase.
- Otros requisitos legales (mercancías peligrosas, seguridad, información al consumidor, sanidad e higiene, etc.)



REQUISITOS ECONÓMICOS

Reducción de costes de:

- Materias primas.
- Adquisición del envase.
- Envasado y embalado.
- Logísticos (manipulación, almacenamiento y transporte).
- Gestión de fin de vida.

REQUISITOS TÉCNICOS

- Cumplimiento de requisitos de protección (protección del producto, apilabilidad, estabilidad, peso).
- Cumplimiento de requisitos de distribución física (aprovechamiento en estanterías, altura de las unidades de carga).

REQUISITOS DE MERCADO

- Cumplimiento de exigencias del mercado.
- Mejora de la imagen del producto y promoción de ventas.
- Ergonomía para el usuario (facilidad de uso).

Además, estos requisitos serán distintos para cada agente económico que se considere. Por ejemplo, para un operador logístico o distribuidor su principal requisito de diseño será la reducción de los costes logísticos. Sin embargo, para un fabricante de envases estos requisitos se centran más en reducir los costes de fabricación y en cumplir con las demandas de sus clientes (envasadores).

Se puede concluir, por tanto, que la toma de decisiones en relación al sistema de envase y embalaje utilizado no depende de un único agente, sino que normalmente las medidas tienen que ser consensuadas entre los diferentes agentes afectados o implicados en el ciclo de vida.

1.3. La mejora ambiental de los envases y embalajes

Los residuos de envase no suponen un problema ambiental grave en lo relativo a su composición, pero sí que suponen una cantidad considerable de residuos y además constituyen una fuente de material potencialmente aprovechable y que generalmente es eliminada (Capuz *et al*, 2008). Según los datos mostrados en la memoria del II Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015 del Ministerio de Medio Ambiente, de las 23.549.390 toneladas de residuos urbanos generadas



a nivel estatal durante el año 2005, una parte significativa compuesta por 7.798.421 toneladas, es decir, el 33,12% de los residuos generados fueron residuos de envases lo que supone 176,7 kg de residuos de envase por habitante y año (MMA, 2008). Aproximadamente 4 millones de toneladas de residuos de envase corresponden a envases comerciales e industriales que, aunque tiene un origen fuera del canal doméstico, mayoritariamente terminan siendo recogidos junto al resto de residuos urbanos (Ruiz, 2007).

Con todo, el objetivo de la legislación y normativa que afecta a los envases y sus residuos es la prevención y reducción de su impacto sobre el medio ambiente y mejorar la gestión de los residuos de envases a lo largo de su ciclo de vida. El detalle del marco legislativo y normativo así como sus contenidos se muestra en el Anejo 1 de esta guía.

La minimización de residuos de envases y embalajes es una estrategia cada vez más implantada en la empresa, que tiende a reducir el volumen del residuo generado y la carga contaminante emitida al ambiente, mediante la optimización del proceso productivo. Esta estrategia implica beneficios económicos para la industria, ya que ahorra energía, materias primas y reduce el coste de la gestión de residuos, así como mejora su imagen en el mercado (Hortal *et al*, 2008).

Además, para el caso concreto de los envases y embalajes, y para facilitar el cumplimiento de la legislación vigente relativa a los mismos, se han desarrollado diversas herramientas derivadas de dicha legislación:

- Prevención en origen (Norma UNE-EN 13428:2005).
- Planes empresariales de prevención de residuos de envase (PEP).
- Reutilización (Norma UNE-EN 13429:2005).

Asimismo, durante el proceso de diseño de los envases y embalajes es posible su optimización, reduciendo entre otros aspectos el impacto ambiental y el consumo de materias primas. Para ello existen también diversas herramientas, entre las que destaca el ecodiseño. En el Anejo 2 se muestran las principales herramientas y metodologías utilizadas.

Sin embargo, es en la aplicación real de las medidas y actuaciones dirigidas a la disminución de su impacto ambiental cuando surgen los inconvenientes, resultando enormes los esfuerzos para su implantación. En concreto, algunos de los factores que inciden negativamente en la materialización de actuaciones dirigidas a la minimización

de los impactos ambientales en envase y embalaje son (Hortal, 2009):

- Número y heterogeneidad de los agentes económicos que intervienen en la toma de decisiones.
- Escasa implantación de las metodologías para la evaluación y minimización de impactos ambientales.
- Existencia de factores limitantes como: la disponibilidad y adaptación de tecnologías, inversión a realizar, exigencias sociales, limitaciones legales y/o normativas, etc.
- Variedad de materiales de envases y embalajes.

Tal y como se ha comentado, el ecodiseño se perfila como un instrumento de los más utilizados, no únicamente por parte de investigadores, sino por las empresas para la reducción de los impactos ambientales de productos (y envases y embalajes) desde la temprana etapa del diseño. Sin embargo, los resultados obtenidos tras la aplicación actual a los envases y embalajes, si bien presentan mejoras ambientales, están desconectados en lo que refiere a los requisitos legales y/o normativos aplicables a envases y embalajes, duplicándose los esfuerzos de las empresas para demostrar su cumplimiento.

1.4. El envase y embalaje en la CAPV y su comportamiento ambiental

Como paso previo a la definición de una metodología integral específica de ecodiseño para envase y embalaje, es necesario conocer en detalle cuál es el comportamiento ambiental de los mismos. Para ello, se identificaron los envases y embalajes mayoritariamente utilizados por los sectores económicos de mayor relevancia en el País Vasco. Posteriormente se realizó un diagnóstico ambiental de dichos sistemas de envase y embalaje para conocer así el comportamiento ambiental actual y poder detectar aspectos de mejora.

El sector industrial en el País Vasco es un sector en continua expansión, representando la concentración industrial más importante del estado, con un Producto Interior Bruto (PIB) por encima de la media estatal y europea. La siguiente tabla muestra la distribución del PIB por sectores del País Vasco, el Estado y la Unión Europea.



**Distribución del PIB en el País Vasco por sectores
(Datos correspondientes al año 2006)**

	EUSKADI	ESTADO ESPAÑOL	UNIÓN EUROPEA-27
Sector agropecuario	0,90 %	2,90 %	1,80 %
Sector industrial	29,80 %	18,20 %	20,20 %
Sector construcción	9,10 %	12,20 %	6,20 %
Sector servicios	61,20 %	66,70 %	71,80 %

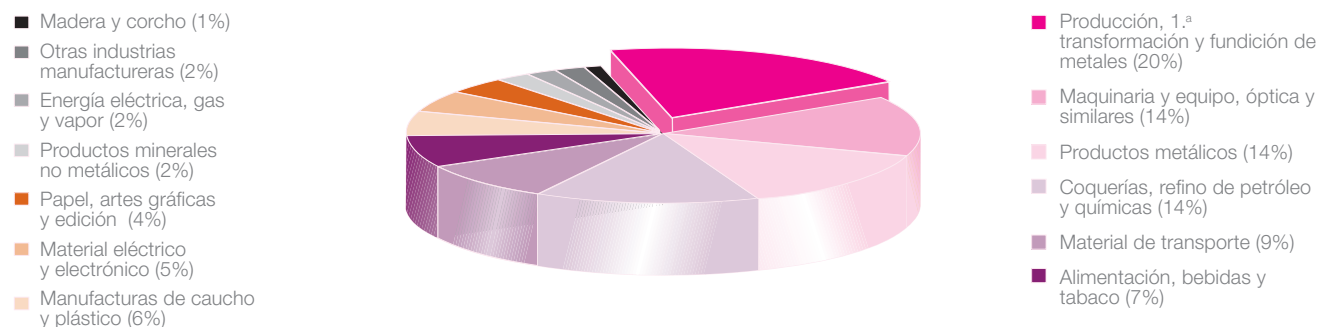
Según los datos más recientes del Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2006 el sector industrial consiguió una facturación de 43.289.038 miles de euros, cifra que corresponde a un porcentaje del 10,4 % de la facturación del sector anual estatal.

A su vez, el sector industrial se descompone en determinadas actividades económicas (según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, CNAE) cuya relevancia se muestra por volumen de facturación¹ (ver gráfico).

Se observa que el sector que se posiciona en primer lugar es el de «producción, 1.ª transformación y fundición de metales», con un 20% de la facturación total de las empresas del sector industrial en el País Vasco. El sector de la «maquinaria y equipo, óptica y similares»,

«productos metálicos» y «coquerías, refino de petróleo y químicas» aportan al sector industrial del País Vasco un 14% de la facturación cada uno. Un 9% es debido al sector del «material de transporte», seguido del sector de la «alimentación, bebidas y tabaco» con un 7%, el de la «manufacturas de caucho y plástico» con un 6%, el del «material eléctrico y electrónico» con un 5% y el del «papel, artes gráficas y edición» con un 4%. Finalmente, contribuyendo en un 2% se encuentran los sectores de «productos minerales no metálicos», «energía eléctrica, gas y vapor» y «otras industrias manufactureras». El sector de la «madera y el corcho» también está representado con un 1%. Otros sectores como «textil y confección» y «cuero y calzado» tienen una representación por debajo del 1%, por lo que no aparecen en la gráfica siguiente.

Principales sectores económicos del País Vasco (porcentaje por facturación anual)

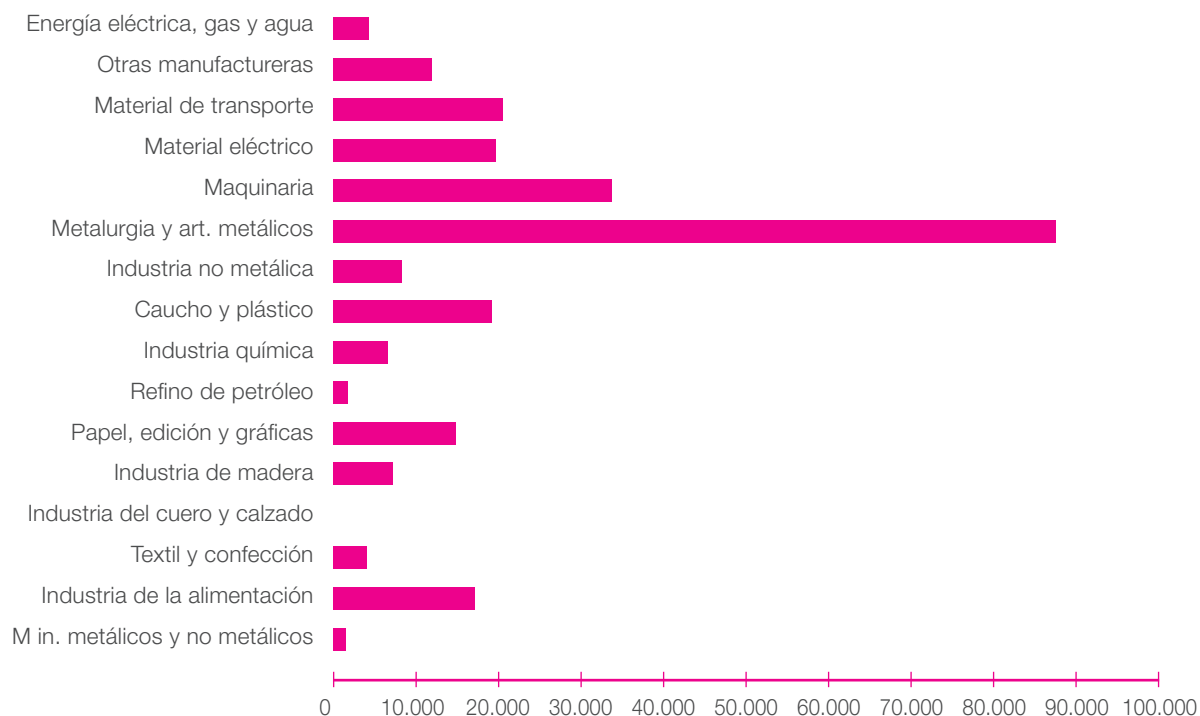


Fuente: Instituto Nacional de Estadística, INE. Datos correspondientes al año 2006.

¹ Estos datos se corresponden con los ingresos obtenidos por las empresas pertenecientes a estas agrupaciones de actividad por la venta de productos. En el precio medio de venta de cada producto se incluye los costes de envases y embalajes, y excluye el IVA y otros impuestos sobre el consumo, las rebajas a los clientes y los gastos de transporte facturados por separado.



Personal ocupado en el sector industrial del País Vasco distribuido por sector de actividad (datos correspondientes al año 2006)



Según datos del Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT), durante el año 2006 el número de personas ocupadas en el sector industrial del País Vasco fue de 250.862 empleados (que representa aproximadamente un 25% de la población total ocupada en la Comunidad Autónoma del País Vasco) con la siguiente distribución por sectores² (ver gráfico).

De acuerdo con estos datos, el sector de la metalurgia (producción, 1.ª transformación y fundición de metales, según la clasificación CNAE) se posiciona en primer lugar, mostrando una vez más la relevancia de este sector de actividad en el tejido industrial del País Vasco.

1.4.1. Envases y embalajes representativos del sector industrial del País Vasco

El objetivo principal de este apartado es identificar las familias de envase y embalaje tanto de uso doméstico como industrial o comercial utilizados por un mayor número de empresas pertenecientes al sector industrial vasco.

Para alcanzar este objetivo, se llevó a cabo un estudio realizado sobre 107 empresas pertenecientes al sector industrial del País Vasco³. En este estudio se analizó la representatividad de las familias de envase y embalaje tanto

² El Instituto Vasco de Estadística utiliza la Clasificación de Actividades A31, por lo que la distribución de empresas del sector industrial por sectores no es exactamente igual a la Clasificación Nacional de Actividades (CNAE) que utiliza el Instituto Nacional de Estadística.

³ Se excluye del estudio las empresas pertenecientes al sector «energía eléctrica, gas y vapor» debido a su escasa relevancia como usuarios de envases y embalajes.



de uso doméstico como industrial o comercial teniendo en cuenta el porcentaje de empresas y número de sectores actividad⁴ que utilizan estas familias de envase y embalaje para el envasado, manipulación y distribución de sus productos.

En la siguiente tabla («Ficha técnica del estudio realizado para identificar las familias de envase y embalaje represen-

tativas») se muestra la ficha técnica del estudio realizado para identificar las familias de envase y embalajes representativas en el sector industrial del País Vasco.

También se identifican los sectores de actividad y el número de empresas con los cuales se contactó para recopilar la información para este análisis (ver tabla «Número de empresas contactadas por sector de actividad»).

Ficha técnica del estudio realizado para identificar las familias de envase y embalaje representativas

UNIVERSO	Empresas pertenecientes al sector industrial del País Vasco con mayor volumen de facturación y mayor número de empleados.
TAMAÑO DE LA MUESTRA SELECCIONADA	107 empresas (número total de empresas con sede social en el País Vasco pertenecientes al sector industrial del País Vasco).
TÉCNICA DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN	Entrevista telefónica y por correo electrónico.
PERFIL DE LOS ENTREVISTADOS	Responsables de medio ambiente, calidad, producción o logística.
NÚMERO DE EMPRESAS DE LAS QUE SE HA OBTENIDO RESPUESTA	47 empresas.
DURACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	De febrero de 2008 hasta abril de 2008.

Número de empresas contactadas por sector de actividad

SECTOR DE ACTIVIDAD	N.º DE EMPRESAS CONTACTADAS
Producción, 1.ª transformación y fundición de metales	3
Maquinaria y equipo, óptica y similares	10
Productos metálicos	11
Coquerías, refino de petróleo y químicas	8
Material de transporte	6
Alimentación, bebidas y tabaco	11
Manufactura de caucho y plástico	10
Material eléctrico y electrónico	11
Papel, artes gráficas y edición	2
Productos minerales no metálicos	9
Otras industrias manufactureras	10
Madera y el corcho	8

⁴ En el análisis de los resultados obtenidos en este estudio se ha tenido en cuenta la Clasificación Nacional de Actividades (CNAE) para identificar las familias de envase y embalaje por sector de actividad.



En el estudio de los resultados se distinguen dos tipologías de envase:

- *Envases de uso doméstico*: envases susceptibles de ser adquiridos por particulares para uso y consumo domiciliario, y cuya recogida de residuos corresponda a los entes locales.
- *Envases de uso industrial o comercial*: envases de uso y consumo exclusivo en industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas no susceptible de uso y consumo ordinario en domicilios particulares.

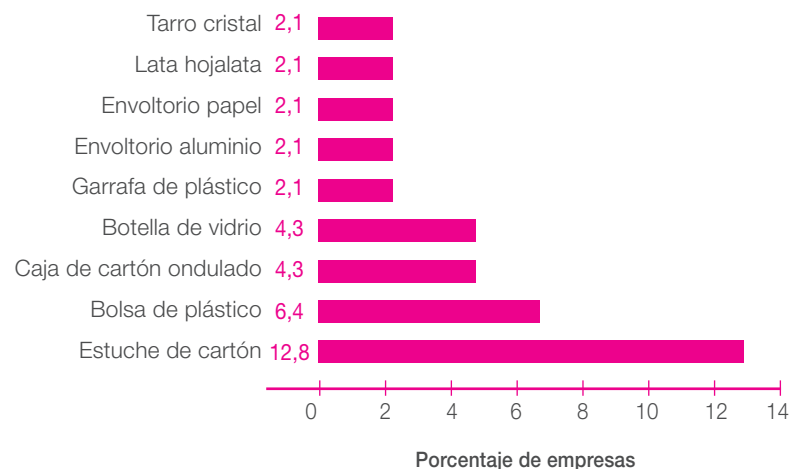
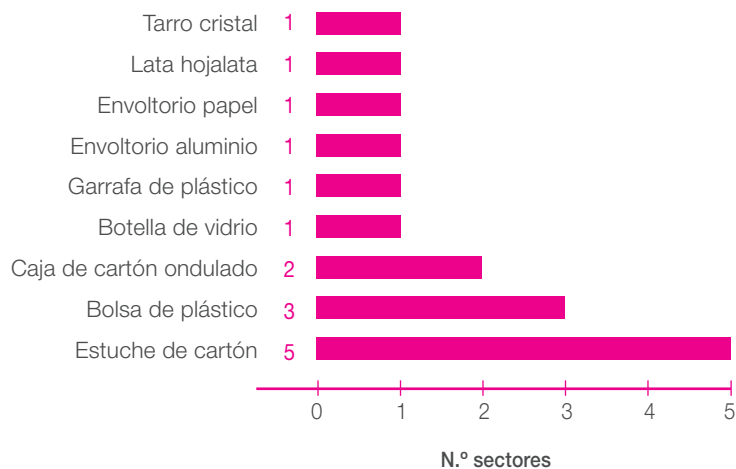
En las siguientes figuras (ver abajo) se muestran los resultados obtenidos por tipología de envase (doméstico, e industrial o comercial), analizando el número de sectores y empresas en los que están presentes.

Representatividad de las familias de envase y embalaje de uso doméstico por número de sectores y empresas usuarias.

Tal y como muestran los resultados obtenidos, la familia de envase y embalaje mayoritariamente utilizada por un mayor número de sectores y empresas es el estuche de cartón. En concreto, un 12,8 % de las empresas encuestadas lo utilizan, perteneciendo a sectores de actividad diversos como «maquinaria y equipos», «material de transporte», «alimentación, bebidas y tabaco», «otras industrias manufactureras» y el sector «textil y confección».

Se ha observado que las familias de envases de uso doméstico son utilizadas mayoritariamente por un sector de actividad «alimentación, bebidas y tabaco» para el envasado de alimentos (latas de hojalata, tarros de cristal, envoltorio de aluminio y papel o botellas de plástico) y, en un pequeño porcentaje, por algunas otras empresas de otros sectores. Esto se debe a que se trata de unas familias de envase para usos muy específicos.

Representatividad de las familias de envase y embalaje de uso doméstico por número de sectores y empresas usuarias





En el caso de los envases de uso industrial o comercial los resultados obtenidos se muestran abajo.

En el conjunto del colectivo analizado, se ha observado una mayor presencia de envases y embalajes de uso industrial o comercial frente a los envases de uso doméstico debido principalmente a dos motivos:

- La mayor parte de los sectores encuestados destinan su producción al mercado industrial o comercial.
- Para el transporte y distribución de los productos de uso doméstico se utilizan envases y embalajes de transporte o terciario (cajas de agrupación de cartón ondulado, palet, flejes, etc.) que se incluyen dentro de esta categoría de envases.

En el caso de envases y embalajes de uso industrial o comercial, la caja de cartón y el palet de madera son las familias de envase utilizadas por prácticamente la totalidad de sectores encuestados y, por un 57,4 y un 46,8 % de las empresas de las que se ha obtenido respuesta, respectivamente, seguido del film estirable y fleje de plástico utilizada por ocho sectores de actividad.

Por otro lado, las familias de envase de uso industrial o comercial utilizadas por menos sectores son el fleje de acero, contenedor reutilizable de metal y plástico y las

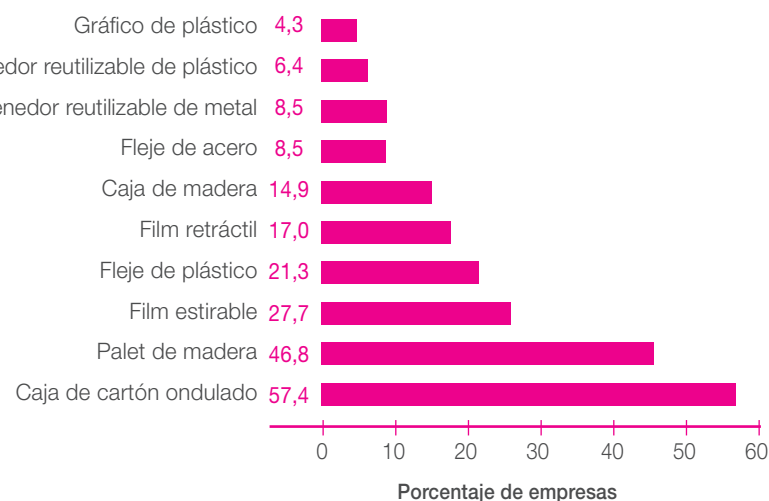
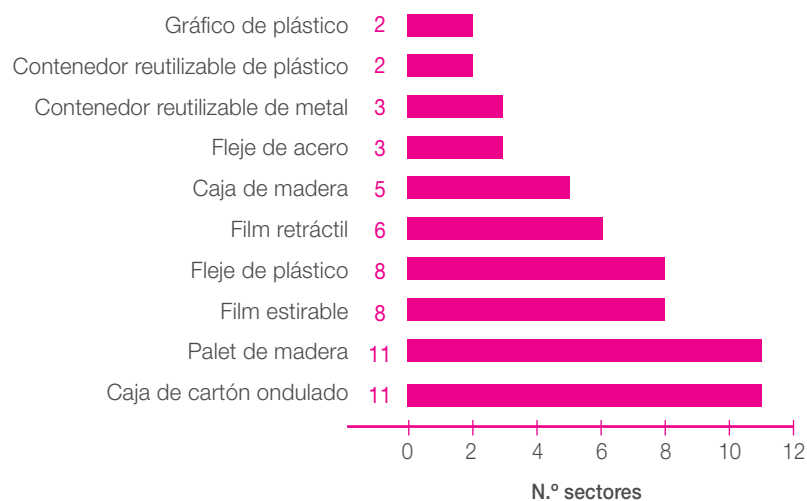
garrafas de plástico, debido a que son familias de envase muy específicas de sectores concretos:

- El fleje de acero es utilizado mayoritariamente por la industria del metal para el transporte de barras de acero.
- Los contenedores reutilizables de metal se utilizan por los sectores «productos metálicos» y «materiales de transporte».
- Los contenedores reutilizables de plástico se utilizan por los sectores «manufacturas de caucho y plástico» y «material eléctrico y electrónico».
- Las garrafas de plástico son utilizadas mayoritariamente para el envasado de productos químicos destinados de uso industrial (sector «coquerías, refino de petróleo e industria química»).

Con objeto de identificar las familias de envase más representativas en el País Vasco, se han considerado los siguientes criterios:

- Envases utilizados por más de cinco sectores de actividad.
- Envases utilizados por más del 20% de empresas de las que se ha obtenido respuesta⁵.

Representatividad de las familias de envase y embalaje de uso industrial o comercial por número de sectores y empresas usuarias



⁵ Para el caso de los envases de uso doméstico, debido a la especial casuística del sector industrial del País Vasco, este porcentaje se ha reducido al 10% para poder obtener al menos una muestra representativa.



Tras la aplicación de estos criterios, las familias de envase y embalajes más representativas en el sector industrial del País Vasco son las mostradas en el esquema siguiente (ver esquema «Familias de envase y embalaje representativas en el sector industrial del País Vasco»).

1.5. Diagnóstico ambiental de los envases y embalajes representativos

La incorporación de criterios ambientales en el diseño de un envase o embalaje requiere que el diseñador disponga de información sobre los aspectos y los impactos ambientales asociados a cada una de las fases del ciclo de vida del mismo (desde la extracción de materias primas hasta su gestión como residuo). Esta información permitirá al diseñador conocer las etapas que generan mayor impacto ambiental y las medidas de mejora que pueden aplicarse para su reducción.

El objetivo de este apartado es el diagnóstico ambiental de cinco envases tipo pertenecientes a las familias de envase representativas identificadas en el apartado anterior. Este diagnóstico permitirá detectar aspectos generales de mejora para la minimización de los impactos ambientales asociados a los sistemas de envase y embalaje.

El diagnóstico ambiental realizado considera los siguientes aspectos:

— Cuantificación del impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida del sistema de envase y embalaje considerado: la metodología utilizada para la cuantificación es la del Análisis de Ciclo de Vida Simplificado (ACVS)⁶, cuyo procedimiento y características se describe en el Anejo 1 de la presente guía. Este método permite la cuantificación de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas del ciclo de vida de los envases estudiados. Las fases de las que consta son:

1. *Definición de los objetivos y alcance del estudio* de ACVS, que incluye el esquema de ciclo de vida del producto, excluyendo aquellas etapas de ciclo de vida con contribución no relevante al impacto total del producto (las etapas que no están coloreadas).
2. *Análisis de un inventario simplificado de entradas y salidas*, teniendo en cuenta aquellos consumos de recursos y emisiones más significativas desde el punto de vista de impacto ambiental.
3. *Evaluación de los impactos ambientales* que el consumo de recursos y emisiones identificados en el paso anterior provoca sobre el medio ambiente. Se incluye en este apartado una interpretación de los resultados obtenidos, en la que se analizan los resultados alcanzados y se muestran las conclusiones.

Familias de envase y embalaje representativas en el sector industrial del País Vasco



⁶ Para llevar a cabo el diagnóstico ambiental se ha utilizado la herramienta informática SimaPro 7, utilizando el método de evaluación de impactos Eco-indicator 99 I/I.



paso anterior provoca sobre el medio ambiente. Se incluye en este apartado una interpretación de los resultados obtenidos, en la que se analizan los resultados alcanzados y se muestran las conclusiones.

- Gestión del residuo generado: en este apartado se aplica el procedimiento establecido por las normas de valorización derivadas de la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envases. Estas normas se refieren al reciclado, recuperación energética y compostaje/ biodegradación, de entre las cuales se puede seleccionar la más adecuada en función del mercado al que se destine el producto contenido.

- Análisis global del cumplimiento de requisitos legales y normativos aplicables: en este sentido, se incorpora un breve estudio de los requisitos derivados de la legislación y de las normas derivadas de la directiva que afectan a los envases y embalajes en estudio.

Los resultados principales del diagnóstico de cada una de las familias de envase seleccionadas se han recopilado en unas fichas cuyo formato y descripción de contenidos se muestra en la figura siguiente. Adicionalmente, el contenido de los detalles de la evaluación puede encontrarse en el Anejo 2 de la guía.

Contenido de la ficha de diagnóstico ambiental

TIPO DE ENVASE		
DESCRIPCIÓN DEL ENVASE		
Imagen del envase	Tipo de envase	Dimensiones
	Material	Peso
	Gramaje	
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL		
Unidad funcional		
Alcance del estudio Esquema del ciclo de vida especificando los límites del sistema.		
Descripción del ciclo de vida Explica el ciclo de vida del envase, incluyendo las hipótesis consideradas en el diagnóstico ambiental.		
.....		
Evaluación del impacto ambiental Gráfico de evaluación de impactos incluyendo comentarios sobre los resultados obtenidos en las diferentes categorías de impacto.		
.....		
Gestión del residuo De entre las tres normas de valorización derivadas de la Directiva 94/62/CE se selecciona la más adecuada en función del mercado al que se destine el producto contenido. Se describe brevemente el tipo de recogida, transporte y almacenamiento de los residuos así como su valorización.		
.....		
Requisitos legales y normativos Requisitos legales y normativos que aplican al envase objeto de estudio.		
.....		
Conclusiones Implicaciones medioambientales del envase (etapas del ciclo de vida con mayor impacto, consumo o emisiones que generan un mayor impacto...) para establecer la información de partida necesaria en el ecodiseño del envase e identificar los puntos de mejora ambiental más adecuados.		



1.5.1. Resultados del diagnóstico ambiental

ESTUCHE DE CARTÓN

DESCRIPCIÓN DEL ENVASE



Tipo de envase: Estuche de cartón

Material: Cartón con cierto contenido en fibra reciclada

Gramaje: 460 g/m²

Dimensiones: 270 x 120 x 90 mm

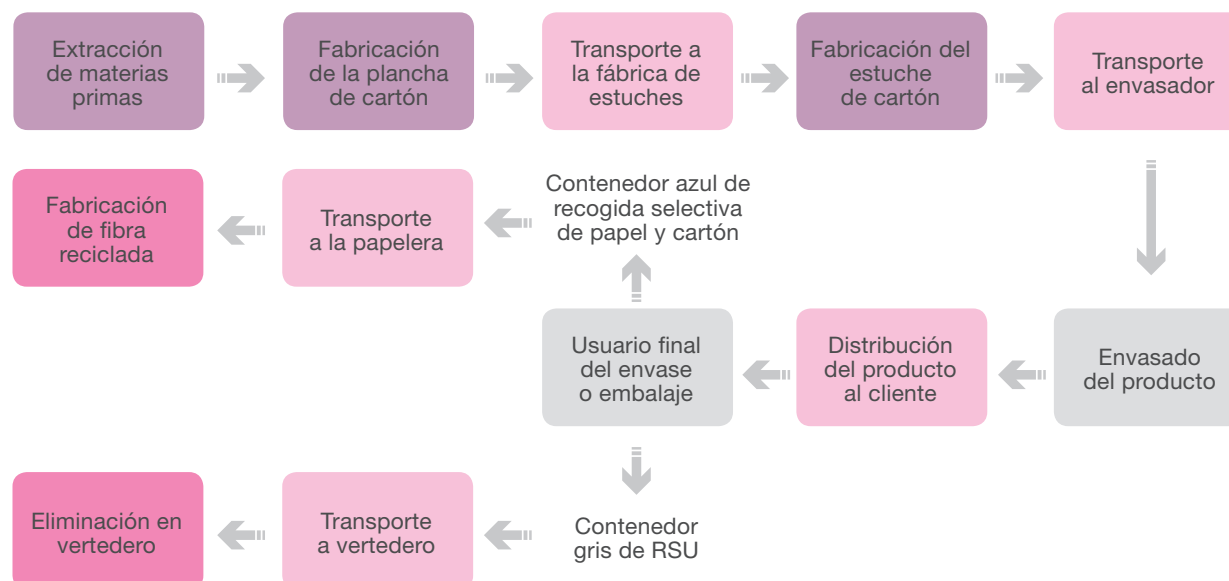
Peso: 70 g

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Unidad funcional

Utilización de un sistema de envase basado en un estuche de cartón (de 70 g) para el envasado de un determinado producto doméstico.

Alcance del estudio





Descripción de ciclo de vida del estuche de cartón

El ciclo de vida considerado para el estuche de cartón comienza con la extracción de las materias primas necesarias para la fabricación del estuche: fibras vírgenes y fibras recicladas. Para el caso de las fibras vírgenes, éstas se extraen de los recursos forestales, mientras que las fibras recicladas proceden de los procesos de reciclado de papel y cartón. Las fibras vírgenes y recicladas se transforman en bobinas de papel con diferente proporción de cada tipo de fibra para la fabricación de las planchas de cartón. Así la siguiente fase consiste en la fabricación de las planchas de cartón, a partir de los papeles mencionados.

Las planchas de cartón se transportan a la troqueladora donde se conforman los envases, incluyendo operaciones como la impresión y el encolado entre otras. Los estuches de cartón se transportan plegados a la empresa envasadora y los utilizan como envase primario para comercializar su producto.

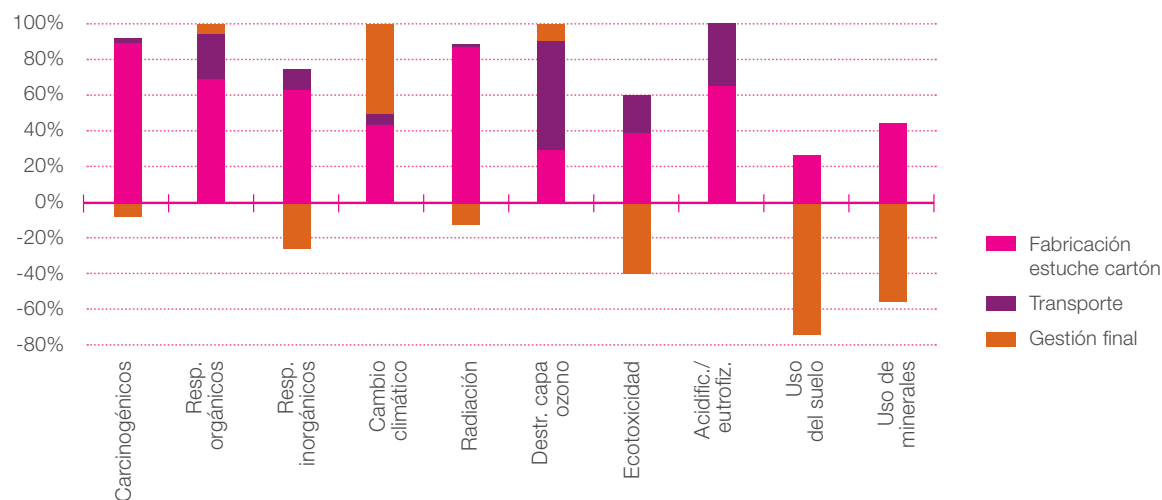
La siguiente etapa del ciclo de vida consiste en la distribución del producto envasado en los estuches de cartón al cliente final.

Al ser un envase de uso doméstico, una vez ha finalizado la vida útil del estuche, los residuos de este envase tienen dos posibles destinos, dependiendo de si el usuario final deposita el residuo en un contenedor de recogida selectiva de papel y cartón o en un contenedor de recogida en masa de RSU. Si el usuario final del envase deposita el residuo de cartón en un contenedor azul de recogida selectiva de papel y cartón, el destino del residuo es el reciclado (utilización del residuo de envase como materia prima secundaria en la industria papelera previo acondicionamiento del mismo mediante un proceso de limpieza, clasificación y enfardado). Por el contrario, si el residuo es depositado en un contenedor de recogida en masa de RSU, el destino final del residuo suele ser la eliminación en vertedero.

En el diagnóstico ambiental realizado a este envase se ha considerado la tasa media de reciclado y eliminación de vertedero a nivel estatal. Según datos de ASPAPEL, en el año 2006 la tasa de reciclado fue del 68,3% mientras que la tasa de eliminación en vertedero fue del 31,7%.

Evaluación de impacto ambiental

Evaluación de impactos por categorías





La contribución de cada etapa del ciclo de vida del estuche de cartoncillo a las diferentes categorías de impacto se muestra en el gráfico anterior. Cabe recordar que las categorías de impacto no son comparables entre sí, al estar expresadas en valores relativos.

En la categoría de impacto *cambio climático*, todas las etapas del ciclo de vida del estuche de cartón contribuyen al impacto ambiental, siendo la gestión de fin de vida la que más repercute, con un 50% del total de los impactos. Este resultado se debe principalmente a las emisiones de CO₂ producidas en la incineración de los residuos de cartón en el vertedero.

El transporte es la fase que más impacto ambiental produce (61%) sobre la categoría *destrucción de la capa de ozono*. El gasoil es el combustible que utilizan los camiones considerados en este ciclo de vida y su combustión produce sustancias que contribuyen a categoría de impacto de destrucción de la capa de ozono. La

fabricación y la gestión de fin de vida también contribuyen al impacto ambiental, aunque en menor medida, situándose en un 30% y 9% respectivamente.

Por otro lado, el alto porcentaje en contenido en fibra reciclada en el estuche de cartón hace que los impactos asociados a la fase de gestión de fin de vida sobre el *uso del suelo* se traduzcan en impactos evitados. Esto es positivo en la medida en que no es necesario transportar madera a las plantas de fabricación de cartoncillo y que se puede utilizar fibra reciclada como materia prima secundaria en la producción de estuches de cartoncillo, en lugar de utilizar material nuevo.

Un caso similar es el de la categoría de *uso de minerales*. Por los motivos ya expuestos, la gestión de fin de vida resulta contribuye a reducir el impacto en un 56% sobre el total de esta categoría. Por el contrario, la fabricación contribuye a la generación de impactos en un 42% en la categoría de uso de minerales.

Gestión del residuo

El cartón es un material que procede de fuentes renovables y que además es 100% valorizable mediante reciclado (UNE-EN 13430). Al ser un residuo procedente del canal doméstico, su recuperación se realiza en un contenedor azul de recogida selectiva de papel y cartón.

El reciclaje del papel y cartón tiene lugar en la misma fábrica de papel y cartón incorporándose junto con material virgen. La diferencia es que la materia prima secundaria que proviene del contenedor azul debe ser acondicionada, es decir, se deben separar las fibras de

celulosa de las impurezas como la carga orgánica, metales, tintas y otros contaminantes que pudiera contener. El contenido en metales pesados de algunas tintas usadas en la impresión del estuche, así como los adhesivos utilizados en la formación del estuche, pueden ser impedimentos para el reciclado de este residuo. De entre las tres posibilidades de valorización, se ha considerado la del reciclado, ya que es el mejor sistema de valorización que existe a nivel estatal para este residuo. Sin embargo, el cartón también se podría compostar o recuperar energéticamente.

Requisitos legales y normativos

Los requisitos legales y normativos que afectan a los envases y embalajes están descritos de manera general en el Anejo 1. En la ley 11/1997 y R.D. 782/1998 se exponen las 5 obligaciones legislativas para el caso concreto del estuche de cartón son:

1. Tipo de envase: doméstico —Sistema Integrado de Gestión (SIG)—.

2. Obligación de declarar el envase en el SIG para el envasador y gestor de residuo de envases.

3. Obligación de presentar el PEP si la cantidad y tipo de residuo puesto en el mercado nacional al año:

- a) Cartón más de 14 toneladas.
- b) Suma de los diferentes de materiales de envases más de 350 t



4. Metales pesados: la concentración de Pb, Cd, Hg y Cr⁶⁺ presentes en el envase o sus componentes no será superior a 100 ppm.
5. La Directiva 2004/12/CE establece que se indicará en el envase la naturaleza del material utilizado. Por tanto se identificará el envase con la abreviatura y numeración correspondiente al cartón no corrugado «PAP 21» (Anejo 3 del RD 782/1998).

Las normas que aplicarían si se pretende demostrar la conformidad con las normas derivadas de la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envase para el caso del estuche de cartón son:

- UNE-EN 13427:2005. Norma «Paraguas».
- UNE-EN 13428:2005. Reducción en origen.
- UNE-EN 13430:2005. Valorización mediante reciclado.

Conclusiones

La etapa del ciclo de vida del estuche de cartón con una mayor contribución al impacto ambiental del envase es la de fabricación del envase y en menor medida la de transporte. Por tanto de acuerdo con estos resultados las medidas de diseño deberían centrarse en la etapa de fabricación del estuche de cartón para conseguir una mejora ambiental del mismo. Algunos ejemplos de medidas que se podrían llevar a cabo al respecto para reducir los impactos ambientales en la etapa de fabricación y transporte del estuche, son: tratar las aguas de proceso de las fábricas papeleras para disminuir su carga contaminante, recirculando este agua de proceso, o adaptando el diseño del envase a las

dimensiones concretas del producto eliminándose de este modo los componentes superfluos del envase y optimizando la relación continente/contenido.

Otro aspecto importante a destacar, es que el uso de papel reciclado contribuye a minimizar los impactos en algunas categorías de impacto, dado que se evita la necesidad de consumo de fibra virgen. De igual modo, el posterior reciclado del estuche contribuye también a reducir los impactos asociados a las operaciones de eliminación de estos residuos en vertedero, permitiendo su posterior aprovechamiento para la fabricación de papeles y cartones reciclados.

CAJA DE CARTÓN ONDULADO

DESCRIPCIÓN DEL ENVASE



Tipo de envase: Caja de cartón ondulado

Material: Cartón ondulado de doble canal (canal BC) fabricado con fibra virgen y fibra reciclada.

Gramaje: 944 g/m²

Dimensiones: 400 x 300 x 325 mm

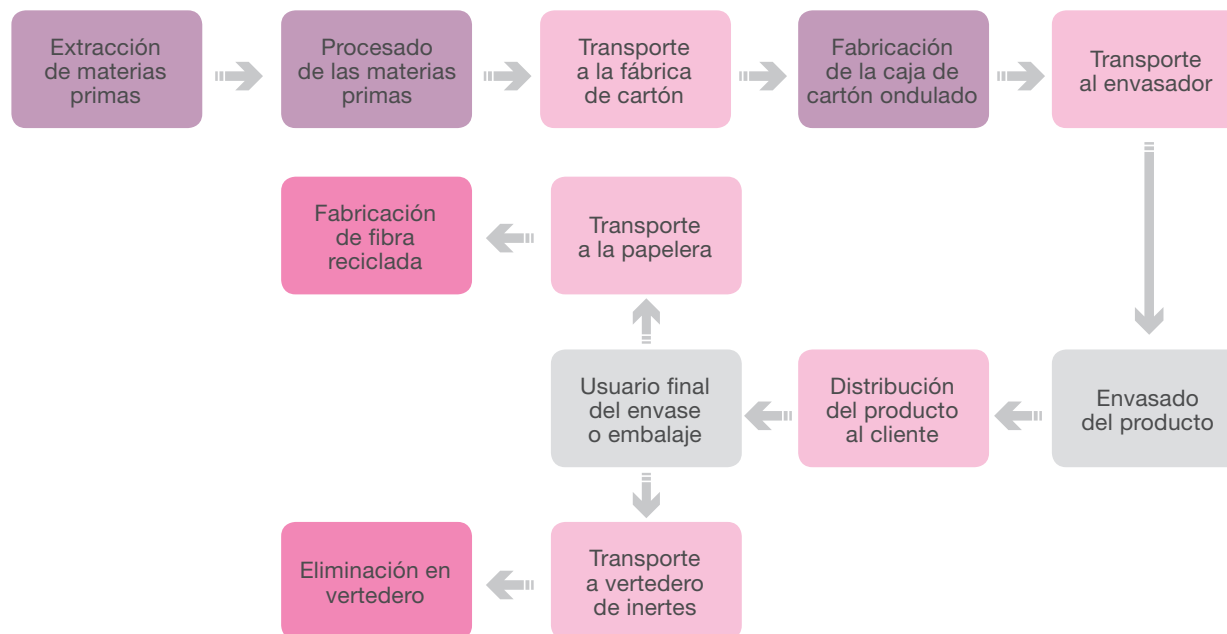
Peso: 856 g

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Unidad funcional

Utilización de un sistema de envase basado en una caja de cartón ondulado (de 856 g) para el transporte de un determinado producto industrial.

Alcance del estudio





Descripción de ciclo de vida del cartón ondulado

El ciclo de vida considerado para la caja de cartón ondulado comienza con la extracción de las materias primas necesarias para la fabricación de los papeles que constituirán los componentes del cartón con el que finalmente se fabricará la caja. Los papeles empleados contienen, además de fibra reciclada, un determinado contenido en fibra virgen, necesaria para mantener y/o mejorar las adecuadas propiedades del cartón. Estos papeles son transportados desde la industria papelera a las los fabricantes de cartón, donde tiene lugar el proceso de transformación del papel en planchas de cartón ondulado.

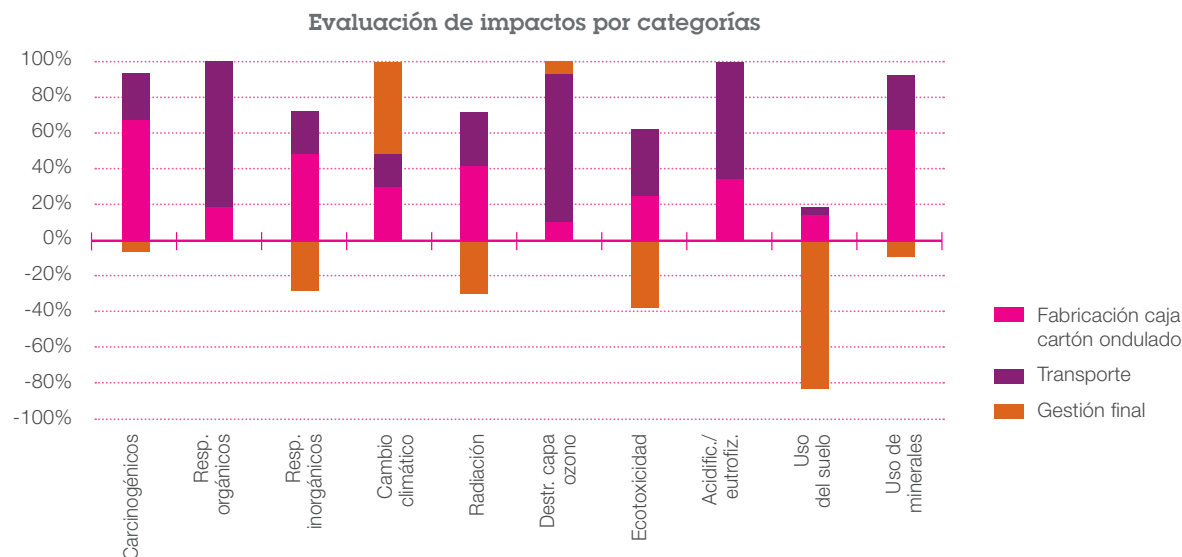
Una vez fabricada la plancha de cartón ondulado, éstas se transportan a una empresa envasadora que transforma mediante troquelado la plancha para componer la caja. La plancha de cartón

troquelada se suministra al cliente en las condiciones necesarias para posteriormente ser utilizada en la distribución de sus productos.

La siguiente etapa del ciclo de vida consiste en la distribución del producto envasado en cajas de cartón ondulado al cliente final. Cuando ha finalizado la vida útil de la caja, el residuo de envase de cartón ondulado se recicla utilizándolo como materia prima secundaria en la industria papelera para la fabricación de papel reciclado o se elimina en vertedero controlado de residuos.

En el diagnóstico ambiental se ha considerado una tasa de reciclado del 98% y una tasa de eliminación en vertedero del 2% (Fuente: INE, 2007. «Tratamiento de los residuos industriales de papel y cartón para el año 2005»).

Evaluación de impacto ambiental



La gráfica anterior representa la contribución de cada etapa del ciclo de vida del cartón ondulado para las diferentes categorías de impacto. Dichas categorías están representadas en porcentajes relativos a cada categoría de impacto, por lo que no pueden ser comparadas unas categorías con otras.

Respecto a la categoría de *cambio climático*, el mayor impacto es generado por la etapa de gestión final de los residuos. La alta

contribución de la gestión final al *cambio climático* se debe a que tanto el reciclado como la disposición final en vertedero generan emisiones de gases de efecto invernadero. Las etapas de fabricación y transporte contribuyen al impacto ambiental en menor medida, en la categoría de impacto *cambio climático*.

Respecto a la categoría de impacto *destrucción de la capa de ozono*, la fase que tiene un mayor impacto es la fase de transporte debido a



las emisiones causadas por los transportes, siendo la contribución de esta fase del ciclo de vida de un 83%.

En la fase de gestión final, se observa una notable disminución del impacto en la categoría de impacto *uso del suelo*. Esto se debe a que la mayor parte del material es reciclado, que se traduce en la no necesidad de nuevo material virgen, que a su vez supone una menor necesidad de terreno para la plantación

de nuevos árboles que proporcionen la materia prima virgen mencionada.

En la categoría de impacto *uso de minerales*, la fabricación de las cajas de cartón ondulado es la fase que más impacto ambiental genera. Asimismo, el transporte también tiene importancia sobre esta categoría, debido a las necesidades de combustible procedentes de recursos fósiles.

Gestión del residuo

El cartón es un material que procede de fuentes renovables y que además es 100% valorizable mediante reciclado (UNE-EN 13430).

Al ser un residuo procedente del canal industrial, su recuperación se realiza mediante gestores autorizados de residuos. Como ya se ha comentado, el reciclaje del papel y cartón tiene lugar en la misma fábrica de papel y cartón. Los residuos de papel y cartón de origen industrial se recogen separadamente de otros materiales. Estos residuos presentan características muy homogéneas y constituyen

un tipo de residuo bastante limpio muy valorado por las papeleras, ya que se simplifican los procesos de separación de impurezas y contaminantes. Sin embargo la caja contendrá adhesivos y, en el caso de venir impresa, contendrá tintas pudiendo constituir impedimentos a su reciclado.

De entre las tres posibilidades de valorización, se ha considerado la del reciclado, ya que es el mejor sistema de valorización que existe a nivel estatal para este residuo. Sin embargo, el cartón también se podría compostar o recuperar energéticamente.

Requisitos legales y normativos

Los requisitos legales y normativos que afectan a los envases y embalajes están descritos de manera general en el Anejo 1. En la ley 11/1997 y R.D. 782/1998, se exponen las 5 obligaciones legislativas, que para el caso concreto de la caja de cartón son:

1. Tipo de envase: industrial o comercial. Existen 2 opciones:
 - a) Acogerse a la Disposición Adicional 1.^a (DA-1.^a) de la Ley 11/97, por lo que el poseedor final es el responsable de la adecuada gestión del residuo de envase. El agente que pone en el mercado este envase debe:
 - Comunicar a todas la Comunidades Autónomas donde se pone en el mercado el producto con el envase en cuestión de que se acoge a la DA-1.^a.
 - Especificar en todos los documentos de venta (albaranes, facturas, etc.) que se está acogido a la DA-1.^a y que por tanto será el poseedor final de dicho envase el que se deba encargar de la adecuada gestión del residuo, entregándolo a un gestor autorizado de residuos.
 - b) Tratar voluntariamente el residuo de envase como si fuera doméstico (ver caso del estuche de cartón).

2. Obligación de presentar la DAE en el caso de acogerse a la DA-1.^a o de declarar el envase en el SIG, si se trata el residuo como doméstico, para el agente que pone el envase en el mercado, para el poseedor final del envase y para el gestor de residuos de envases.
3. Obligación de presentar el PEP si la cantidad y tipo de residuo puesto en el mercado nacional al año es:
 - a) Cartón más de 14 t.
 - b) Suma de los diferentes de materiales de envases más de 350 t.
4. Metales pesados: la concentración de Pb, Cd, Hg y Cr⁺⁶ presentes en el envase o sus componentes no será superior a 100 ppm.
5. La Directiva 2004/12/CE establece que se indicará en el envase la naturaleza del material utilizado. Por tanto, se deberá identificar con la abreviatura y numeración correspondiente al cartón corrugado «PAP 20» (Anejo 3 del RD 782/1998).



Las normas que se aplicarían si se pretende demostrar la conformidad con las normas derivadas de la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envase para el caso de la caja de cartón son:

- UNE-EN 13427:2005. Norma «Paraguas».
- UNE-EN 13428:2005. Reducción en origen.
- UNE-EN 13430:2005. Valorización mediante reciclado.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la diagnosis ambiental de la caja de cartón ondulado, se concluye que las etapas con mayor impacto ambiental son la fase de fabricación de la caja de cartón ondulado y la de transporte. Por tanto, a la hora de rediseñar este envase, desde el punto de vista del ecodiseño, habría que analizar con más detalle estas fases para identificar puntos de mejora que contribuyan a disminuir los impactos ambientales asociados a este envase. Algunos ejemplos de mejora que se podría llevar a cabo para mejorar ambientalmente este envase son: en la etapa de fabricación de la caja se podría disminuir el gramaje del cartón de las cajas o

aumentar la proporción de fibras recicladas. Y en la etapa de transporte, se podría optimizar la unidad de carga del producto envasado o utilizar vehículos de bajo consumo en combustible.

Por otro lado, hay que destacar los impactos positivos derivados del reciclado de los residuos de envase de cartón ondulado y más concretamente los que provienen de envases industriales. Este aspecto también puede ser un punto de mejora si se consigue aumentar la tasa de reciclado de estos residuos de envase.

FILM ESTIRABLE

DESCRIPCIÓN DEL ENVASE



Tipo de envase: Film estirable

Material: LLDPE

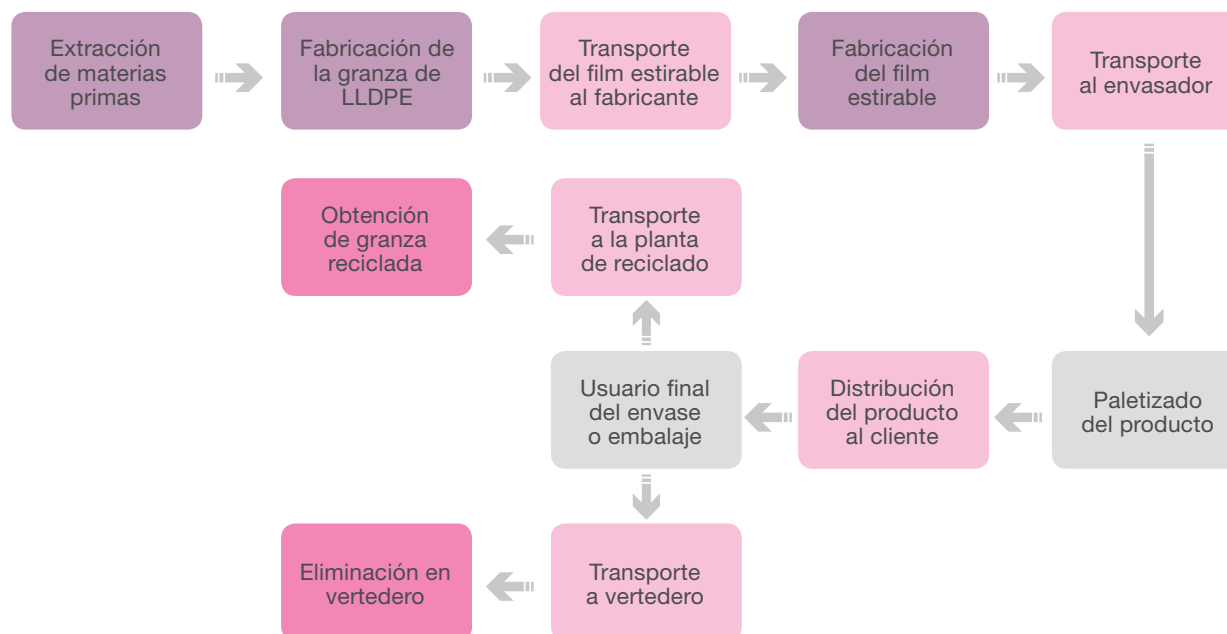
Peso: 0,5 kg / unidad de carga

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Unidad funcional

Utilización de film estirable de LLDPE (0,5 kg) para la protección y transporte de un determinado producto en una unidad de carga de un producto industrial.

Alcance del estudio





Descripción de ciclo de vida del film estirable

El ciclo de vida considerado para el film estirable comienza con la extracción del crudo a partir del cual se obtendrá la granza de LLDPE con la que se va a fabricar este embalaje. La granza de LLDPE se transporta a la fábrica donde tiene lugar el proceso de fabricación del film estirable mediante extrusión del film correspondiente.

A continuación las bobinas de film estirable se transportan a la empresa envasadora que utiliza este embalaje para el enfardado de las unidades de carga paletizadas.

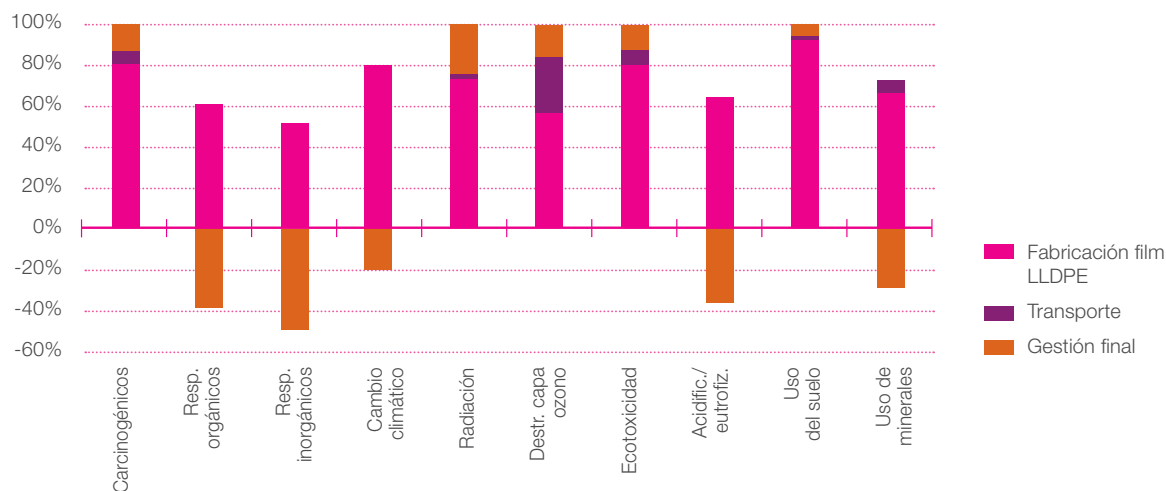
La siguiente etapa del ciclo de vida consiste en la distribución del producto paletizado con film estirable al cliente final. Una vez allí, cuando ha finalizado su vida útil, el residuo de

film tiene dos posibles destinos: reciclado o eliminación en vertedero.

El LDPE es el material más consumido en el canal industrial y comercial del sector de envases y embalajes estatal (Cicloplast, 2005). En este diagnóstico ambiental, se ha considerado para el reciclado mecánico del plástico una tasa del 35%. De este tipo de reciclado se obtiene granza reciclada. Los principales mercados de aplicación del plástico reciclado estatal son la fabricación de láminas y bolsas, de tuberías, de piezas industriales, de bolsas de basura, de botellas y de bidones entre otras (Plásticos Universales, 2007). Para la eliminación en vertedero controlado de residuos, se ha tenido en cuenta una tasa de eliminación en vertedero del 65% (Fuente: ANARPLA, 2008. «Datos para envases industriales de plástico en 2007»).

Evaluación de impacto ambiental

Evaluación de impactos por categorías



La contribución de cada etapa del ciclo de vida del film estirable de LLDPE a las diferentes categorías de impacto se muestra en el gráfico anterior. Los resultados de las categorías de impacto no son comparables entre sí, al estar representadas en valores relativos.

El mayor impacto que se puede observar en la categoría de impacto del *cambio climático* se debe a la contribución de la etapa de fabricación del film, debido a las características concretas de su

proceso de producción. La etapa de transporte apenas contribuye a esta categoría de impacto, ya que este material de envase es muy ligero y las distancias para su distribución no son grandes. Por contra, la gestión final del residuo de este envase contrarresta el impacto provocado, debido a que el 35% del residuo de envase es reciclado para su posterior uso como materia prima secundaria, evitando así el uso de materia virgen y, por tanto, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.



La contribución a la categoría de impacto *destrucción de la capa de ozono* es consecuencia de las tres etapas del ciclo de vida del film de LLDPE. La fabricación y el transporte contribuyen en un 57% y 28% respectivamente, mientras que la gestión final de residuos contribuye en un 15% al impacto.

La categoría de *uso del suelo* representa los impactos producidos en la fabricación del film estirable (93% del total) y por la gestión final de los residuos de este material de envase.

En la categoría que representa el *uso de minerales* se observa que el mayor impacto ambiental es debido a la fase de fabricación (66%), y el transporte contribuye también (5%) aunque en menor medida.

Sin embargo, la gestión final del residuo de envase permite reducir el impacto (28%) debido a que se evita la necesidad de emplear materia prima virgen procedente del petróleo, sustituyéndose por materia prima secundaria.

Gestión del residuo

El LLDPE es un plástico que proviene del petróleo, es decir, no procede de una fuente renovable y su eliminación en vertedero puede tardar cientos de décadas. De ahí la importancia de facilitar la separación de este residuo para que no termine en un vertedero. Se trata de un plástico que es 100% valorizable mediante reciclado (UNE-EN 13430).

Al ser un residuo de origen industrial, la recuperación se realiza mediante gestores autorizados de residuos. El LLDPE se recoge junto con otros plásticos, separados de otros materiales. El residuo

se lleva a una planta de recuperación donde se separan los distintos tipos de plásticos para conducirlos a plantas de reciclaje mecánico de plástico. Un ejemplo de aplicación de plásticos reciclados sería la de bolsas de basura.

De entre las tres posibilidades de valorización, se ha considerado la del reciclado mecánico, ya que es el mejor sistema de valorización que existe a nivel estatal para este residuo. Sin embargo, este plástico tiene un alto poder calorífico y también se podría recuperar energéticamente.

Requisitos legales y normativos

Los requisitos legales y normativos que afectan a los envases y embalajes están descritos de manera general en el Anejo 1. En la ley 11/1997 y R.D. 782/1998 se exponen las 5 obligaciones legislativas, que para el caso concreto del film estirable son:

1. Tipo de envase: industrial. Existen 2 opciones:

- a) Acogerse a la Disposición Adicional 1.^a (DA-1.^a) de la Ley 11/97 por lo que el poseedor final es el responsable de la adecuada gestión del residuo de envase. El agente que pone en el mercado este envase debe:
 - i. Comunicar a todas la Comunidades Autónomas donde se pone en el mercado el producto con el envase en cuestión de que se acoge a la DA-1.^a.
 - ii. Especificar en todos los documentos de venta (albaranes, facturas, etc.) que se está acogido a la DA-1.^a y que, por tanto, será el poseedor final de dicho envase el que se deba encargar de la adecuada gestión del residuo entregándolos a un gestor autorizado de residuos.

b) Tratar voluntariamente el residuo de envase como si fuera doméstico (ver caso del estuche de cartón).

2. Obligación de presentar la DAE en el caso de acogerse a la DA1.^a o de declarar el envase en el SIG, si se trata el residuo como doméstico, para el agente que pone el envase en el mercado, para el poseedor final del envase y para el gestor de residuos de envases.
3. Obligación de presentar el PEP si la cantidad y tipo de residuo puesto en el mercado nacional al año es:
 - a) Plástico más de 21 t.
 - b) Suma de los diferentes de materiales de envases más de 350 t.
4. Metales pesados: la concentración de Pb, Cd, Hg y Cr⁺⁶ presentes en el envase o sus componentes no será superior a 100 ppm.
5. La Directiva 2004/12/CE establece que se indicará en el envase la naturaleza del material utilizado.



Las normas que se aplicarían si se pretende demostrar la conformidad con las normas derivadas de la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envase para el caso del film estirable son:

- UNE-EN 13427:2005. Norma «Paraguas».
- UNE-EN 13428:2005. Reducción en origen.
- UNE-EN 13430:2005. Valorización mediante reciclado.

Conclusiones

Del estudio realizado se deduce que la etapa de fabricación del film estirable es la que produce mayor impacto ambiental.

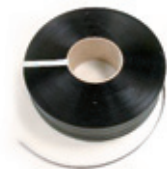
La etapa de disposición final del film evita gran cantidad de impactos debido a que existe una tasa de reciclado del film del 50%, que puede ser reprocesado para la fabricación de granza reciclada.

Desde el punto de vista del ecodiseño, habría que incidir principalmente en la etapa de extracción de materias primas y fabricación del film estirable, ya que es la que contribuye en mayor medida en los impactos ambientales asociados a cada una de las categorías de impacto contempladas en el estudio. Para conseguir una mejora ambiental en esta etapa, se podrían utilizar dispositivos de control en el proceso de fabricación del film para ajustar los procesos optimizando la energía consumida o disminuir la galga del film cuando fuera posible.



FLEJE DE PLÁSTICO

DESCRIPCIÓN DEL ENVASE



Tipo de envase: Fleje de plástico

Material: PP

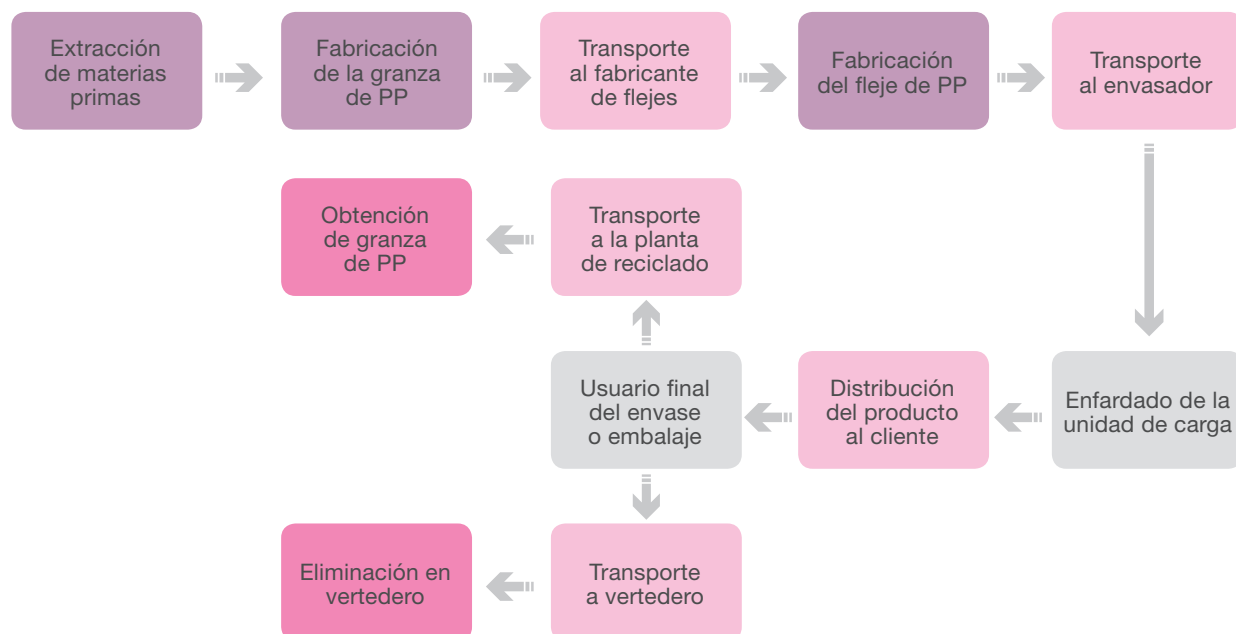
Peso: 0,15 kg/ unidad de carga

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Unidad funcional

Utilización de fleje de plástico de polipropileno (0,15 kg) para la protección y transporte de un determinado producto en una unidad de carga de un producto industrial.

Alcance del estudio



(.../...)



Descripción de ciclo de vida del fleje de PP

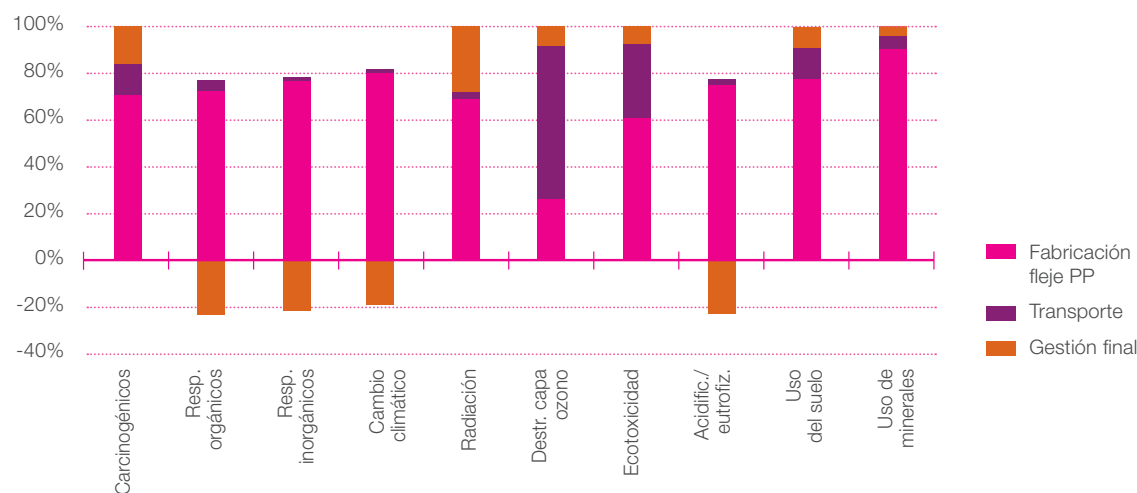
El ciclo de vida comienza con la extracción del crudo necesario para la fabricación de la granza de PP, que es la materia prima que se utiliza para fabricar el fleje. Posteriormente, se transporta la granza de PP a la planta donde se fabrica el fleje. A continuación, el fleje se comercializa y el envasador enfarda la unidad de carga con 150 g de fleje y la distribuye a su cliente. El cliente final se encarga de gestionar el residuo de fleje. El fin de vida del residuo del fleje tiene dos posibles salidas: se recicla para obtener

de nuevo granza de PP o se elimina en vertedero controlado de residuos.

En este sector y dentro del canal industrial, el PP es el tercer material más consumido a nivel estatal (Cicloplast, 2005). En el diagnóstico ambiental de este envase, se ha considerado para el reciclado mecánico una tasa del 35% y una tasa de eliminación en vertedero del 65% (Fuente: ANARPLA, 2008. «Datos para envases industriales de plástico en 2007»).

Evaluación de impacto ambiental

Evaluación de impactos por categorías



La gráfica representa la contribución de cada etapa del ciclo de vida del fleje de PP a las diferentes categorías de impacto. Al igual que en el resto de ejemplos, las categorías están representadas en porcentajes relativos y no pueden ser comparadas unas categorías de impacto con otras.

Del análisis de ciclo de vida simplificado del fleje de PP, se observa que la fase de fabricación del fleje es la que mayor impacto relativo posee para cada categoría de impacto, excepto en el caso de la destrucción de la capa de ozono que es el transporte. La gestión de

fin de vida para algunas categorías resulta ser un impacto evitado debido a la proporción de PP que se recicla.

Entrando más en detalle, en la categoría de impacto de *cambio climático*, el mayor impacto lo produce la fase de fabricación del fleje debido a las características concretas de su proceso productivo. El transporte apenas contribuye al impacto sobre esta categoría, pues el peso del fleje es muy bajo y las distancias recorridas para su distribución son pequeñas. Por otro lado, el reciclado del 35 % de los residuos de fleje en su gestión de fin de vida, hace que se



contrarresten parte de los impactos debidos de la fabricación y el transporte relativas al cambio climático.

En la *destrucción de la capa de ozono*, el transporte es la etapa del ciclo de vida del fleje que más contribuye al impacto ambiental (66%). Esto es debido al consumo de gasoil por parte de los transportes. La fabricación también contribuye a los impactos ambientales atribuidos a la destrucción de la capa de ozono, pero en menor medida (26%), mientras que la gestión final de los residuos de PP lo hace únicamente en un 8% sobre el total del impacto.

La categoría de impacto *uso del suelo* representa los impactos producidos en la etapa de fabricación (78% del total) el transporte (13%) y por la gestión final de los residuos (9%).

En lo que al *uso de minerales* se refiere, el mayor impacto ambiental es debido principalmente a la fase de fabricación (91%). El transporte y la gestión de fin de vida producen un impacto relativamente bajo, 4% y 5% respectivamente, para esta categoría de impacto.

Gestión del residuo

El PP es un plástico que procede de una fuente no renovable y además su descomposición en vertedero puede tardar cientos de décadas. Es muy importante gestionar adecuadamente este residuo para que no termine en vertedero.

Es un plástico 100% valorizable mediante reciclado mecánico (UNE-EN 13430). La recuperación se realiza mediante gestores autorizados de residuos recogiendo junto con otros plásticos. Los residuos plásticos se llevan a una planta de recuperación donde el PP se separa en la fracción llamada plásticos mixtos y

se transporta a una planta de reciclado. Los plásticos mixtos se trituran, se lavan, se extrusionan y se grancean para convertirlos nuevamente en materia prima para fabricar mobiliario urbano, entre otros.

De entre las tres posibilidades de valorización, se ha considerado la del reciclado mecánico, pues es el mejor sistema de valorización que existe a nivel estatal para este residuo. Sin embargo, este plástico tiene un alto poder calorífico y también se podría recuperar energéticamente.

Requisitos legales y normativos

Los requisitos legales y normativos que afectan a los envases y embalajes están descritos de manera general en el Anejo 1. En la ley 11/1997 y R.D. 782/1998 se exponen las 5 obligaciones legislativas para el caso concreto del fleje son:

1. Tipo de envase: industrial. Existen 2 opciones:
 - a) Acogerse a la Disposición Adicional 1.^a (DA-1.^a) de la Ley 11/97 por lo que el poseedor final es el responsable de la adecuada gestión del residuo de envase. El agente que pone en el mercado este envase debe:
 - i. Comunicar a todas la Comunidades Autónomas donde se pone en el mercado el producto con el envase en cuestión de que se acoge a la DA-1.^a.
 - ii. Especificar en todos los documentos de venta (albaranes, facturas, etc.) que se está acogido a la DA-1.^a y que por tanto será el poseedor final de dicho envase el que se deba encargar de la adecuada gestión del residuo entregándolos a un gestor autorizado de residuos.

- b) Tratar voluntariamente el residuo de envase como si fuera doméstico (ver caso del estuche de cartón).

2. Obligación de presentar la DAE en el caso de acogerse a la DA-1.^a o de declarar el envase en el SIG si se trata el residuo como doméstico, para el agente que pone el envase en el mercado, para el poseedor final del envase y para el gestor de residuos de envases.
3. Obligación de presentar el PEP si la cantidad y tipo de residuo puesto en el mercado nacional al año es:
 - a) Plástico más de 21 t.
 - b) Suma de los diferentes de materiales de envases más de 350 t.
4. Metales pesados: la concentración de Pb, Cd, Hg y Cr⁺⁶ presentes en el envase o sus componentes no será superior a 100 ppm.
5. La Directiva 2004/12/CE establece que se indicará en el envase la naturaleza del material utilizado.

(.../...)



Las normas que se aplicarían si se pretende demostrar la conformidad con las normas derivadas de la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envase para el caso del fleje son:

- UNE-EN 13427:2005. Norma «Paraguas».
- UNE-EN 13428:2005. Reducción en origen.
- UNE-EN 13430:2005. Valorización mediante reciclado.

Conclusiones

La fase del ciclo de vida del fleje con mayor contribución al impacto ambiental es la de fabricación.

Las categorías más afectadas por esta etapa son el cambio climático y el uso del suelo. El transporte, aunque en menor medida, también tiene una contribución al impacto, sobre todo en la destrucción de la capa de ozono. Desde punto de vista del ecodiseño, se debería

estudiar el proceso de fabricación del fleje para conseguir una mejora ambiental.

Por otro lado, el incremento de las tasas de reciclado de plástico, contribuirían a evitar impactos en algunas categorías, ya que el uso de materia prima virgen sería cada vez menor, por lo que se reduciría la contribución al impacto ocasionada por el consumo de materia prima virgen.



PALET DE MADERA

DESCRIPCIÓN DEL ENVASE



Tipo de envase: Palet de madera (de un solo uso y reutilizable)

Dimensiones: 1.200 x 800 mm

Peso: 22 kg

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

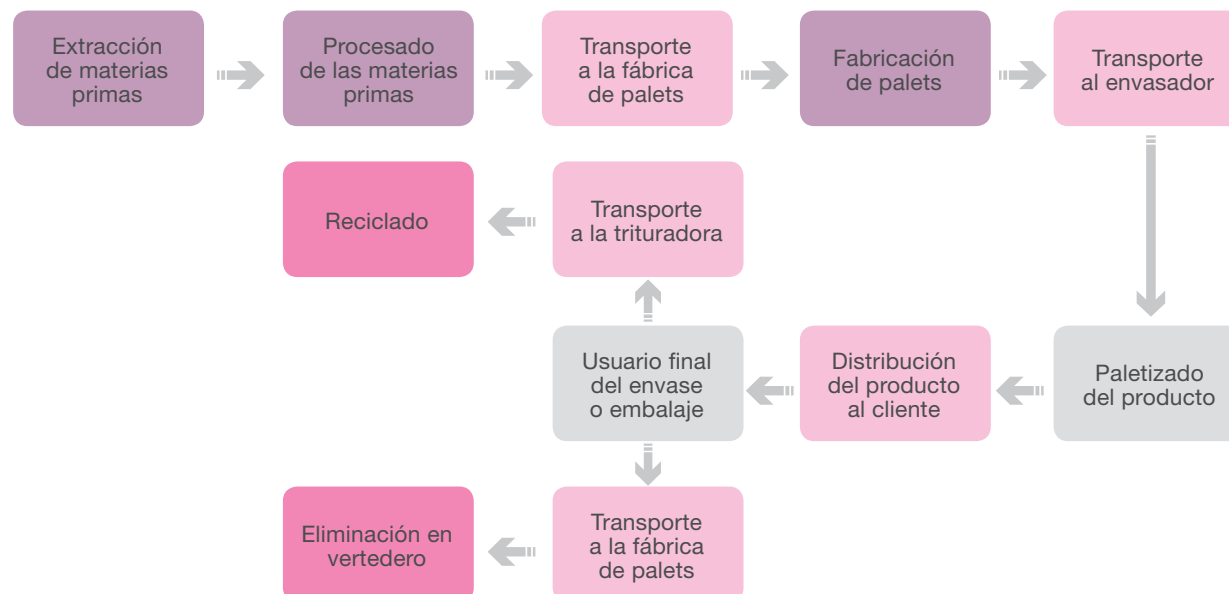
Estudio comparativo entre un palet de un solo uso y un palet reutilizable.

Unidad funcional

Unidad de carga para transportar 9 veces un producto utilizando palets de un solo uso (9 palets) o palets reutilizables de 9 usos (1 palet).

PALET DE UN SOLO USO

Alcance del estudio



(.../...)



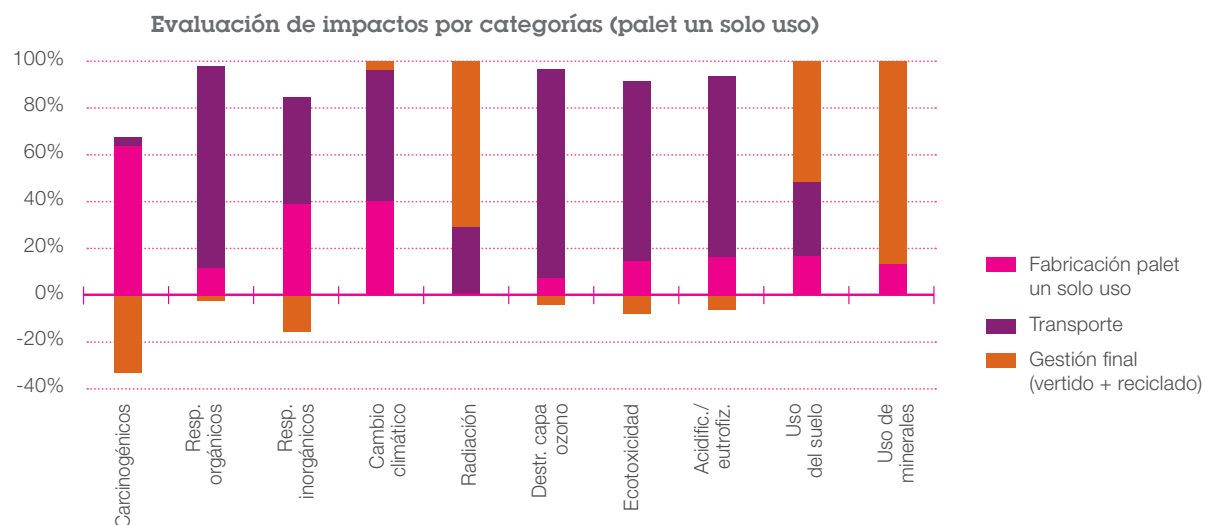
Descripción de ciclo de vida

El ciclo de vida del palet de madera comienza con la extracción y procesado de la madera. De esta fase se obtienen los tableros, materia prima para la construcción de los palets. El acero procedente de los clavos del palet no se tiene en cuenta en el análisis de ciclo de vida simplificado, ya que se considera que su contribución es poco significativa en tanto que su peso representa menos del 5% del peso total del palet. La madera se transporta al aserradero y aquí tiene lugar el montaje de los palets. Estos palets se transportan finalmente al envasador.

La fase de uso de los palets comprende el uso del palet, tanto por parte del envasador como del usuario final, al cual se le vende un producto paletizado. En este caso el cliente final del palet es quien debe gestionar el residuo del palet en su fin de vida. Por tanto, parte del residuo generado por el palet se recicla y parte se elimina en vertedero. El reciclado únicamente contempla la trituración de la madera como paso previo al reciclado. En este diagnóstico ambiental se ha considerado una tasa de reciclado del 57% y una tasa de eliminación en vertedero del 43% (Fuente: comunicación personal con la Consejería de Medio Ambiente del País Vasco, junio 2008).

Evaluación de impacto ambiental

Unidad funcional parcial: uso de un palet 1.200 x 800 mm de un solo uso



Al igual que en los casos anteriores, la contribución de cada etapa del ciclo de vida del palet a las diferentes categorías de impacto (representadas en el gráfico anterior) no son comparables entre sí, al estar representados en porcentajes relativos.

Como se observa en el gráfico, las etapas del ciclo de vida del palet de un solo uso que más impacto generan sobre cada una de las categorías son el transporte y la gestión final.

La etapa de transporte es la etapa que más impacto negativo (57%) provoca sobre el total de la categoría de *cambio climático*. Sin embargo, la fabricación del palet también influye en gran medida sobre esta categoría (40%).

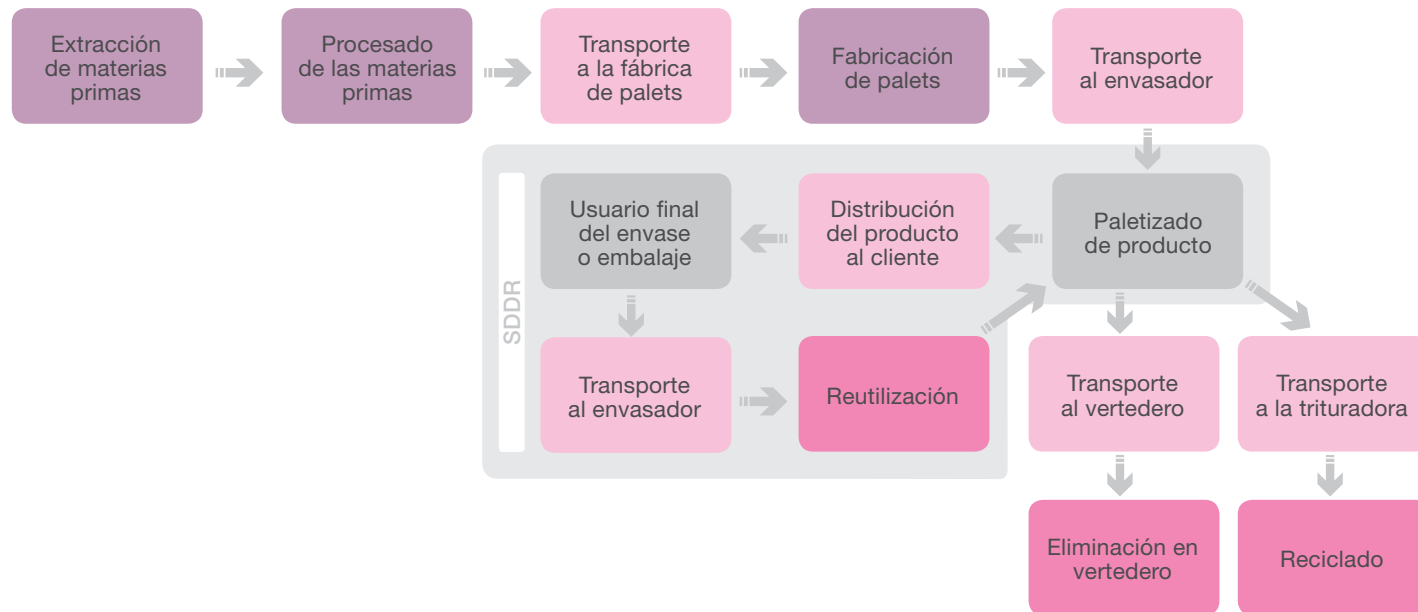
Respecto a la destrucción de la *capa de ozono*, el transporte tiene una contribución negativa del 96%. La fabricación del palet genera solo un 7% de impacto y la gestión del fin de vida permite evitar impactos en un 4% debido al reciclado de los palets.

Si se analiza la categoría de *uso del suelo*, se observa que la gestión final del palet contribuye al impacto en un 51,3%, el transporte un 32% y la fabricación un 17%.

En la categoría de *uso de minerales*, la etapa con mayor impacto es la de gestión final del palet (87%). La fabricación contribuye a la categoría de impacto de *consumo de recursos minerales* en un 13% y el transporte apenas contribuye a esta categoría impacto.

PALET REUTILIZABLE 9 VECES

Alcance del estudio



Descripción de ciclo de vida

El ciclo de vida del palet de madera comienza con la extracción y transformación de la madera. De esta fase se obtienen los tableros, materia prima para la construcción de los palets. Al igual que en el caso del palet de un solo uso el acero procedente de los clavos del palet se considera despreciable ya que su peso es inferior al 5% del peso total del palet. La madera se transporta al aserradero y aquí tiene lugar el montaje de los palets. A continuación se transportan los palets nuevos a la primera empresa usuaria de palets. El envasador vende su producto paletizado al cliente final. Al considerar que el palet es propiedad de la empresa que pone en el mercado productos envasados y dicho palet vuelve a las instalaciones del envasador, el envase se encuentra bajo la figura de un sistema SDDR.

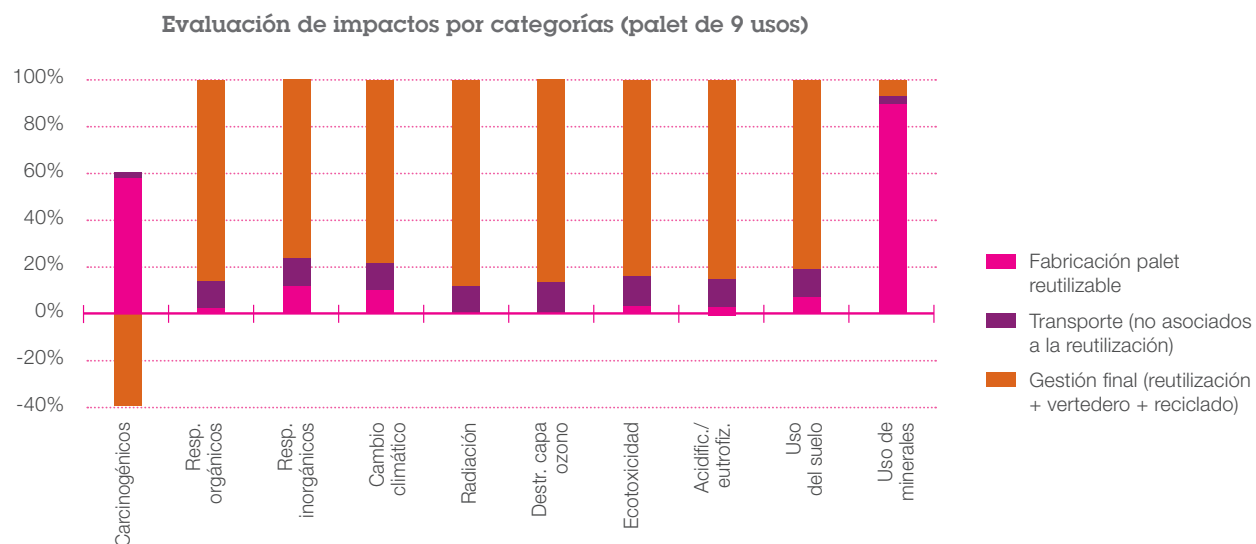
La etapa de transporte considera el conjunto de todos los transportes del ciclo de vida del palet, con excepción de los transportes asociados a su reutilización.

La reutilización se ha considerado dentro de la etapa de gestión final. Por tanto, una vez el palet llega al usuario final, el palet se devuelve al envasador y se reutiliza un total de 9 veces. *En el ciclo de reutilización sólo se ha considerado el transporte asociado a las 9 rotaciones del palet.* Desde el punto de vista del escenario del País Vasco, se han estimado las siguientes distancias: 100 km entre el envasador y el cliente final, 50 km entre el cliente final y el reparador de palets y 150 km entre el reparador y el envasador. Queda excluido de los límites del sistema de este ACVS el proceso de reparación en sí de los palets. El envasador debe encargarse de gestionar el residuo de palet, una vez éste se ha reutilizado las 9 veces, de acuerdo con los requisitos de los sistemas SDDR. El residuo final del palet tiene dos posibles salidas: eliminación en vertedero y reciclado. El reciclado únicamente contempla la trituración de la madera como paso previo al reciclado. En este diagnóstico ambiental se han considerado las mismas tasas de reciclado y eliminación en vertedero que en el caso del palet de un solo uso.



Evaluación de impacto ambiental

Unidad funcional parcial: uso de un palet de 1.200 x 800 mm de 9 usos



La contribución de cada etapa del ciclo de vida del palet a las diferentes categorías de impacto (representadas en el gráfico anterior) no son comparables entre sí, al estar representados en valores relativos.

Ya que la reutilización se ha considerado dentro de la gestión final del palet, se observa en el gráfico (naranja), que la gestión final está influenciada mayoritariamente por el transporte, que asociado a la reutilización genera impactos sobre todas las categorías. Como se ha comentado anteriormente en el esquema de ciclo de vida del palet reutilizable, la reutilización implica procesos de transporte adicional debido a las 9 rotaciones del palet. Este transporte procedente de la reutilización es la contribución principal a los impactos generados sobre la mayoría de las categorías.

En la categoría de *cambio climático*, la gestión final contribuye al impacto un 78%, la etapa de transporte un 12% y la de gestión un 10%.

Algo similar ocurre con la categoría de *uso del suelo*. La gestión final produce el 81%, el transporte un 12% y la fabricación apenas un 7% de impacto sobre esta categoría.

De la misma manera, la gestión final es la responsable del 86% del impacto sobre la destrucción de la *capa de ozono*. El transporte genera el 12% y la fabricación apenas un 1% de impacto sobre esta categoría.

Como excepción, en la categoría de *uso de minerales*, el mayor impacto lo genera la fabricación del palet en un 91%. El transporte y la gestión final también contribuyen sobre esta categoría de impacto con un 3% y 7% respectivamente.



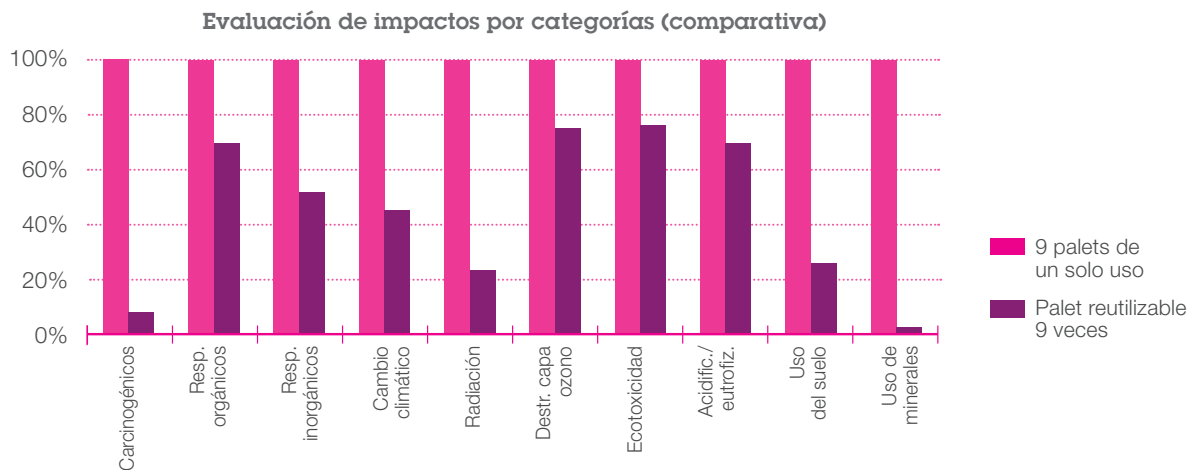
COMPARACIÓN ENTRE EL PALET DE UN SOLO USO Y EL REUTILIZABLE

Evaluación de impacto ambiental

Comparación entre el palet de un solo uso y el reutilizable para cumplir la misma unidad funcional (9 envíos de la unidad de carga)⁷

NOTA IMPORTANTE: Para poder comparar los impactos ambientales generados entre los dos tipos de palets, se ha debido de referir tanto el ACVS del palet de un solo uso como el ACVS del reutilizable a la misma unidad funcional, ya que los ACVS anteriores se refieren a una unidad del envase seleccionado (1 palet) sin tener en cuenta la función a cumplir. Así pues, las

comparaciones entre envases reutilizables y no reutilizables habrán de realizarse considerando idéntica función, esto es, las necesidades de palet de un solo uso y palet reutilizable para realizar nueve envíos de una unidad de carga. Lógicamente, con estos condicionantes, se requerirá 9 palets de un solo uso y 1 palet reutilizable de 9 usos para cumplir la unidad funcional especificada.



El gráfico muestra, para cada categoría de impacto, la comparación entre los dos tipos de palets para cumplir la unidad funcional especificada. A diferencia de los anteriores gráficos, éste evalúa el impacto total del ciclo de vida del palet considerado en cada caso, sin hacer distinciones entre las etapas de fabricación, transporte y fin de vida.

Se aprecia claramente el impacto evitado en el caso del palet reutilizable, en todas las categorías, ya que para en caso de utilizar palet de un solo uso, se requieren 9 unidades de este envase para cumplir la unidad funcional seleccionada. Desde el punto de vista ambien-

tal, se aprecia la conveniencia del uso de los envases reutilizables para este caso en concreto. No obstante *no puede generalizarse sobre este aspecto* al depender el comportamiento ambiental de los sistemas reutilizables del número de reutilizaciones efectuadas, los consumos de material por posibles reparaciones y/o acondicionamiento, así como por las distancias recorridas durante los transportes. Por lo tanto, para la evaluación del comportamiento ambiental de sistemas de envases reutilizables, se requerirá del correspondiente análisis ambiental para estimar los impactos ambientales derivados de las diferentes condiciones de reutilización, reparación y acondicionamiento, o distancias de transporte.

(.../...)

⁷ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental general y en ningún caso excluyente de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044).



Gestión del residuo

La madera es un material que procede de una fuente renovable y que además es 100% valorizable mediante reciclado (UNE-EN 13430). Al ser un residuo procedente del canal industrial, su recuperación se realiza mediante un gestor autorizado de residuos. La madera es recogida separadamente de otros materiales, llevándose a industrias madereras. El residuo del palet se tritura y se aprovecha como materia prima en plantas de fabricación de aglomerados

para hacer muebles y tableros entre otros. De entre las tres posibilidades de valorización, se ha considerado la del reciclado, pues es el mejor sistema de valorización que existe a nivel estatal para este residuo. Sin embargo, la madera tiene cierto poder calorífico y también se podría recuperar energéticamente. Asimismo, la madera triturada también se puede compostar junto con otros materiales orgánicos.

Requisitos legales y normativos

Palet de un solo uso

En la ley 11/1997 y R.D. 782/1998 se exponen las 5 obligaciones legislativas en cuanto envase y embalaje. En el caso concreto del palet de un solo uso son:

1. Tipo de envase: industrial. Existen 2 opciones:
 - a) Acogerse a la Disposición Adicional 1.^a (DA-1.^a) de la Ley 11/97 por lo que el poseedor final es el responsable de la adecuada gestión del residuo de envase. En este caso el poseedor final es el usuario final del palet. El envasador por su parte debe:
 - i. Comunicar a todas la Comunidades Autónomas donde se pone en el mercado el producto con el envase en cuestión de que se acoge a la DA-1.^a.
 - ii. Especificar en todos los documentos de venta (albaranes, facturas, etc.) que se está acogido a la DA-1.^a y que por tanto será el poseedor final de dicho envase el que se deba encargar de la adecuada gestión del residuo entregándolos a un gestor autorizado de residuos.
 - b) Tratar voluntariamente el residuo de envase como si fuera doméstico (ver caso del estuche de cartón).
2. Obligación de presentar la DAE en el caso de acogerse a la DA-1.^a o de declarar el envase en el SIG si se trata el residuo como doméstico, para el agente que pone el envase en el

mercado, para el poseedor final del envase y para el gestor de residuos de envases.

3. Obligación de presentar el PEP si la cantidad y tipo de residuo puesto en el mercado nacional al año es:
 - a. Madera más de 16 t.
 - b. Suma de los diferentes de materiales de envases más de 350 t.
4. Metales pesados: la concentración de Pb, Cd, Hg y Cr⁺⁶ presentes en el envase o sus componentes no será superior a 100 ppm.
5. La Directiva 2004/12/CE establece que se indicará en el envase la naturaleza del material utilizado. Por ello se deberá identificar el palet con la abreviatura y numeración correspondiente, en este caso «FOR 50».

Las normas que se aplicarían, si se pretende demostrar la conformidad con las normas derivadas de la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envase, para el caso del palet son:

- UNE-EN 13427:2005. Norma «Paraguas».
- UNE-EN 13428:2005. Reducción en origen.
- UNE-EN 13430:2005. Valorización mediante reciclado.



Palet reutilizable 9 veces

En la ley 11/1997 y R.D. 782/1998 se exponen las 5 obligaciones legislativas en cuanto envase y embalaje. En el caso concreto del palet reutilizable son:

1. Tipo de envase: industrial

Se acoge a un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) por lo que el envasador es quien debe encargarse de la gestión del residuo del palet una vez haya terminado su vida útil y por tanto debe:

- i. Comunicar a la Comunidad Autónoma donde se realiza su primera puesta en mercado la puesta en marcha del SDDR.
- ii. Cobrar una cantidad individualizada por envase al cliente.
- iii. Marcado SDDR en los palets.

2. Obligación de presentar la DAE en el caso de acogerse a la DA-1.^a o de declarar el envase en el SIG si se trata el residuo como doméstico, para el agente que pone el envase en el mercado, para el poseedor final del envase y para el gestor de residuos de envases.

3. Obligación de presentar el PEP si la cantidad y tipo de residuo puesto en el mercado nacional al año:

- a. Madera más de 16 t.
- b. Suma de los diferentes de materiales de envases más de 350 t.

4. Metales pesados: la concentración de Pb, Cd, Hg y Cr⁺⁶ presentes en el envase o sus componentes no será superior a 100 ppm.

5. La Directiva 2004/12/CE establece que se indicará en el envase la naturaleza del material utilizado. Por ello se deberá identificar el palet con la abreviatura y numeración correspondiente, en este caso «FOR 50».

Las normas que aplicarían si se pretende demostrar la conformidad con las normas derivadas de la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envase son las mismas que para el caso del palet de un solo uso.

Conclusiones

La etapa que más impacto ambiental genera el palet de un solo uso en todo su ciclo de vida es la de transporte. En el caso del palet reutilizable, el transporte asociado a la reutilización (gestión final) genera la mayor contribución al impacto ambiental.

Por tanto, es la etapa transporte en la cual se deberían centrar los estudios de ecodiseño del palet. Por ejemplo, se podría optimizar la unidad de carga tanto del producto en las cajas, como de las cajas en el palet, para aumentar la proporción continente/contenido.

Otra opción sería elegir rutas de transporte que minimizaran el consumo de combustible de los camiones.

Otra conclusión de la comparativa de ACVS de los palets es que el palet reutilizable evita impactos ambientales muy importantes si lo comparamos con el ciclo de vida del palet de un solo uso para cumplir la misma función. Por ello, es preciso que se aumente el número de palets reutilizables sobre los de un solo uso.



1.5.2. Conclusiones del diagnóstico ambiental

De forma mayoritaria, buena parte de los impactos ambientales asociados a los envases se centran en las materias primas utilizadas para el envase y su fabricación. En general, el uso de materiales reciclados ayuda a disminuir los impactos ambientales asociados a los envases.

Las etapas de transporte pueden tener mayor influencia sobre el impacto ambiental en aquellos envases de tipo secundario o terciario (embalajes de agrupamiento como palets, depósitos, etc.) utilizados en las operaciones de transporte y distribución. Esto se debe a su mayor peso y a las distancias recorridas en dichas operaciones.

En el caso del uso de envases reutilizables, y dependiendo del número de rotaciones realizadas, los procesos de transporte pueden tener influencia importante. No obstante, evitan el uso de envases nuevos y, por tanto, la necesidad de nuevas materias primas y de fabricación de envases nuevos, lo que se traduce en una disminución de los impactos ambientales asociados a esta etapa.

Estas conclusiones son generales, debiéndose aplicar con cautela en los casos específicos de que se trate, puesto que el resultado ambiental dependerá del producto contenido, la distribución y logística, y el resto de condicionantes de la empresa sobre el envase

1.6. Factores motivantes para la innovación ambiental en el sector

El ecodiseño se ha convertido en los últimos años en una herramienta eficaz a la hora de abordar mejoras ambientales de productos y, por tanto, también de envases y embalajes.

No obstante, como paso previo a la aplicación de este método en los envases y embalajes, hay que considerar dos aspectos fundamentales, pero en ocasiones contrarios: factores que impulsan su aplicación y limitaciones que pueden darse en dicho proceso.

Para que el ecodiseño de un envase o embalaje tenga éxito es necesario que la empresa identifique aquellos factores motivantes que le impulsan a mejorar el comportamiento ambiental de su envase o embalaje, así como conseguir otro tipo de mejoras en su diseño.

Estos factores motivantes se dividen en dos bloques:

- *Factores motivantes externos*: requisitos exigidos por agentes externos como la Administración, entorno social, mercado, etc.
- *Factores motivantes internos*: requisitos establecidos por la propia empresa para mejorar su competitividad, optimizar sus procesos productivos, reducir costes, etc.

A continuación se describen algunos ejemplos representativos de factores motivantes, tanto externos como internos, en el caso específico de envases y embalajes.

1.6.1. Factores motivantes externos

Legislación y normativa aplicable a los envases y embalajes

Uno de los requisitos fundamentales que la empresa tiene que tener en cuenta a la hora de abordar un proyecto de ecodiseño es el cumplimiento de la legislación aplicable al envase o embalaje, por lo que es necesario que la empresa tenga conocimiento de cuáles son los requisitos legales y normativos que le aplican en cada caso y tenerlos en cuenta a la hora de establecer medidas de mejora. A continuación se muestran algunos ejemplos:

Legislación y normativa medioambiental

Con el objetivo de disminuir los impactos asociados a los envases y residuos de envases, la Unión Europea desarrolló la Directiva 94/62/CE de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases (modificada posteriormente por la Directiva 2004/12/CE de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases). La Directiva 94/62/CE se traspuso al derecho estatal con la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envases,



desarrollada posteriormente por el Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

Estas Directivas exigen, entre otros requisitos, la modificación del diseño de los envases y embalajes de cara a fomentar la prevención, el reciclado y otras formas de valorización para la gestión de los residuos de envase, utilizar materiales fácilmente valorizables en la fabricación del envase, reducir su nocividad mediante la reducción o eliminación de metales pesados, etc.

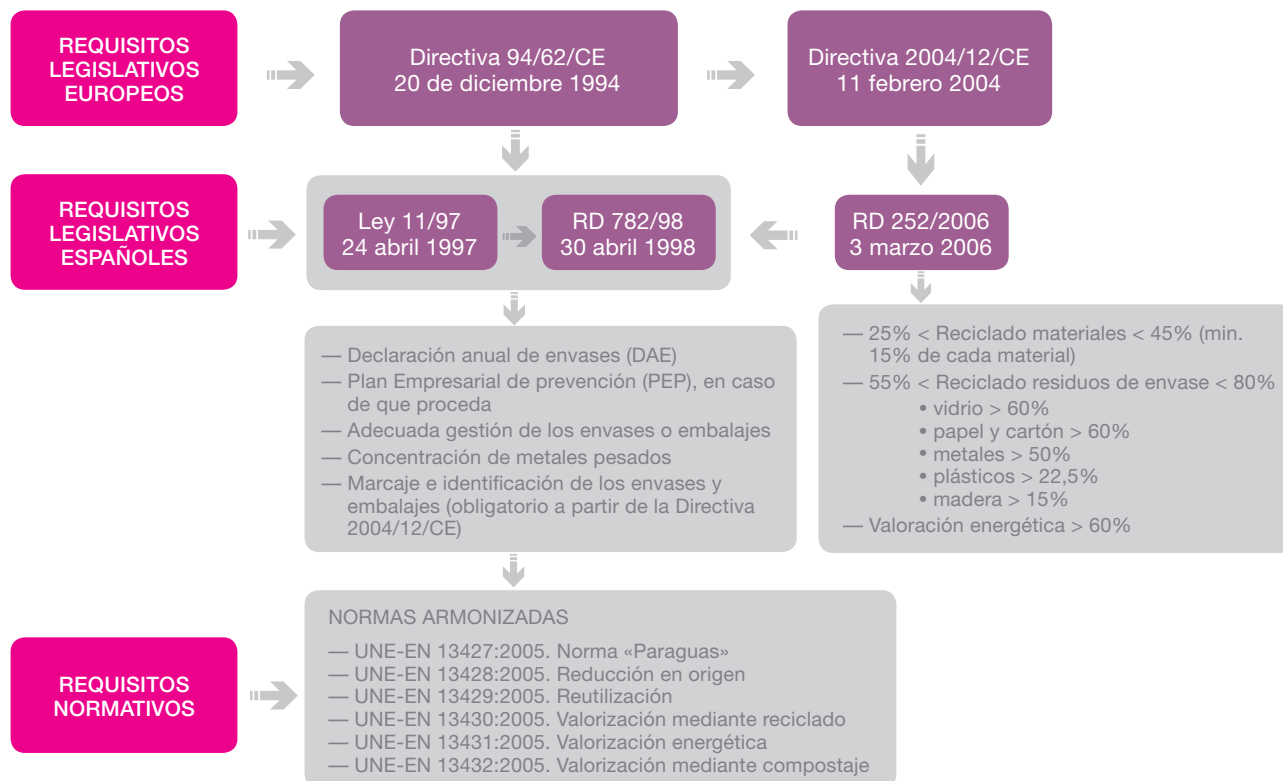
Por otro lado, derivada de la Directiva 94/62/CE, se han desarrollado una serie de normas armonizadas para favorecer su cumplimiento. Estas normas son:

— UNE-EN 13427:2005. Envases y embalajes. Requisitos para la utilización de normas europeas en el campo de los envases y embalajes y sus residuos.

- UNE-EN 13428:2005. Envases y embalajes. Requisitos específicos para la fabricación y composición. Prevención por reducción en origen.
- UNE-EN 13429:2005. Envases y embalajes. Reutilización.
- UNE-EN 13430:2005. Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante reciclaje del material.
- UNE-EN 13431:2005. Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante recuperación de energía, incluyendo la especificación del poder calorífico inferior mínimo.
- UNE-EN 13432:2001. Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje.

La aplicación de estas normas ofrece además una serie de ventajas para las empresas:

Requisitos legislativos y normativos aplicables a los envases y embalajes





- Demostrar la conformidad con la Directiva 94/62/CE de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases.
- Facilitar la elaboración de la Declaración Anual de Envases y de los Planes Empresariales de Prevención de Envases y Residuos de Envase.
- Eliminación de barreras comerciales, ya que con el cumplimiento de estas normas se puede justificar que se está poniendo en el mercado un envase o embalaje medioambientalmente correcto, cumpliendo con los requisitos de algunos clientes, entorno social, etc.
- Su cumplimiento facilita el conocimiento de los impactos ambientales del envase o embalaje sobre el medio ambiente, y disponer de una información de partida que permita a la empresa llevar a cabo mejoras ambientales.
- Mejora de la imagen del envase frente a clientes y entorno social en general.

Otros requisitos legales

- *Sanidad e higiene*: esta legislación exige a los envasadores la utilización de envases que preserve al producto en unas condiciones de sanidad e higiene adecuadas.
- *Seguridad*: el Real decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores, establece que deben evitarse o reducirse los riesgos del trabajador en la manipulación de cargas pesadas. Por tanto los envases y embalajes deben diseñarse de forma que se cumplan los requisitos de este Real Decreto.
- *Información al consumidor*: la reglamentación sobre etiquetado de los productos comerciales requiere la inclusión en la etiqueta de una serie de datos cualitativos y cuantitativos determinados sobre los productos, que limita en algunos casos que en el diseño del envase pueda reducirse el tamaño de las etiquetas e instrucciones.
- *Mercancías peligrosas*: los criterios aplicables respecto a los materiales, tipos de envases autorizados, métodos de envasado y embalado, forma de transporte, etc. a los transportes de envases y embalajes que hayan contenido mercancías peligrosas, se establecen en el Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR).

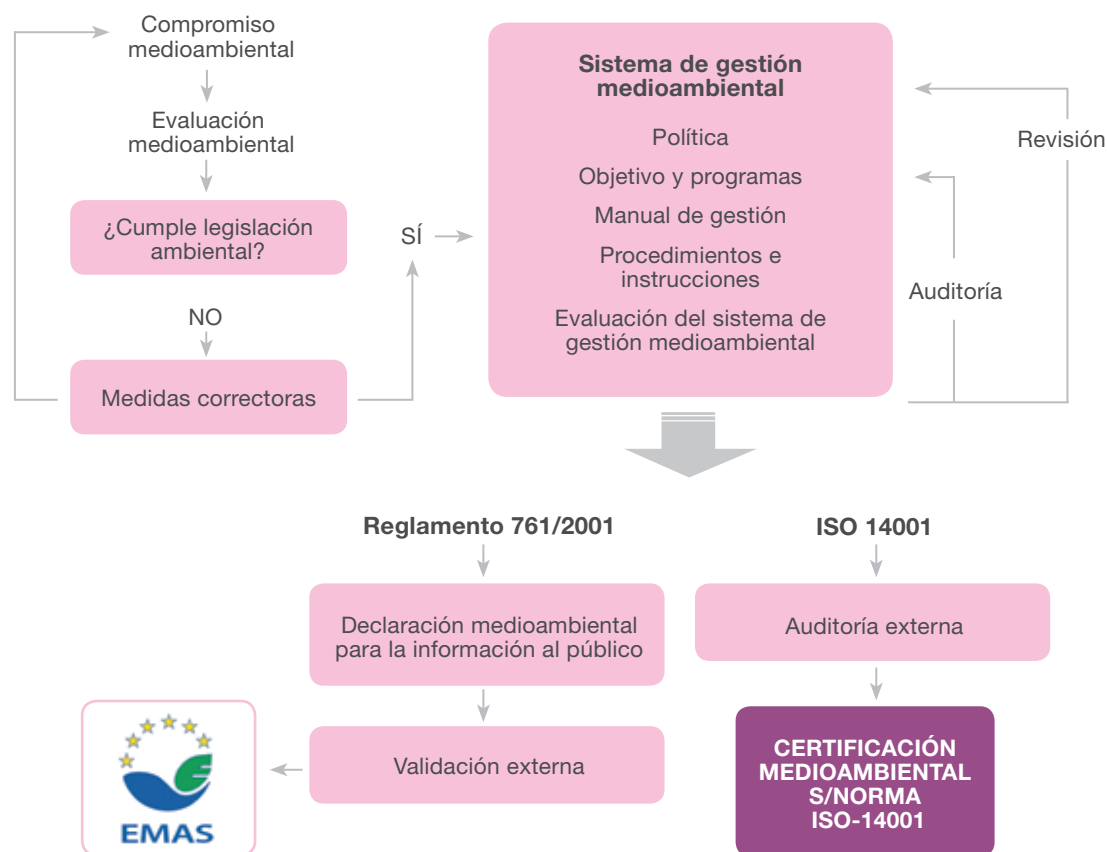
Exigencias del mercado

La creciente preocupación de la opinión pública por la calidad ambiental de los productos hace que los usuarios finales (ciudadanos o clientes industriales) demanden envases y embalajes que generen bajo impacto ambiental sobre el medio ambiente.

Por estos motivos, para hacer frente a las exigencias actuales de sus clientes, las empresas están llevando a cabo numerosas actuaciones. Por ejemplo, un cliente industrial puede requerir a su proveedor que tenga alguna certificación medioambiental (según la norma ISO 14001:2004 o EMAS) o envases y embalajes que al final de su vida útil presenten alguna ventaja medioambiental, como ser fácilmente valorizable.

Por ello, aquellas empresas que opten por la introducción de criterios medioambientales en el diseño de sus envases y embalajes (ecodiseño), pueden verse favorecidas respecto a aquellos clientes que demanden productos con una mayor calidad ambiental.

Pasos para la implantación de un sistema de gestión medioambiental según la norma ISO 14001:2004 y el Reglamento EMAS



Control de la competencia

El ecodiseño de un envase o embalaje puede resultar una excelente herramienta de marketing, por lo que muchas empresas están llevando a cabo estrategias en este sentido para mejorar la imagen de su producto e incrementar sus ventas.

Estas estrategias en muchos casos tienen que llevarse a cabo para poder diferenciarse de la competencia: si un competidor directo emprende estrategias para mejorar el comportamiento ambiental de sus envases y

embalajes, la empresa debe actuar en ese mismo sentido, si no quiere quedarse en una posición más desfavorecida.

Entorno social

Si el entorno social al que se dirige la empresa comienza a decantarse por productos ambientalmente más respetuosos, la mejora ambiental del envase o embalaje a través del ecodiseño puede suponer una estrategia para mejorar la imagen de la empresa en dicho entorno social.



1.6.2. Factores motivantes internos

Reducción de costes

Se trata de un factor decisivo y de los más importantes para la empresa. El ecodiseño es una herramienta que permite analizar los puntos críticos en cada etapa del ciclo de vida del envase o embalaje, para establecer posibles puntos de mejora cara a reducir costes. Para conseguir una reducción de costes, pueden llevarse a cabo diferentes actuaciones, como la reducción del peso del envase, optimización del proceso de fabricación reduciendo el consumo de recursos (materias primas, energía, agua, etc.), optimización de los flujos logísticos⁸ para reducir los costes de combustible, de almacenamiento, etc.

Mejora de la calidad del envase

Para cumplir adecuadamente su función protectora, un envase o embalaje debe cumplir una serie de requisitos técnicos (resistencia mecánica, resistencia química, etc.). Para asegurar la calidad del envase o embalaje y evitar incidencias a lo largo de su ciclo de vida, en el proceso de ecodiseño hay que tener en cuenta los requisitos técnicos que debe cumplir el envase para mejorar sus características de funcionalidad, durabilidad, fiabilidad, facilidad de reparación para su reutilización, etc.

Mejora de la imagen del producto y la empresa

Como se ha comentado en apartados anteriores, un envase puede resultar una excelente herramienta de marketing que permite mejorar la imagen del producto e incrementar sus ventas. Con la herramienta de ecodiseño, además de conseguir una mejora ambiental del envase, puede conseguirse una mejora de su imagen desde dos puntos de vista:

- Mejora de la imagen de la empresa frente a clientes, competidores y entorno social en general.

- Mejora de la imagen del producto a través de un diseño atractivo del envase que le permita diferenciarse respecto a los productos de la competencia e incrementar sus ventas.

Innovación

El desarrollo de un proyecto de ecodiseño puede aportar a la empresa nuevos conocimientos y enfoques para obtener un envase o embalaje innovador, que le permita favorecer y reforzar su imagen innovadora e introducirse en nuevos sectores de mercado.

Sentido de la responsabilidad ambiental de la empresa

Para los directivos de muchas empresas, la responsabilidad ambiental es un factor decisivo e importante para todos sus productos y actuaciones, que impulsa el desarrollo de proyectos de ecodiseño de sus envases o embalajes.

Motivación de los empleados

La colaboración del personal en la consecución de los objetivos definidos en la política de medio ambiente y la aplicación de estrategias de ecodiseño puede ser en algunos casos factores motivantes para la empresa.

1.6.3. Principales factores motivantes en el sector industrial del País Vasco

Cada empresa o agente económico que decida llevar a cabo un proyecto de ecodiseño de envase y embalaje deberá, por tanto, indicar cuál/es es/son los factores que impulsan a la empresa o agente económico a abordar un ecodiseño.

⁸ Las Recomendaciones AECOC para la Logística (RAL) son un conjunto de especificaciones acordadas y consensuadas por proveedores, distribuidores, operadores logísticos y transportistas, que buscan la eficiencia de los procesos y sus actividades aportando valor y productividad en la globalidad de la cadena de suministros. Estas recomendaciones pueden utilizar como guía a la hora de establecer estrategias de mejora en el proyecto de ecodiseño.



Teniendo en cuenta estos antecedentes, se llevó a cabo una encuesta para conocer los factores motivantes concretos que impulsan a las empresas del País Vasco a llevar a cabo mejoras medioambientales en sus envases y embalajes a través de la herramienta de ecodiseño.

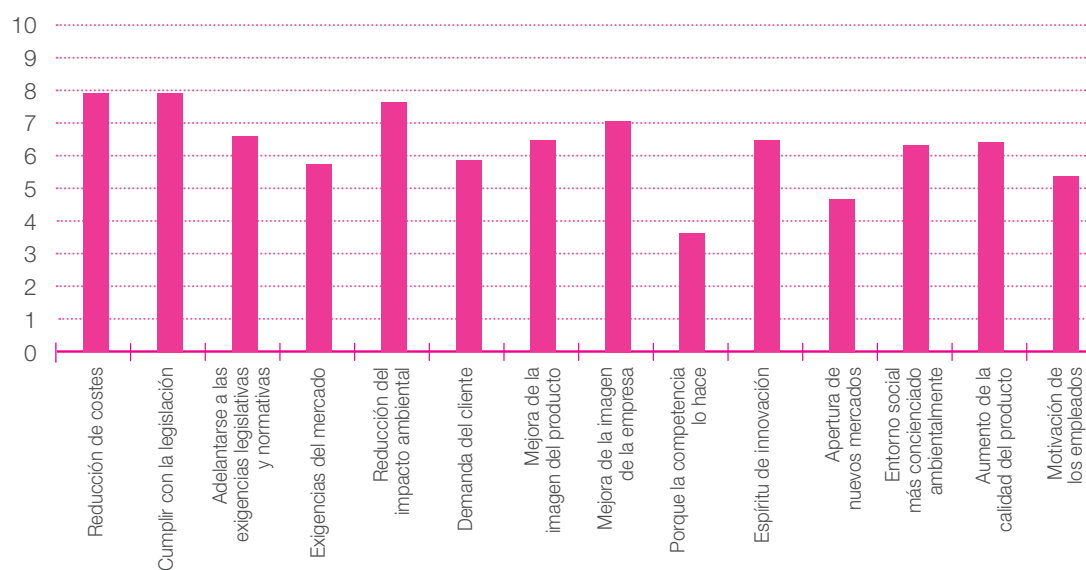
Las empresas valoraron de forma individual los factores motivantes potenciales. El resultado se muestra en la

figura siguiente, en la cual se valoran por importancia los diferentes factores motivantes estudiados en una escala del 0 al 10 (de menos importante a más importante). Los más valorados por orden de importancia son: el cumplimiento de la legislación, la reducción de costes y la reducción del impacto ambiental de sus productos.

Ficha técnica del estudio 'Identificación de factores motivantes en el sector industrial del País Vasco para abordar un proyecto de ecodiseño de sus envases o embalajes'

UNIVERSO	Empresas pertenecientes al sector industrial del País Vasco.
TAMAÑO DE LA MUESTRA SELECCIONADA	47 empresas (número total de empresas con sede social en el País Vasco pertenecientes al sector industrial del País Vasco).
TÉCNICA DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN	Cuestionario.
PERFIL DE LOS ENTREVISTADOS	Responsables de medio ambiente, calidad, producción o logística.
NÚMERO DE EMPRESAS DE LAS QUE SE HA OBTENIDO RESPUESTA	45 empresas.
DURACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	Abril 2008.

Factores motivantes en el sector del envase y embalaje en las empresas del País Vasco





Valoración de los factores motivantes por parte de las empresas pertenecientes al sector del envase y embalaje del País Vasco

FACTORES MOTIVANTES														
	Reducción de costes	Cumplir con la legislación	Adelantarse a las exigencias legislativas y normativas	Exigencias del mercado	Reducción del impacto ambiental	Demanda del cliente	Mejora de la imagen del producto	Mejora de la imagen de la empresa	Porque la competencia lo hace	Espíritu de innovación	Apertura de nuevos mercados	Entorno social más concienciado ambientalmente	Aumento de la calidad del producto	Motivación de los empleados
%<4	3,03%	8,57%	12,50%	23,33%	2,94%	31,25%	12,50%	3,03%	56,67%	9,38%	39,29%	22,22%	16,67%	18,52%
%>6	72,73%	82,86%	62,50%	46,67%	82,35%	53,13%	59,38%	63,64%	23,33%	50,00%	25,00%	59,26%	60,00%	37,04%

Se destaca que, además de ser estos tres factores motivantes los más valorados, se da la circunstancia de que fueron además los más votados por las empresas, tal y como se refleja en la tabla anterior.

1.7. Limitaciones en el ecodiseño de un envase y embalaje

Cuando se aborda un proyecto de ecodiseño de un envase o embalaje determinado, las empresas deben considerar también las dificultades que tiene para llevarlo a cabo, por lo que se deberán identificar todas las limitaciones, tanto legales como técnicas o económicas, que va a tener la empresa durante todo el proceso.

Estas limitaciones son muy específicas en función del tipo de actividad al que se dedique la empresa (fabricantes de envase/embalaje, alimentación, productos químicos, comercialización de mercancías, etc.). También se detectarán limitaciones según el envase que se decida

ecodiseñar (envase primario en contacto con alimentos, envase de agrupación, cajas colectivas, palets, etc.). Por ello, es importante recopilarlas todas al principio del proceso.

A continuación, se definen las limitaciones según su naturaleza y se muestran algunos ejemplos generales que pueden ser útiles a las empresas⁹.

Limitaciones legales

Las obligaciones legales aplicables a cada empresa en particular pueden restringir los grados de libertad en el ecodiseño de su envase o embalaje. Suelen ser normas de obligado cumplimiento o relativas a la seguridad del envase y a la salud del consumidor o de los operarios. Los ámbitos legales que más suelen limitar a la empresa son:

- *Sanidad e higiene*: todas aquellas disposiciones legales vigentes donde se indica que el envasador es el agente responsable de salvaguardar los intereses del consumidor, obligándole a ofrecer productos seguros desde el punto de vista higiénico, físico, etc.

⁹ Estas limitaciones se han extraído del informe UNE 49601 IN, relativo a la preparación de Planes Empresariales de Prevención de Residuos de Envases individuales.



- *Seguridad*: en cuanto a la manipulación de cargas pesadas, la legislación comunitaria establece que deben evitarse o reducirse los riesgos del trabajador. Por ejemplo, la guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la «Manipulación manual de cargas», desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, establece que el límite de peso a manipular por persona es de 25 kg.
- *Información al consumidor*: la reglamentación sobre etiquetado de los productos comerciales requiere la inclusión en la etiqueta de una serie de datos cualitativos y cuantitativos sobre los productos, lo que limita la reducción del tamaño de las etiquetas e instrucciones.
- *Mercancías peligrosas*: aquí se incluye la legislación relativa a los materiales, tipos de envases autorizados, métodos de envasado/embalado, forma de transporte de mercancías peligrosas. Existen diversos acuerdos internacionales de obligado cumplimiento dependiendo del modo de transporte utilizado (ADR, RID, Código IMDG y OACI).

Limitaciones técnicas

Las limitaciones técnicas hacen referencia a las condiciones técnicas necesarias para garantizar un envasado, un almacenamiento, un transporte y una manipulación correcta de los productos envasados. En cada empresa existirán unas limitaciones técnicas diferentes y/o incluso específicas de cada empresa. Estas limitaciones suelen estar relacionadas con:

- Las características y vida útil de las líneas de envasado y/o maquinaria para la manipulación de cargas existentes en la empresa.

- La disponibilidad y oferta de materiales de envase en el mercado que condiciona la elección del material del nuevo diseño.

Limitaciones socioeconómicas y de mercado

Los hábitos de consumo y las exigencias de la distribución condicionan la fabricación de determinados envases.

Los *cambios en los hábitos de consumo* derivados de varios factores sociales, como el incremento del número de hogares monoparentales, la incorporación cada vez mayor de la mujer al mercado laboral y el envejecimiento de la población, han provocado una demanda de productos sobre-envasados, productos monodosis, platos precocinados, etc. Por ello se ha disminuido la cantidad de unidades de producto por envase, creándose envases de tamaño cada vez más reducido. Ejemplo: bolsa de 12 magdalenas envasadas a su vez por unidades.

En el consumo doméstico, existe una preferencia, la mayoría de las veces influenciada por la comodidad de los consumidores, por los envases desechables, debido a las inversiones en tiempo e infraestructuras, así como por los costes operativos derivados de la reutilización de dichos envases.

Desde el punto de vista industrial, se tiende hacia pedidos *just in time* (menores cantidades de producto con mayor rotación). Este sería el caso por ejemplo de utilizar media paleta. La media paleta se coloca sobre una paleta, con el consiguiente impacto ambiental y coste logístico que ello genera.



Limitaciones económicas

Estas limitaciones se refieren a la viabilidad económica de la implantación del ecodiseño en el envase o embalaje debido a diferentes motivos, por ejemplo:

- El material alternativo del envase puede tener un coste elevado.
- Las inversiones en maquinaria o cambios de proceso podrían ser difíciles de asumir por parte de las empresas.



El objetivo de la nueva metodología de ecodiseño es adaptar la metodología de los 7 pasos para su aplicación específica a envases y embalajes (IHOBE, 2000).

La definición de ecodiseño proporcionada en el *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos* es:

Ecodiseño significa que el medio ambiente es tenido en cuenta a la hora de tomar decisiones durante el proceso de desarrollo de productos, como un factor adicional a los que tradicionalmente se han tenido en cuenta (costes, calidad, etc.). Su objetivo es reducir el impacto ambiental del producto a lo largo de todo su ciclo de vida. Por Ciclo de Vida se entiende todas las etapas de la vida de un producto, desde la producción de sus componentes y materias primas necesarias para su obtención, hasta la eliminación del producto una vez que es desechado.

Con todo, esta metodología, si bien es aplicable a envases y embalajes, algunos de los parámetros legislativos y normativos no se integran de forma completa, por lo que en la mayor parte de los casos, requería de las empresas esfuerzos adicionales a la hora de demostrar el cumplimiento de los mismos.

El objetivo de la nueva metodología se recoge en la nueva definición de ecodiseño integral de envases y embalajes (EE7⁺):

Consideración desde la etapa de diseño o rediseño de un envase y embalaje, de requisitos ambientales y los requisitos exigibles a los mismos por parte de los distintos agentes que integran su cadena de valor considerando todo su ciclo de vida, incluyendo además los requisitos derivados de la legislación y normativa específica que les aplique.

En la figura siguiente se muestra un diagrama conceptual del método desarrollado:



Esquema de la metodología de ecodiseño integral de envases y embalajes EE7⁺

Paso 1: Preparación del proyecto de ecodiseño

Objetivo: organización y planificación de las actividades a realizar en el proyecto, así como la definición del envase o embalaje objetivo.

Actividades:

- Selección del equipo de trabajo.
 - Definición de factores motivantes.
 - Recopilación de información de la empresa y de sus envases o embalajes.
 - Identificación del envase o embalaje a ecodiseñar.
-

Paso 2: Diagnóstico ambiental

Objetivo: cuantificar e identificar aspectos ambientales relativos al envase o embalaje objetivo.

Actividades:

- Descripción del ciclo de vida del envase o embalaje.
 - Evaluación del impacto ambiental del envase o embalaje.
 - Gestión del residuo.
 - Requisitos legales y normativos del envase o embalaje.
-

Paso 3: Acciones de mejora

Objetivo: generar, seleccionar y evaluar posibles acciones de mejora ambiental del envase o embalaje objetivo.

Actividades:

- Estrategias de ecodiseño.
 - Medidas de mejora ambiental.
 - Identificación de acciones de mejora ambiental.
 - Selección de acciones de mejora ambiental.
-

Paso 4: Desarrollo de conceptos

Objetivo: generación de distintos conceptos de envase o embalajes a partir de las acciones identificadas.

Actividades:

- Pliego de condiciones.
 - Generación de un nuevo envase o embalaje.
 - Selección del nuevo envase o embalaje.
-

Paso 5: Desarrollo en detalle del envase o embalaje seleccionado

Objetivo: definir y evaluar en detalle el envase o embalaje ecodiseñado.

Actividades:

- Definición del envase o embalaje a detalle.
 - Selección del envase o embalaje definitivo.
-

Paso 6: Plan de acción

Objetivo: definir un plan de actuación que incluya las acciones y medidas planteadas sobre el mismo envase u otros de la empresa, así como también la integración con otros procedimientos de la empresa.

Actividades:

- Plan de acción a medio-largo plazo.
 - Plan de acción a nivel de empresa.
-

Paso 7: Evaluación de resultados

Objetivo: evaluar los resultados alcanzados para sacar conclusiones y transmitir de forma adecuada los mismos, tanto interna como externamente.

Actividades:

- Evaluación del proyecto de ecodiseño del envase o embalaje.
 - Comunicaciones y otros documentos.
-



Paso 1. Preparación del proyecto de ecodiseño

Objetivo: organización y planificación de las actividades a realizar en el proyecto, así como la definición del envase/embalaje objetivo.

Las actividades a desarrollar en este paso son:

Actividad 1.1. Selección del equipo de trabajo

Esta actividad consiste en identificar entre los empleados de la empresa aquellos que llevarán a cabo de forma directa el proyecto de ecodiseño. Este equipo será el responsable de la ejecución del proyecto, así como de la evaluación de los resultados.

Las características de este equipo de trabajo son (IHOBE, 2000):

- *Pequeño y organizado.* Se trata que el equipo sea lo más operativo posible, por lo que hay que limitar la participación en el mismo, siendo el ideal en torno a cinco personas. Además, de entre los miembros se seleccionará una persona que hará las veces de coordinador general del proyecto, el cual dirigirá las actuaciones a realizar.
- *Con capacidad de decisión.* Puesto que en el transcurso del proyecto se deberán tomar decisiones, es necesario que el equipo cuente con el apoyo de la dirección de la empresa y personas con capacidad de decisión. Es imprescindible la presencia del departamento de gerencia en el equipo.
- *Multidisciplinar.* En un proyecto de ecodiseño, se deberán aportar ideas e implantar estrategias de mejora que afecten a distintos aspectos. Por este motivo, es preciso que los miembros del equipo tengan experiencia en distintas áreas y/o pertenezcan a departamentos distintos. De este modo, se enriquecerán las decisiones y se incluirán todas las perspectivas posibles. Algunos departamentos cuya presencia en el equipo de trabajo es necesaria son:

- *Departamento de desarrollo de productos.* Generalmente será el que lidere el proyecto a realizar, por cuanto que el objetivo es la generación de nuevos conceptos de producto, en este caso, envases y embalajes.
- *Compras.* Se trata de un departamento que aporta las ideas económicas necesarias para el buen funcionamiento del proyecto y la viabilidad de su implantación.
- *Calidad y medio ambiente.* Su participación en el equipo proporciona información valiosa relativa al comportamiento ambiental actual y esperado, así como otras consideraciones vinculadas a la calidad de los productos o de los procesos involucrados.
- *Marketing y/o comercial.* Uno de los objetivos es incluir todos los requisitos exigidos por los agentes afectados por los envases y embalajes que se van a ecodiseñar. Esta información es proporcionada por el departamento comercial y/o de marketing de la empresa.
- *Recursos humanos/personal.* Uno de los factores que pueden influir en el éxito de este tipo de proyectos es la implicación del resto del personal de la empresa. El representante de este departamento proporcionará la información al respecto y canalizará la información a recoger y/o a distribuir entre el personal de la empresa.

En algunas ocasiones, sobre todo cuando es la primera vez que se lleva a cabo un proyecto de estas características, es positivo incluir en el equipo de trabajo a un colaborador/servicio externo que tenga experiencia en la ejecución de proyectos similares. Esta colaboración permitirá establecer un procedimiento básico que la empresa adaptará conforme a sus necesidades y casuística específicas. Su colaboración enriquecerá y facilitará la ejecución del proyecto.

Actividad 1.2. Definición de factores motivantes

Resulta imprescindible en un proyecto de estas características definir cuáles son los motivos que impulsan a la empresa a llevarlo a cabo. Es muy útil realizar en este punto un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortale-



zas y Oportunidades). Las conclusiones de este análisis permitirán detectar cuáles son los factores que motivan a la ejecución del proyecto y establecer los principales objetivos del mismo.

En el apartado 1 de esta guía se han expuesto los factores motivantes generales aplicables normalmente a proyectos sobre envases y embalajes. Sin embargo, pueden existir otros que la empresa determinará en función de su especial casuística.

Actividad 1.3. Recopilación de información relativa a la empresa y de los envases y embalajes utilizados

A la hora de abordar este proyecto es necesario recopilar y estructurar la información existente en la empresa respecto a los envases y embalajes utilizados y/o gestionados por la empresa. Esta información es valiosa por cuanto permitirá tomar una decisión lo más objetiva y útil posible acerca del envase/embalaje a ecodiseñar que se realizará en la actividad siguiente.

Esta actividad contempla la realización de las siguientes tareas:

Tarea 1.3.1. Información general de la empresa

En esta tarea se pretende, de forma breve, describir la actividad de la empresa, productos, principales clientes, premios, proceso productivo, mercados a los que se dirige, etc.

Tarea 1.3.2. Inventario de envases y embalajes

En el Anejo 1 se indica que es obligatoria la presentación de una Declaración Anual de Envases y Embalajes (DAE), así como sus principales contenidos. La realización de esta declaración se ve facilitada si la empresa mantiene un inventario actualizado de los envases y embalajes que utiliza en el periodo de un año natural. Asimismo, se trata de realizar un inventario lo más completo posible (en el Anejo

1 se incluye un formato modelo orientativo) incluyendo información sobre:

- Producto contenido: principales características y restricciones, mercados a los que se dirige, etc.
- Envase primario, secundario y terciario utilizado: número de unidades de cada tipo de envase, tipo de material utilizado, volumen unitario, cantidades utilizadas, etc.
- Gestión de residuos de envase y embalaje realizada.
- Información adicional relevante: reclamaciones de clientes, fallos detectados, etc.

Para cumplimentar la DAE, este inventario se debe particularizar para los envases y embalajes puestos por primera vez en el mercado nacional, así como puestos fuera de dicho mercado. Conviene, no obstante, contemplar los parámetros que incluya la Declaración de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Asimismo, en función de las cantidades de material de envase puesto en mercado, puede darse el caso que la empresa tenga que presentar un Plan Empresarial de Prevención de Residuos de Envase (PEP). Estas cantidades y principales contenidos del PEP se detallan en el Anejo 1.

En los casos en que la empresa ya conoce sobre qué envase y embalaje va a llevar a cabo el ecodiseño, esta tarea no es necesaria. Sin embargo, es recomendable realizarla puesto que facilitará a la empresa información necesaria para la presentación de la DAE y la realización del PEP (ver Anejo 1).

Actividad 1.4. Identificación del envase/ embalaje a ecodiseñar

La información recopilada en la actividad anterior permitirá al equipo de trabajo seleccionar el envase/embalaje sobre el cual llevar a cabo el proyecto de ecodiseño. Esta decisión debe ser coherente con los factores motivantes definidos.

Puede ser de interés para la empresa no restringir esta decisión a un único envase/embalaje. Conforme el pro-



yecto avance, se puede centrar la decisión en uno solo pero detectar ya el siguiente sistema sobre el que abordar un posterior proyecto de ecodiseño.

Paso 2. Diagnóstico ambiental

Objetivo: cuantificar e identificar aspectos ambientales relativos al envase/embalaje objetivo.

Las actividades a desarrollar en este paso son:

Actividad 2.1. Descripción del ciclo de vida del envase y embalaje

Con el objeto de conocer la repercusión del envase y embalaje sobre otros agentes económicos y otros procesos fuera del alcance de la empresa en cuestión, es necesario realizar una descripción detallada de cada una de las etapas del ciclo de vida del envase, desde la obtención de sus materias primas hasta su disposición final.

Algunos ejemplos de información relevante para cada una de estas etapas es:

- Materias primas: tipo y cantidad de materias primas utilizadas, ubicación, procesos utilizados, empresas de materias primas, transporte utilizado, etc.
- Transformación de materias primas en envase/embalaje: tipo y características de los procesos utilizados, empresas transformadoras, ubicación, transporte utilizado, etc.
- Envasado: características del proceso de envasado, cantidad de producto contenido, requisitos específicos, transporte, distribución, mercados de destino, etc.
- Transporte y distribución: en esta etapa se suele incluir información relevante en lo que refiere a los transportes y el modo de distribución utilizado, mercados de destino, etc.

- Uso: se recopila información relevante a la etapa de uso del envase, reutilización, vaciado, ergonomía, dosificación, etc.
- Residuo: tipo de recogida y clasificación del residuo, tratamiento utilizado, disponibilidad del sistema, empresas gestoras, etc.

La empresa adaptará y mejorará esta información, dependiendo de la/s etapa/s de las cuales sea representativa y de la información que posea sobre el resto de agentes involucrados. El objetivo es tener una visión clara de los posibles agentes involucrados y de las exigencias sobre el envase y embalaje de que se trate.

Actividad 2.2. Evaluación del impacto ambiental del envase y embalaje (opcional)¹⁰

El objetivo de esta actividad es disponer de más información acerca de los aspectos ambientales derivados del envase o embalaje objetivo.

Para ello, se debe tener en cuenta la perspectiva de «ciclo de vida», cuya descripción se ha realizado en la Actividad 2.1. Con ello se pretende incluir todos aquellos aspectos auxiliares del envase y embalaje, pero que pueden afectar a los impactos ambientales globales derivados del mismo.

En el Anejo 2 se describen las herramientas y metodologías que se pueden utilizar para realizar un análisis ambiental de envase y embalaje. En esta guía se utiliza el Análisis de Ciclo de Vida Simplificado.

Este análisis ambiental nos proporcionará información muy valiosa acerca de las etapas del ciclo de vida donde se producen los mayores impactos ambientales y que serán sobre las que a priori, se deba actuar con prioridad.

En ocasiones, y en función de los medios y la capacitación del equipo de trabajo, puede ser conveniente utilizar alguna de las herramientas de evaluación ambiental propuestas en el Anejo 2. En algunos casos, este análisis ambiental puede no llevarse a cabo, considerando única-

¹⁰ Esta actividad es opcional y dependerá de los medios de los que disponga la empresa para llevarla a cabo.



mente los parámetros indicados en la actividad anterior como referencia. Sin embargo se debe tener en cuenta que, si no se realiza este análisis, no se podrá verificar el comportamiento ambiental global del envase/embalaje ecodiseñado. Es por ello que se recomienda la realización de esta actividad, puesto que permite orientar más adecuadamente el proyecto desde la fase de inicio.

Actividad 2.3. Gestión del residuo

En esta actividad se decidirá, para el envase y embalaje de que se trate, el tipo de valorización para la adecuada gestión del residuo en función del mejor sistema de valorización que exista en el mercado donde se genere dicho residuo.

En esta actividad es importante conocer el procedimiento de aplicación de las normas que se derivan de la Directiva 94/62/CE, identificando cuáles son las normas que pudieran aplicar en función del

envase o embalaje objetivo. En el Anejo 1 se indica dicho procedimiento de aplicación en base a la norma UNE-EN 13427. Esta actividad facilitará a la empresa la demostración de conformidad con los requisitos establecidos en dichas normas.

Actividad 2.4. Requisitos legales y normativos del envase y embalaje

En esta actividad se pretenden identificar los principales requisitos normativos y legislativos que aplica al envase y embalaje en cuestión. Los principales parámetros que se deberán evaluar y/o cuantificar se han definido en base a los requisitos esenciales de la Directiva 94/62/CE, de la cual deriva la normativa y legislación nacional relativa a envases y residuos de envases (Anejo 1).

La valoración de los parámetros e indicadores incluidos en la tabla se realizará tomando como referencia el envase o embalaje objetivo.

**Parámetros de valoración de la gestión del residuo de envase y embalaje
(Adaptado de Hortal, 2009)**

PARÁMETRO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	NORMAS/ DOCUMENTOS DE APOYO
Cantidad de residuo de envase generado	kg	Cantidad de residuo de envase generado por unidad y tipo de envase	Inventario de envase y embalaje
Volumen del envase	l	Volumen del envase	Inventario de envase y embalaje
Valorización del residuo	%	Cantidad de residuo de envase que se puede valorizar en función del tipo de valorización	
		Tipo de valorización del residuo de envase: reciclado, recuperación energética, compostaje/biodegradación	UNE-EN 13430 UNE-EN 13431 UNE-EN 13432
		Descripción del sistema de recogida, clasificación y tratamiento	
Impedimentos a la valorización		Identificación de potenciales impedimentos para la valorización del residuo	UNE CR 13688

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados serán una descripción del parámetro concreto que se indica.



**Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente
(Adaptado de Hortal, 2009)**

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDADES	INSTRUMENTO LEGAL
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T	
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/Cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/Volumen producto	AD	PEP
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados Presencia sustancias peligrosas	Ppm	Ley 11/1997
	Reutilización del envase/embalaje	UNE-EN 13429	Número de reutilizaciones durante la vida útil del envase	N.º rotaciones/vida útil	N.º/vida útil	
			Número de circuitos que el envase realiza al cabo de un año	N.º rotaciones/año	N.º/año	Ley 11/1997 SDDR
			Vaciado efectivo del envase	Cantidad de producto remanente una vez vacío el envase	Kg o l	
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización		Disponibilidad de sistema adecuado de valorización Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados			
				Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD
		UNE-EN 13430	Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo
			Identificación de impedimentos	Existencia de impedimentos al reciclado	AD	
		UNE-EN 13431	Ganancia calorífica teórica igual o mayor que 5 MJ/kg	Ganancia calorífica	MJ/kg	
	UNE-EN 13432	Calidad del compost Biodegradación	Compostaje y biodegradación	AD		

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados serán una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje de que se trate.



Paso 3. Acciones concretas de mejora

Objetivo: generar, seleccionar y evaluar posibles acciones concretas de mejora ambiental del envase/embalaje objetivo.

A continuación se describen algunos términos que facilitarán la mejor comprensión de las actividades a desarrollar en este paso.

- *Etapas del ciclo de vida de un producto:* son las etapas desde la extracción de las materias primas hasta la eliminación final del producto o residuo del mismo. En el caso de los envases y embalajes son la siguientes: extracción y procesado de materias primas, fabricación del envase, envasado y embalado del producto, distribución del producto envasado, uso del envase y fin de vida del envase.
- *Estrategias de ecodiseño:* facilitan la selección de medidas de mejora ambiental a las empresas que estén aplicando la metodología de ecodiseño de la presente Guía de envases y embalajes. Las estrategias se han clasificado según la etapa del ciclo de vida sobre la cual tienen incidencia. De más general a más concreto, las estrategias incluyen medidas y las medidas incluyen acciones de mejora concretas.

— *Medidas genéricas de mejora ambiental:* su objetivo es guiar a la empresa que está aplicando la metodología de ecodiseño de la presente guía de envases y embalajes. A partir de estas medidas de mejora ambiental, la empresa genera las acciones concretas de mejora para llevar a cabo en sus envases.

— *Acción concreta de mejora:* acción concreta de ecodiseño para ser llevada a cabo sobre el envase o embalaje de la empresa que aplique la metodología de ecodiseño de la presente guía de envases y embalajes. De más concreto a más general, la acción de mejora surge de una medida de mejora ambiental y las medidas se eligieron previamente a partir de estrategias de ecodiseño.

Actividad 3.1. Identificación de estrategias de ecodiseño

En esta actividad, en base a las etapas del ciclo de vida sobre las que decida actuar, se deben identificar las estrategias de ecodiseño.

En primer lugar se decidirán cuáles son las etapas del ciclo de vida sobre las cuales actuar. Esta decisión se tomará en función del resultado de la evaluación de impacto

Estrategias, medidas y acciones concretas





ambiental realizada en el paso anterior o bien en función de la capacidad de actuación de la empresa sobre la/s etapa/s del ciclo de vida. Cada una de las etapas del ciclo de vida lleva asociadas unas estrategias de ecodiseño determinadas.

Identificadas las etapas del ciclo de vida y las estrategias correspondientes, se valorarán y decidirán por parte del equipo de trabajo cuáles de estas estrategias son las de mayor potencial para su aplicación al envase y embalaje objetivo. Para esta toma de decisiones es conveniente cumplimentar la tabla «Identificación y selección de las estrategias de ecodiseño», que permitirá tener una visión general de esta decisión. En dicha tabla se incluirán las razones por las cuales cada una de las estrategias identificadas ha sido seleccionadas o descartadas.

Actividad 3.2. Identificación y selección de medidas de mejora ambiental

Cada una de las estrategias de ecodiseño lleva asociadas una serie de medidas generales de mejora ambiental. En este punto se identificarán todas las medidas asociadas a las estrategias que la empresa haya determinado en la actividad anterior (Actividad 3.1.).

Las medidas de mejora resultantes en función de la estrategia seleccionada se estudiarán en base a la valoración que aparece en las fichas siguientes. El resultado es tener una tabla completa en base al siguiente modelo (ver tabla en la parte inferior de la página).

Identificación y selección de las estrategias de ecodiseño

FASE DEL CICLO DE VIDA SUSCEPTIBLE DE ACTUACIÓN	ESTRATEGIA DE ECODISEÑO	JUSTIFICACIÓN PARA SU SELECCIÓN O RECHAZO	SELECCIONADA (SÍ/NO)

FASE DEL CICLO DE VIDA SUSCEPTIBLE DE ACTUACIÓN	ESTRATEGIA DE ECODISEÑO	MEDIDAS DE ECODISEÑO ASOCIADAS	CÓDIGO MEDIDA	VALORACIÓN GENERAL DE LA MEDIDA*	JUSTIFICACIÓN PARA SU SELECCIÓN O RECHAZO	SELECCIONADA (SÍ/NO)
Fase X	Estrategia x	Medida de ecodiseño 1x				
		Medida de ecodiseño 2x				
		Medida de ecodiseño [...]				

* Véase fichas.

Nota: Las valoraciones de las medidas que se incluyen en las fichas son aproximadas y en base a criterios generales, utilizándose únicamente como orientación. La selección definitiva de las medidas se llevará a cabo bajo los propios criterios del equipo de trabajo en función de la casuística concreta del envase/embalaje objetivo.



Estructura de las fichas

Las ocho estrategias sectoriales de diseño de envase y embalaje propuestas en la guía de ecodiseño incluyen treinta y cuatro medidas genéricas. Cada una de estas medidas de ecodiseño ha sido ampliamente descrita en las fichas incluidas en la guía, las cuales responden a la siguiente estructura:

- Código y título de la medida de diseño.
- Estrategias de ecodiseño.
- Descripción de la medida.
- Implicaciones técnicas.
- Implicaciones legales.
- Implicaciones económicas.
- Implicaciones ambientales.
- Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida.
- Valoración de la medida.
- Ejemplo de aplicación de la medida.
- Referencias.

Código y título de la medida de diseño

Este apartado es el primero que aparece en la ficha. En él se identifica la medida con el código así como con el nombre de la medida y la estrategia de ecodiseño en la que se incluye. Además se indica el tipo de medida que es, si general o específica (en este caso se especifica la familia de envases a la que es aplicable). El código se divide en tres partes distintas:

- En la primera parte se indica si la medida es de carácter general (FG) o es específica (FE), es decir, aplicable a una familia concreta de envase.
- En la segunda parte se indica la etapa del ciclo de vida sobre la que tiene más incidencia la medida. A continuación se muestra la codificación utilizada.

ETAPA DE CICLO DE VIDA	CÓDIGO
Extracción y procesado de materias primas	MP
Fabricación del envase	FA
Envasado y embalado del producto	EN
Distribución y uso	US
Fin de vida del envase	RE

- La tercera parte del código corresponde a la numeración que se le otorga correlativamente a las medidas propuestas.

Un ejemplo del código sería «FG-MP-0»: Esta codificación indica que esta medida es de carácter general (FG), tiene mayor incidencia sobre la etapa de extracción y procesado de materias primas (MP) y se le ha asignado la numeración 01 porque es la medida que se muestra en primer lugar en el Anejo 1.

Estrategia de ecodiseño

En este apartado de la ficha, se identifica la estrategia en la que está incluida la medida, sobre qué etapa tiene mayor incidencia, especificando la mejora ambiental más significativa que se consigue con la aplicación de la misma.

Descripción de la medida

En este apartado se incluye una breve descripción de la medida, especificando el objetivo que se pretende alcanzar con la aplicación de la misma.



Implicaciones técnicas

En este apartado se indican las implicaciones técnicas derivadas de la aplicación de la medida de diseño (por ejemplo la necesidad de realizar cambios en el proceso de fabricación del envase, la búsqueda de nuevos proveedores, etc.). Las implicaciones técnicas que se enumeran en este apartado son de carácter general, por lo que cada empresa en particular deberá evaluar cuáles son las implicaciones técnicas que le aplican.

En este apartado, además se indican las normas que pueden servir de apoyo a la empresa para aplicar la medida de diseño.

Implicaciones legales

En este apartado se indican las implicaciones legales derivadas de la aplicación de la medida de diseño. Las implicaciones legales que se enumeran en este apartado son de carácter general, por lo que, en cada caso particular, la empresa deberá identificar cuál es la legislación que le es de aplicación, dependiendo del tipo de proceso, envase o producto que se trate.

Implicaciones económicas

En este apartado se indican las implicaciones económicas derivadas de la aplicación de la medida de diseño (por ejemplo, la necesidad de realizar inversiones en nueva maquinaria, beneficios económicos que pueden conseguirse mediante la aplicación de la medida, etc.). Las implicaciones económicas que se enumeran en

este apartado son de carácter general, por lo que cada empresa en particular deberá evaluar cuáles son las implicaciones económicas, dependiendo del tipo de proceso, envase o producto de que se trate.

Implicaciones ambientales

En este apartado se identifica la influencia que tiene la implantación de la medida respecto al medioambiente. Como esta influencia puede ser tanto positiva como negativa, y además puede incidir en distintas etapas del ciclo de vida del envase / embalaje, se indica la misma en la tabla propuesta en la ficha.

En este apartado se indica el/los agente/s económicos que pueden decidir sobre la implantación de la medida de diseño. Se han considerado los agentes económicos de la cadena de valor del envase/embalaje identificado:

- *Proveedor de materias primas.* Empresas dedicadas a la extracción de recursos naturales, como por ejemplo, minas, explotaciones forestales, refinerías de petróleo, etc., y empresas dedicadas al procesado de estos recursos para su transformación en materias primas utilizadas en la fabricación del envase (altos hornos, aserraderos, fabricación de grana de plástico, etc.)
- *Fabricantes de envases y embalajes.* En esta categoría se incluyen las empresas fabricantes de envases y embalajes (por ejemplo fabricantes de envases de vidrio, de cajas de cartón ondulado, de latas de aluminio y hojalata, montador de palets, fabricantes de envases y embalajes de plástico, etc.)

Etapas de ciclo de vida y estrategias de ecodiseño asociadas





- *Envasadores*. Dentro de esta categoría, se incluyen las empresas envasadoras y/o embaladoras que hacen uso del envase y/o embalaje para contener y distribuir sus productos.
- *Distribuidores*. Empresas dedicadas exclusivamente a realizar operaciones logísticas y de distribución de mercancías.
- *Cliente final*. Dentro de esta categoría se incluye cualquier agente económico que reciba un producto envasado o embalado derivado de una operación de compra-venta.
- *Gestor de residuos de envase*. Empresas dedicadas a la recogida, transporte, acondicionamiento, valorización (compostaje, reciclado y/o incineración) o eliminación de residuos de envase y embalaje.

Valoración de la medida

En la ficha se ha incluido un apartado en el que se valora de manera general la medida. Esta valoración se ha realizado mediante el método de valoración desarrollado

para esta guía bajo unos supuestos generales. Esta valoración debe facilitar a las empresas la selección de las medidas que encuentren más atractivas.

Se recomienda, sin embargo, que las empresas valoren las medidas elegidas para su caso particular, ya que el resultado puede variar (para mejor o para peor) según las características específicas de la empresa.

Ejemplo de aplicación de la medida

En los casos en que sea posible, se incluirá un caso práctico real de la aplicación de la medida. En este apartado se incluirá el nombre de la empresa donde se ha implantado la medida, así como una breve descripción del envase/embalaje sobre el que se ha aplicado la misma, así como los resultados obtenidos a través de la misma.

Referencias

Por último, en este apartado se indican las referencias bibliográficas, legales y normativas consultadas para completar la ficha.



CÓDIGO MEDIDA	ESTRATEGIA	MEDIDAS ASOCIADAS	OBTENCIÓN MATERIAS PRIMAS	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	USO	FIN DE VIDA	GENERAL
FG-MP-01	Uso de materias primas de bajo impacto ambiental	Uso de materias primas renovables	●					
FG-MP-02		Uso de materias primas exentas de metales pesados u otras sustancias nocivas para el medio ambiente	●					
FG-MP-03		Uso de materias primas recicladas	●					
FG-FA-04	Optimizar la relación continente/contenido	Minimizar aquellos componentes o partes del envase superfluos		●				
FG-FA-05		Reducción del peso de materias primas del envase		●				
FG-FA-06		Reducción del volumen del envase		●				
FG-FA-07	Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje	Uso de energía procedente de fuentes renovables en la fabricación del envase		●				
FG-FA-08		Instalación de dispositivos de control en los procesos de fabricación del envase		●				
FG-FA-09		Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el uso de agua de proceso		●				
FG-FA-10		Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el uso de materias primas		●				
FG-FA-11		Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el consumo energético		●				
FG-FA-12		Tratamiento de emisiones y vertidos en el proceso de fabricación del envase		●				
FE-US-13	Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase/embalaje	Optimización de la unidad de carga			●			
FG-US-14		Uso de medios de transporte energéticamente eficientes			●			
FG-US-15		Uso de combustibles limpios			●			
FE-US-16		Optimización de las rutas de transporte			●			
FG-US-17		Aumentar la seguridad en las operaciones de transporte para conseguir un punto óptimo de pérdidas/inversión			●			

(.../...)



CÓDIGO MEDIDA	ESTRATEGIA	MEDIDAS ASOCIADAS	OBTENCIÓN MATERIAS PRIMAS	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	USO	FIN DE VIDA	GENERAL
FG-US-18		Uso de materiales con una buena relación resistencia/peso			●			
FG-US-19	Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase/embalaje	Dimensionar los envases y embalajes para su adaptación a sistemas modulares			●			
FG-US-20		Uso de seguimiento individual de los envases			●			
FG-US-21		Uso de envases fácilmente desmontables o plegables			●			
FG-EN-22	Reducir el impacto ambiental en la fase de llenado y embalado	Optimización de los procesos de envasado/embalado para la minimización del uso de envases y embalajes				●		
FG-EN-23		Optimización de los procesos de envasado/embalado para la minimización del consumo energético				●		
FG-US-24		Uso de envases reutilizables				●		
FE-US-25	Aumentar la vida útil del envase	Mejorar la calidad del envase/embalaje para aumentar su durabilidad y número de reutilizaciones				●		
FE-US-26		Facilitar el mantenimiento o reparación del envase/embalaje				●		
FG-US-27		Uso de sistemas de cierres que eviten roturas en el envase o embalaje				●		
FG-US-28	Optimizar la función del envase/embalaje	Uso compartido del envase/embalaje para maximizar su utilización				●		
FG-US-29		Adaptación del diseño del envase/embalaje a las necesidades de los usuarios: seguridad, ergonomía, etc.				●		
FG-RE-30	Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase	Uso de imágenes e iconos medioambientales apropiados					●	
FG-RE-31		Uso de envases fácilmente valorizables					●	
FG-RE-32		Optimización de los procesos de valorización					●	
FG-RE-33		Facilitar la separación de los residuos de envase/embalaje por tipo de material					●	
FG-RE-34		Uso de materiales de envase como materia prima en otros procesos productivos					●	



Estrategias de ecodiseño



CÓDIGO: FG-MP-01

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Uso de materias primas de bajo impacto ambiental

MEDIDA: Uso de materias primas renovables

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

El uso de materias primas procedentes de fuentes renovables permite hacer frente a la escasez de los recursos naturales. Estas nuevas materias primas están abriendo paso a vías de valorización de residuos de envase fabricados con este tipo de materiales, como el compostaje. Ejemplos de estas materias primas son el almidón, quitosán, gelatina, etc. De ellas se obtienen los denominados biopolímeros, de los cuales uno de los más utilizados es el ácido poliláctico (PLA), en aplicaciones como bandejas para el envasado de carne, film, bolsas de aperitivos, etc.

Su importancia desde el punto de vista de mejora ambiental radica en que son materias primas sustitutivas del petróleo, materia prima

no renovable a partir de la cual se obtienen la mayoría de plásticos utilizados en la fabricación de envases y embalajes actualmente.



Bolsas de PLA ▶
(ITENE, 2008)

Implicaciones técnicas

El mercado de materias primas renovables es un mercado en pleno proceso de expansión, por lo que las tecnologías de fabricación existentes para el procesado de estas materias primas está en continuo desarrollo. Se están consiguiendo importantes avances y la utilización de biopolímeros está cada vez más extendida en la industria del envase. El único problema radica en su adaptación a los sistemas de fabricación existentes, que se deben acoplar a las propias características técnicas del material, lo que puede implicar en algunas ocasiones un mayor consumo de energía.

Otra implicación se refiere a la recuperación orgánica de los envases y embalajes. Técnicas como el compostaje anaerobio y la

biogasificación anaerobia, que se están llevando a cabo actualmente en instalaciones de tratamiento biológico solo para residuos municipales o industriales, podrían contar con un mayor volumen de materia prima, procedente de los residuos de envase y embalaje de este tipo.

Para la aplicación de esta medida puede servir de apoyo la norma UNE-EN 13432:2005, la cual especifica los requisitos y procedimientos para determinar la compostabilidad y la trazabilidad anaerobia de los envases y embalajes.

Otras normas relacionadas se detallan en el apartado de referencias.



Implicaciones legales

Como se ha reseñado con anterioridad, el empleo de estas materias primas en aplicaciones de envases y embalajes puede suponer un impulso a tratamientos como el compostaje y la biogásificación. Ello puede suponer a su vez el cumplimiento de los objetivos establecidos por la Directiva 94/62/CE

relativa a los envases y residuos de envase en lo que se refiere a cantidad de residuos a tratar a través de éstas técnicas. En el apartado referencias se especifican estas referencias legislativas donde se pueden consultar dichos objetivos de valorización.

Implicaciones económicas

Algunas implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son:

- El uso de materias primas renovables, por ejemplo los bioplásticos, puede implicar un aumento de los costes de fabricación del envase o embalaje debido al coste de estas materias primas y al aumento del consumo energético en el proceso de fabricación. El mercado de materias primas renovables es un mercado en desarrollo, por lo que no existe en la actualidad una economía de escala que permita unos precios competitivos para estas materias primas. No obstante, en los próximos años se prevé una mejora de las tecnologías de fabricación y un aumento del volumen de producción, que permitirá alcanzar unos precios muy competitivos. Por ejemplo, en el caso del ácido poliláctico (PLA), se prevé que en 2010 su precio se reduzca a la mitad respecto al precio de este biopolímero en el año 2000, concretamente de 2,7 €/kg a

1,25 €/kg aproximadamente (Institute for Prospective Technological Studies, 2005).

Por otro lado, el uso de materias primas renovables no requiere una inversión importante en maquinaria, ya que puede utilizarse la ya existente adaptándola a las características técnicas del material. En algunos casos, como por ejemplo los bioplásticos, el uso de materias primas renovables puede implicar un aumento del consumo energético en el termoconformado. Esto se debe fundamentalmente al proceso de secado, lo que puede implicar un aumento de los costes de fabricación.

- Para el usuario de envases (envasador) el único coste a asumir puede ser el coste interno relativo a la búsqueda de proveedores de envases fabricados con materias primas renovables y el propio coste de estos nuevos envases, que en línea con lo mencionado anteriormente, suelen ser mayores.

Implicaciones ambientales

El empleo de materiales renovables supone una reducción de la extracción de recursos naturales de origen no renovable, además de una reducción de los impactos ambientales asociados a la extracción y procesado de estas materias primas.

Por otro lado, suelen ser materiales biodegradables, por lo que se abren nuevas posibilidades de valorización para los residuos de

envases fabricados con este tipo de material, como el compostaje o la biometanización.

En algunos casos, el uso de materias primas renovables puede implicar un mayor consumo energético en la fase de fabricación del envase, por ejemplo en el caso de los bioplásticos, por lo que habría que evaluarlo en cada caso particular.



CÓDIGO: FG-MP-01 (cont.)

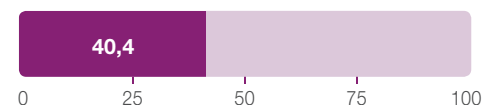
TIPO: General
ESTRATEGIA: Uso de materias primas de bajo impacto ambiental
MEDIDA: Uso de materias primas renovables
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Reducción del impacto ambiental (debido a la mayor disponibilidad de recursos y a la reducción de emisiones).	Reducción de emisiones tóxicas.			Mayores posibilidades de valorización del envase.
CONTRAS		Mayor consumo de energía en el conformado del envase (en algunos casos).			

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

Proveedor de materias primas
 Fabricante del envase
 Envasador
 Distribuidor
 Cliente final
 Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA: BIOCORPORACIÓN IBÉRICA, S.A. (Diseño nuevo).

Envase: Gama de productos fabricados con resina Master-Bi compostable (bolsas, film de uso agrícola, cubiertos, vasos, bandejas y platos); nombre comercial: Biocorp.

Descripción: Para la fabricación de estos envases, se seleccionaron materias primas proce-

denes de fuentes no renovables (a partir de trigo, maíz, celulosa de patata, policaprolactona y glicerina —plastificante natural—).

Resultados obtenidos: Mediante la aplicación de esta medida de diseño se consiguió un envase 100% biodegradable y compostable en un periodo medio de 2-4 semanas, con un bajo contenido en metales pesados y con ecotoxicidad nula.



Imagen del producto de la empresa Biocorporación Ibérica, S.A.



Referencias

- Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envase.
- Directiva 2004/12/CE por la que se modifica la Directiva 94/62/CE.
- Ley 11/1997 de envases y residuos de envase.
- Real Decreto 252/2006 que modifica los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997.
- IFEU, (2006). *Life Cycle Assessment of POLYLACTIDE (PLA). A comparison of food packaging made from Nature-Works® PLA and alternative materials.*
- European Commission. Joint Research Centre (DG JRC). Institute for Prospective Technological Studies (2005). *Techno-economic feasibility of large-scale production of bio-based polymers in Europe.*
- Centre Català del Reciclatge (Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya). (2001). *Casos pràctics d'Ecodisseny. Disseny per al reciclatge.* ISBN: 84-393-5251.
- UNE-EN 13432:2005. Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje.
- ISO 14851:1999. Determinación de la biodegradabilidad aeróbica de materiales plásticos en medio acuoso. Método mediante la determinación de la demanda de oxígeno en un respirómetro cerrado.
- ISO 14852:1999. Determinación de la biodegradabilidad aeróbica de materiales plásticos en medio acuoso. Método por análisis de dióxido de carbono originado.
- ISO 14855:1999. Determinación de la biodegradabilidad aeróbica de materiales plásticos en medio acuoso bajo condiciones controladas de compostaje. Método por análisis de dióxido de carbono originado.



CÓDIGO: FG-MP-02

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Uso de materias primas de bajo impacto ambiental
MEDIDA: Uso de materias primas exentas de metales pesados u otras sustancias nocivas para el medio ambiente
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Con el objetivo de minimizar los impactos ambientales asociados a los metales pesados contenidos en los envases y embalajes, la legislación vigente en materia de envases y residuos de envase (Directiva 94/62/CE relativa a residuos de envase y Ley 11/97 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase) establece unos límites máximos de concentración dichos metales en los envases.

Estos metales pesados suelen estar contenidos en las tintas utilizadas en la impresión de los envases o embalajes y en otros casos, como en envases plásticos, suelen ser uno de los constituyentes del envase. El problema radica en que pueden ser

susceptibles de ser liberadas al medio ambiente en emisiones, cenizas o lixiviados.

Algunos ejemplos de actuaciones encaminadas a reducir o minimizar la concentración de metales pesados u otras sustancias nocivas para el medio ambiente en los envases y embalajes son los siguientes:

- Uso de tintas en base agua o con baja concentración en metales pesados en lugar de tintas en base disolvente.
- Uso de materias primas menos contaminantes en la fabricación del envase.

Implicaciones técnicas

Algunos aspectos técnicos a considerar derivados de la aplicación de la medida son:

- Cambio de proveedor de materias primas. Un ejemplo puede ser el caso en que una empresa decida utilizar tintas en base agua. Para ello deberá buscar un proveedor que le suministre tintas en base agua o, en su defecto, que no superen la concentración en metales pesados establecida por la legislación vigente. Para verificar que efectivamente el envase o embalaje no supera estos límites, se puede recurrir a laboratorios acreditados que lo certifiquen y que para ello utilicen la normativa vigente (Migración: Normas UNE-EN-71-3; UNE-EN 12497 y UNE-EN 12498; y

Digestión por microondas: Método EPA 3051. Sedimentos, lodos, suelos y grasas). Otra alternativa es solicitar al proveedor de envases un certificado de estas características.

- Por otro lado, las Normas UNE-CR 13695-1:2001 y UNE CEN/TR 13695-2 pueden utilizarse como guía para comprobar si el envase o embalaje objeto de estudio contiene metales pesados u otras sustancias peligrosas. En la norma UNE CEN/TR 13695-2 se recomienda al fabricante de envases y embalajes la consulta de las fichas de datos de seguridad suministrada por sus proveedores de materias primas para identificar la presencia de «sustancias peligrosas» y/o «sustancias tóxicas y otras sustancias nocivas».



Implicaciones legales

Tanto la Directiva 94/62/CE relativa a los residuos de envase, como la Ley 11/97 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase, establecen unos límites máximos de concentración en metales pesados en los envases. Más concretamente, en el caso de contenido en metales pesados, establece que la suma de los niveles de concentración de mercurio, cadmio, plomo y cromo hexavalente no debe superar los 100 ppm, en el envase, el embalaje o en sus componentes.

Además esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de

abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Dichos planes deben realizarlos todas las empresas que superen una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente hace referencia al indicador: «Mejora de las propiedades físicas y de composición química de los envases de cara a reducir la nocividad y peligrosidad de los materiales contenidos en ellos y a minimizar los impactos ambientales de las operaciones de gestión de los residuos a que den lugar».

Implicaciones económicas

Algunas implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son:

— Para el fabricante de envase: el único coste que debe asumir el fabricante del envase por aplicar esta medida es el coste interno relativo a la búsqueda de proveedores de materiales exentos de sustancias nocivas y metales pesados. Por otro lado, puede suponer una reducción de los costes derivados del tratamiento de las emisiones procedentes del proceso de fabricación del envase.

— Para el usuario del envase (envasador): el único coste que debe asumir el usuario de envase es el coste interno relativo a la búsqueda de los nuevos proveedores, además del sobrecoste que pueda suponer el cambio a estos nuevos envases (adaptación del proceso productivo).

— Para el gestor de residuos: un residuo de envase exento de metales pesados es más fácilmente reciclable, por lo que el gestor de residuos podrá disponer de residuos con mayor valor añadido.

Implicaciones ambientales

La implicación ambiental más significativa derivada de la aplicación de esta medida es la reducción de las emisiones tóxicas en las etapas de extracción y procesado de materias primas, fabrica-

ción y fin de vida del envase. Ello es debido a la reducción de la concentración en metales pesados u otras sustancias nocivas.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Reducción de emisiones tóxicas.	Reducción de emisiones tóxicas.			Reducción de emisiones tóxicas.
CONTRAS		Costes de adaptación del proceso productivo.			



CÓDIGO: FG-MP-02 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Uso de materias primas de bajo impacto ambiental

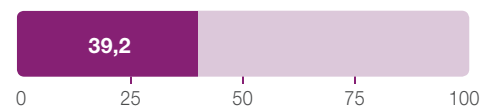
MEDIDA: Uso de materias primas exentas de metales pesados u otras sustancias nocivas para el medio ambiente

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

CERAMICAS GALA S.A. (Rediseño)

Envase:

Cajas de cartón para expedición de productos sanitarios

Descripción:

Uno de los requisitos que se tuvo en cuenta en el diseño de estos envases fue la selección de materias primas exentas de sustancias nocivas para el medio ambiente. En esa línea, se solicitó al proveedor correspondiente que las tintas utilizadas en

el serigrafiado de las cajas fuesen tintas al agua. En consecuencia, todas las cajas que pone en el mercado la empresa son serigrafiadas con este tipo de tintas.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida de diseño, se consiguió un envase que en su proceso de fabricación limita las emisiones de compuestos orgánicos debidas al uso de disolventes y que, tras su uso, propicia un proceso de reciclaje fácil y económico, sin separación de materiales impropios ni lavado previo.



▲
Caja de cartón para productos cerámicos.
(Fuente: CERAMICAS GALA S.A.)



Referencias

- Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envase.
- Directiva 2004/12/CE por la que se modifica la Directiva 94/62/CE.
- Ley 11/1997 de envases y residuos de envase.
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- www.productosostenible.net (web consultada en junio de 2008).
- Norma UNE-CR 13695-1:2001 Envases y embalajes. Requisitos para la determinación y verificación de los cuatro metales pesados y de otras sustancias peligrosas presentes en los envases y embalajes y su liberación al ambiente. Parte 1: Requisitos para la medida y verificación de los cuatro metales pesados presentes en los envases y embalajes
- Norma CEN/TR 13695-2:2004. Envases y embalajes. Requisitos para la determinación y verificación de los cuatro metales pesados y de otras sustancias peligrosas presentes en los envases y embalajes y su liberación al ambiente. Parte 2: Requisitos para la medida y la verificación de sustancias peligrosas presentes en los envases y embalajes y su liberación al ambiente.



CÓDIGO: FG-MP-03

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Uso de materias primas de bajo impacto ambiental
MEDIDA: Uso de materias primas recicladas
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

El objetivo principal de esta medida es el uso de materias primas secundarias en la fabricación de envases y embalajes procedentes del reciclado de algunos residuos, entre los que se incluyen los residuos de envase y embalaje.

La sustitución de materias primas vírgenes por materiales primas secundarias presenta numerosas ventajas tanto, medioambientales como económicas, ya que, además de reducir los residuos con destino a vertederos y hacer frente a la escasez de recursos naturales, permite fomentar el mercado de materiales reciclados.

Ejemplos de aplicación de esta medida serían el uso de papel y cartón recuperado como materia prima secundaria en la industria papelera para la fabricación de nuevos papeles y envases de cartón ondulado (ver imagen adjunta) o el uso de vidrio, acero y aluminio reciclado para la fabricación de nuevos envases. Todos estos materiales son 100% reciclables y mantienen todas sus cualidades tras su reciclado, por lo que son materias primas muy valiosas para los fabricantes de envases y embalajes.



▲
Balas de papel recuperado.
Fuente: EUROPAC S.A.



Implicaciones técnicas

Los gestores autorizados de residuos son los proveedores de las materias primas recicladas. Estos agentes económicos son los encargados de la recogida, clasificación y acondicionamiento de los residuos (transformando un residuo en una materia prima secundaria apta para ser utilizada en la fabricación de envases y embalajes), así como de la puesta en el mercado de las materias primas secundarias obtenidas.

A la hora incorporar materias primas secundarias en la fabricación del envase o embalaje, es necesario establecer la calidad requerida, así como estimar los porcentajes óptimos de materia prima virgen y reciclada que puede utilizarse para asegurar que el envase y embalaje cumpla sus especificaciones técnicas.

Por otro lado, el uso de materias primas secundarias en el proceso de fabricación del envase puede implicar en algunos casos un mayor o menor consumo de energía, dependiendo de la dificultad de procesar el material reciclado. Así por ejemplo, el uso de vidrio reciclado supone una reducción del consumo energético en el proceso de fabricación de envases de vidrio, debido a que el vidrio reciclado requiere una menor temperatura en el fundido (Ecovidrio, 2008). En cambio, el uso de plástico reciclado puede suponer en algunos casos un aumento del consumo energético debido principalmente al

contenido en impurezas que tenga el material, que puede implicar un mayor consumo energético en el proceso de extrusión y la necesidad de efectuar un mayor número de paradas y puestas en marcha del proceso. En otros casos, como por ejemplo el uso de fibra reciclada en el proceso de fabricación de papel, puede suponer una simplificación del proceso productivo, ya que en este caso no es necesaria la etapa de procesado de la madera para la fabricación de fibra virgen.

Cuando se opte por fabricar un envase o embalaje a partir de materiales reciclados, es necesario llevar a cabo los ensayos físico-mecánicos necesarios para comprobar que no se ven alteradas sus propiedades y que no tiene ninguna influencia negativa sobre el producto que contiene.

Existe una serie de normas generales y específicas que pueden utilizarse como guía para la aplicación de esta medida:

- *Normas generales aplicables a cualquier envase o embalaje:* UNE-CR 13688:2001, UNE-CR 13504:2001, UNE-EN 13430:2005, UNE-EN 13437:2004, UNE-EN 13440:2003.
- *Normas específicas aplicables a los envases plásticos:* UNE-EN 15343:2008, UNE-EN 15344:2008.

Implicaciones legales

Esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Estos planes los deben realizar todas las empresas que pongan una cantidad determinada de envases en el mercado nacional. Concretamente, esta medida hace referencia al indicador «Incorporación de materias primas secundarias procedentes del reciclaje de residuos de envase en la fabricación de nuevos envases hasta los porcentajes técnica y económicamente viables».

El Real Decreto 252/2006 de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envase, establece determinados criterios

relativos al concepto de envase, e introduce nuevos objetivos más exigentes, que tienden a reducir el impacto ambiental de los residuos de envases y a hacer más coherente el mercado interior del reciclado de estos materiales. Por ello, este Real Decreto modifica los citados objetivos de reciclado y valorización establecidos en la ley de envases, e indica que las administraciones públicas fomentarán el uso de los materiales obtenidos a partir de residuos de envase reciclados, promocionando las medidas orientadas a incrementar dicho uso en los planes nacionales de residuos, por lo que se recomienda su consulta.

En el caso de envases de plástico para uso alimentario, hay que tener en cuenta la legislación específica que le aplica. Para ello se recomienda su consulta en la página web de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN).



CÓDIGO: FG-MP-03 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Uso de materias primas de bajo impacto ambiental

MEDIDA: Uso de materias primas recicladas

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Implicaciones económicas

En general, para el *fabricante de envases*, el uso de materias primas secundarias abaratan los costes de producción, debido a que los precios de estas materias primas son inferiores en comparación con el precio de las materias primas vírgenes. No obstante, en algunos casos hay que tener en cuenta que, aunque el coste de estas materias primas sea menor, el envase o embalaje obtenido es de menor calidad y es más fácil que se produzcan incidencias en la línea de producción, como consecuencia de utilizar material de calidad no uniforme, y sea necesario un mayor consumo energético para su procesado, tal y como se ha especificado en el apartado de «implicaciones técnicas», lo que puede repercutir en un aumento de los costes energéticos. En otros casos, el uso de materias primas secundarias (por ejemplo uso de vidrio o aluminio reciclado) supone una reducción del consumo energético, por lo que en este caso, la reducción de costes no sólo es debida al menor coste de las materias primas secundarias, sino también es debida

a una reducción de los costes energéticos. Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a realización de los ensayos necesarios para estudiar la especificaciones técnicas del nuevo envase o embalaje, que puede ser un coste interno si se lleva a cabo por el fabricante de envases, o externo si se opta por subcontratar un laboratorio externo.

En general, para el *usuario de envases*, el único coste que debe asumir es el coste interno relativo a la búsqueda de nuevos proveedores de envases y embalajes que incorporen algún porcentaje de material reciclado en su composición, así como el debido a la diferencia de precio que pueda haber entre el envase o embalaje original y el fabricado con materias primas recicladas. En cada caso particular habría que evaluar esta diferencia de precios, ya que puede variar dependiendo del tipo de envase que se trate.

Implicaciones ambientales

La implicación ambiental más significativa derivada del empleo de materiales reciclados es la reducción del consumo de materias primas vírgenes, que implica una mayor disponibilidad de recursos naturales y una reducción de los impactos ambientales a la etapa de extracción y procesado de materias primas.

Por otro lado, en algunos casos el uso de materias primas recicladas supone un ahorro energético en la etapa de fabricación del envase (por ejemplo, en el caso del uso de vidrio reciclado que requiere una menor temperatura para el fundido), que implica una

reducción de las emisiones de efecto invernadero debidas al ahorro de energía.

En otros casos, como por ejemplo el uso de plástico reciclado, implica en algunos casos un aumento del consumo energético, debido a las dificultades de procesado que tienen algunos materiales que implicaría un incremento del impacto ambiental asociado a esta etapa. En todo caso, este aumento del impacto ambiental puede evitarse utilizando plástico reciclado con un mínimo contenido en impurezas.

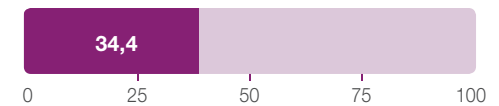
FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Mayor disponibilidad de recursos.	Menor consumo de energía (en algunos casos).			
CONTRAS					



Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

SANS BRANDED APPAREL, S.L.
(Rediseño)

Envase:

Estuche de cartón para ropa interior.

Descripción:

Antes de llevar a cabo el rediseño de estos envases, estos estuches de cartón se

fabricaban con papel fabricado a partir de fibra virgen. El cambio de diseño que se llevó a cabo para disminuir los impactos ambientales asociados al envase fue a través de la medida uso de materias primas recicladas, sustituyendo papeles de fibra virgen por papeles fabricados con el 100% de fibra reciclada, manteniendo las mismas dimensiones y apariencia externa del envase.



Imagen del producto de la empresa Sans Branded Apparel, S.L.

Referencias

- Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envase.
- Directiva 2004/12/CE por la que se modifica la Directiva 94/62/CE.
- Ley 11/1997 de envases y residuos de envase
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase
- Real Decreto 252/2006 de 3 de marzo por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución aprobado por el Real Decreto 782/1998 de 30 de abril.
- Página web de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). www.aesa.msc.es (web consultada en junio de 2008)
- ASPAPEL (2002). Informe medioambiental. El ciclo sostenible del papel
- www.ecovidrio.es (web consultada en mayo de 2008)
- www.aluminio.org (web consultada en mayo de 2008)
- Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. www.ecoembes.es
- UNE-CR 13688:2001 Envases y embalajes. Reciclado de materiales. Informe sobre los requisitos de los materiales y sustancias para prevenir impedimentos continuos al reciclado.
- UNE-CR 13504:2001 Envases y embalajes. Valorización de material. Criterios para un contenido mínimo de material reciclado.
- UNE-EN 13430:2005 Envases y embalajes. Requisitos para envases y embalajes recuperables mediante reciclado de materiales.
- UNE-EN 13437:2004 Envases y embalajes y reciclado de material. Criterios para los métodos de reciclado. Descripción de los procesos de reciclado y diagramas de flujo.
- UNE-EN 13440:2003 Envases y embalajes. Tasa de reciclado. Definición y método de cálculo.
- UNE-EN 15343:2008 Plásticos. Plásticos reciclados. Trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado.
- UNE-EN 15344:2008 Plásticos. Plásticos reciclados. Caracterización de reciclados de polietileno (PE).



CÓDIGO: FG-FA-04

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar la relación continente/contenido

MEDIDA: Minimizar aquellos componentes o partes del envase superfluos

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Según la definición establecida por el RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase, un envase superfluo es todo envase que, aunque facilite la manipulación, distribución y presentación del producto destinado al consumo, no resulte necesario para contenerlo o protegerlo.

Teniendo en cuenta esta definición, el principal objetivo perseguido por esta medida de diseño es reducir el consumo de materias

primas, envases y residuos de envase que no tienen ninguna funcionalidad específica sobre el producto o cuya eliminación no supone un riesgo para el mismo.

Un ejemplo de reducción o eliminación de envases superfluos o sobreembalajes puede ser la eliminación de elementos de protección o de relleno en los envases de agrupación o secundarios (por ejemplo eliminación de separadores de cartón o de poliestireno expandido (EPS)).

Implicaciones técnicas

La eliminación de envases superfluos o sobreembalajes no implica modificaciones sustanciales en el proceso de envasado/embalado. Por regla general, la aplicación de esta medida de diseño únicamente requiere que se lleven a cabo las pruebas necesarias para asegurar que la eliminación de estos envases o embalajes no tiene repercusiones negativas sobre el producto. Estas pruebas varían dependiendo del tipo de envase o embalaje, así como del tipo de producto, pero normalmente se trata de pruebas físico-mecánicas para comprobar que el envase o embalaje (o toda combinación del envase primario, secundario o terciario) resultante de aplicar esta medida de diseño sea lo suficientemente resistente a los posibles riesgos que pueda sufrir durante el transporte y manipulación, además de mantener una adecuada protección del producto.

Aparte de estas pruebas, es recomendable llevar a cabo un mayor control de las incidencias debidas a deterioros del sistema de envase y/o del producto en las entregas al cliente, para comprobar si la eliminación del envase o embalaje superfluo ha incurrido en un incremento de las mismas.

La Norma UNE-EN 13428:2004, puede servir como guía a la hora de implantar esta medida. En ella se establece un procedimiento para la evaluación de los envases y embalajes, con el fin de garantizar que el peso o volumen de los materiales empleados para la constitución de los mismos sea el mínimo necesario para asegurar que se mantiene la funcionalidad a través de la cadena de suministro y uso, la seguridad e higiene del producto y la aceptación del producto envasado por parte del usuario o consumidor final.



Implicaciones legales

Esta medida se engloba dentro del término de *prevención* definida en la Ley 10/1998 como el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

Por otro lado, esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de

Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase» que deben realizar todas las empresas que pongan una cantidad determinada de envases en el mercado nacional del indicador en referencia al indicador «No utilización de envases superfluos y de envases de un tamaño o peso superior al promedio estadístico de otros envases similares».

Implicaciones económicas

En general, para el *usuario de envases* (envasador) la eliminación de envases o embalajes superfluos supone una reducción de los costes, al verse reducida la cantidad de envase o embalaje utilizado en el envasado de sus productos. La aplicación de esta medida implica, además, una reducción de los costes logísticos, ya que la reducción del peso de envases o embalajes permite transportar una mayor cantidad de carga.

Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a realización de las pruebas o ensayos necesarios para comprobar que el sistema de envase o embalaje resultante mantiene su funcionalidad y no supone ningún riesgo para el producto. Este coste puede ser un coste interno si se lleva a cabo por el envasador o externo si se opta por subcontratar un laboratorio externo.

Implicaciones ambientales

La reducción o eliminación de envases o embalajes superfluos supone un menor consumo de envases o embalajes en la etapa de envasado y embalado del producto, que implica una mayor disponibilidad de recursos y un menor impacto ambiental asociado debido a la reducción del consumo de materias primas necesarias para fabricar los envases y embalajes considerados como superfluos.

Esta medida de diseño también tiene influencia desde el punto de vista medioambiental sobre la etapa de distribución y uso debido a la reducción del peso a transportar que supone. Ello implica un menor consumo de combustible y menor impacto asociado a las

emisiones derivadas del mismo (gases de efecto invernadero), ya que para transportar una determinada cantidad de producto se necesitan menos vehículos.

Por último, esta medida también tiene una repercusión positiva sobre la etapa de fin de vida del envase, ya que al conseguir una reducción en origen de envases o embalaje se evita la generación de estos residuos, por lo que en esta etapa se reducen los impactos ambientales asociados al consumo de recursos necesarios para gestionar estos residuos (transporte, clasificación, valorización o reciclado) o los impactos ambientales asociados a la eliminación en vertedero.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Mayor disponibilidad de recursos.		Menor consumo de envases o embalajes.	Menos emisiones en el transporte.	Menor peso de residuos de envase a gestionar.
CONTRAS					

(.../...)



CÓDIGO: FG-FA-04 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar la relación continente/contenido

MEDIDA: Minimizar aquellos componentes o partes del envase superfluos

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Proveedor de materias primas



Fabricante del envase



Envasador



Distribuidor

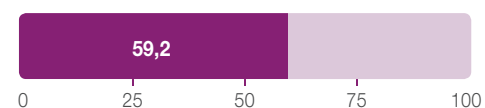


Cliente final



Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

ANTONIO PUIG, S.A. (Rediseño)

Envase:

Perfume en frasco de vidrio dentro de un envase de cartón y cubierto con film

Descripción:

Con la finalidad de minimizar aquellos componentes o partes del envase superfluos se eliminó la película plástica exterior de PP. En el rediseño de estos envases también se aplicaron otras medidas:

- *Uso de materias primas exentas de metales pesados u otras sustancias nocivas para el medio ambiente:*

utilización cajas de distribución con cartón marrón sin blanquear.

- *Uso de materias primas recicladas:* uso de vidrio reciclado para la fabricación del frasco.
- *Identificación de materiales de envase:* introducción de códigos identificadores de materiales utilizados para facilitar el reciclaje.

Resultados obtenidos:

Reducción en las emisiones de 500 kg de CO₂ equivalentes, por unidad funcional producida (3.660 litros) y reducción del coste de punto verde.



Imagen del producto de la empresa Antonio Puig



Referencias

- Centre Català del Reciclatge (Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya). (2001). *Casos pràctics d'Ecodisseny. Disseny per al reciclatge*. ISBN:84-393-5251
- UNE-EN 13428:2004. Envases y embalajes. Requisitos específicos para la fabricación y composición. Prevención por reducción en origen.
- Ley 10/1998 de 21 de abril de residuos.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.



CÓDIGO: FG-FA-05

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar la relación continente/contenido
MEDIDA: Reducción del peso de materias primas del envase
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

La prevención de impactos ambientales es el primer aspecto a considerar en el ecodiseño de un envase o embalaje. Reduciendo la cantidad de materias primas empleadas en su fabricación, se consigue optimizar el proceso, tanto desde el punto de vista medioambiental como económico, ya que esta medida no sólo permite reducir el consumo de recursos y emisiones en el proceso de producción, sino que también supone una reducción de costes.

Algunos ejemplos de medidas que los fabricantes pueden llevar a cabo para reducir el peso unitario de un envase o embalaje pueden ser los siguientes:

- Reducción del espesor del envase. En las imágenes adjuntas se muestra un ejemplo de reducción del espesor de un envase de cartón ondulado. Se observa el cambio de un envase de canal doble a un envase de canal simple.
- Cambio de las dimensiones del envase o embalaje. En ocasiones un cambio en el diseño puede suponer una reducción de sus dimensiones, lo que supone una reducción de las materias primas utilizadas en su fabricación.
- Aumento del volumen del envase o embalaje. El rediseño de un envase para aumentar su capacidad puede llevar consigo una mejora de la relación continente/contenido.



▲
Espesor de una caja de cartón ondulado antes de aplicar la medida (elaboración propia)



▲
Espesor de una caja de cartón ondulado después de aplicar la medida (elaboración propia)

(.../...)



Implicaciones técnicas

Para el fabricante de envases: la reducción del peso unitario de un envase o embalaje puede suponer en algunos casos modificaciones en el proceso de fabricación del mismo. Esto es debido a la necesidad de ajustar la maquinaria a las características del nuevo envase, lo que implica la necesidad de cambiar alguna etapa del proceso. En cada caso particular y dependiendo del tipo de medida que se vaya a aplicar (reducción del espesor, cambio en el diseño del envase, etc.) habría que evaluar cuáles son las repercusiones negativas que tiene la aplicación de la medida sobre el proceso de fabricación. Además, cuando se opte por reducir el peso unitario de un envase o embalaje es necesario llevar a cabo ensayos físico-mecánicos para comprobar que no se ven alteradas sus propiedades y que no tiene ninguna influencia negativa sobre el producto que contiene.

La Norma UNE-EN 13428:2004 puede servir como guía a la hora de implantar esta medida. Esta norma establece un procedimiento de evaluación de los envases y embalajes para garantizar que el peso o volumen de los materiales empleados para la constitución de los mismos es el mínimo necesario para asegurar que mantiene su funcionalidad, la seguridad e higiene del producto y la aceptación del producto envasado por parte del usuario o consumidor final.

Además de esta norma, existen una serie de normas generales y específicas que el fabricante de envases puede utilizar como guía para la aplicación de esta medida:

- *Normas generales aplicables a cualquier envase o embalaje:*
UNE-CR 13688:2001, UNE-CR 13504:2001, UNE-EN 13430:2005, UNE-EN 13437:2004, UNE-EN 13440:2003.
- *Normas específicas aplicables a los envases plásticos:*
UNE-EN 15343:2008, UNE-EN 15344:2008, UNE-EN 15345:2008.

Para el usuario de envases (envasador) la aplicación de esta medida de diseño implica el uso de envases o embalajes de menor peso unitario. Es por ello que se hace necesaria la búsqueda de nuevos proveedores de envases o embalajes y en algunos casos llevar a cabo ajustes en la maquinaria de envasado. Este cambio puede darse, por ejemplo, en el caso de que se adquiriera un envase de dimensiones diferentes o en el caso de que se utilice un envase o embalaje de menor espesor. En cada caso particular y dependiendo de las características del nuevo envase o embalaje es necesario evaluar cuáles son las repercusiones que tiene la aplicación de esta medida sobre el proceso de envasado.

Implicaciones legales

Esta medida se engloba dentro del término de prevención definido en la Ley 10/1998 como «el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos».

Por otro lado esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de

Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Dichos planes deben realizarlos todas las empresas que superen una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente hace referencia al indicador: «Disminución en peso del material empleado por unidad de envase, especialmente los de un solo uso».



CÓDIGO: FG-FA-05 (cont.)

TIPO: General	ESTRATEGIA: Optimizar la relación continente/contenido
	MEDIDA: Reducción del peso de materias primas del envase
	APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Implicaciones económicas

La reducción del peso unitario del envase o embalaje supone una reducción de los costes, al verse reducida la cantidad de materias primas empleada en la fabricación del mismo. No obstante, si la aplicación de la medida supone variaciones en el proceso productivo del envase o embalaje (por ejemplo, cambio de maquinaria o ajustes en el proceso productivo), hay que tener en cuenta la inversión necesaria, que habría que evaluar en cada caso particular. Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a la realización de las pruebas o ensayos necesarios para comprobar que el sistema de envase o embalaje resultante mantiene su funcionalidad y no supone ningún riesgo para el producto. Este coste puede ser un

coste interno si se lleva a cabo por el envasador o externo si se opta por subcontratar a un laboratorio acreditado.

Para el usuario de envases la aplicación de esta medida puede suponer en algunos casos una reducción de los costes en envase y embalaje. Por ejemplo, al poner en el mercado una menor cantidad de envases, el coste del punto verde para envases domésticos disminuirá. Por otro lado puede suponer una reducción de los costes logísticos, ya que la reducción del peso de envases o embalajes permite transportar una mayor cantidad de producto para una misma cantidad de envases.

Implicaciones ambientales

La reducción del peso unitario de un envase o embalaje supone un menor consumo de materias primas en su fabricación. Por otro lado, en algunos casos también se optimizan los procesos de fabricación de envase, pues se ahorran recursos de proceso, como el agua o la energía consumida. Como consecuencia, se ven reducidas las emisiones, vertidos y los residuos de envase generados.

Esta medida de diseño también tiene influencia desde el punto de vista ambiental sobre la etapa de distribución y uso, debido a la reducción del peso a transportar. Una menor carga implica un menor consumo de combustible y un menor impacto asociado a las

emisiones derivadas del mismo (gases de efecto invernadero), ya que para transportar una determinada cantidad de producto se necesitan menos vehículos.

Por último, esta medida también tiene una repercusión positiva sobre la etapa de fin de vida del envase, ya que al conseguir una reducción en origen de envases o embalaje se evita la generación de residuos de envase. Se minimizan, pues, el uso de recursos necesarios para gestionar estos residuos (transporte, clasificación, valorización o reciclado) o los impactos ambientales asociados a la eliminación en vertedero.

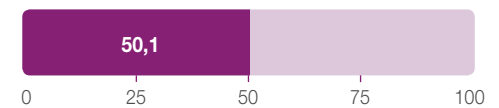
FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menos consumo de recursos (materias primas, agua, energía, etc).		Menos emisiones en el transporte.	Menos cantidad de residuos a gestionar.
CONTRAS		Adaptación del proceso productivo.			



Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

DULCES Y CONSERVAS HELIOS, S.A (Rediseño).

Envase:

Tarro de vidrio para el envasado de mermelada.

Descripción:

Los tarros de mermelada han sufrido un cambio de diseño que afecta tanto al bote de vidrio como a la tapa, de forma que se envasa la misma cantidad de producto en un bote más alto, más ligero y con una tapa metálica de menor tamaño y peso. El

cambio de diseño implica una reducción del peso unitario de la bandeja que agrupa 12 botes, debido al menor diámetro de los mismos, así como un aligeramiento del plástico de retractilado.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida de diseño se consiguió una reducción del peso unitario del tarro de vidrio del 11%, una reducción del peso de la tapa de acero del 23%, así como una reducción de la bandeja de agrupación de cartón ondulado y plástico retráctil del 10% y 11% respectivamente.



Tarro de vidrio antes de implantar la medida



Tarro de vidrio después de implantar la medida

Referencias

- Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. www.ecoembes.es.
- UNE-EN 13428:2004. Envases y embalajes. Requisitos específicos para la fabricación y composición. Prevención por reducción en origen.
- Ley 10/1998 de 21 de abril de residuos.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.

- UNE-CR 13688:2001. Envases y embalajes. Reciclado de materiales. Informe sobre los requisitos de los materiales y sustancias para prevenir impedimentos continuos al reciclado.
- UNE-CR 13504:2001. Envases y embalajes. Valorización de material. Criterios para un contenido mínimo de material reciclado.
- UNE-EN 13430:2005. Envases y embalajes. Requisitos para envases y embalajes recuperables mediante reciclado de materiales.
- UNE-EN 13437:2004. Envases y embalajes y reciclado de material. Criterios para los

- métodos de reciclado. Descripción de los procesos de reciclado y diagramas de flujo.
- UNE-EN 13440:2003. Envases y embalajes. Tasa de reciclado. Definición y método de cálculo.
- UNE-EN 15343:2008. Plásticos. Plásticos reciclados. Trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado.
- UNE-EN 15344:2008. Plásticos. Plásticos reciclados. Caracterización de reciclados de polietileno (PE).
- UNE-EN 15345:2008. Plásticos. Plásticos reciclados. Caracterización de reciclados de polipropileno (PP).



CÓDIGO: FG-FA-06

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar la relación continente/contenido

MEDIDA: Reducción del volumen del envase

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

La prevención de impactos ambientales es el primer aspecto a considerar en el ecodiseño de un envase o embalaje. La reducción de la cantidad de materias primas empleadas para fabricar su envase/embalaje permite optimizar este proceso, tanto desde el punto de vista medioambiental como económico. Esta medida permite reducir el consumo de recursos y emisiones en el proceso de producción, lo que supone a su vez una reducción de los costes.

En la mayoría de los casos, la aplicación de esta medida de prevención, además de suponer modificaciones en el diseño del envase, puede implicar además modificaciones en el producto, como puede ser la obtención de productos más concentrados que permitan disminuir el volumen del envase, y por tanto, la cantidad de envase necesario (ejemplo: detergentes o suavizantes concentrados).

Implicaciones técnicas

Para el fabricante de envases, la reducción del volumen de un envase o embalaje puede suponer en algunos casos modificaciones en el proceso de fabricación del mismo, debido a la necesidad de ajustar la maquinaria a las características del nuevo envase lo que puede dar lugar a cambios sustanciales en alguna etapa del proceso. En cada caso particular y dependiendo del tipo de medida que se vaya a aplicar, habría que evaluar cuáles son las repercusiones que tiene la aplicación de esta medida sobre el proceso de fabricación del envase.

Cuando se opte por reducir el peso unitario de un envase o embalaje es necesario llevar a cabo los ensayos físico-mecánicos necesarios para comprobar que no se ven alteradas sus propiedades y que no tiene ninguna influencia negativa sobre el producto que contiene.

La Norma UNE-EN 13428:2004. Envases y embalajes. Requisitos específicos para la fabricación y composición. Prevención por reducción en origen, puede servir como guía a la hora de implantar esta medida. Esta norma establece un procedimiento para la evaluación de los envases y embalajes para garantizar que el peso o

volumen de los materiales empleados en la fabricación sea el mínimo necesario para asegurar la funcionalidad a través de la cadena de suministro, el uso, la seguridad e higiene del producto y la aceptación del producto envasado por parte del usuario o consumidor final.

Para el usuario de envases (envasador) esta medida puede tener las siguientes implicaciones técnicas:

- Necesidad de ajustes o inversión en nueva maquinaria en el proceso productivo debido a las modificaciones en el producto (por ejemplo, conseguir productos de mayor concentración).
- Modificaciones en el proceso de envasado, de forma que haya que establecer de nuevo los parámetros óptimos de llenado del producto.
- Para el distribuidor y el cliente final la aplicación de esta medida puede suponer un mayor espacio disponible en almacén y una mayor optimización de los lineales de venta si el envase al que se le aplica la medida es un envase primario.



Implicaciones legales

Esta medida se engloba dentro del término de prevención definida en la Ley 10/1998 como el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

Por otro lado, esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998, que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de

Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase», proponiendo objetivos de reducción mediante la aplicación de distintas medidas. La revisión del cumplimiento de estos objetivos se lleva a cabo mediante el cálculo de indicadores, siendo uno de ellos la «Disminución en peso del material empleado por unidad de envase, especialmente los de un solo uso».

Implicaciones económicas

En general, para el *fabricante de envases* la reducción del volumen del envase o embalaje supone una reducción de costes al verse reducida la cantidad de materias primas empleada en la fabricación del mismo. No obstante, si la aplicación de la medida supone variaciones en el proceso productivo del envase o embalaje (por ejemplo, cambio de maquinaria o ajustes en el proceso productivo), hay que tener en cuenta la inversión necesaria, que en cada caso particular habría que evaluar. Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a realización de las pruebas o ensayos necesarios para comprobar que el sistema de envase o embalaje resultante mantiene su funcionalidad y no supone ningún riesgo para el producto y a los relativos a la obtención de productos más concentrados.

Para el *usuario de envases (envasador)* la aplicación de esta medida puede suponer en algunos casos una reducción de los costes en envase y embalaje, además de una reducción de los costes de punto verde en el caso de envases primarios, y un aumento de costes debido a las modificaciones a realizar en su proceso de fabricación por cambios en el producto y el proceso de envasado del mismo. Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a la obtención de productos más concentrados. En este caso particular, habría que evaluar la repercusión económica derivada de la aplicación de esta medida para determinar su viabilidad.

La aplicación de esta medida supone también una reducción de los costes logísticos al reducir el espacio ocupado en almacén y optimizar el volumen de camión empleado en el transporte.

Implicaciones ambientales

La reducción del volumen de un envase o embalaje supone por norma general un menor consumo de materias primas en su fabricación. Por otro lado, en algunos casos también se optimizan los procesos de fabricación de envase, pues se ahorran recursos de proceso, como el agua o la energía consumida. Como consecuencia, se ven reducidas las emisiones, vertidos y residuos de envase.

Esta medida de diseño también tiene influencia desde el punto de vista medioambiental sobre la etapa de distribución y uso, ya que con la reducción del peso a transportar, se puede transportar en un camión (u otro vehículo) mayor cantidad de carga. Esto implica un menor consumo de combustible y menor impacto asociado a las

emisiones derivadas del mismo (gases de efecto invernadero), ya que para transportar una determinada cantidad de producto se necesitan menos vehículos.

Por último esta medida también tiene una repercusión positiva sobre la etapa de fin de vida del envase, ya que al conseguir una reducción en origen de envases o embalaje se evita la generación de residuos de envase, por lo que en esta etapa se reducen los impactos ambientales asociados al consumo de recursos necesarios para gestionar estos residuos (transporte, clasificación, valorización o reciclado) o los impactos ambientales asociados a la eliminación en vertedero.



CÓDIGO: FG-FA-06 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar la relación continente/contenido

MEDIDA: Reducción del volumen del envase

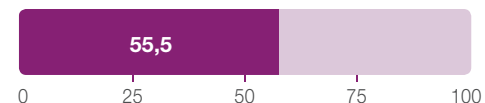
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general



Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas**
- Fabricante del envase**
- Envasador**
- Distribuidor**
- Cliente final**
- Gestor de residuos**

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:
HENKEL IBÉRICA, S.A.

Envase:
Caja de cartón para el envasado de detergente.

Descripción:
La medida de prevención ha consistido en una optimización de la fórmula del detergente, de forma que se ha reducido la dosis de detergente por cada lavado, manteni-

do la misma eficacia con una menor cantidad de producto. Por tanto, la cantidad de producto contenido en los formatos de distintos números de dosis se ha visto reducida y, con ella, las dimensiones y peso de sus envases.

Resultados obtenidos:
Mediante la aplicación de esta medida se consiguió reducir el peso unitario en un 6,9% en los envases de 36 dosis, de un 8,7% en los envases de 54 dosis y de un 6,4% en los envases de 72 dosis.



Imagen del producto de la empresa Henkel Ibérica, S.A.



Referencias

- Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. www.ecoembes.es.
- UNE-EN 13428:2004. Envases y embalajes. Requisitos específicos para la fabricación y composición. Prevención por reducción en origen.
- Ley 10/1998 de 21 de abril de residuos.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.



CÓDIGO: FG-FA-07

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje
MEDIDA: Uso de energía procedente de fuentes renovables en la fabricación del envase
APLICABLE A: Un proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida de diseño tiene como objetivo principal el uso de energías procedentes de fuentes renovables en el proceso de fabricación del envase o embalaje (energía eólica, solar, geotérmica, energía procedente de la biomasa, biocombustibles como biodiesel o bioetanol).

El uso de energías limpias, junto con un uso eficiente del consumo de energía en el proceso de fabricación del envase o embalaje, contribuye a una disminución del impacto ambiental asociado a esta etapa de ciclo de vida.

Un ejemplo de aplicación de esta medida es la optimización energética conseguida por la industria papelera en los últimos años mediante el uso de combustibles limpios y renovables.

El sector papelero utiliza para la producción del calor y la electricidad necesarias para su actividad industrial un 62% de gas natural y un 32% de biomasa residual procedente del proceso de fabricación (cortezas, lignina, etc.) reduciendo el consumo de combustibles más

contaminantes como el carbón o fuel-oil. El uso de combustibles limpios, junto con el empleo de las mejores técnicas disponibles, ha contribuido a una reducción de las emisiones de NOx y SOx en la industria papelera (ASPAPPEL, 2008).



Huerto Solar de 1,7 MW en Caudete de las Fuentes (Valencia). Proyecto desarrollado por la Ingeniería: SISTEMAS SOSTENIBLES, S.L. Empresa Constructora: GESENSA (Gestión de Soluciones Energéticas, S.A.)

Implicaciones técnicas

Para el fabricante de envases, la instalación de sistemas de generación de energía a partir de fuentes renovables supone una importante inversión inicial, por lo que es necesario llevar a cabo un análisis de viabilidad para identificar qué tipo de instalación es la más adecuada para la empresa, en función de las necesidades energéticas de la misma, de que se pueda

aprovechar algún residuo generado en la empresa como biocombustibles, etc.

Para la aplicación de esta medida puede servir de guía los «Manuales de Energías Renovables» publicados en la página web del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).



Implicaciones legales

El Plan de Energías renovables de España (PER) ha sido elaborado con el propósito de reforzar los objetivos prioritarios de la política energética del Gobierno, que son la garantía de la seguridad y calidad del suministro eléctrico y el respeto al medio ambiente, y con la determinación de dar cumplimiento a los compromisos de España en el ámbito internacional (Protocolo de Kioto, Plan Nacional de Asignación), y a los que se derivan de nuestra pertenencia a la Unión Europea.

Según lo previsto en el Plan de Energías Renovables de España (aprobado por el Consejo de Ministros en 2005), el 12,1% del consumo global de energía en 2010 será abastecido por fuentes renovables, contribuyendo a la producción del 30,3% del consumo bruto de electricidad. Los biocarburantes aportarán

un 5,83% del consumo de gasolina y gasóleo para el transporte (Fuente: IDAE). Su puesta en marcha, conjuntamente con el Plan de Acción 2005-2007, y más recientemente con el nuevo Plan de Acción 2008-2012 (PAE4+), de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, han de permitir reducir el consumo de energía y reducir la dependencia energética con el exterior, al tiempo que contribuirán de manera esencial a reducir la contaminación.

Para la aplicación de esta medida se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular. Para ello se recomienda que se consulten estas referencias legislativas en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Implicaciones económicas

La instalación de sistemas de generación de energía propia supone la necesidad de realizar una inversión inicial. No obstante hay que tener en cuenta las subvenciones que pueden obtenerse por instalar estos sistemas y que los productores de electricidad procedente de

fuentes renovables pueden obtener beneficios por la venta de los excedentes de energía (para más información puede consultarse el RD 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial).

Implicaciones ambientales

La utilización de fuentes de energía procedente de fuentes renovables supone una reducción del consumo de recursos procedentes de fuentes no renovables, cuyo agotamiento es cada vez más acusado debido a la sobreexplotación de los mismos.

Por otro lado, el uso de energías renovables reduce las emisiones fundamentalmente de efecto invernadero, con lo que se reduce el impacto ambiental asociado a la fase de fabricación.





CÓDIGO: FG-FA-07 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje

MEDIDA: Uso de energía procedente de fuentes renovables en la fabricación del envase

APLICABLE A: Un proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Proveedor de materias primas



Fabricante del envase



Envasador



Distribuidor

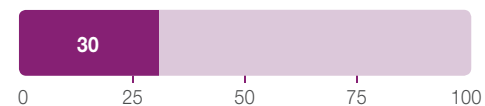


Cliente final



Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Referencias

- Página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. www.mityc.es (web consultada en mayo de 2008).
- Página web del Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE)

- www.idae.es (web consultada en abril de 2008).
- ASPAPEL (2008). *Memoria de sostenibilidad 2008. La receta de la sostenibilidad papelera.*

- www.storaenso.com. STORA ENSO BARCELONA S.A. Declaración medioambiental 2005.



CÓDIGO: FG-FA-08

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje
MEDIDA: Instalación de dispositivos de control en los procesos de fabricación del envase
APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño

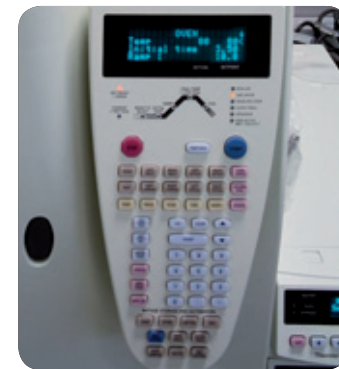


Descripción de la medida

Esta medida consiste en la incorporación de dispositivos de control en el proceso de fabricación del envase, con el objeto de identificar los puntos críticos del mismo y obtener así la información de partida necesaria para optimizar el proceso de fabricación y disminuir los impactos ambientales asociados.

La instalación de dispositivos de control puede utilizarse para el control del consumo de recursos en la fabricación del envase o embalaje (dispositivos para el control del consumo de agua de proceso, consumo energético, etc.) o para el control de las emisiones, vertidos o residuos generados en el mismo (por ejemplo, instalación de dispositivos de medición para el control de la cantidad de residuos generados en el proceso, carga contaminante de los vertidos y emisiones, etc.).

Ejemplo de dispositivo de control
(Elaboración propia)



Implicaciones técnicas

A la hora de implantar esta medida, el fabricante de envases debe tener en cuenta diferentes consideraciones de tipo técnico, por ejemplo:

- En primer lugar es recomendable evaluar cuáles son los dispositivos de medición y control que pueden contribuir en mayor medida a una mejora del proceso de fabricación del envase o embalaje, o a un mejor control de de las emisiones, vertidos o residuos generados en el mismo. Para ello, será necesario llevar a cabo una inspección del proceso productivo para identificar cuáles son los parámetros más críticos que requieren un mayor control.

- Búsqueda de proveedores de dispositivos de medición y control a los que además se les podrá solicitar asesoramiento técnico al respecto para saber cuál es el dispositivo que mejor se adapta a las necesidades de la empresa.

- Una vez instalados los dispositivos de medición y control, será necesario llevar a cabo un mantenimiento adecuado de estos equipos y formar al personal para asegurar un correcto funcionamiento de los mismos.

(.../...)



CÓDIGO: FG-FA-08 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje
MEDIDA: Instalación de dispositivos de control en los procesos de fabricación del envase
APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Implicaciones legales

Para un mejor conocimiento de la legislación ambiental en materia de emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales, residuos, etc. aplicable en cada caso

particular se recomienda la consulta del *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca* publicado por IHOBE.

Implicaciones económicas

En el caso de que el fabricante de envases opte por la instalación de dispositivos de control y tratamiento de las emisiones y vertidos generados en el proceso de fabricación del envase o embalaje, la implicación económica más relevante es la relativa a la inversión necesaria en sistemas de tratamiento y control. En todo caso, este coste dependerá del tipo de instalación requerida, por lo que habría que evaluar en cada caso particular las repercusiones económicas derivadas.

Por otro lado, hay que considerar los costes internos relativos a la búsqueda de proveedores de dispositivos de medición y control, y

aquellos costes relativos a la inspección del proceso productivo, para identificar cuáles son los parámetros más críticos que requieren un mayor control, que puede ser un coste interno, si se lleva a cabo por la propia empresa, o externo, si lo lleva a cabo una empresa externa.

Por último es importante evaluar los beneficios derivados de la aplicación de esta medida. Aunque la instalación de dispositivos de medición y control puede implicar en algunos casos una importante inversión, ésta puede verse compensada, ya que un mejor control de los procesos puede suponer una reducción de los costes asociados al consumo de recursos.

Implicaciones ambientales

La implicación ambiental más significativa derivada de la aplicación de esta medida es el menor consumo de recursos (materias primas, agua y energía) que implica una reducción de los impactos ambientales, asociado al proceso de fabricación del envase o embalaje.

Por otro lado, esta medida puede implicar un mejor control de la carga contaminante de las emisiones generadas en el proceso, por lo que pueden reducirse los impactos ambientales asociados a las emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales y residuos.

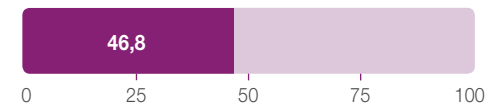




Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

ZIGOR CORPORACIÓN S.A.

Envase:

Central optimizadora de energía.

Descripción:

Zigor Corporación, S.A. suministra sistemas de control energético en todo tipo de aplicaciones industriales. Concretamente, el dispositivo COE 100 es utilizado por Tuboplast Hispania S.A., fabricante de tubos plásticos y metaloplásticos en su línea de producción. Este dispositivo es

una central optimizadora que regula el uso de energía mediante la configuración de tiempos, referencias y pulsos de energía.

Resultados obtenidos:

La implantación de estos dispositivos ha conseguido llevar a cabo una gestión más optimizada del uso de la maquinaria de la empresa, gracias a un uso más racional de la energía. Ello ha repercutido en una mejora del rendimiento global del conjunto de las instalaciones, y a la vez una reducción de los costes.



Sistema de control energético COE 100
(Fuente: Zigor Corporación S.A., Tuboplast Hispania S.A.)

Referencias

— IHOBE (2007). *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca.*



CÓDIGO: FG-FA-09

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje

MEDIDA: Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el uso de agua de proceso

APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



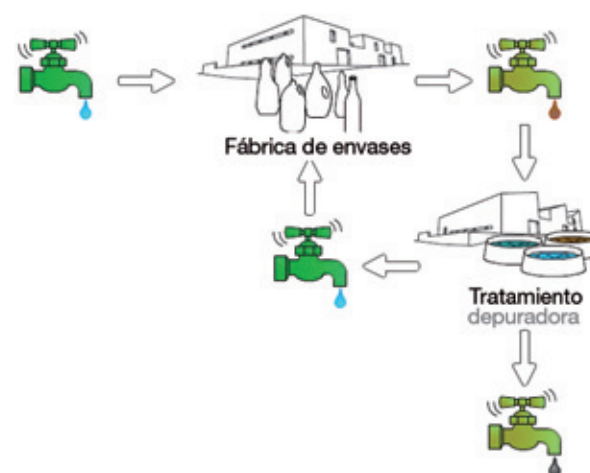
Descripción de la medida

El agua representa uno de los principales inputs en la mayoría de procesos productivos, debido a su uso como materia prima en el proceso de fabricación del envase o embalaje y en otras operaciones auxiliares, como limpieza y refrigeración. En algunas industrias como las tenerías, textil, alimentaria, papel, etc. el consumo de agua de proceso es el principal, por lo que las medidas encaminadas a reducir el consumo y vertidos asociados al uso del igual contribuye de manera muy importante a la reducción de los impactos ambientales asociados a estos procesos.

Es por ello que una de las medidas que puede llevarse a cabo para reducir los impactos ambientales asociados al proceso de fabricación de un envase o embalaje consiste en optimizar el consumo de agua de proceso

Algunos ejemplos de medidas encaminadas a reducir el consumo de agua de proceso en la fabricación del envase o embalaje pueden ser los siguientes:

- Reutilización del agua residual generada en el proceso de fabricación de un envase o embalaje para su uso en operaciones auxiliares como por ejemplo, como agua de refrigeración, tras un tratamiento previo para disminuir su carga contaminante
- Mejora de los procesos de fabricación del envase o embalaje para evitar despilfarros en el consumo de agua utilización.



Esquema de reutilización de agua de proceso en la fabricación de un envase (elaboración propia)



Implicaciones técnicas

En algunos casos, la aplicación de esta medida implica para el fabricante de envases cambios en su proceso productivo, por ejemplo:

- Instalación de sistemas de tratamiento de agua residual obtenida en el proceso de fabricación del envase (ósmosis inversa u otro sistema de depuración para la eliminación de partículas en suspensión en el agua etc.).
- Instalación de circuitos de recirculación del agua de proceso para volver a ser introducida en el proceso productivo del envase, una vez ésta recibe el tratamiento adecuado para su reutilización.
- Instalación de dispositivos de control para detectar ineficiencias en el proceso productivo del envase o embalaje respecto al consumo de agua. En algunos casos es suficiente con llevar a cabo inspecciones periódicas de la maquinaria utilizada en el proceso para detectar fugas de agua o algún otro tipo de deficiencia que ocasione un consumo innecesario de agua.

Por otro lado, cuando se opte por la reutilización del agua residual obtenida en el proceso de fabricación del envase o embalaje, será necesario identificar los parámetros óptimos de calidad (DQO, DBO, partículas en suspensión, turbidez, etc.) para que esta agua pueda ser reutilizada en el proceso de fabricación del envase o embalaje, así como establecer los ensayos necesarios para realizar un buen control de calidad de la misma.

Implicaciones legales

Para un mejor conocimiento de la legislación ambiental en materia de emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales, residuos, etc. aplicable en cada caso particu-

lar se recomienda la consulta del *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca*, publicado por IHOBE.

Implicaciones económicas

La aplicación de esta medida supone para el fabricante del envase o embalaje una inversión inicial en sistemas tratamiento de agua de proceso para su acondicionamiento y posterior reutilización, así como derivadas de las modificaciones necesarias en el proceso productivo para reintroducir esta agua de nuevo en el proceso productivo.

En todo caso este coste dependerá del número y de la naturaleza de las reestructuraciones necesarias de los circuitos de agua, así como del tipo de instalación adicional requerida, por lo que habría

que evaluar en cada caso particular las repercusiones económicas derivadas.

Por otro, lado hay que considerar los costes internos de I+D+i relativos al control de calidad de las aguas residuales.

Esta inversión puede ser compensada por los beneficios obtenidos, debido a la reducción en el consumo de agua que se puede conseguir con la aplicación de esta medida se puede obtener la reducción de las tasas o canon de vertido a la administración competente en la materia.



CÓDIGO: FG-FA-09 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje
MEDIDA: Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el uso de agua de proceso
APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Implicaciones ambientales

La implicación ambiental más significativa derivada de la aplicación de esta medida es el menor consumo de agua en el proceso de fabricación del envase y una disminución del impacto ambiental derivado de los vertidos de aguas residuales, debido a la reducción de estos vertidos.

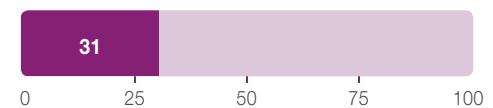
Por el contrario, hay que considerar un aumento en el consumo de sustancias necesarias para el acondicionamiento del agua, para que ésta pueda ser reutilizada en el proceso de fabricación del envase o embalaje, por ejemplo floculantes, resinas de intercambio iónico, disolventes, etc.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menor consumo en el agua de proceso.			
CONTRAS		Consumo de sustancias necesarias para el acondicionamiento del agua.			

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas
- Fabricante del envase
- Envasador
- Distribuidor
- Cliente final
- Gestor de residuos

Valoración general de la medida





Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

TETRA PAK ESPAÑA, S.A.

Envase:

Fabricación de envases de cartón para bebidas.

Descripción:

Tras una inspección de las torres de refrigeración, se detectó que se producían

fugas de agua que incurrían en un consumo adicional de agua de proceso. Para solucionarlo, la empresa optó por la instalación de válvulas nuevas en la zona de purga de las torres de refrigeración.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida se consiguió una reducción en el consumo de agua de proceso de un 13,4%.

Envases
fabricados
por Tetra Pak



Referencias

— IHOBE (2007). *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca.*

— TETRA PAK ESPAÑA (2004). *Informe de sostenibilidad.*



CÓDIGO: FG-FA-10

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje

MEDIDA: Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el uso de materias primas

APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño

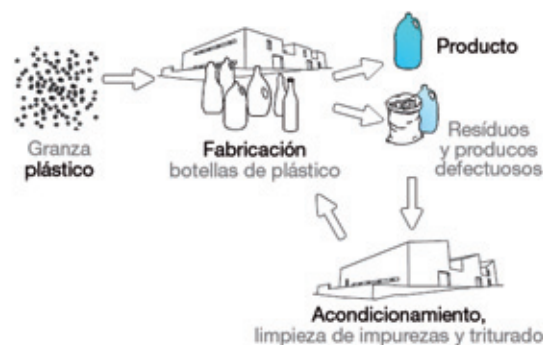


Descripción de la medida

Esta medida consiste en la optimización del proceso productivo de un envase y embalaje, con el fin de minimizar el consumo de materias primas y reducir los impactos ambientales asociados.

Algunos ejemplos de medidas para optimizar el uso de materias primas en el proceso de fabricación de un envase o embalaje, pueden ser los siguientes:

- Uso de los subproductos, residuos y producto que no han alcanzado una calidad óptima. Ejemplo de ello es utilizarlos como materia prima en el proceso productivo o para su uso en otros fines (uso de recortes y mermas de producción como separadores, acondicionadores de producto, elementos de protección, etc.)
- Valorización de subproductos para la obtención de electricidad u otras fuentes de energía. Ejemplo de ello es la instalación de un sistema de cogeneración.
- Uso de sistemas de control de consumo de materias primas para identificar posibles despilfarros y puntos de mejora en el proceso de fabricación.



Esquema de reutilización de residuos en la fabricación de un envase (elaboración propia)



Implicaciones técnicas

Dependiendo del tipo de medida que se vaya a aplicar para optimizar el consumo de materias primas en el proceso de fabricación del envase/embalaje, habrá que tener en cuenta aspectos como por ejemplo la adaptación de la maquinaria a las características técnicas del material, si se opta por utilizar los residuos como materia prima en el proceso productivo. Es importante conocer las características técnicas de estos residuos o subproductos para analizar su viabilidad como materia prima. Por ejemplo, en el proceso de fabricación de envases de plástico, la reutilización de recortes, rebabas, envases defectuosos, etc. como materia prima sólo es adecuado si el residuo está compuesto por un único material exento de impurezas que puedan ocasionar problemas en su procesado.

Existe una serie de normas generales y específicas que pueden utilizarse como guía para la aplicación de esta medida:

- Normas generales aplicables a cualquier envase o embalaje: UNE-CR 13688:2001, UNE-CR 13504:2001, UNE-EN 13430:2005, UNE-EN 13437:2004, UNE-EN 13440:2003.
- Normas específicas aplicables a los envases plásticos: UNE-EN 15343:2008, UNE-EN 15344:2008, UNE-EN 15345:2008.

Para optimizar el consumo de materias primas en el proceso de fabricación del envase, es importante mantener un flujo de información adecuado con los departamentos encargados de la gestión de compras y almacenamiento. Con ello se pueden evitar compras de materiales inapropiados, defectuosos o con caducidad próxima. También es importante minimizar la cantidad de material almacenado que puede ser susceptible de dañarse.

Implicaciones legales

La Ley 10/1998 de 21 de abril de residuos establece que una de las obligaciones derivadas de todo agente económico es elaborar productos o utilizar envases que por sus características de diseño, fabricación, comercialización o utilización, favorezcan la prevención en la generación de residuos y a su vez faciliten su reutilización, reciclado o valorización de sus residuos. En respuesta a este requisito legislativo es necesario prevenir la producción de residuos,

por lo que una medida que puede contribuir a ello es su reutilización en el proceso productivo.

Para un mejor conocimiento de la legislación ambiental en materia de emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales, residuos, etc. se recomienda la consulta del *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca*, publicado por IHOBE.

Implicaciones económicas

El uso de los residuos en el proceso de fabricación del envase o embalaje como materia prima secundaria abarata los costes de producción, debido a la disminución del uso de materias primas. No obstante, en algunos casos hay que tener en cuenta que, aunque se reduzcan los costes de adquisición de materias primas, el envase o embalaje obtenido puede ser de menor calidad. En ese caso es más fácil que se produzcan incidencias en la línea de producción como consecuencia de utilizar material de calidad no uniforme y sea entonces necesario un mayor consumo energético para su procesado, tal y como se ha especificado en el apartado de implicaciones técnicas.

Por otro lado, también habría que considerar los costes internos de I+D+i relativos a realización de los ensayos necesarios para estudiar las especificaciones técnicas de estos residuos y analizar su viabilidad como materia prima en el proceso.

Otras implicaciones económicas, son las derivadas de las modificaciones necesarias en el proceso productivo para reintroducir estos residuos o subproductos de nuevo en el proceso. Los costes de esta medida dependen del número y de la naturaleza de las inversiones necesarias, por lo que habría que evaluar en cada caso particular las repercusiones económicas derivadas.



CÓDIGO: FG-FA-10 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje

MEDIDA: Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el uso de materias primas

APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Implicaciones ambientales

La implicación ambiental más significativa derivada de la reutilización de residuos o subproductos procedentes del proceso de fabricación del envase o embalaje es la reducción del consumo de materias primas vírgenes. Con ello se consigue una mayor disponibilidad de recursos naturales y una reducción de los impactos ambientales en la etapa de extracción y procesado de materias primas. Por otro lado esta medida implica además una reducción de los residuos generados en el proceso de fabricación del envase o embalaje, lo

que implica una reducción del impacto ambiental asociado a su gestión final.

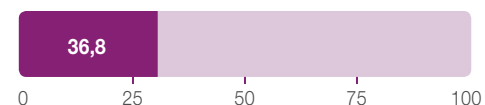
Hay que tener en cuenta que el uso de mermas de producción, subproductos, etc. implica un aumento del consumo energético, debido a las dificultades de procesado que tienen algunos materiales. En todo caso este aumento del impacto ambiental asociado puede evitarse utilizando residuos con un mínimo contenido en impurezas.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menor consumo de materias primas y menor cantidad de residuos generados en la fabricación del envase.			
CONTRAS		Mayor consumo energético (en algunos casos).			

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas
- Fabricante del envase**
- Envasador
- Distribuidor
- Cliente final
- Gestor de residuos

Valoración general de la medida





Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

CRUZ AZCONA, S.L. (Rediseño).

Envase:

Lata de conservas para el envasado de alimentos precocinados.

Descripción:

Inicialmente los platos precocinados se envasaban en una lata de acero de 114 g, que a su vez se introducía en un estuche de

cartón con el nombre y características del producto. Gracias a una mejora tecnológica se ha logrado reducir el espesor del acero, resultando un nuevo formato del mismo tamaño y funciones, pero más ligero.

Resultados obtenidos:

Con esta medida de diseño se consiguió reducir el peso unitario de la lata de 114 a 102 g lo que supuso una reducción del 10,5% en peso.



Imagen del producto de la empresa Cruz Azcona, S.L.

Referencias

- UNE-CR 13688:2001 Envases y embalajes. Reciclado de materiales. Informe sobre los requisitos de los materiales y sustancias para prevenir impedimentos continuos al reciclado.
- UNE-CR 13504:2001 Envases y embalajes. Valorización de material. Criterios para un contenido mínimo de material reciclado.
- UNE-EN 13430:2005 Envases y embalajes. Requisitos para envases y embalajes recuperables mediante reciclado de materiales.
- UNE-EN 13437:2004 Envases y embalajes y reciclado de material. Criterios para los métodos de reciclado. Descripción de los procesos de reciclado y diagramas de flujo.
- UNE-EN 13440:2003 Envases y embalajes. Tasa de reciclado. Definición y método de cálculo.
- UNE-EN 15343:2008 Plásticos. Plásticos reciclados. Trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado.
- UNE-EN 15344:2008 Plásticos. Plásticos reciclados. Caracterización de reciclados de polietileno (PE).
- UNE-EN 15345:2008 Plásticos. Plásticos reciclados. Caracterización de reciclados de polipropileno (PP).
- Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. www.ecoembes.es
- Ley 10/1998 de 21 de abril de residuos
- IHOBE (2007). *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca.*



CÓDIGO: FG-FA-11

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje

MEDIDA: Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el consumo energético

APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

En la actualidad, el consumo creciente de energía y de los impactos ambientales asociados al uso de energía procedente de recursos fósiles hace necesario llevar a cabo actuaciones para producir y emplear la energía de forma más eficaz así como de emplear energía procedente de recursos renovables. En España las actuaciones que se están llevando a cabo en la materia se contemplan dentro del Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, para los años 2005-2007. Este Plan concreta las actuaciones que deben acometerse en cada sector con el fin de aumentar la eficiencia energética y reducir los impactos ambientales asociados al consumo energético.

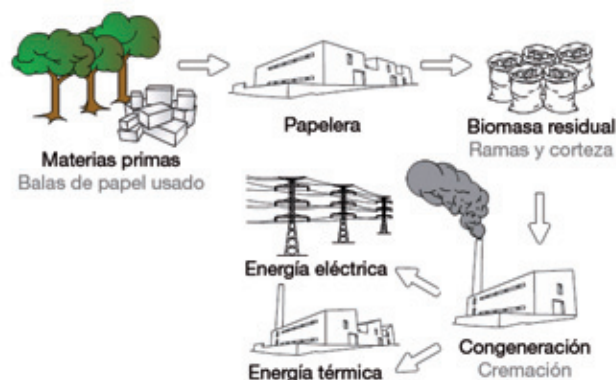
Por este motivo es necesario que en el sector industrial (donde se incluyen las empresas fabricantes de envases y embalajes), uno de los principales consumidores de energía, contemplan en sus procesos de producción medidas encaminadas a reducir el gasto energético y los impactos ambientales asociados a los mismos.

Algunos ejemplos de actuaciones que pueden llevarse a cabo para conseguir estos objetivos son:

- Aprovechamiento de los subproductos o residuos obtenidos en el proceso de fabricación del envase o embalaje como combustible para la obtención de energía a través de sistemas de cogeneración.
- Identificar los puntos débiles de la empresa llevando a cabo un análisis del consumo energético de los equipos más obsoletos que tenga la empresa, ya que normalmente estos equipos consumen más energía y tienen una menor productividad, por lo que puede

se deben de revisar periódicamente, llevar un mantenimiento adecuado y según en que casos plantear su sustitución por equipos nuevos mas eficientes energéticamente.

- Mejoras en el mantenimiento: planificar la secuencia de producción para minimizar las operaciones de limpieza, evitar paradas y arranques innecesarios, etc.



Ejemplo del aprovechamiento de biomasa residual como combustible en una instalación de cogeneración (elaboración propia)



Implicaciones técnicas

Algunos aspectos que el fabricante de un envase o embalaje tiene que considerar a la hora de implantar esta medida son los siguientes:

- Si se opta por la instalación de sistemas de generación de energía a partir de fuentes renovables (por ejemplo a través del aprovechamiento de los subproductos o residuos obtenidos en el proceso de fabricación del envase o embalaje como combustible en un sistema de cogeneración) puede suponer una importante inversión inicial, por lo que es necesario llevar a cabo un análisis de viabilidad para identificar que tipo de instalación es la más adecuada para la empresa en función de las necesidades energéticas de la misma, y de que se pueda aprovechar algún residuo generado en la empresa como biocombustibles, etc.
- Si se opta por evaluar e identificar los puntos débiles de la empresa desde el punto de vista de consumo energético será necesario llevar a cabo una auditoría energética con la finalidad de identificar aquellos equipos que consumen más energía o son ineficientes energéticamente. Una posible solución para minimizar el consumo energético en estos equipos es llevar un mantenimiento adecuado de los mismos, ya que el buen estado de los equipos contribuye en ocasiones a reducir el consumo energético, mejoras en el aislamiento térmico, etc.
- En algunos casos esta medida puede implicar la sustitución de la maquinaria más obsoleta que es normalmente la que consumen mayor energía por lo que será necesario la búsqueda de nuevos proveedores de maquinaria a los que además se les podrá solicitar asesoramiento al respecto.

Implicaciones legales

Para un mejor conocimiento de la legislación ambiental en materia de emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales, residuos, etc. aplicable en cada caso particular

se recomienda la consulta del *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca* publicado por IHOBE.

Implicaciones económicas

En general, para el *fabricante de envases*, las mejoras encaminadas a optimizar el consumo energético en el proceso de fabricación del envase o embalaje son las derivadas de las modificaciones necesarias en el proceso productivo si se opta por llevar a cabo mejoras en el proceso productivo o la sustitución de la maquinaria que son más ineficientes energéticamente. Los costes de esta medida dependen del número y de la naturaleza de las inversiones necesarias o cambios en los procesos productivos, por lo que habría que evaluar en cada caso particular las repercusiones económicas derivadas.

Por otro lado, también habría que considerar los costes relativos a realización de auditorías energéticas llevadas a cabo en la empresa

para evaluar puntos débiles desde el punto de vista energético. Este coste puede ser un coste interno si se lleva a cabo por la propia empresa o externa si se subcontrata una empresa externa para la realización de la auditoría energética.

A pesar de que en algunos casos las mejoras en el proceso de fabricación del envase o embalajes implican la necesidad de realizar inversiones en mejoras en el proceso productivo o en nueva maquinaria, hay que evaluar los beneficios que pueden obtenerse a medio y largo plazo en la empresa: la reducción de los costes energéticos y un incremento de la productividad debido a la incorporación de equipos tecnológicamente más avanzados.



CÓDIGO: FG-FA-11 (cont.)

TIPO: General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje

MEDIDA: Uso de técnicas de producción alternativas que optimicen el consumo energético

APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Implicaciones ambientales

La implicación ambiental más significativa derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del consumo energético en la etapa de fabricación del envase que implica una disminución del impacto ambiental asociado a la etapa de fabricación del envase o embalaje.

Por otro lado es importante considerar la importante contribución del sector industrial a la reducción de los impactos ambientales

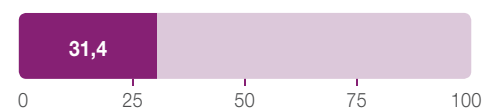
del sector energético debido a las emisiones de gases de efecto invernadero. El sector energético es la fuente más importante de gases de efecto invernadero, incluyendo la extracción, producción, transporte y uso de la energía. Los principales gases de efecto invernadero producidos por el sector energético son el CO₂ y el CH₄ procedentes de la quema de combustibles fósiles, así como el de las minas de carbón y de las instalaciones de hidrocarburos y gas (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menor consumo de energía.			
CONTRAS					

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas
- Fabricante del envase
- Envasador
- Distribuidor
- Cliente final
- Gestor de residuos

Valoración general de la medida





Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

EUROPAC

Envase:

Papel reciclado

Descripción:

Para optimizar el consumo energético en el proceso de fabricación de papel reciclado la empresa Europac realizó modificaciones en su proceso productivo para la obtención de energía eléctrica y vapor en una planta de cogeneración. Otras medidas que se aplicaron fueron las siguientes:

- Uso de materias primas exentas de metales pesados u otras sustancias nocivas para el medio ambiente: las fibras se

separan sin productos químicos, sólo con agua y agitación.

- Reducción del peso de materias primas: mediante reducción del gramaje de los papeles.
- Tratamiento de emisiones tóxicas: el agua residual se depura mediante filtraje, tratamiento fisicoquímico por flotación y tratamiento biológico.
- Reutilización de aguas de proceso: se reutiliza el agua depurada.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de estas medidas de diseño se consiguió el impacto ambiental

debido a la reducción de emisiones a la atmósfera y la optimización de recursos energéticos.



EUROPAC. Papel reciclado.

Referencias

- Centre Català del Reciclatge (Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya). (2001). *Casos pràctics d'Ecodisseny. Disseny per al reciclatge*. ISBN:84-393-5251.
- Ministerio de industria, turismo y comercio. *Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012. Plan de acción 2008-2012*.
- IHOBE (2007). *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca*.



CÓDIGO: FG-FA-12

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje
MEDIDA: Tratamiento de emisiones y vertidos en el proceso de fabricación del envase
APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Las emisiones y vertidos generados en la industria generan un efecto muy perjudicial para el medio ambiente. La legislación ambiental al respecto es muy restrictiva por lo que es necesario adecuar en los sistemas de fabricación de envases y embalajes medidas que reduzcan estas emisiones, para obtener una mejora ambiental en el proceso productivo. Algunos ejemplos de estas acciones son:

- Uso de dispositivos de tratamiento y control de las emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales, etc. (por ejemplo en el caso de control de las emisiones atmosféricas el uso de sistemas de filtros de partículas en las chimeneas, minimización de emisiones a través de sistemas de extracción de gases nocivos y posterior eliminación). Consultar ficha de medida de diseño FG-FA-08.
- Uso de materias primas exentas de sustancias tóxicas o nocivas para reducir la carga contaminante de las emisiones y los vertidos (por ejemplo uso de materias primas exentas de metales pesados en el proceso de fabricación del envase o embalaje; Consultar ficha de medida de diseño FG-MP-02).

- Llevar a cabo buenas prácticas ambientales en la empresa para minimizar los vertidos y las emisiones (por ejemplo para minimizar las emisiones procurar un almacenamiento adecuado de los productos para evitar fugas y escapes, utilizar contenedores apropiados para las sustancias que van a contener, en perfecto estado de conservación, sin roturas y correctamente cerrados y etiquetados.



▲
Planta depuradora de aguas residuales
(www.euskadi.net)



Implicaciones técnicas

Para la aplicación de esta medida de diseño, el fabricante de envases debe tener en cuenta las siguientes consideraciones técnicas:

- En el caso de que se opte por la instalación de dispositivos de control y tratamiento de las emisiones y vertidos generadas en el proceso de fabricación del envase o embalaje, la aplicación de esta medida requiere en algunos casos de una inversión inicial en sistemas de control y tratamiento de las emisiones atmosféricas y vertidos generados en el proceso por lo que habría que evaluar cuáles son los sistemas de tratamiento más adecuado en función de la naturaleza de las emisiones o vertidos generadas en el proceso. Para ello se puede solicitar asesoramiento técnico a proveedores de maquinaria e instalaciones de sistemas de tratamiento y control.
- Si se opta por llevar a cabo buenas prácticas medioambientales será necesario llevar a cabo un control más exhaustivo del proceso productivo para identificar posibles deficiencias que puedan generar mayores emisiones o vertidos. Por ejemplo para minimizar las emisiones a la atmósfera una posible medida sería llevar a cabo inspecciones y limpiezas periódicas de los equipos para su perfecto funcionamiento, ya que el buen estado de los equipos contribuye a reducir las emisiones atmosféricas o identificación de aquellas materias primas tanto principales como secundarias susceptibles de generar emisiones nocivas a la atmósfera para estudiar su posible sustitución.
- Para evaluar la nocividad o toxicidad de las materias primas utilizadas en el proceso de fabricación del envase o embalaje es recomendable solicitar al proveedor la ficha de datos de seguridad de cada una con la finalidad de evaluar cuáles son las materias primas que pueden generar un mayor impacto sobre el medio ambiente. Si se opta por utilizar materias primas con bajo contenido o exentas de sustancias tóxicas o nocivas para el medio ambiente, será necesario buscar nuevos proveedores de materias primas y evaluar en caso que el uso de nuevas materias primas no tiene repercusiones negativas en el proceso de fabricación del envase o embalaje.

Implicaciones legales

Para un mejor conocimiento de la legislación ambiental en materia de emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales, residuos, etc. aplicable en cada caso

particular se recomienda la consulta del *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca* publicado por IHOBE.

Implicaciones económicas

La aplicación de esta medida puede tener las siguientes implicaciones técnicas para el fabricante del envase o embalaje:

- En el caso de que se opte por la instalación de dispositivos de control y tratamiento de las emisiones y vertidos generadas en el proceso de fabricación del envase o embalaje, la implicación económica más relevante es la relativa a la inversión en sistemas de tratamiento y control de emisiones y vertidos. En todo caso este coste dependerá del tipo de instalación requerida para llevar a cabo un mejor control de las emisiones y vertidos por lo que habría que evaluar en cada caso particular las repercusiones económicas derivadas.
- Si se opta por llevar a cabo buenas prácticas medioambientales hay que considerar los costes internos de I+D+i relativos a la evaluación e implantación de mejores prácticas para minimizar la carga contaminante de las emisiones y vertidos derivadas del proceso de fabricación del envase o embalaje.
- Si se opta por las sustancias de materias primas por otras con menor contenido o exentas de sustancias tóxicas o nocivas para el medio ambiente habría que evaluar en cada caso particular el coste de las nuevas materias primas y si este cambio implica un aumento o una reducción de los costes de producción.



CÓDIGO: FG-FA-12 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar los procesos de fabricación del envase/embalaje
MEDIDA: Tratamiento de emisiones y vertidos en el proceso de fabricación del envase
APLICABLE A: Proceso de fabricación de un envase o embalaje en general

Implicaciones ambientales

La implicación ambiental más significativa derivada de esta medida es la reducción de la cantidad y nocividad de las emisiones a la atmósfera y vertidos de aguas residuales derivadas del proceso de fabricación del envase o embalaje y la reducción de los impactos ambientales que esto supone.

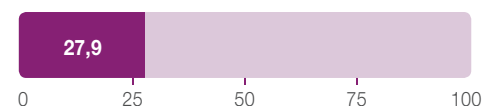
Por otro lado hay que considerar que en algunos casos la aplicación de esta medida puede implicar un mayor consumo energético (por ejemplo cuando la aplicación de esta medida de prevención suponga la instalación de nuevos dispositivos de tratamiento y control de las emisiones y vertidos).

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menores emisiones tóxicas o nocivas.			
CONTRAS		Mayor consumo energético.			

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proveedor de materias primas	Fabricante del envase	Envasador	Distribuidor	Cliente final	Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

TETRA PAK ESPAÑA S.A.

Envase:

Fabricación de envases de cartón para bebidas.

Descripción:

Para reducir las emisiones de COVs (Compuestos Orgánicos Volátiles) en el

proceso de fabricación del envase, la empresa ha optado por el uso de tintas en base agua en la sección de impresión y a la instalación de un filtro de zeolitas para la limpieza de humos procedentes del proceso de laminación.

Envases fabricados por Tetra Pak. ▶



Referencias

— TETRA PAK ESPAÑA (2004). *Informe de sostenibilidad.*

— IHOBE (2007). *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca.*

— www.euskadi.net (web consultada en junio de 2008).



CÓDIGO: FE-US-13

TIPO:
Específica

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase
MEDIDA: Optimización de la unidad de carga
APLICABLE A: Un envase o embalaje de uso industrial o comercial

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Con la aplicación de esta medida se pretende optimizar la cantidad de producto por unidad de carga, de forma que se consiga transportar una mayor cantidad de producto con una cantidad mínima de material de envase. De esta forma se consiguen reducir los impactos ambientales y los costes derivados del transporte y distribución de los productos.

Algunos ejemplos de aplicación de esta medida pueden ser los siguientes:

- Diseñar mosaicos de paletización que aprovechen mejor el espacio en las unidades de carga. Para la realización de esta tarea, se suele recurrir a programas informáticos de optimización del espacio y que a su vez tengan en cuenta las dimensiones de los envases/embalajes utilizados.
- Estandarizar las referencias de envases y/o embalajes. Adecuar diferentes productos a una única referencia de envase o embalaje puede suponer un ahorro de material y la optimización de las dimensiones de los embalajes para su posterior paletización.

Implicaciones técnicas

Para llevar a cabo la optimización de la unidad de carga, el usuario de envases (envasador) debe tener en cuenta estas consideraciones:

- Evaluar el sistema de envase y embalaje utilizado por la empresa (dimensiones, peso unitario, características del producto contenido, etc.) para identificar puntos de mejora de cara a optimizar la unidad de carga. Por ejemplo, si se establece una distribución más adecuada de los envases secundarios o de agrupación, teniendo en cuenta la altura y cantidad de producto máxima que puede transportarse, se puede aprovechar mejor el espacio ocupado en cada palet. En el mercado pueden encontrarse programas informáticos de optimización del espacio de carga que pueden ayudar al envasador a establecer la mejor configuración posible.
- Emplear las RAL (Recomendaciones AECOC para la logística) publicadas por AECOC. Estas recomendaciones han sido realizadas en cooperación con diversos colectivos y asociaciones de fabricantes de envase y distribuidores de mercancías. En relación a la optimización de la unidad de carga, las «Recomendaciones AECOC para la

logística. Unidades de Carga Eficientes» establecen las consideraciones que hay que tener en cuenta en la optimización de la unidad de carga (altura y peso máximo recomendada por unidad de carga, configuración de palets, etc.)

- Hay que tener en cuenta que la optimización de la unidad de carga puede implicar cambios en el sistema de envase o embalaje. En algunos casos la aplicación de esta medida puede implicar la búsqueda de nuevos proveedores de envases y embalajes.
- Utilizar sistemas modulares. Un ejemplo es el uso de palets tipo EUR, que permiten un mejor aprovechamiento del espacio ocupado en los vehículos, en almacén, etc. (Consultar medida de diseño FG-US-17).
- Comprobar que el embalaje utilizado protege adecuadamente el producto durante su transporte y distribución. A tal efecto es recomendable realizar los ensayos necesarios para asegurar que no se produzcan incidencias debidas a roturas de embalaje, inestabilidad de la unidad de carga, etc.

(.../...)



CÓDIGO: FE-US-13 (cont.)

TIPO:
Específica

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Optimización de la unidad de carga

APLICABLE A: Un envase o embalaje de uso industrial o comercial

Implicaciones legales

Esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Dichos planes deben realizarlos todas las empresas que superen una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente esta medida hace referencia al indicador: «Optimización de la relación continente/contenido».

Por otro lado, para la aplicación de esta medida se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular dependiendo del tipo de medio de transporte y del tipo de producto que se vaya a transportar. Para ello se recomienda que se consulten estas referencias legislativas en la página web del Ministerio de Fomento.

Implicaciones económicas

Para el usuario de envases (envasador) la aplicación de esta medida puede suponer en algunos casos una reducción de los costes en envase y embalaje, y una reducción de los costes logísticos. Esto se debe a que la reducción del peso de envases o embalajes permite transportar una mayor cantidad de carga en un camión (u otro tipo de vehículo) y un mejor aprovechamiento del espacio ocupado en el almacén.

Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a realización de las pruebas o ensayos necesarios para comprobar que el sistema de envase o embalaje resultante mantiene su funcionalidad y no supone ningún riesgo para el producto. Este coste puede ser un coste interno si se lleva a cabo por el envasador o externo si se opta por subcontratar un laboratorio acreditado.




Implicaciones ambientales

La optimización de la unidad de carga supone un menor consumo de envases o embalajes en la etapa de envasado y embalado del producto, lo que implica una mayor disponibilidad de recursos y un menor impacto ambiental asociado. Esto es debido a la reducción del consumo de materias primas necesarias para fabricar los envases y embalajes considerados como superfluos.

Esta medida de diseño también tiene influencia desde el punto de vista medioambiental sobre la etapa de distribución y uso, puesto que permite que se puedan transportar en un camión (u otro vehículo) mayor cantidad de producto. Ello se traduce en un

menor consumo de combustible y un menor impacto asociado a las emisiones derivadas del mismo (gases de efecto invernadero).

Por último esta medida también tiene una repercusión positiva sobre la etapa de fin de vida del envase, ya que al conseguir una reducción en origen de envases o embalajes se evita la generación de una mayor cantidad de residuos. Esto repercute en una reducción de los impactos ambientales asociados al consumo de recursos necesarios para gestionar estos residuos (transporte, clasificación, valorización o reciclado) o los impactos ambientales asociados a su eliminación en vertedero.

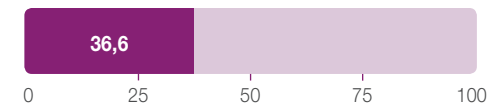
FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS			Menor consumo de envases y/o embalajes.	Menores emisiones derivadas de los combustibles fósiles.	Menor cantidad de residuos de envase a gestionar.
CONTRAS					



Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

AZUVI

Envase:

Mosaico de paletización para referencias de producto de 20x20.

Descripción:

Con tal de optimizar la cantidad de producto que podía albergar un mismo

palet, se llevó a cabo un estudio del mosaico de paletización que se estaba utilizando hasta entonces. Dicho estudio reveló que no se estaba aprovechando al máximo la superficie disponible en cada palet. Se propuso un cambio de las dimensiones de las cajas de agrupación de producto empleadas hasta entonces por otras más grandes que permitían albergar siete azulejos más por caja.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida se consiguió maximizar el espacio de carga, aumentar el número de referencias de producto por palet, reducir el número de cajas empleadas y como consecuencia de todo ello, se redujo la cantidad de material de envase empleado.

Referencias

- Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. www.ecoembes.es
- AECOC (1999). Recomendaciones AECOC para la logística (RAL). Unidades de Carga Eficientes (UCE). Parte I: Recomendaciones AECOC sobre las alturas de las uni-

- dades de carga paletizada y otras dimensiones.
- AECOC (1999). Recomendaciones AECOC para la logística (RAL). Unidades de Carga Eficientes (UCE). Parte II: Aplicación de las unidades de carga eficientes.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de Envases y Residuos de Envase.

- RD 782/1998 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de envases.
- Página web del Ministerio de Fomento. www.fomento.es (web consultada en junio de 2008).



CÓDIGO: FG-US-14

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de medios de transporte energéticamente más eficientes

APLICABLE A: Distribución de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, en especial el CO₂ es uno de los objetivos prioritarios en la Unión Europea. El objetivo del Protocolo de Kyoto para la Unión Europea es la reducción de un 8% de para el periodo 2008-2012 con respecto a las emisiones de 1990. Las emisiones del sector transporte, en su mayor parte debidas al transporte por carretera (tanto interurbano como urbano) suponen el 22,6% de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), y el 37% de óxidos de nitrógeno (NOx). El transporte por carretera aporta aproximadamente el 90% de las emisiones del sector del transporte. Además, una de las etapas más críticas para el medio ambiente en el ciclo de vida de los envases y embalajes, es el transporte.

A diferencia de las emisiones contaminantes, que se están afrontando con relativo éxito mediante medidas tecnológicas de mejora de motores y combustibles, las emisiones de CO₂ se encuentran acopladas al consumo de combustibles fósiles y obligan

a otro tipo de estrategias, ligadas a la eficiencia energética y a la gestión de la demanda. La utilización de medios de transporte energéticamente eficientes permite optimizar el consumo de combustible y reducir los impactos ambientales derivados del transporte así como los costes asociados tanto al material de envase y/o embalaje como a las operaciones de distribución.

Esta medida puede llevarse a cabo:

- Utilizando camiones con motores de alto rendimiento para reducir el consumo de combustible.
- Utilizando medios de transporte alternativos que consuman menos energía que el transporte por carretera tanto para el transporte de mercancías a larga distancia como el reparto urbano, contribuyendo a una última milla verde.

Implicaciones técnicas

La utilización de medios de transporte energéticamente más eficientes puede suponer en algunos casos utilizar camiones u otros medios de transporte con menos de 10 años, los cuales disponen de motores más optimizados para reducir el consumo de combustible, por lo que en el caso de empresas que disponen de una flota de camiones propias, la implantación de esta medida puede suponer la revisión de sus vehículos y la sustitución de los vehículos con una antigüedad mayor de 10 años. La implantación de esta medida en la flota contratada está siendo un gran reto, abordado de manera paulatina, incluyendo una cláusula en los contratos que estimula la renovación de vehículos.

La selección de tecnologías más eficientes se está llevando a través de la realización de pruebas piloto para comprobar la eficiencia y costes reales de funcionamiento. Desde vehículos eléctricos compatibles con el reparto urbano de mercancías en los centros peatonales, a furgonetas propulsadas con GLP (Gas Licuado de Petróleo) y GNC (Gas Natural Comprimido) que reducen la emisión de contaminantes locales como los óxidos de nitrógeno o las partículas, además de contribuir a la lucha contra el cambio climático. La norma UNE-CEN/TR 14310 sobre servicios de transporte de mercancías proporciona información del comportamiento medioambiental en la cadena de transporte de mercancías por lo que se recomienda su consulta.



Implicaciones legales

Para la aplicación de esta medida se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular. Para ello se recomienda

se consulten estas referencias legislativas en la página web del Ministerio de Fomento y del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Implicaciones económicas

La aplicación de esta medida supone en algunos casos la renovación de los vehículos con una antigüedad mayor de 10 años por nuevos vehículos con mayor eficiencia energética. No obstante debido a que

con la utilización de medios de transporte más eficientes se consigue una reducción de costes debido al menor consumo de combustible esta inversión en nuevos vehículos puede amortizarse con los años.

Implicaciones ambientales

Las emisiones contaminantes tienen una notable incidencia en la calidad del aire. La introducción masiva de catalizadores y de gasolinhas sin plomo ha provocado la disminución progresiva de ciertas emisiones contaminantes, en particular SO₂, COV, benceno, plomo y CO, cuyas concentraciones han descendido durante los últimos años. No se puede afirmar lo mismo respecto a las concentraciones de partículas en suspensión inferiores a 10 micras (PM10), ozono troposférico, NO₂ y CO₂ cuyos aumentos todavía no se han detenido. Desde un

punto de vista más global, algunos de los gases procedentes de la combustión de los combustibles, los llamados gases de efecto invernadero, contribuyen al calentamiento global del planeta.

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la disminución del consumo de combustible y la reducción de las emisiones derivadas de los combustibles fósiles utilizados en los diferentes modos de transporte.





CÓDIGO: FG-US-14 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de medios de transporte energéticamente más eficientes

APLICABLE A: Distribución de un envase o embalaje en general

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Proveedor de materias primas



Fabricante del envase



Envasador



Distribuidor



Cliente final



Gestor de residuos

Valoración general de la medida

24,6

0 25 50 75 100

Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

SEUR, S.A.

Producto:

Transporte más eficiente energéticamente.

Descripción:

Actualmente se están seleccionando tecnologías más eficientes, fundamentalmente vehículos eléctricos para repartos

urbanos, furgonetas propulsadas con gas licuado de petróleo y gas natural comprimido, que potencialmente reducen emisión de contaminantes como óxidos de nitrógeno.

Resultados obtenidos:

Actualmente en pruebas piloto.



SEUR S.A. Transporte más eficiente. ►

Referencias

— Plan Estratégico de Infraestructura y Transporte PEIT: Ministerio de Fomento. www.fomento.es (web consultada en mayo de 2008).

— Página web del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. www.mityc.es (web consultada en mayo de 2008).
— Web de la Unión Europea: <http://europa.eu> (web consultada en junio de 2008).

— UNE-CEN/TR 14310: 2003. Servicios de transporte de mercancías. Declaración e información del comportamiento medioambiental en la cadena de transporte de mercancías.





CÓDIGO: FG-US-15

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de combustibles limpios

APLICABLE A: Distribución de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

El sector del transporte es un factor clave para el desarrollo social y económico. Sin embargo, tiene como contrapartida un elevado consumo energético y altos niveles de emisión de gases de efecto invernadero. Por ello, uno de los retos del sector es llevar a cabo medidas encaminadas a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero y garantizar el abastecimiento energético mediante una diversificación de las fuentes de combustible.

Algunas medidas encaminadas a reducir los impactos ambientales asociados al transporte son el uso de combustibles alternativos más respetuosos con el medio ambiente como los biocarburantes, o el uso de aditivos de origen vegetal para gasolina o gasóleo.

Los biocombustibles son una serie de productos de origen biológico que se utilizan como combustibles de sustitución de los derivados del petróleo o puede mezclarse con combustibles derivados del petróleo. Estos productos se obtienen mediante la transformación de materias primas de origen vegetal y presentan determinadas características físico-químicas similares a las de los combustibles convencionales derivados del petróleo. Engloban en la actualidad dos tipos de productos: el bioetanol y el biodiesel.

— El bioetanol se obtiene a partir de cultivos tradicionales, como los de cereal, maíz o remolacha, mediante procesos de adecuación de la materia prima, fermentación y destilación. Sus aplicaciones van dirigidas a la mezcla con gasolinas o bien a la fabricación de ETBE, un aditivo oxigenado para las gasolinas sin plomo.

— La producción de biodiesel se realiza a través de operaciones de transesterificación y refinado de aceites vegetales, bien puros (girasol o colza, por ejemplo), bien usados. El producto así obtenido es empleado en motores diesel como sustituto del gasóleo, ya sea en mezclas con éste o como único combustible.

Por otro lado, los aditivos de origen vegetal mejoran las propiedades de los combustibles convencionales derivados del petróleo, actuando sobre el proceso de combustión y reduciendo de ese modo las emisiones y el consumo de combustible.



▲
Ciclo de vida del biodiesel
(Fuente: ACCIONA Biocombustibles).



Implicaciones técnicas

Las propiedades físicas y químicas del biodiesel son muy similares a las del gasóleo, por lo que los motores diésel convencionales no necesitan modificaciones para poder utilizar mezclas al 5%. De hecho, la mayoría de los motores diésel modernos podrían funcionar con mezclas de hasta un 30%, aunque muchos fabricantes de motores sólo ofrecen garantías a sus motores para mezclas de hasta el 5% de biodiesel.

Por otro lado, el bioetanol, al igual que el biodiesel, puede emplearse mezclado con gasolina en una proporción de 5% de bioetanol y 95% de gasolina, no precisándose modificación alguna del motor. No obstante, en cada caso particular es conveniente seguir las indicaciones del fabricante del vehículo para saber cuáles son las proporciones más adecuadas de biocarburante que pueden utilizarse con cada vehículo.

Implicaciones legales

El objetivo marcado por la Directiva Europea 2003/30/EC (del Parlamento Europeo y del Consejo para la promoción del uso de los biocarburantes u otros carburantes renovables en los transportes —Directiva sobre los bio-combustibles—) es que el 5,75% de la gasolina que se consuma en Europa en 2010 sea bioetanol o biodiesel. Los biocombustibles suponen ya más del 2% de los combustibles de automoción a escala mundial. La Unión Europea ha establecido el objetivo de que alcancen el

5,75% del total de los combustibles en 2010, el 8% en 2015 y el 10% en 2020.

Para la aplicación de esta medida se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular. Para ello se recomienda se consulten estas referencias legislativas en la página web del Ministerio de Fomento, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

Implicaciones económicas

Con objeto de fomentar el uso de los biocarburantes, en España se han venido adoptando una serie de medidas fiscales entre las que destaca la aplicación de un tipo impositivo cero en concepto de impuesto especial de hidrocarburos. Esta medida, confirmada por la Ley 22/2005, de 18 de noviembre, por la que se incorporan al ordenamiento jurídico español diversas

directivas comunitarias en materia de fiscalidad de productos energéticos, se aplicará hasta el 31 de diciembre de 2012 siempre y cuando la evolución comparativa de los costes de producción de los productos petrolíferos y de los biocarburantes no aconseje la sustitución del tipo cero por un tipo de gravamen de importe positivo.



CÓDIGO: FG-US-15 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de combustibles limpios

APLICABLE A: Distribución de un envase o embalaje en general

Implicaciones ambientales

El uso de biocombustibles en lugar de los combustibles derivados del petróleo produce toda una serie de beneficios ambientales, no solo en relación con las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero, ya que al tratarse de un combustible biodegradable, se reducen los impactos ambientales en caso de vertido accidental. Así, mientras que la eliminación de vertidos accidentales de petróleo puede llevar años, si se produce un vertido de bioetanol o biodiesel su eliminación podría ser cuestión de días. Además la toxicidad para los seres vivos es menor. Un óptimo proceso de combustión alcanzado a través de la acción de aditivos, influirá también en la reducción de los impactos ambientales asociados.

En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero, los biocombustibles presentan un ciclo neutro respecto al CO₂, ya que todo el carbono que se emite en la combustión corresponde a carbono que había sido previamente retirado de la atmósfera por los cultivos.

Además, la sustitución parcial de un combustible fósil por un biocombustible supone evitar la incorporación a la atmósfera del CO₂

procedente del combustible fósil sustituido. Por cada litro de gasolina sustituido por etanol, se evita la emisión de 1,85 kg de CO₂, de los que 1,79 corresponden a la combustión directa del carburante y el resto a los procesos de extracción, transporte y refino. En el caso del biodiesel, por cada litro de gasóleo reemplazado se evita la emisión de 2,38 kg de CO₂, de los que 2,31 corresponden a la combustión directa del carburante y el resto a los procesos de extracción, transporte y refino.

Respecto a otros gases contaminantes y de efecto invernadero, excepto los óxidos de nitrógeno que se incrementan en un 5% para el bioetanol y en un 1,2% para el biodiesel, en comparación con los producidos por el uso de la gasolina, las emisiones de los demás decrecen.

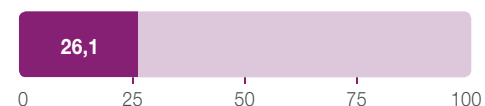
La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción de las emisiones derivadas de los combustibles fósiles utilizados en los diferentes modos de transporte.



Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas**
- Fabricante del envase**
- Envasador**
- Distribuidor**
- Cliente final**
- Gestor de residuos**

Valoración general de la medida





Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

Grupo Eroski.

Descripción:

El compromiso ambiental de Grupo Eroski incluye la minimización de los impactos asociados a la etapa de transporte. Para llevar a cabo esta tarea se creó el Foro de Transporte Verde, mediante el cual se están llevando a cabo políticas de reducción de gases de efecto invernadero.

Una de las principales actuaciones que están en fase de experimentación es la introducción de aditivos en base vegetal en

la flota de camiones de Grupo Eroski. Concretamente es un potenciador de carburante carbo-hidro-oxigenado de base orgánica NO contaminante que funciona como un catalizador aumentando la temperatura durante el proceso de combustión, con los siguientes resultados:

- Disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e índice de opacidad).
- Disminución del consumo de recursos fósiles en un 10%.



Camión empleado por Grupo Eroski.
(Fuente: Grupo Eroski).

Referencias

- IDAE (2005). Combustibles y vehículos alternativos. Combustibles y nuevas tecnologías de vehículos que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes. Manual realizado para el proyecto TREATISE de la Comisión Europea, como adaptación del manual «Cleaner fuels & vehicles: A summary of road transport fuels and Technologies from an environmental perspective» de Energy Saving Trust.
- Estrategia de la UE para los biocarburantes (<http://europa.eu/scadplus/leg/es/lvb/l28175.htm>) (web consultada en junio de 2008).
- Ministerio de industria, turismo y comercio, IDAE. Estrategia de ahorro y eficiencia energética 2004-2012. Plan de acción.
- Página web del Ministerio de Fomento. www.fomento.es (Web consultada en junio de 2008).
- Página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. www.mityc.es (web consultada en junio de 2008).
- Página web del Instituto para la Diversificación y ahorro de la energía (IDAE). www.idae.es (web consultada en junio de 2008).
- «Energías renovables para todos. Biocarburantes». Página web: www.energias-renovables.com (web consultada en junio de 2008)
- Ciclo del Biodiesel. Página web: www.acciona-energia.com (web consultada en junio de 2008).



CÓDIGO: FE-US-16

TIPO:
Específica

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Optimización de las rutas de transporte

APLICABLE A: Distribución de un envase o embalaje de uso industrial o comercial reutilizable

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

La optimización de las rutas de transporte en la distribución del producto envasado supone la búsqueda de aquellas rutas que permitan reducir las distancias necesarias para distribuir el producto. De esta forma se consigue reducir el consumo de combustible y a su vez el impacto ambiental asociado.

Algunos ejemplos de actuaciones para optimizar las rutas de transporte podrían ser las siguientes:

- Procurar que los viajes de vuelta el camión no sean en vacío. En el caso de utilizar envases reutilizables acogidos a un sistema de depósito, devolución y retorno, el viaje de vuelta se puede aprovechar para transportar estos envases y embalajes. Para ello es recomendable acordar con el cliente que

los reúnan en un espacio destinado a tal efecto y así facilitar su recogida.

- Reducir la distancia, evitando siempre que sea posible, rutas congestionadas o de difícil accesibilidad. Para ello se pueden utilizar dispositivos vía satélite que calculen las rutas más cortas.
- Implantar un sistema de logística inversa. Consistiría en implementar un sistema que se encargase de controlar de manera efectiva la recuperación, reutilización y reciclaje de envases u embalajes, con las consabidas operaciones de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales.

Implicaciones técnicas

Una implicación técnica derivada de la aplicación de esta medida puede ser la siguiente:

- Elaborar el diseño de un sistema de logística inversa a menudo puede suponer una adaptación por parte de la

empresa muy importante. Es necesario entonces evaluar si se cuenta con las infraestructuras adecuadas a tal efecto, el conocimiento adecuado de los empleados, la disposición de los clientes y proveedores a colaborar etc.



Implicaciones legales

Para la aplicación de esta medida se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular.

Para ello se recomienda se consulten las referencias legislativas pertinentes en la página web del Ministerio de Fomento y la del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Implicaciones económicas

La optimización de las rutas de transporte implica una reducción de costes debido sobre todo al menor consumo de combustible que supone. Por otro lado aprovechando las rutas de retorno de los camiones para la gestión de devoluciones, rechazos y envases reutilizables, se ahorran los costes de contratación de estos servicios

por separado. Para ello es importante tener una infraestructura organizada en la empresa. Para ello puede ser necesaria una importante inversión en la puesta a punto de un sistema de logística inversa que requiera, por ejemplo, formación al personal sobre el tema o la adquisición de un software de gestión.

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del consumo de combustible

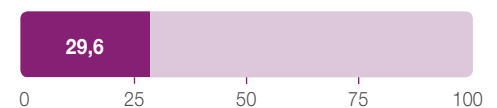
y de sus emisiones derivadas en los diferentes medios de transporte utilizados.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS				Menores emisiones derivadas de los combustibles fósiles.	
CONTRAS					

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas
- Fabricante del envase
- Envasador
- Distribuidor
- Cliente final
- Gestor de residuos

Valoración general de la medida





CÓDIGO: FE-US-16 (cont.)

TIPO:
Específica

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase
MEDIDA: Optimización de las rutas de transporte
APLICABLE A: Distribución de un envase o embalaje de uso industrial o comercial reutilizable

Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:
COFERDROZA, S.C.L.

Descripción:

Tradicionalmente Coferdroza, S.C.L. ha utilizado como única modalidad de distribución de los pedidos a los puntos de venta los servicios de Agencias de Transporte, pero la demanda de nuevos tipos de productos y la necesidad de dar un mayor nivel de servicio a una red de puntos de venta cada vez más numerosa y en un área geográfica más amplia, estaba suponiendo un incremento de los costes logísticos, especialmente los de transporte, muy importante durante los últimos años. Así pues se optó por un sistema que prescindiera de los servicios de una agencia de transportes, y pasó a llevarse cabo a través de una empresa de transportistas autónomos. Con ello se evitaba la carga/descarga en dos almacenes de

clasificación previa al destino final de la mercancía.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida además de reducir en un 30% los costes de transporte, se redujo en un 75% los costes de embalaje de los pedidos. La reducción a

una sola operación de carga permitía que el pedido se distribuyera con total seguridad por lo que ya no se vió necesaria una dedicación elevada de recursos a actividades de embalaje. Otras mejoras fueron la reducción del 80% de la roturas por transporte por la reducción de operaciones de carga y descarga.

Proceso de distribución. ►
Diferencias antes-ahora.
Fuente:
Elaboración interna.



Referencias

— www.productosostenible.net
(web consultada en junio de 2008)

— Recomendaciones RAL de AECOC para la logística. <http://sede.aecoc.es/>

— Página web del Ministerio de Fomento. www.fomento.es (web consultada en junio de 2008)



CÓDIGO: FG-US-17

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase
MEDIDA: Aumentar la seguridad en las operaciones de transporte para conseguir un punto óptimo de pérdidas/inversión
APLICABLE A: Distribución de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

El aumento de la seguridad en las operaciones de transporte para conseguir un punto óptimo de pérdidas/inversión supone la utilización de los envases y embalajes más adecuados en la distribución del producto para minimizar las incidencias, reducir las pérdidas de producto en el transporte y por tanto los costes logísticos.

La selección de los envases y embalajes más adecuados en la distribución juegan un papel fundamental para preservar la calidad del producto a lo largo de toda la cadena de suministro. El embalaje debe ofrecer una serie de prestaciones que permitan proteger el producto, favorecer la información relativa al mismo, y optimizar los procesos distributivos. La resistencia, el tamaño y el diseño deben conformar una combinación idónea que mejore la productividad de las etapas secuenciales de la cadena de suministro.

Algunos ejemplos de actuaciones que pueden llevarse a cabo para conseguir un punto óptimo de pérdidas/inversión son los siguientes:

- Diseño adecuado del envase. Si el envase está bien diseñado, no tiene por qué ser necesario aumentar la cantidad de envase o embalaje para aumentar la seguridad del producto.
- Utilizar material de embalaje de gramaje y/o galgas adecuadas. Si el material es demasiado grueso para proteger el producto, se estará invirtiendo en vano. Si el material es demasiado delgado,

el producto no estará bien protegido y se producirán pérdidas de producto durante el transporte.

- Protecciones en la unidad de carga (cantoneras, laminas separadoras...) teniendo siempre en cuenta utilizar la mínima cantidad posible de embalaje.
- En el caso de productos refrigerados, utilizar vehículos dotados de cámaras frigoríficas para conservar adecuadamente el producto hasta su destino seleccionando un sistema de envase y embalaje que facilite su refrigeración.
- Identificación de los embalajes de transporte con símbolos que orienten para su correcta manipulación. Por ejemplo, en las RAL (Recomendaciones para la logística) de AECOC para la distribución de productos electrodomésticos se recomienda aplicar la norma ISO 780:1999 para el marcado de simbologías.

Algunos símbolos que ayudan a proteger el bulto son:



Frágil



No utilizar ganchos



Proteger de la humedad



Mantener vertical



CÓDIGO: FG-US-17 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase
MEDIDA: Aumentar la seguridad en las operaciones de transporte para conseguir un punto óptimo de pérdidas/inversión
APLICABLE A: Distribución de un envase o embalaje en general

Implicaciones técnicas

Para comprobar que el embalaje cumple con el requisito de proteger el producto, hay una serie de ensayos que permiten conocer la resistencia del embalaje a las actividades de almacenamiento y transporte:

— Definición peso máximo de unidad de carga (para ello se puede consultar las recomendaciones RAL para la logística de AECOC).

— Conocimiento de la problemática productiva de fabricantes de los envases y embalajes y envasadoras.

— Eficiencia del volumen peso de la unidad de carga y de los envases y embalajes.

Implicaciones legales

Para la aplicación de esta medida se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular. Para ello se reco-

mienda se consulten estas referencias legislativas en la página web del Ministerio de Fomento.

Implicaciones económicas

El aumento de las medidas de seguridad en el transporte puede suponer en algunos casos un aumento de los costes en envase y

embalaje que pueden verse compensado por el ahorro conseguido en el transporte debido al menor consumo de combustible.

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción de residuos, pues la pérdida del envase más el producto supone un mayor impacto ambiental que el aumento de la cantidad de envase o embalaje.

En algunas ocasiones las medidas adoptadas para aumentar la seguridad del producto en el transporte implican un mayor

consumo de envase y embalaje y por tanto una mayor cantidad de residuos de envase a gestionar por lo que es recomendable utilizar materiales de envase con mayores posibilidades de valorización (cartón, plásticos del grupo de las poliolefinas, etc. que disminuyan lo máximo posible los impactos ambientales asociados.

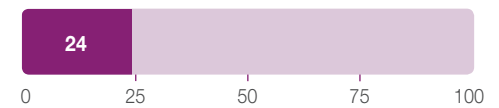




Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

COLGATE - PALMOLIVE, S.A.

Producto:

Botella para el envasado de un producto de limpieza.

Descripción:

La botella antigua debido a su escasa resistencia impedía que en un camión se pudieran apilar paletas por lo que en el transporte era necesario combinarlo con otra referencia: la capa inferior con paletas de un producto resistente, y la capa superior de paletas con la botella

antigua. Para aumentar la seguridad en las operaciones de transporte para conseguir un punto óptimo de pérdidas/inversión, la medida llevada a cabo por la empresa fue el *rediseño de la botella para mejorar sus propiedades de apilamiento*. Para ello la nueva botella se rediseñó con el hombro más inclinado que la antigua y añadiendo un relieve vertical.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida se consiguió una reducción de pérdidas de producto gracias al aumento de la

resistencia del envase además de una reducción de los materiales empleados en un 10,8%.



Colgate-Palmolive S.A. Botella rediseñada.

Referencias

— Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. www.ecoembes.es

— Recomendaciones RAL de AECOC para la logística. <http://sede.aecoc.es/>
 — Página web del Ministerio de Fomento. www.fomento.es

(web consultada en junio de 2008).
 — ISO 780:1999 Packaging. Pictorial marking for handling of goods.



CÓDIGO: FG-US-18

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de materiales con una buena relación resistencia/peso

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en seleccionar aquellos envases y embalajes con una buena relación resistencia/peso. Son materiales menos pesados que además tienen una buena resistencia mecánica.

- Utilizar plástico en lugar de vidrio. La baja densidad del plástico le proporciona mucha ligereza sin perder su resistencia mecánica. Los plásticos son buenos aislantes del calor y de la electricidad. Son resistentes a muchas sustancias.

Pueden ser transparentes y se pueden fabricar numerosas formas.

- Utilización de aluminio en lugar de acero. Es un material ligero y resistente. Se necesita poca cantidad para fabricar una lata con buena resistencia. Es impermeable a olores, luz, líquidos o gases y al ser un excelente conductor del calor permite un enfriamiento rápido del producto. Es fácil de imprimir y 100% reciclable. Al reciclar el aluminio se ahorra un 95% de la energía necesaria para fabricar el aluminio a partir de la bauxita.

Implicaciones técnicas

Algunas implicaciones técnicas derivadas de la aplicación de esta medida son las siguientes:

- La sustitución de un material de envase por otro material con mejor relación resistencia / peso puede implicar en algunos casos modificaciones en el proceso de fabricación del envase.

- A la hora de implantar esta medida hay que llevar a cabo los ensayos físico-mecánicos para evaluar la resistencia del nuevo material y asegurar que la sustitución de un determinado material de envase por otro con mejor relación resistencia/ peso no repercute en la función protectora del envase o embalaje.

Implicaciones legales

Esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Estos planes deben realizar-

los todas las empresas que excedan una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente tiene relación con el indicador. «Disminución en peso del material empleado por unidad de envase, especialmente los de un solo uso».



Implicaciones económicas

Algunas implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son las siguientes:

- Reducción de los costes logísticos debido a la reducción del peso de envase en el transporte.
- La sustitución de materiales de envase con buena relación resistencia/peso puede implicar en algunos casos un aumento

del coste del envase debido a que en ocasiones estas materias primas son más caras. Por otra parte, puede ser necesario invertir en nueva maquinaria en el caso de que sea necesario realizar cambios en el proceso de fabricación del envase o embalaje. No obstante en cada caso particular habría que hacer un análisis de los costes de fabricación del envase para evaluar si este cambio es rentable para la empresa.

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del peso de materias empleadas en la fabricación del envase. Además, en el transporte del producto

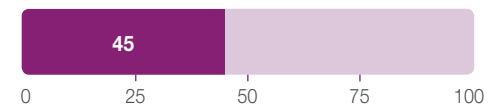
se consume menos combustible ya que la unidad de carga es menos pesada. Por otra parte la disminución del peso del embalaje, disminuye la cantidad de residuos a gestionar.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menor consumo de materias primas.		Menor consumo de combustible en el transporte.	Menor cantidad de residuos a gestionar.
CONTRAS					

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas
- Fabricante del envase
- Envasador
- Distribuidor
- Cliente final
- Gestor de residuos

Valoración general de la medida





CÓDIGO: FG-US-18 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de materiales con una buena relación resistencia/peso

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

Hexacomb, S.A.

Componente del envase:

Tacos autoadhesivos de cartón de nido de abeja.

Descripción:

La estructura de nido de abeja presenta una alta relación resistencia/peso debido a las celdas hexagonales uniformes y

continuas de papel Kraft por las que está formado.

Debido a esta estructura, empresas como Hexacomb, S.A. fabrican tacos adhesivos de nido de abeja para sustituir los tradicionales palets de madera.

*Tacos autoadhesivos de cartón de nido de abeja.
Fuente: Hexacomb S.A.*



Referencias

- Página web de la Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio ARPAL www.aluminio.org (web consultada en mayo de 2008).
- Página web de fabricantes de plástico en Europa (Association of

- Plastic Manufacturers in Europe, Plastic Europe). www.plasticseurope.org (web consultada en mayo de 2008).
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.

- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.





CÓDIGO: FG-US-19

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase
MEDIDA: Dimensionar los envases y embalajes para su adaptación a sistemas modulares
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en dimensionar el envase de tal manera que se permita su adaptación a sistemas modulares (600 x 400 mm). La paletización y el sistema modular están íntimamente relacionados, dado que el uso de dimensiones de envases y embalajes múltiples o submúltiplos del módulo 600 x 400 mm permite aprovechar las limitaciones de superficie de los palet estándar más utilizados, tanto en cargas monoproducto como multiproducto: el palet EUR (800 x 1.200 mm) y el palet americano (1.000 x 1.200 mm).

Algunos ejemplos de aplicación de la medida son:

- Cajas de plástico de diferentes tamaños que se adaptan modularmente a las dimensiones de un palet.
- Cajas de cartón ondulado con el sello de calidad Plaform utilizada para productos hortofrutícola. Estas cajas están diseñadas con unas dimensiones estándar que permiten que todas las cajas se puedan apilar de forma conjunta en un palet independientemente de la procedencia o tipo de producto.

El estándar internacional CF1 y CF2, que en España se ha convertido en norma UNE 137005:2005 permite armonizar las dimensiones de las cajas de cartón ondulado para frutas y hortalizas para que estas dimensiones sean compatibles con los palets europeos.



▲
Cajas de cartón ondulado con el sello de calidad Plaform (AFCO, 2008)



Implicaciones técnicas

La utilización de envases adaptados a los sistemas modulares tienen las siguientes implicaciones técnicas:

- Facilita la gestión de la cadena de suministro, agilizando los procedimientos de almacenaje, transporte y distribución. Asimismo, consigue un mejor aprovechamiento del espacio en camiones y plataformas, lo que se traduce además en una reducción de los costes logísticos.
- Mayor eficiencia en el punto de venta dado que la mayor parte de los lineales (estanterías) de la gran distribución adoptan medidas modulares.

- En algunos casos, el cambio en las dimensiones de los envases puede implicar cambios en el proceso de fabricación de los mismos.

En este ámbito, cabe destacar el papel que AECOC (Asociación Española de Codificación Comercial) ha realizado, no sólo en la promoción de los estándares logísticos anteriormente comentados (paletización EUR y módulo 600 x 400 mm), sino también en la definición de límites de peso y altura en las unidades de carga paletizadas (1.000 kg. de peso y, con carácter general, 1,45 metros). Estos estándares están recogidos en las «Recomendaciones AECOC para la Logística» (RAL).

Implicaciones legales

Esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998, que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase», proponiendo objetivos de reducción mediante la aplicación de distintas medidas. La revisión del cumplimiento de estos objetivos se lleva a cabo mediante el cálculo de indicadores, siendo uno de ellos la «Optimización de la relación continente/contenido».

Por otro lado, para la aplicación de esta medida se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular dependiendo del tipo de medio de transporte y del tipo de producto que se va a transportar. Para ello se recomienda se consulten estas referencias legislativas en la página web del Ministerio de Fomento.

Implicaciones económicas

Algunas implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son las siguientes:

- Reducción de los costes logísticos debido al mejor aprovechamiento del espacio en almacén, así como de camiones y plataformas.

- La modificación de las dimensiones de los envases para su adaptación a los sistemas modulares pueden suponer en algunos casos un aumento del coste del envase.

- Si el cambio en las dimensiones de los envases implica cambios en el proceso de fabricación, esto puede implicar la necesidad de inversión en nueva maquinaria.

(.../...)



CÓDIGO: FG-US-19 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase
MEDIDA: Dimensionar los envases y embalajes para su adaptación a sistemas modulares
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del impacto ambiental asociado a la etapa de

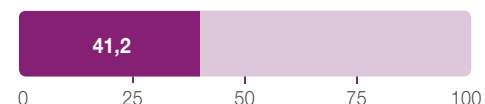
transporte debido a la optimización del espacio ocupado en el camión, así como la reducción en el consumo de combustible utilizado.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS				Menor consumo de combustible en el transporte.	
CONTRAS					

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas
- Fabricante del envase
- Envasador
- Distribuidor
- Cliente final
- Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

Producto:

Cajas de cartón ondulado con el sello de calidad Plaform.

Descripción:

Estas cajas están diseñadas con unas dimensiones exteriores de las cajas de 597 mm x 398 mm. (para el modelo CF1) y de 398 mm x 298 mm. (para el modelo CF2) y son compatibles con los palés europeos de 1.000 x 1.200 mm y 800 x 1.200 mm respectivamente. De esta forma se consigue una mejor adaptabilidad de estas cajas a los

sistemas modulares existentes, consiguiendo la optimización de la unidad de carga. Por otro lado la estandarización de estas dimensiones permite apilar diferentes tipos de cajas Plaform independientemente de su procedencia o tipo de producto.

Resultados obtenidos:

Estas dimensiones estándar de las cajas Plaform permite una mejor gestión de la cadena de suministro del producto, así como una reducción de los costes logísticos.



Cajas de cartón ondulado con el sello de calidad Plaform.



Referencias

- UNE 137005:2005 Envases y embalajes de cartón ondulado. Envases y embalajes interapilables para frutas y hortalizas. Base modular de 600 mm x 400 mm (CF1) y base modular de 400 mm x 300 mm (CF2). Dimensiones y designación.
- Página web de AFCO, www.afco.es (web consultada en mayo de 2008)
- Recomendaciones AECOC para la Logística (RAL). www.aecoc.es (web consultada en junio de 2008)
- Página web del Ministerio de Fomento. www.fomento.es (web consultada en junio de 2008).
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.



CÓDIGO: FE-US-20

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de seguimiento individual de los envases

APLICABLE A: Un envase o embalaje de uso industrial o comercial

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en el uso de sistemas de seguimiento individual de los envases y embalajes con la finalidad de optimizar la cadena de suministro de un determinado producto. El seguimiento de la cadena de suministro supone una serie de beneficios y mejoras prácticas como pueden ser la garantía de la entrega exacta y la mejora y agilización del proceso asociado a la expedición y recepción de la mercancía.

Las ventajas que aporta la trazabilidad son:

- Control individualizado por partida y lote.
- Mejora de la gestión de stocks y producto almacenado.
- Controlar la evolución del producto. Herramienta fundamental del sistema de calidad.
- Permite detectar, acotar y analizar problemas con gran celeridad.
- Retirar selectivamente productos con alguna incidencia.

Un sistema de trazabilidad bien implantado permite en caso de una crisis acortar el tiempo de reacción lo que disminuye los costes y la producción a retirar.

Ejemplos de aplicación de esta medida son:

- Utilizar códigos bidimensionales que permiten almacenar mucha más información que los códigos de barras convencionales.
- Utilización de etiquetas inteligentes que proporcionan información adicional al código de barras. Existen de control de temperatura, de control de la cadena de frío, etc.

- Uso de las etiquetas RFID. Algunas ventajas son: obtener información exacta y en tiempo real de toda la cadena de suministro para conocer en cada momento qué está ocurriendo con la mercancía y tener la seguridad de que no se ha estropeado o manipulado. Permite examinar productos sin abrir embalajes. Otras posibilidades como la implementación de estanterías inteligentes, que permiten realizar automáticamente un inventario de producto en tiempo real, la instauración de medios de pago mediante radiofrecuencia de corto alcance e incluso en el despliegue de carritos de la compra «inteligentes» en supermercados, una práctica que ya está siendo experimentada en Alemania y Estados Unidos.



Ejemplo de etiqueta RFID
(C.López, 2008)



Implicaciones técnicas

Un cambio en los sistemas de trazabilidad puede suponer un cambio en el manejo de la información por parte de los trabajadores. También puede ocurrir que sea necesario cambiar la maquinaria de etiquetar, de llenado o envasado.

La incorporación de etiquetas RFID u otros sistemas de seguimiento individual de envase son materiales que pueden

suponer un impedimento al reciclado para los residuos de envase.

La norma UNE-CR 13688:2001 puede utilizarse como guía para la consideración de aquellas sustancias y materiales que se pueden incorporar a los envases y embalajes y que pueden inhibir las operaciones posteriores asociadas al reciclaje.



Implicaciones legales

Tanto la Directiva 94/62/CE relativa a los residuos de envase como la Ley 11/97 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase) establece unos límites máximos de

concentración en metales pesados en los envases, por lo que a la hora de aplicar esta medida no se deberán superar estos límites.

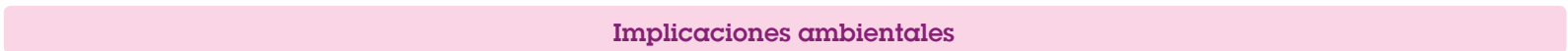


Implicaciones económicas

Además del coste adicional de las etiquetas de seguimiento individual de los envases también es necesaria una inversión para implantar el sistema en la empresa. Por otra parte, se controla el producto en toda la cadena de suministro, evitando pérdidas y robos de producto, se obtiene más información por lote o por envase acortando los tiempos de toma de decisiones en caso de incidencias disminuyendo las pérdidas de producto y proporcionando una calidad con mayor valor añadido. Por tanto, dependiendo de la

rotación del producto, se consigue recuperar la inversión a medio o largo plazo.

Una de las barreras que las etiquetas RFID tienen que superar es su coste. Pero los nuevos desarrollos de soluciones a menor coste permitirán la aplicación global al embalaje y la aplicación al envase secundario no reutilizable (film) y al primario (bandeja con alimentos por ejemplo) en el corto y medio plazo.



Implicaciones ambientales

Las implicaciones ambientales más relevantes derivadas del uso de sistemas de seguimiento individual de los envases es que la optimización del proceso de distribución disminuye el número de viajes necesarios para transportar una cantidad determinada de mercancía que implica un menor consumo de combustible en la fase de distribución y menores impactos ambientales asociados.

Además, se producen menos pérdidas del producto evitando el impacto ambiental que esto conlleva.

Por el contrario los envases que por ejemplo contienen etiquetas RFID no reutilizables tienen mayores dificultades en su reciclado.





CÓDIGO: FE-US-20 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de seguimiento individual de los envases

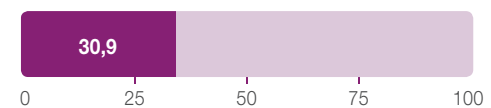
APLICABLE A: Un envase o embalaje de uso industrial o comercial

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS				Menor consumo de combustible en el transporte. Menos residuos (producto + envase).	
CONTRAS					Mayores dificultades en el reciclado de los envases.

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Proveedor de materias primas	Fabricante del envase	Envasador	Distribuidor	Cliente final	Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

Promens Iberia, S.A.

Producto:

Contenedor isotérmico con etiqueta RFID incorporada.

Descripción:

Promens Iberia, S.A es un fabricante de contenedores plásticos isotérmicos de doble pared inyectados con poliuretano. Estos contenedores son robustos, tienen entrada por los

cuatro lados para su utilización con una grúa horquilla y son apilables hasta cuatro alturas.

Estos contenedores tienen incorporados etiquetas RFID pasivas (ver imagen adjunta) para su fácil utilización en la logística de productos perecederos. Junto con la homologación ATP y la presencia de etiquetas RFID, se consigue transportar productos en menores volúmenes de forma eficaz, segura y con beneficios económicos para los usuarios finales.



Promens Iberia, S.A. Envase con etiqueta RFID.



Referencias

- UNE-CR 13688:2001 Envases y embalajes. Reciclado de materiales. Informe sobre los requisitos de los materiales y sustancias para prevenir impedimentos continuos al reciclado
- Recomendaciones AECOC para la logística <http://sede.aecoc.es>
- Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envase
- Directiva 2004/12/CE por la que se modifica la Directiva 94/62/CE.
- Ley 11/1997 de envases y residuos de envase.
- C. López. Proyecto final de carrera «Identificación y propuestas de mejora para evitar impedimentos en el tratamiento de residuos de envases y embalajes derivados de la presencia de etiquetas RFID», 2008.
- Promens Iberia, S.A.



CÓDIGO: FG-US-21

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

MEDIDA: Uso de envases fácilmente desmontables o plegables

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en la utilización de envases fácilmente desmontables y plegables con la finalidad de que sus piezas puedan ser fácilmente reutilizadas, refabricadas o recicladas, así como para facilitar el transporte de estos envases reduciendo el espacio de carga.

Algunas recomendaciones a tener en cuenta en el diseño o rediseño de un envase o embalaje para que estos sean fácilmente desmontables y/o plegables son:

- Minimizar el número de componentes o materiales diferentes en el envase o embalaje para reducir así la cantidad de uniones. Además se deberá asegurar que los puntos de unión son fácilmente accesibles y que hay espacio suficiente para utilizar las herramientas necesarias para el desmontaje.

- Procurar que el desmontaje requiera escasos pasos y requieran el uso de pocas herramientas.
- Utilizar sistemas de unión que puedan ser separados incluso después de un uso prolongado.
- Incluir símbolos o pictogramas informativos sobre el proceso de desmontaje.



Caja plegable ▶
(Fuente: LOGIFRUIT, S.A.)

Implicaciones técnicas

Esta medida de diseño presenta las siguientes implicaciones técnicas para el diseño o rediseño del envase o embalaje, siendo las principales las que se indican a continuación.

Recurrir a diferentes proveedores de materias primas para solicitar asesoramiento técnico sobre cuáles son los materiales más adecuados para la fabricación del envase para:

- Seleccionar el material de envase más adecuado para asegurar un fácil desmontaje o plegado del envase con unas propiedades mecánicas que le permita soportar varias reutilizaciones.
- Procurar durante la fase de diseño que el número de materiales empleados sea el mínimo posible.

- Seleccionar materiales que sean valorizables para facilitar su posterior reciclado.

Tener en cuenta en el diseño o rediseño la elaboración de un manual de instrucciones que ayude al proceso de desmontaje.

Identificar los tipos de materiales utilizados en la fabricación del envase para facilitar la separación de cada pieza del envase por tipo de material, y así facilitar su posterior reciclado al finalizar la vida útil del envase.

En ocasiones, el rediseño o diseño de un envase para facilitar su desmontaje puede implicar cambios en el proceso productivo del envase por lo que hay que tener en cuenta la maquinaria más adecuada o las modificaciones necesarias en la maquinaria ya existente.



Implicaciones legales

Con la aplicación de esta medida se pueden cumplir los objetivos establecidos en la legislación en materia de envases y residuos de envase al seleccionar materiales fácilmente valorizables para facilitar

su posterior reciclado. Las referencias legislativas en las que se indican estos objetivos de reciclado y valorización se pueden consultar al final de esta ficha, en el apartado de referencias.

Implicaciones económicas

Las implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son las siguientes:

- El uso de envases fácilmente desmontables o plegables supone una reducción de los costes logísticos al aprovechar el espacio en almacén, en camiones y plataformas en el transporte de retorno de los envases reutilizables. Se pueden introducir más envases plegados por camión.

- La modificación en el diseño de los envases o embalajes para facilitar su desmontaje puede suponer un aumento del coste de producción debido a la sustitución de los materiales de envase, la necesidad de invertir en nueva maquinaria o la necesidad de realizar modificaciones del proceso productivo.

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del impacto ambiental asociado a la etapa de transporte debido a la optimización del espacio ocupado en el camión que implica un menor consumo de combustible en el transporte de retorno de los envases reutilizables. Por otro lado, se favorece el reciclado de los materiales del envase.

El desmontaje facilita la separación de los componentes del envase, lo que contribuye a que se puedan reciclar los componentes con mayor probabilidad.

Por el contrario la aplicación de esta medida puede suponer en algunos casos un aumento del consumo de materias primas para la fabricación del envase.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS				Menor consumo de combustible en el transporte de retorno.	Posibilidad de reciclar una mayor cantidad de residuos.
CONTRAS		Posibilidad de un mayor consumo de materias primas de envase.			



CÓDIGO: FG-US-21 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Introducir mejoras ambientales en el transporte y distribución del envase

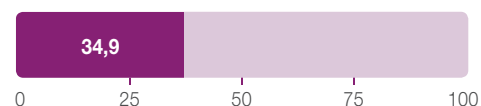
MEDIDA: Uso de envases fácilmente desmontables o plegables

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

EMBAMAT EU, S.A

Producto:

Palet madera y caja de cartón para transporte.

Descripción:

En el diseño de este embalaje se tuvo en cuenta que éste fuese fácilmente plegable y desmontable para facilitar su transporte y reducir su espacio en almacén. Otras medidas que se tuvieron en cuenta en el diseño fueron las siguientes:

- Uso de materias primas renovables: la madera y el cartón derivado de reciclado.

- Maximizar la reutilización del envase: es reutilizable.
- Mejorar la gestión de residuos: se puede desmontar fácilmente en dos tipos de material reciclables, la madera (palet) y el cartón (caja).

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida de diseño se consiguió un envase fácilmente desmontable que reduce su volumen en un 75 % lo que contribuye a una distribución eficiente, y una reducción de los costes logísticos debido al mejor aprovechamiento del espacio en almacén y de camiones, así como disminuye el tiempo de manipulación.



Fuente: EMBAMAT EU, S.A.

Referencias

- Centre Català del Reciclatge (Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya). (2001). Casos pràctics d'Ecodisseny. Disseny per al reciclatge. ISBN:84-393-5251.
- Schoeller Arcas Systems: www.achoelleracracsystems.com (web consultada en junio de 2008).
- Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envase.
- Directiva 2004/12/CE por la que se modifica la Directiva 94/62/CE.
- Ley 11/1997 de envases y residuos de envase.
- Real Decreto 252/2006 que modifica los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997.



CÓDIGO: FG-EN-22

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de llenado y embalado
MEDIDA: Optimización de los procesos de envasado/embalado para la minimización del uso de envases y embalajes
APLICABLE A: Proceso de envasado general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en la mejora de los procesos de envasado o embalado para minimizar el uso o las pérdidas de envases/embalajes. En ocasiones un uso inadecuado de las máquinas de envasado puede provocar en algunos casos ineficiencias en el proceso, pérdidas de envases y productos, consumo extra de materiales de envase sino también de otros recursos como materiales auxiliares, agua, etc.

Por estos motivos, es importante de cara a reducir el consumo de recursos e impactos ambientales en esta etapa del ciclo de vida del envase, la optimización de los procesos de llenado o envasado para conseguir un nivel óptimo de llenado y optimizar el uso y reducir pérdidas de contenido y de envase.

Un ejemplo de aplicación de esta medida es la utilización de una máquina de preestirado para minimizar la cantidad de film estirable utilizada en el paletizado de una unidad de carga.



Máquina de preestirado para optimizar el uso de film estirable (elaboración propia)

Implicaciones técnicas

Algunas implicaciones técnicas derivadas de la aplicación de esta medida son:

- En todos los casos hay que asegurar que la disminución de la cantidad de envases utilizados en el proceso de envasado o embalado no tiene repercusión negativa en la protección del producto por lo que antes de implantar esta medida hay que realizar los ensayos físico-mecánicos necesarios que verifiquen que la cantidad de envase utilizada es suficiente para proteger adecuadamente el producto.
- En algunos casos la aplicación de esta medida puede implicar adaptaciones en la maquinaria de envasado existente o la necesi-

dad de invertir en nueva maquinaria. Si se opta por esta medida, se debe seleccionar una maquinaria de envasado lo más automatizada posible y flexible para su adaptación a diferentes tipologías de envase.

- Revisar los parámetros de envasado para optimizar el nivel de llenado y que sea lo más preciso posible para minimizar exceso de producto o el rebose de los envases que pueden producir pérdidas.
- Llevar a cabo un mantenimiento adecuado de los sistemas de llenado para evitar al máximo obstrucciones de producto y maximizar la eficiencia del proceso de llenado.

(.../...)



CÓDIGO: FG-EN-22 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de llenado y embalado
MEDIDA: Optimización de los procesos de envasado/embalado para la minimización del uso de envases y embalajes
APLICABLE A: Proceso de envasado general

Implicaciones legales

Esta medida se engloba dentro del término de prevención definida en la Ley 10/1998 como el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

No obstante, en función del proceso de envasado, tipo de envase y tipo de producto a envasar, se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular.

Implicaciones económicas

Algunas implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son:

- Si la mejora de los procesos de envasado o embalado para minimizar pérdidas de envases/embalajes implica cambios en el proceso de envasado o es necesario la sustitución de la maquinaria o la instalación de sistemas de control, sería necesario realizar una inversión inicial.

- Esta inversión inicial puede ser compensada con el tiempo por la reducción de costes debidos a la reducción del consumo en envase y embalaje que se consigue con la aplicación de esta medida.
- No obstante, en cada caso particular habría que evaluar la repercusión de esta medida sobre la rentabilidad del proceso de envasado o embalado.

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del consumo de materias primas y recursos en la etapa de envasado y embalado del producto.

Como consecuencia, se producen menor cantidad de residuos a gestionar en la etapa de fin de vida del envase y se optimiza el uso de recursos y de producto en el ciclo de vida.

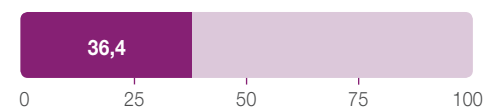




Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

GRAVERAS CASTELLANA, S.L.

Descripción:

Graveras Castellana, S.L. dedicada a la elaboración y comercialización de áridos, lavados y triturados para el sector de la construcción tanto a granel como envasados, implantó una nueva línea de envasado con film estirable que dispone de un sistema de preestirado. Las ventajas de la

aplicación de esta medida se tradujeron en una sensible reducción del consumo de film estirable empleado en la configuración de los palets con arena envasada en sacos de 25 kg. La cantidad de film aplicado aseguraba la compacidad de las unidades de carga con menor cantidad de plástico.



Graveras Castellanas, S.L. ►
Uso de film estirable.

Referencias

— Ley 11/1998, de 21 de abril de residuos.



CÓDIGO: FG-EN-23

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la fase de llenado y embalado
MEDIDA: Optimización de los procesos de envasado/embalado para la minimización del consumo energético
APLICABLE A: Proceso de envasado/embalado de un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en la mejora de los procesos de envasado o embalado para minimizar el consumo energético y minimizar los impactos ambientales asociados a esta etapa del ciclo de vida del envase.

Un ejemplo de aplicación de esta medida podría ser la optimización energética de los túneles de pasteurización en el proceso de envasado de cerveza mediante recirculación del agua desde la sección de enfriamiento a los de calentamiento y viceversa.

Implicaciones técnicas

Algunas implicaciones técnicas derivadas de la aplicación de esta medida son:

- En algunos casos la aplicación de esta medida puede implicar cambios en el proceso de envasado o embalado o la necesidad de invertir en nueva maquinaria.
- Realizar un mantenimiento adecuado de los equipos de envasado.

— Para poder tener un control del consumo de energía en la instalación es necesario disponer de contadores y otros equipos de control en las principales áreas de consumo y realizar un seguimiento periódico de los mismos. Para conocer las áreas de mayor consumo, establecer valores de referencia y controlar dichos valores en el tiempo para detectar ineficiencias o despilfarros.

Implicaciones legales

En función del proceso de envasado, tipo de envase y tipo de producto a envasar, se deberá tener en cuenta la legislación que aplique en cada caso particular.



Implicaciones económicas

Algunas implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son:

- Si la mejora de los procesos de envasado o embalado para minimizar el consumo energético implica cambios en el proceso de envasado o es necesario la sustitución de la maquinaria, sería necesario realizar una inversión inicial.

— Esta inversión inicial puede ser compensada con el tiempo por la reducción de costes debida al ahorro energético conseguido con la aplicación de esta medida.

- No obstante, en cada caso particular habría que evaluar la repercusión de esta medida sobre la rentabilidad del proceso de envasado o embalado.

Implicaciones ambientales

La mejoras ambientales más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del consumo energético en la etapa

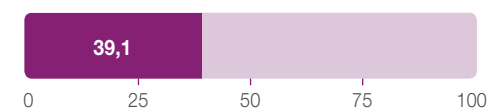
de envasado/embalado lo que implica una reducción del impacto ambiental asociado.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS			Menor consumo de energía.		
CONTRAS					

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proveedor de materias primas	Fabricante del envase	Envasador	Distribuidor	Cliente final	Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Referencias

— Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (2005). *Guía de mejores técnicas*

disponibles en España del sector cervecero.



CÓDIGO: FG-US-24

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Aumentar la vida útil del envase

MEDIDA: Uso de envases reutilizables

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

La *reutilización* se define en la Ley 11/1997 como toda operación en la que el envase concebido y diseñado para realizar un número mínimo de circuitos, rotaciones o usos a lo largo de su ciclo de vida, sea relleno o reutilizado con el mismo fin para el que fue diseñado, con o sin ayuda de productos auxiliares presentes en el mercado que permitan el relleno del envase mismo. Estos envases se considerarán residuos cuando ya no se reutilicen.

Esta medida consiste en diseñar el envase o embalaje de forma que permita su reutilización para aumentar de esta forma su vida útil.

Algunas actuaciones que pueden llevarse a cabo:

- Diseñar un envase o embalaje con un material y espesor adecuado que le permita soportar varias rotaciones.
- Diseñar el envase o embalaje de forma que sea fácilmente reparable y que se pueda limpiar de forma efectiva.
- Evitar la utilización de etiquetas de plástico o papel en la identificación del envase ya que puede deteriorarse cuando se acondiciona el envase para su reutilización.



▲
Palets reutilizables.
(Imagen aportada por
Maderas el Pinar).



Implicaciones técnicas

Esta medida tiene las siguientes implicaciones técnicas en el diseño o rediseño del envase o embalaje:

- Se debe emprender una búsqueda de proveedores de materias primas para así utilizar los materiales más adecuados para la fabricación del envase o embalaje.
- Es necesario determinar el espesor más adecuado que debe de tener el envase o embalaje para otorgarle una resistencia adecuada y alargar su vida útil. Para ello se debe optimizar dicho espesor para utilizar la mínima cantidad necesaria de materia prima, mediante pruebas que certifiquen.
- Tener en cuenta en el diseño la mejora de las características del envase para facilitar su mantenimiento. Por ejemplo, que éste soporte un mayor número de lavados.
- A ser posible, los materiales utilizados en la fabricación del envase deben ser valorizables para facilitar su posterior reciclado una vez finalice su vida útil.
- En algunas ocasiones el rediseño o diseño de un envase para aumentar su vida útil o número de rotaciones puede implicar cambios en el proceso productivo del envase por lo que hay que tener en cuenta la maquinaria más adecuada o las modificaciones necesarias en la maquinaria ya existente.
- Respecto al proceso de envasado o embalado es necesario identificar si es necesario llevar a cabo modificaciones. Por regla general los cambios en el diseño para aumentar el número de rotaciones del envase o embalaje no implica cambios significativos en el proceso de envasado o embalado.
- La norma UNE-EN 14329:2005 Envases y embalajes. Reutilización, especifica los requisitos asociados a los sistemas de envase y embalaje para que puedan ser clasificados como reutilizables y establece los procedimientos para evaluar la conformidad con todos los requisitos incluyendo sistemas asociados por lo que puede servir de guía en la aplicación de esta medida de prevención.

Implicaciones legales

De acuerdo a lo establecido en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, los envases reutilizables deben acogerse a un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR).

Este sistema establece que el envasador debe comunicar esta circunstancia a las autoridades competentes y marcar dicho envase con el correspondiente símbolo identificativo. El comprador del producto envasado paga una cantidad como depósito incluida en el precio final de venta y cuando devuelve el envase vacío, éste recupera dicha cantidad. Este sistema viene regulado por la Orden de 27 de abril de 1998 del RD 782/98 donde se establecen las cantidades a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases.

Además esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase».

Dichos planes deben realizarlos todas las empresas que superen una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente hace referencia a los indicadores: «Aumento de la proporción de envases reutilizables en relación a la cantidad de envases de un solo uso» y «Mejora de las propiedades físicas y de las características de los envases que les permitan soportar un mayor número de rotaciones».



CÓDIGO: FG-US-24 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Aumentar la vida útil del envase

MEDIDA: Uso de envases reutilizables

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Implicaciones económicas

Si la aplicación de la medida supone variaciones en el proceso productivo del envase o embalaje (por ejemplo cambio de maquinaria o ajustes en el proceso productivo), el fabricante de envases deberá tener en cuenta la inversión necesaria, que en cada caso particular habría que evaluar. Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a realización de las pruebas o ensayos necesarios para comprobar que el sistema de envase o embalaje mantiene su funcionalidad tras un determinado número de reutilizaciones. Este coste puede ser interno si se lleva a cabo por el envasador o externo si se opta por subcontratar un laboratorio externo.

Según lo establecido en la Orden de 27 de abril de 1998 del RD 782/98 donde se establecen las cantidades a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases, las cantidades individualizadas que deberán cobrarse, en concepto de depósito, por cada envase utilizado en los productos envasados puestos en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno serán las siguientes:

— En el caso de envases de uso doméstico debe cobrarse una cantidad en función del tipo de material de envasado o del tamaño del envase, con independencia de su carácter primario, secundario o terciario, y de acuerdo con las siguientes reglas:

- En el caso de envases de vidrio, de acero, de cartones para bebidas y similares y de cerámica, las cantidades se fijarán en función del volumen.
- En el caso de envases de papel-cartón, de madera, de corcho y de materiales textiles, las cantidades se fijarán en función del peso.
- En el caso de envases de plástico o de aluminio, las cantidades se fijarán en función del volumen cuando se trate, respectivamente, de cuerpos huecos o rígidos, como, entre otros, botellas, botes, bidones o tarros. En los demás casos, como entre otros, bolsas, cajas, bandejas o láminas se deberá utilizar el criterio del peso.
- Cuando se utilicen varios materiales de envasado, tanto si se trata de envases compuestos como si no, la cantidad del depósito será la que corresponda al material predominante en peso, aplicada al peso o volumen total del envase.

— En el caso envases de uso industrial o comercial que voluntariamente se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno (de acuerdo con lo establecido en el apartado 1 de la disposición adicional primera de la Ley 11/1997), la cantidad a cobrar en concepto de depósito será la correspondiente al precio de adquisición del envase nuevo.

Implicaciones ambientales

El uso de envases y embalajes reutilizables supone una reducción del consumo de materias primas y por tanto de recursos en la fase de procesado del envase. Cada vez que un envase se reutiliza, se evita el consumo de las materias primas necesarias para fabricar éste mismo envase, por lo que se reduce considerablemente el uso de recursos naturales y por tanto su impacto sobre el medio ambiente.

Por otra parte se reduce la energía empleada durante el proceso de fabricación debido a la menor cantidad de envases que se precisa fabricar.

Además la generación de residuos y por tanto la cantidad de energía necesaria para su transporte y tratamiento también disminuye al igual que, la ocupación del suelo por uso de vertederos.

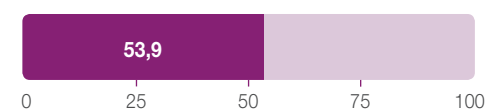




Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

LOGIFRUIT, S.L.

Envase:

Cajas de plástico reutilizables.

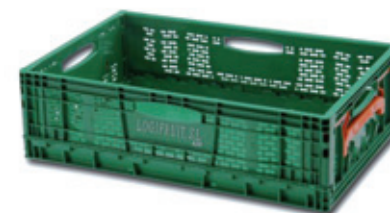
Descripción:

Logifruit es una empresa que se dedica a la expedición de cajas de plástico reutilizables para diferentes usos, pero principalmente

para la distribución de alimentos frescos. Para permitir la reutilización de estos envases, en su diseño se seleccionaron materiales plásticos que pudiesen soportar un alto número de rotaciones.

Resultados obtenidos:

Con este diseño se consiguen una disminución del consumo de materias primas y a su vez una menor generación de residuos.



Caja reutilizable. Fuente: LOGIFRUIT, S.L.

Referencias

- UNE-EN 14329:2005 Envases y embalajes. Reutilización.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el

- desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito

y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno regulado en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.



CÓDIGO: FE-US-25

TIPO:
Específica

ESTRATEGIA: Aumentar la vida útil del envase

MEDIDA: Mejorar la calidad del envase/embalaje para aumentar su durabilidad y número de reutilizaciones

APLICABLE A: Un envase o embalaje reutilizable

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en la mejora de las características técnicas del envase o embalaje (espesor, materiales, etc.) con el objeto de aumentar su durabilidad y en consecuencia su vida útil. Con ello se pretende que el envase o embalaje en cuestión pueda soportar un mayor número de reutilizaciones o rotaciones.

Un ejemplo es el que muestra la foto donde las esquinas del contenedor palet han sido reforzadas con acero, lo que aumenta su durabilidad y el número de utilizaciones, que en algunos casos puede llegar hasta las cincuenta.

Contenedor NEFAB-REPAK ▶
diseñado para aumentar su vida útil.
Fuente: NEFAB, S.A.



Implicaciones técnicas

Esta medida de diseño tiene las siguientes implicaciones técnicas en el diseño o rediseño del envase o embalaje:

- A veces es necesario consultar a diferentes proveedores de materias primas sobre cuáles son los materiales más adecuados para la fabricación del envase o embalaje.
- Puede constituir una etapa crítica en el diseño determinar el espesor más adecuado que tiene que tener el envase o embalaje, con tal de otorgarle una resistencia adecuada y alargar su vida útil. Hay que intentar optimizar este espesor para utilizar la mínima cantidad necesaria de materia prima.
- Tener en cuenta en el diseño la mejora de las características del envase para facilitar su mantenimiento. Por ejemplo, que éste soporte un mayor número de lavados.
- A ser posible, los materiales utilizados en la fabricación del envase deben ser valorizables para facilitar su posterior reciclado una vez finaliza su vida útil.

- En algunas ocasiones el rediseño o diseño de un envase para aumentar su vida útil o número de rotaciones puede implicar cambios en el proceso productivo del envase. Por ello hay que tener en cuenta la maquinaria más adecuada o las modificaciones necesarias el proceso productivo.
- Respecto al proceso de envasado o embalado, es necesario identificar si es necesario llevar a cabo modificaciones. Por regla general los cambios en el diseño para aumentar el número de rotaciones no implica cambios significativos en el proceso de envasado o embalado.

La norma UNE-EN 14329:2005. Envases y embalajes. Reutilización, especifica los requisitos asociados a los sistemas de envase y embalaje para que puedan ser clasificados como reutilizables. En dicha norma se establecen los procedimientos para evaluar la conformidad con dichos requisitos, por lo que puede servir de guía en la aplicación de esta medida.



Implicaciones legales

De acuerdo a lo establecido en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, los envases reutilizables deben acogerse a un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR). Este sistema establece que el envasador debe comunicar esta circunstancia a las autoridades competentes y marcar dicho envase con el correspondiente símbolo identificativo. El comprador del producto envasado paga una cantidad como depósito incluida en el precio final de venta y cuando devuelve el envase vacío, éste recupera dicha cantidad. Este sistema viene regulado por la Orden de 27 de abril de 1998 del RD 782/98 donde se establecen las cantidades a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases.

Además esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Dichos planes deben realizarlos todas las empresas que superen una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente hace referencia a los siguientes indicadores: «Aumento de la proporción de envases reutilizables en relación a la cantidad de envases de un solo uso» y «Mejora de las propiedades físicas y de las características de los envases que les permitan soportar un mayor número de rotaciones».

Implicaciones económicas

Las implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son las siguientes:

- Para el fabricante de envases la modificación en el diseño de los envases o embalajes para aumentar su vida útil puede suponer en algunos casos un aumento del coste de producción. Esto puede ser debido a la sustitución de los materiales de envase, a

la incorporación de elementos de refuerzo o a la necesidad de invertir en nueva maquinaria con las consiguientes modificaciones del proceso productivo.

- Para el usuario de envases (envasador) el aumento de la vida útil del envase o embalaje implica un ahorro en el consumo de envases.

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del impacto ambiental asociado a la etapa de fabricación y a la gestión final del residuo de envase. El aumento del número de rotaciones implica menor cantidad de residuos a gestionar y menor número de envases a fabricar.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que a su vez puede suponer en algunos casos un mayor consumo de materias primas. Un ejemplo de ello es el aumento del espesor del envase o embalaje para aumentar su resistencia).

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menor consumo de recursos (materias primas, agua, energía, etc).		Menor consumo de envases.	Menos residuos de envase a gestionar.
CONTRAS		Adaptación del proceso productivo a las exigencias del nuevo envase o embalaje.			Posibles impedimentos al reciclado derivados de los nuevos materiales empleados.



CÓDIGO: FE-US-25 (cont.)

TIPO:
Específica

ESTRATEGIA: Aumentar la vida útil del envase

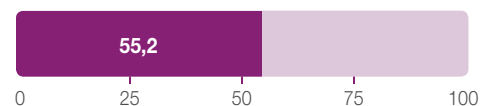
MEDIDA: Mejorar la calidad del envase/embalaje para aumentar su durabilidad y número de reutilizaciones

APLICABLE A: Un envase o embalaje reutilizable

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proveedor de materias primas	Fabricante del envase	Envasador	Distribuidor	Cliente final	Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

MANANTIAL FUENCALIENTE, S.A.
(Rediseño)

Envase:

Botella de vidrio para el envasado de agua mineral.

Descripción:

La mejora del diseño de estos envases se centró en el aumento de su durabilidad para soportar un mayor número de rotaciones y reducir el peso unitario de los mismos. Para ello se llevó a cabo el rediseño de estas botellas obteniendo

un envase de menor diámetro y mayor altura.

Resultados obtenidos:

Esta modificación en el diseño ha repercutido en el peso de la botella, que se ha reducido en un 8% y ha supuesto al mismo tiempo una mejora en el número de rotaciones (de 10 a 12), alargando su vida útil. Como consecuencia se han reducido los residuos de vidrio generados por cada 100 pedidos en un 24,6%.



Diseño de la botella antes y después de implantar la medida.



Referencias

- Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. www.ecoembes.es
- UNE-EN 14329:2005 Envases y embalajes. Reutilización.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno regulado en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.



CÓDIGO: FE-US-26

TIPO:
Específica

ESTRATEGIA: Aumentar la vida útil del envase
MEDIDA: Facilitar el mantenimiento o reparación del envase/embalaje
APLICABLE A: Un envase o embalaje reutilizable

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en la mejora del diseño de un envase o embalaje nuevo o ya existente para asegurar un correcto mantenimiento o reparación del mismo y a la vez aumentar su vida útil para que pueda soportar un mayor número de reutilizaciones o rotaciones.

Algunas actuaciones que pueden llevarse a cabo en el diseño o rediseño de un envase o embalaje para facilitar su mantenimiento o reparación son las siguientes:

- Seleccionar un material de envase que sea fácil de reparar. Un ejemplo es la utilización de madera en palets.
- Tener en cuenta en el diseño la ausencia de esquinas o formas difíciles de limpiar. Por ejemplo, las cajas de plástico reutilizables son más fácilmente limpiables cuando presentan una superficie más lisa y con menor número de hendiduras.



▲
*Palet reparable
(Fuente: Anrepa).*



Implicaciones técnicas

Esta medida de diseño tiene las siguientes implicaciones técnicas en el diseño o rediseño del envase o embalaje:

- Consultar a diferentes proveedores de materias primas sobre cuáles son los materiales más adecuados para soportar un mayor número de lavados y una correcta reparación. Diseñar el envase o embalaje de forma que su diseño no tenga zonas muertas y ranuras difíciles de limpiar.
- Tener en cuenta en el diseño la mejora de las características del envase (espesor, dimensiones, etc.) para que éste soporte un mayor número de lavados y sea fácilmente reparable.
- En algunas ocasiones el rediseño o diseño de un envase para facilitar su mantenimiento o reparación, puede implicar

cambios en el proceso productivo, por lo que hay que tener en cuenta las modificaciones necesarias en la maquinaria empleada.

- Respecto al proceso de envasado o embalado es necesario identificar si se precisa llevar a cabo modificaciones. Por regla general los cambios en el diseño para facilitar su mantenimiento no implican cambios significativos en el proceso de envasado o embalado.
- Hay que tener en cuenta la adhesión del envase a un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR) asegurando un flujo adecuado para el retorno de los envases a la empresa y considerar el proceso de reparación o lavado más adecuado para asegurar una correcta limpieza.

Implicaciones legales

De acuerdo a lo establecido en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, los envases reutilizables deben acogerse a un Sistema de Depósito, Devolución y Retorno (SDDR). Este sistema establece que el envasador debe comunicar esta circunstancia a las autoridades competentes y marcar dicho envase con el correspondiente símbolo identificativo. El comprador del producto envasado paga una cantidad como depósito incluida en el precio final de venta y cuando devuelve el envase vacío, éste recupera dicha cantidad. Este sistema viene regulado por la Orden de 27 de abril de 1998 del RD 782/98 donde se establecen las cantidades a cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases.

Además esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Dichos planes deben realizarlos todas las empresas que superen una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente hace referencia a los siguientes indicadores: «Aumento de la proporción de envases reutilizables en relación a la cantidad de envases de un solo uso» y «Mejora de las propiedades físicas y de las características de los envases que les permitan soportar un mayor número de rotaciones».

Implicaciones económicas

Las implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida son las siguientes:

La modificación en el diseño de los envases o embalajes para facilitar su mantenimiento pueden suponer en algunos casos un aumento del coste de producción debido a la sustitución de los materiales de envase, por la necesidad de invertir en nueva maquinaria, o debido a modificaciones del proceso productivo. Si la aplicación de la medida supone variaciones en el proceso productivo del envase o embalaje (por ejemplo cambio de maquinaria o ajustes en el proceso productivo), hay que tener en cuenta

la inversión necesaria, que en cada caso particular habría que evaluar. Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a realización de las pruebas o ensayos necesarios para comprobar que el sistema de envase o embalaje resultante mantiene su funcionalidad y no supone ningún riesgo para el producto. Este coste puede ser un coste interno si se lleva a cabo por el envasador o externo si se opta por subcontratar un laboratorio externo.

El aumento de la vida útil del envase o embalaje implica un ahorro en el consumo de envases a largo plazo.



CÓDIGO: FE-US-26 (cont.)

TIPO:
Específica

ESTRATEGIA: Aumentar la vida útil del envase
MEDIDA: Facilitar el mantenimiento o reparación del envase/embalaje
APLICABLE A: Un envase o embalaje reutilizable

Implicaciones ambientales

Las mejoras ambientales más relevantes derivadas de la aplicación de esta medida tienen que ver con la reducción del impacto ambiental asociado a la etapa de fabricación y la gestión final del residuo de envase.

Mejorar las características técnicas de un envase o embalaje para facilitar su mantenimiento puede suponer en algunos casos un mayor consumo de materias primas, por ejemplo si se aumenta el espesor del envase o embalaje para aumentar su resistencia. Este mayor consumo de materias primas puede verse compensado por el aumento del número de reutilizaciones que puede soportar el envase.

Por otra parte el hecho de que éste tenga que ser sustituido menos veces implica un menor consumo de recursos para fabricar nuevos envases.

En otros casos la facilidad de mantenimiento puede venir respaldada únicamente por una mayor facilidad de procesos de reparación del envase o embalaje.

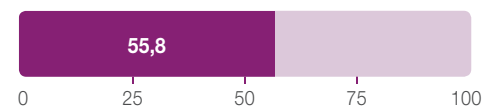
Este hecho repercute en la etapa de fin de vida del envase, ya que el aumento del número de rotaciones implica menor cantidad de residuos a gestionar.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menor consumo de recursos (materias primas, agua, energía, etc).		Menor consumo de envases.	Menos residuos de envase a gestionar.
CONTRAS					

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas
- Fabricante del envase
- Envasador
- Distribuidor
- Cliente final
- Gestor de residuos

Valoración general de la medida





Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

LABORATORIOS J. URIACH y Cía (Rediseño)

Producto:

Producto farmacéutico en bidón de cartón y plástico de un solo uso.

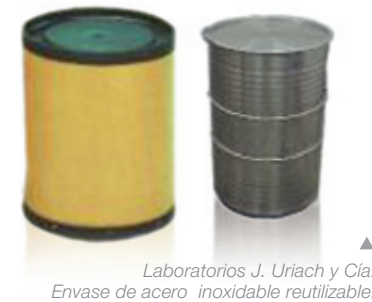
Descripción:

Para mejorar el diseño de estos envases se maximizó su reutilización mediante el uso de un envase: envase de acero inoxidable reutilizable mediante un sistema de SDDR.

Resultados obtenidos:

Las mejoras ambientales obtenidas tras la aplicación de esta medida son:

- Reducción del número de envases en 570 unidades/año.
- Reducción de residuos generados en 2.000 kg/año.
- Reducción del consumo energético en más de un 90%.
- Reducción de su contribución al calentamiento global en un 80%.



Referencias

- Capuz, S. et al (2002). Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles. ISBN: 84-9705-191-2
- Centre Català del Reciclatge (Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya). (2001). Casos pràctics d'Ecodisseny. Disseny per al reciclatge. ISBN: 84-393-5251

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- Orden de 27 de abril de 1998 por la que se establecen las cantidades individualizadas a

- cobrar en concepto de depósito y el símbolo identificativo de los envases que se pongan en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno regulado en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envase.
- www.webpicking.com (web consultada en junio de 2008).



CÓDIGO: FG-US-27

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Aumentar la vida útil del envase

MEDIDA: Uso de sistemas de cierre que eviten roturas en el envase o embalaje

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Algunos sistemas de cierre utilizados para determinados envases o embalajes producen roturas que implican en ocasiones una inadecuada protección del producto.

En otros casos un diseño inadecuado del sistema de cierre de algunos envases puede provocar dificultades en el apilamiento, ya que puede generar inestabilidad en la carga y producir daños en el producto. Por estos motivos, entre otros, es conveniente considerar en el diseño del envase o embalaje un sistema de cierre adecuado para aumentar la vida útil del mismo.

Algunos ejemplos de actuaciones para mejorar el sistema de cierre en un envase o embalaje son los siguientes:

- En el caso de envases de uso doméstico, diseñar un sistema adecuado que evite roturas en el envase al abrirlo y que impida preservar adecuadamente el producto. Un ejemplo de ello son los envases utilizados para el envasado de alimentos frescos.
- En el caso de envase de uso industrial o comercial, utilizar precinto en lugar de grapas para el cierre de cajas de cartón.

Implicaciones técnicas

Esta medida de diseño tiene las siguientes implicaciones técnicas en el diseño o rediseño del envase o embalaje:

- Consultar a diferentes proveedores de materias primas sobre cuáles son los materiales más adecuados para los sistemas de cierre.
- En el diseño del sistema de cierre es muy importante tener en cuenta la hermeticidad del envase sobretodo en el caso de envases para alimentos. Dicho sistema debe permitir una protección adecuada del producto a los agentes exteriores (luz, gases, humedad, etc.) y a la vez permitir abrir y cerrar el envase tantas veces como se necesario.
- Considerar una geometría adecuada del sistema de cierre de forma que facilite el apilamiento. Un ejemplo de ello es utilizar

sistemas de cierre plano que permiten apilar varias unidades de envase asegurando la estabilidad de la carga.

- En algunas ocasiones el cambio del sistema de cierre puede implicar una reducción del peso unitario del envase. Por ello se debe considerar en el diseño del nuevo sistema de cierre la posibilidad de optimizar la cantidad de material utilizado.
- En algunas ocasiones el rediseño o diseño de un envase para facilitar su mantenimiento o reparación puede implicar cambios en el proceso productivo y en el propio envasado o embalado del producto. Por eso hay que tener en cuenta las modificaciones pertinentes en el proceso productivo.



Implicaciones legales

Además esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Dichos planes

deben realizarlos todas las empresas que superen una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente hace referencia al indicador: «Disminución en peso del material empleado por unidad de envase, especialmente los de un solo uso».

Implicaciones económicas

Si la aplicación de la medida supone variaciones en el proceso productivo del envase o embalaje (por ejemplo cambio de maquinaria), hay que tener en cuenta la inversión necesaria.

Por otro lado, también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a la realización de las pruebas o ensayos nece-

sarios para comprobar que el sistema de envase o embalaje mantiene su funcionalidad y no supone ningún riesgo para el producto. Este coste puede ser un coste interno si se lleva a cabo por el envasador o externo si se opta por subcontratar un laboratorio acreditado.

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más relevante derivada de la aplicación de esta medida es la reducción del consumo de combustible y de las emisiones derivadas de los combustibles fósiles utilizados en los diferentes modos de transporte debido a la reducción de las pérdidas de producto en la distribución.

Del mismo modo, en algunos casos esta medida puede implicar un menor consumo de envase y embalaje debido a la reducción del peso unitario del sistema de cierre y por tanto una menor cantidad de residuos de envase a gestionar.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menor consumo de recursos (materias primas, agua, energía, etc).		Menor consumo de envases Menores impactos en la fase de distribución.	Menos residuos de envase a gestionar.
CONTRAS					



CÓDIGO: FG-US-27 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Aumentar la vida útil del envase

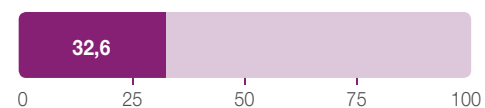
MEDIDA: Uso de sistemas de cierre que eviten roturas en el envase o embalaje

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proveedor de materias primas	Fabricante del envase	Envasador	Distribuidor	Cliente final	Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Referencias

— Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. Página web: www.ecoembes.es

— Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
— RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para

el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.



CÓDIGO: FG-US-28

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar la función del envase/embalaje
MEDIDA: Uso compartido del envase/embalaje para maximizar su utilización
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en la integración de varias funciones en el envase y embalaje con la finalidad de maximizar su utilización, es decir, se trata de diseñar un envase o embalaje para que tenga más de una función. De esta forma se consigue que un mismo envase realice varias funciones y no sea necesario un envase para cada una de ellas.

Un ejemplo de ello sería el aprovechamiento de las cajas de agrupación de cartón ondulado como expositor en los lineales de venta. Esta función hace referencia a la publicidad en el lugar de venta, la cual engloba expositores, carteles, displays y otros elementos que sean portadores de un mensaje publicitario y estén colocados en un punto de venta.



Diseño de un envase que integra varias funciones.

Implicaciones técnicas

Para el *fabricante de envases*, la aplicación de esta medida puede suponer en algunos casos modificaciones en el proceso de fabricación del mismo, debido a la necesidad de ajustar la maquinaria. Incluso en ocasiones puede implicar la necesidad de cambiar alguna etapa del proceso. En cada caso particular, y dependiendo del tipo de función que se quiera integrar, habrá que evaluar cuáles son las repercusiones que tiene la aplicación de esta medida sobre el proceso de fabricación del envase.

Para el *usuario de envases (envasador)* la aplicación de esta medida implica la búsqueda de nuevos proveedores de envases o embalajes, y en algunos casos puede implicar ajustes en la maquinaria de envasado para poderlas adaptar a las características del nuevo envase. En cada caso particular, y dependiendo de las características del nuevo envase o embalaje (envase con menor espesor, con otras dimensiones, etc.), habría que evaluar cuáles son las repercusiones que tiene la aplicación de esta medida sobre el proceso de envasado.



CÓDIGO: FG-US-28 (cont.)

TIPO: General	ESTRATEGIA: Optimizar la función del envase/embalaje
	MEDIDA: Uso compartido del envase/embalaje para maximizar su utilización
	APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Implicaciones legales

Esta medida se engloba dentro del término de prevención definida en la Ley 10/1998 como el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

Por otro lado, esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998, que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de

envases y residuos de envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase», proponiendo objetivos de reducción mediante la aplicación de distintas medidas. La revisión del cumplimiento de estos objetivos se lleva a cabo mediante el cálculo de indicadores, siendo uno de ellos la «Disminución en peso del material empleado por unidad de envase, especialmente los de un solo uso».

Implicaciones económicas

Esta medida supone en muchas ocasiones un ahorro económico ya que la integración de varias funciones en un envase o embalaje evita la necesidad de utilizar distintos tipos de envase.

No obstante en caso de que sea necesario hacer cambios en el proceso productivo del envase o embalaje será necesario llevar a cabo una inversión inicial. Asimismo también habría que considerar los costes de I+D+i relativos a realización de las pruebas o ensayos necesarios para comprobar que el sistema de envase o embalaje resultante mantiene su funcionalidad y no supone ningún riesgo para el producto. Este coste puede ser un coste interno si se lleva

a cabo por el envasador o externo si se opta por subcontratar un laboratorio externo.

Por otra parte se debería estudiar la rentabilidad económica que supone la utilización del envase para realizar publicidad en el lugar de venta. Este tipo de publicidad pretende captar la atención del cliente y puede producir un aumento de los beneficios por el aumento de las ventas.

Asimismo facilita la reposición de los productos en los puntos de venta, lo que supone que el personal contratado debe dedicar menos tiempo para dicha tarea.

Implicaciones ambientales

La mejora ambiental más significativa derivada de esta medida radica en el descenso del consumo de materias primas en la fabricación del envase y en la menor cantidad de residuos a gestionar.

Esto se debe a que un mismo envase puede cumplir varias funciones, lo que permite prescindir de otros envases o embalajes. Esto

supone un ahorro de energía y de materias primas durante la etapa de fabricación, así como reducción del consumo energético durante el transporte y gestión de los residuos de envase producidos.

Además, el descenso en la cantidad de residuos producidos puede provocar la reducción de la ocupación del suelo por uso de vertederos.

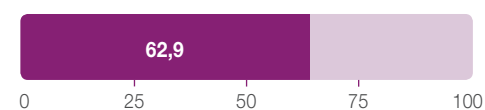
FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS		Menor consumo de recursos.		Uso compartido del embalaje.	Menor cantidad de residuos de envase a gestionar.
CONTRAS					



Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:
L'OREAL SYNERGIE

Envase:
Caja de agrupación de cartón ondulado.

Descripción:
La medida llevada a cabo por la empresa para maximizar la utilización de estos envases fue la modificación de esta referencia de envase mediante la sustitución del conjunto caja de agrupación y expositor,

por una sola caja de agrupación que cumple una función doble: envase de expedición del producto y expositor en el punto de venta.

Resultados obtenidos:
Esta medida supone un ahorro de recursos en términos económicos y medioambientales. Por una parte, evita la compra de nuevo material de envasado y, por otra parte, permite dar un segundo uso a un material que, de otra forma, hubiese constituido un residuo.



L'Oreal Synergie. Envase con doble función.

Referencias

- Catálogo para la prevención de residuos de envase. Ecoembalajes España, S.A. Madrid. www.ecoembes.es
- Ley 10/1998 de 21 de abril de residuos.

- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- RD 782/1988 de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el

desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.



CÓDIGO: FG-US-29

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar la función del envase/embalaje

MEDIDA: Adaptación del diseño del envase/embalaje a las necesidades de los usuarios: seguridad, ergonomía, etc.

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida consiste en diseñar el envase o embalaje para facilitar su manipulación por parte del usuario. Algunos ejemplos de actuaciones encaminadas a mejorar la ergonomía de un envase o embalaje son:

- En el caso de los envases de uso doméstico:
 - Considerar el diámetro apropiado del cuerpo de la botella para que el usuario la pueda sujetar fácilmente.
 - Considerar la estabilidad del envase, ya que por ejemplo los envases altos y estrechos suelen ser más inestables
 - Cuando se usan argollas de sistema abre fácil, se debe tomar en cuenta la medida y la fuerza promedio del dedo índice.
 - En el diseño del asa de una garrafa se deben tomar en cuenta la relación del peso, capacidad, etc. para poder manejarla con mayor seguridad.
 - En el caso de envases de productos que requieran refrigeración, diseñar el envase con un tamaño adecuado que permita colocarlo correctamente en un frigorífico o refrigerador común.
- En el caso de envases de uso industrial o comercial:
 - Diseño de embalajes secundarios (por ejemplo, cajas de agrupación) que permitan una mejor apilabilidad en la unidad de carga.

- Considerar un envase o embalaje fácilmente manipulable por una persona (por ejemplo, en el caso de una caja de agrupación de cartón ondulado, considerar en el diseño que no se supere los 25 kg de carga máxima, según lo establecido por la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales).



Desodorante con forma ergonómica (elaboración propia).



Implicaciones técnicas

Para el *fabricante de envases*, la aplicación de esta medida puede suponer en algunos casos modificaciones en el proceso de fabricación del mismo, debido a la necesidad de ajustar la maquinaria. Ello puede implicar la necesidad de cambiar alguna etapa del proceso. En cada caso particular y dependiendo del tipo de sistema de cierre que se vaya a diseñar o rediseñar, habría que evaluar cuáles son las repercusiones que tiene la aplicación de esta medida sobre el proceso de fabricación del envase.

Para el *usuario de envases (envasador)* la aplicación de esta medida implica la búsqueda de nuevos proveedores de envases o embalajes. En algunos casos además puede implicar ajustes en la maquinaria de

envasado para poder adaptarlas a las características del nuevo envase. En cada caso particular y dependiendo de las características del nuevo sistema de cierre, habría que evaluar cuáles son las repercusiones que tiene la aplicación de esta medida sobre el proceso de envasado.

El diseño ergonómico de un envase o embalaje, especialmente en el caso de envases de uso industrial o comercial, puede implicar en algunos casos mejoras logísticas al conseguir una mejor adaptación de la unidad de carga y una optimización del espacio ocupado en almacén y camiones. Además, la forma del envase adaptada a los usuarios, puede reducir pérdidas de producto, así como accidentes durante la manipulación del mismo.

Implicaciones legales

Dependiendo del tipo de diseño, tipo de envase y tipo de producto habría que identificar la legislación aplicable en cada caso particular.

Por ejemplo en el caso de diseño de un sistema de cierre de un envase para alimentos, puede consultarse las referencias legislativas publicadas en la página web de la Agencia Española de Seguridad

Alimentaria y Nutrición (AESAN). Para el caso de envases de uso industrial o comercial, puede consultarse la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, así como los Reglamentos derivados y normativa relacionada con la manipulación de cargas por parte de los trabajadores. Estas últimas pueden consultarse en la página web del Instituto para la Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Implicaciones económicas

En algunos casos, la mejora de la ergonomía del envase o embalaje puede implicar mayores costes de fabricación puesto que puede ser necesaria una mayor cantidad de materias primas en la fabricación del envase.

Por otro lado este diseño puede implicar una reducción de los costes logísticos al optimizar la unidad de carga, espacio ocupado en almacén y camiones utilizados en el transporte. Todo esto siempre que la mejora de la ergonomía se aplique a envases secundarios y terciarios, favoreciéndose así el manejo por parte de los operarios y los procesos logísticos.

Si estas mejoras ergonómicas se aplican a envases primarios puede ser que se reduzcan los gastos logísticos dependiendo de la forma concreta del nuevo envase. De todas formas no siempre aportarán ventajas económicas, ya que también se puede producir el efecto contrario, es decir, que se pierda capacidad de carga o que se ocupe mayor espacio en almacén.

La forma ergonómica supondrá una mejora en el manejo del producto, por lo que posiblemente se aumente las ventas del producto en cuestión lo que puede repercutir en un aumento de beneficios para la empresa.





CÓDIGO: FG-US-29 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Optimizar la función del envase/embalaje
MEDIDA: Adaptación del diseño del envase/embalaje a las necesidades de los usuarios: seguridad, ergonomía, etc.
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Implicaciones ambientales

La forma ergonómica y la seguridad del envase facilita el manejo por parte de los usuarios, lo cual aporta comodidad y reduce la posibilidad de accidentes o derrames de productos, que en el caso de ser tóxicos pueden provocar graves problemas para los usuarios y para el medio ambiente.

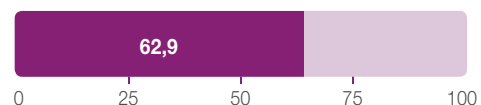
La falta de seguridad en los envases puede producir la pérdida de producto durante los procesos logísticos teniendo que aumentar la producción de forma innecesaria. Esta pérdida de producto representa un problema económico para la empresa, ya que implica un mayor gasto energético y de materiales, lo que crea a su vez un impacto considerable sobre el medio ambiente.



Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Proveedor de materias primas | Fabricante del envase | Envasador | Distribuidor | Cliente final | Gestor de residuos |

Valoración general de la medida





Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

Central Lechera Asturiana.

Envase:

Botella de leche.

Descripción:

El carácter innovador del nuevo diseño residía en su forma ovalada, que permite coger la botella más fácilmente, y un mejor manejo. Además se rediseñó el tapón de rosca, dotándole de un cierre hermético que garantizase las propiedades

del producto, a la vez que se facilitaba la apertura de la botella. Por otro lado la boca de la botella permite un vertido fácil del producto, sin goteo, que no se desborda ni salpica.

Resultados obtenidos:

Resultados obtenidos: Mediante la aplicación de esta medida de diseño se consiguió un envase que considerase las necesidades de ergonomía y seguridad del producto de una forma integral.



Envase empleado en 1980
(Fuente: Central Lechera Asturiana)



Envase empleado en 2008
(Fuente: Central Lechera Asturiana)

Referencias

— Página web de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). www.aesa.msc.es (web consultada en junio de 2008)

— Página web del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). <http://empleo.mtin.es/insht/index.htm> (web consultada en junio de 2008)

— Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.



CÓDIGO: FG-RE-30

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase

MEDIDA: Uso de imágenes e iconos medioambientales apropiados

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

La incorporación de marcados identificativos supone una medida de mejora ambiental que no sólo afecta a la gestión final del residuo sino también a la fase de uso, proporcionando al consumidor información sobre los materiales de envase y sobre cómo actuar una vez que el envase ha cumplido su función y llegado al final de su vida útil.

Un símbolo, o una frase, puede informar al consumidor sobre la procedencia de los materiales de envase, fomentar la reutilización del envase entre los usuarios o informarles de cuál es el contenedor en el que deben depositar el envase una vez finalizada su vida útil. Algunos ejemplos de aplicación de esta medida son:

- Utilizar frases en los envases y embalajes que fomenten una gestión adecuada de los residuos de envase como: «Este envase al contenedor amarillo», «Tírame a la papelera» o «Mantén limpia tu ciudad».

- Utilizar frases en los envases y embalajes que fomenten la reutilización del envase o un uso adecuado del mismo como «Reutilízame» o «Máximo 5 kg.».
- Utilizar símbolos que informen sobre las características del envase para facilitar su posterior reciclado, por ejemplo el marcado de identificación de plásticos o aquellos que fomentan la conciencia medioambiental del consumidor, como el triángulo de Möbius, para incentivar la recogida selectiva de los residuos de envase.

Ejemplo de marcado identificativo de envase reciclable. (Fuente: Norma UNE-EN ISO 14021:2002).



Implicaciones técnicas

Para el fabricante de envases, algunas implicaciones técnicas derivadas de la aplicación de esta medida son:

- En el diseño del envase, hay que tener en cuenta el hueco que ocupará la frase o imagen, para elegir la más adecuada y que asegure un uso correcto del envase o una gestión adecuada del residuo de envase.
- Introducir en el proceso productivo del envase o embalaje nuevos sistemas de impresión para la incorporación de frases o imágenes medioambientales.

- En la impresión de estas frases o imágenes, seleccionar tintas de impresión con una concentración en metales pesados que no superen los límites establecidos por la legislación vigente en materia de envases o residuos de envases o utilizar tintas en base agua. Las Normas UNE-CR 13695-1:2001 y CEN/TR 13695-2:2004 puede utilizarse como guía para comprobar si el envase o embalaje objeto de estudio contiene metales pesados u otras sustancias peligrosas.



Implicaciones legales

Se debe prestar especial cuidado con los símbolos obligatorios indicados por la legislación Nacional y Europea, que en ningún caso pueden ser sustituidos por otros iconos o imágenes medioambientales de carácter voluntario. La Ley 11/97 de 14 de abril de envases y residuos de envase así como el RD 782/98 que desarrollo dicha ley, establece que los distintos materiales de envase se identificarán mediante las abreviaturas o números que figuran en el Anejo 3 de este Reglamento, de conformidad con lo regulado en la Decisión 97/129/CE, de la Comisión, de 28 de enero. Por ello, este sistema de identificación no puede confundirse con otros tipos de marcado de carácter voluntario.

Por otro lado hay que considerar los límites de concentración en metales pesados contenidas en las tintas de impresión de los iconos o imágenes medioambientales de carácter voluntario Tanto la Directiva 94/62/CE relativa a los residuos de envase como la Ley 11/97 de 14 de abril de Envases y Residuos de Envase) establece

unos límites máximos de concentración en metales pesados en los envases. Para ello se recomienda consultar estas referencias legislativas.

Sistema de numeración y abreviaturas para metales		
Material	Abreviaturas	Numeración
Acero	FE	40
Aluminio	ALU	41
		42
		43

▲
Ejemplo de identificación de materiales de envase de acero y aluminio
(Fuente: Decisión 97/129/CE, de la Comisión, de 28 de enero)

Implicaciones económicas

Las implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida tiene que ver con la inversión en nuevos sistemas de impresión y el posible incremento de los costes de materias primas en la fabricación del envase (tintas de impresión).

Por otra parte, la utilización de estos símbolos puede mejorar la imagen ecológica de la empresa y representar un incentivo de compra para los clientes lo que puede aumentar las ventas de un determinado producto.

Implicaciones ambientales

La utilización de frases y/o imágenes en los envases o embalajes implica que una mayor cantidad de residuos de envase podrán ser principalmente valorizados o reciclados, disminuyendo así la eliminación de residuos en vertedero con las implicaciones ambientales que esto conlleva. El aumento de la tasa de valorización de los residuos de envase implica además un menor consumo de recursos naturales en la extracción y procesado de materias primas al poderse introducir de nuevo estos residuos en el ciclo productivo como materia prima secundaria.

Por otro lado, si el objeto de la frase o imagen incorporada en el envase es fomentar la reutilización del envase, la aplicación de la medida implica una reducción de los residuos de envase y embalaje, así como un menor consumo de materias primas en la fabricación del envase.

Por contra, en todo caso, la etapa de fabricación del envase requerirá un mayor consumo de materias primas debido al uso de tintas de impresión. Estas tintas deben contener uno límites mínimos o estar exentas de metales pesados, para evitar los impactos ambientales asociados.



CÓDIGO: FG-RE-30 (cont.)

TIPO:
General

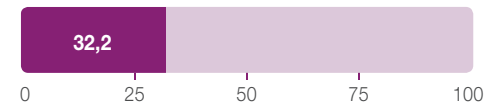
ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase
MEDIDA: Uso de imágenes e iconos medioambientales apropiados
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Menor consumo de recursos naturales.	Menor consumo de materias primas si se utilizan bolsas reutilizables.			Aumento de la tasa de valorización de los residuos de envase.
CONTRAS		Mayor consumo de recursos (correspondiente a tintas de impresión y energía en la impresión de los envases).			

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Proveedor de materias primas	Fabricante del envase	Envasador	Distribuidor	Cliente final	Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:
EROSKI

Producto:
Bolsas de supermercado reutilizables.

Descripción:
Con el objeto de contribuir a la reducción de la contaminación medioambiental debidas al uso masivo de bolsas de plástico de un solo uso, Grupo Eroski puso en marcha un proyecto piloto, que ha consistido en el lanzamiento de tres tipos de bolsas reutilizables en cuatro tiendas del Grupo. Con el objetivo de que el consumidor pueda elegir aquella bolsa reutilizable que mejor se adapte a sus necesidades, Eroski diseñó tres formatos de bolsa:

- Bolsas reutilizable de plástico, válida para 15 usos que soporta 7 kg.
- Bolsa ecológica de rafia, que puede utilizarse hasta 50 veces y soporta 20 kg.
- Bolsa eco-contigo DE TNT, que puede utilizarse más de 100 veces y soporta 30 kg.

Para incentivar el uso de las bolsas reutilizables entre sus clientes, en estas bolsas se han incluido frases como «Por tu bienestar, reutiliza» y se han lanzado folletos explicativos para dar a conocer a sus clientes esta iniciativa y las ventajas que conlleva su uso.

Por otro lado, para facilitar el reciclado de estas bolsas reutilizables, Eroski ha habilitado contenedores de recogida selectiva en sus instalaciones para que sus clientes puedan depositarlas una vez finalizada su vida útil.

Resultados obtenidos:

Gracias a esta iniciativa se ha conseguido evitar la utilización de 1.250.000 bolsas de plástico de un solo uso y se ha conseguido fomentar entre los consumidores un comportamiento medioambientalmente adecuado.



Formato de bolsas reutilizables lanzadas por Eroski. (Fuente: Grupo Eroski).



Referencias

- Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envase.
- Directiva 2004/12/CE por la que se modifica la Directiva 94/62/CE.
- Ley 11/1997 de envases y residuos de envase.
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- www.productosostenible.net (Web consultada en mayo de 2008)
- Norma UNE-CR 13695-1:2001 Envases y embalajes. Requisitos para la determinación y verificación de los cuatro metales pesados y de otras sustancias peligrosas presentes en los envases y embalajes y su liberación al ambiente. Parte 1 Requisitos para la medida y verificación de los cuatro metales pesados presentes en los envases y embalajes
- Norma CEN/TR 13695-2:2004. Envases y embalajes. Requisitos para la determinación y verificación de los cuatro metales pesados y de otras sustancias peligrosas presentes en los envases y embalajes y su liberación al ambiente. Parte 2: Requisitos para la medida y la verificación de sustancias peligrosas presentes en los envases y embalajes y su liberación al ambiente.



CÓDIGO: FG-RE-31

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase

MEDIDA: Uso de envases fácilmente valorizables

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

La Directiva 94/62/CE sobre envases y residuos de envase establece los requisitos esenciales que deben satisfacer los envases y embalajes que se ponen en el mercado, e incluye los requisitos para los aquellos considerados como valorizables. La valorización mediante reciclaje de material está muy influenciada por los materiales empleados en el envase o embalaje así como por las condiciones en que éste llega a las plantas de reciclado.

Esta medida consiste en la utilización de materiales fácilmente valorizables en la fabricación del envase o embalaje. Esta medida no sólo se centra en seleccionar materiales de envase fácilmente reciclables, sino también en utilizar materiales de envase para los que existan sistemas de recogida y tratamiento completamente desarrollados e implantados. Algunos ejemplos son:

- Seleccionar aquellos materiales fácilmente reciclables como plásticos del grupo de las poliolefinas, papel y cartón, aluminio, vidrio, madera, acero, etc. en lugar de materiales compuestos siempre que sea posible, ya que estos materiales presentan mayores dificultades en su valorización. Ejemplos de éstos últimos son los plásticos multicapa, papel o cartón plastificado, etc.
- Uso de un mismo material para todos los componentes del envase o embalaje. Un ejemplo son algunos tipos de botellas de plástico en las que el tapón y el propio cuerpo de la botella son de PET.
- Seleccionar materiales que dispongan de sistemas de recogida y tratamiento desarrollados e implantados. Por ejemplo papel y cartón, vidrio, aluminio, etc.

Implicaciones técnicas

Para el *fabricante de envases* la aplicación de esta medida puede suponer en algunos casos modificaciones en el proceso de fabricación del envase o embalaje, debido a la necesidad de ajustar la maquinaria. Ello puede implicar la necesidad de cambiar alguna etapa del proceso.

Para el *usuario de envases (envasador)* la aplicación de esta medida implica la búsqueda de nuevos proveedores de envases o embalajes. En algunos casos además puede implicar ajustes en la maquinaria de envasado para poder adaptarlas a las características del nuevo envase. En cada caso particular y dependiendo de las

características del nuevo sistema hay que evaluar cuáles son las repercusiones que tiene la aplicación de esta medida sobre el proceso de envasado.

En línea con estas consideraciones puede utilizarse la normativa existente al respecto y que deriva de la directiva 94/62/CE, de 20 de diciembre de 1994, relativa a envases y residuos de envase: Normas UNE-EN ISO 13427:2005 Norma «Paraguas», UNE-EN ISO 13430: 2005 Reciclado, UNE-EN ISO 13431:2005 Valorización energética, UNE-EN ISO 13432: 2001 Compostaje y UNE-CR 13688 Impedimentos al reciclado.

(.../...)



Implicaciones legales

La aplicación de esta medida puede contribuir al cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización establecidos por la legislación vigente en materia de envases y residuos de envase. Para ello se recomienda la consulta de estas referencias legislativas, identificadas en el apartado *Referencias*.

Además esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998 que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de

Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase». Dichos planes deben realizarlos todas las empresas que superen una cantidad determinada de envases puestos en el mercado nacional. Concretamente hace referencia al indicador: «Utilización de envases cuyas propiedades físicas y características de diseño, fabricación o comercialización aumenten las posibilidades de valorización incluido el reciclaje».

Implicaciones económicas

Algunas implicaciones económicas derivadas del uso de materiales de envase fácilmente valorizables pueden ser las siguientes:

- Para el fabricante de envases, la selección de materiales de envase fácilmente valorizables puede implicar cambios en el proceso de fabricación del envase y la necesidad de realizar inversiones para adaptarse a las características del nuevo material, tanto en nueva maquinaria como en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).
- Para el usuario final de envases o embalajes de uso industrial o comercial esta medida puede implicar beneficios por la venta de los residuos de envase a los gestores autorizados de residuos.




Por ejemplo los residuos de envase de papel y cartón son muy valorados por la industria papelera debido a su uso como materia prima secundaria, por lo que los gestores de residuos pagan a los usuarios finales de estos envases y embalajes por adquirir estos residuos.

- Para los gestores de residuos, puede implicar una mejora de su competitividad al poder disponer de materias primas fácilmente valorizables en el proceso de reciclado, lo que puede repercutir en un aumento de sus beneficios. Por ejemplo, en el caso de los residuos de envase de papel y cartón, los gestores de residuos tras un proceso de limpieza y clasificación por calidades, venden estos residuos a la industria papelera.

Implicaciones ambientales

Las mejoras ambientales más significativas derivadas de esta medida suponen una menor cantidad de residuos de envase destinados a vertedero así como de los impactos ambientales derivados.

El aumento de envases fácilmente valorizables permite a su vez incorporar estos residuos nuevamente en el ciclo económico. Ello repercute en una reducción del consumo de recursos naturales.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Menor consumo de recursos naturales en el procesamiento de materias primas.				Aumento de la tasa de valorización de los residuos de envase.
CONTRAS					



CÓDIGO: FG-RE-31 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase

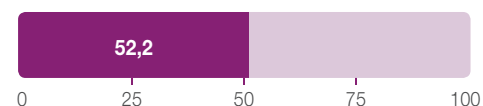
MEDIDA: Uso de envases fácilmente valorizables

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida



Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

NEWPACKAGING, S.A. (nuevo diseño).

Envase:

Envases para todo tipo de productos, material papelería y componentes para muebles.

Descripción:

Uno de los requisitos que se tuvo en cuenta en el diseño de estos envases fue la selección de materiales de envase valorizables. Este envase está fabricado a partir de un compuesto a base de fibras vegetales, carga mineral y polímeros, mediante un proceso de extrusión. Este nuevo material dota

aún las prestaciones del plástico con las características operativas del cartón compacto. La innovación más relevante radica en que estos materiales se han formulado de tal manera que el producto puede reciclarse indefinidamente para el mismo uso.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida de diseño se consiguió un envase que gracias a su número indefinido de ciclos de reciclado, hace posible que la recuperación y el reciclaje sean más rentables frente a otros tipos de materiales, tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.



Ejemplo: envase 1 kg. Arroz Bomba.

Referencias

- Centre Català del Reciclatge (Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya). (2001). *Casos pràctics d'Ecodisseny. Disseny per al reciclatge*. ISBN:84-393-5251
- UNE-CR 13688 Envases y embalajes. Reciclado de materiales. Informe sobre los requisitos de los materiales y sustancias para prevenir impedimentos continuos al reciclado
- UNE-EN ISO 13427:2005 Norma «Paraguas». Envases y embalajes. Requisitos para la utilización de las

- normas europeas en el campo de los envases y los embalajes y sus residuos.
- UNE-EN ISO 13430: 2005 Envases y embalajes. Requisitos para envases y embalajes recuperables mediante reciclado de materiales.
- UNE-EN ISO 13431:2005 Envases y embalajes valorizables mediante recuperación de energía, incluyendo la especificación del poder calorífico inferior mínimo.
- UNE-EN ISO 13432: 2001 Envases y embalajes. Requisitos de los envases

- y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje.
- Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envase.
- Directiva 2004/12/CE por la que se modifica la Directiva 94/62/CE.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- Real Decreto 252/2006 que modifica los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997.



CÓDIGO: FG-RE-32

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase
MEDIDA: Optimización de los procesos de valorización
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Esta medida de diseño consiste en la mejora de los procesos de valorización de los residuos de envase (compostaje, reciclado e incineración) con el objetivo de reducir el consumo de recursos y emisiones al medio ambiente asociadas a la etapa de fin de vida del envase. La optimización de los procesos de valorización pueden plantearse desde diferentes perspectivas, entre las que se incluyen:

- Uso de técnicas de valorización alternativas que permitan reducir el consumo de recursos, agua o energía.

- Utilización de materiales que faciliten los procesos de valorización en el diseño del envase o embalaje.
- Optimización del proceso de valorización, disminuyendo el número de etapas que lo componen.
- Mejora del control de emisiones. Un ejemplo podría ser la mejora del control de emisiones atmosféricas en el proceso de incineración.

Implicaciones técnicas

Algunas implicaciones técnicas derivadas de la aplicación de esta medida son:

- Mejora del control de las etapas que componen el proceso de valorización seleccionando materiales y procesos de bajo impacto ambiental.
- Introducción de cambios en las técnicas de valorización como la simplificación de etapas, incorporación de procesos automá-

ticos y la introducción de tecnologías limpias siempre que sea posible.

- Minimización del consumo de recursos (energía, agua, materias primas, etc.).
- Mejora de los sistemas de control y tratamiento de las emisiones derivadas del proceso (tratamiento de emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales, etc.)

Implicaciones legales

Para un mejor conocimiento de la legislación ambiental en materia de emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales, residuos, etc.

se recomienda la consulta del *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca* publicado por IHOBE.



CÓDIGO: FG-RE-32 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase

MEDIDA: Optimización de los procesos de valorización

APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Implicaciones económicas

La optimización de los procesos de valorización puede suponer en algunos casos costes asociados a la inversión de nueva maquinaria, mejora de los procesos de valorización o control de las emisiones en el proceso productivo.

La aplicación de esta medida puede suponer en algunos casos para el gestor de residuos una inversión inicial derivadas de las modificaciones necesarias en el proceso de reciclado o valorización. En todo caso este coste dependerá del número y de la naturaleza de las reestructuraciones necesarias de los circuitos de agua, así como

del tipo de instalación adicional requerida. Habría pues que evaluar en cada caso particular las repercusiones económicas derivadas.

Por otro lado hay que considerar las posibles inversiones en investigación y desarrollo.

Esta inversión puede ser compensada por los beneficios obtenidos por la minimización del consumo de recursos (energía, agua, materias primas, etc.) que se puede conseguir con la aplicación de esta medida.

Implicaciones ambientales

Las mejoras ambientales más significativas derivadas de la optimización de los procesos de valorización de los residuos

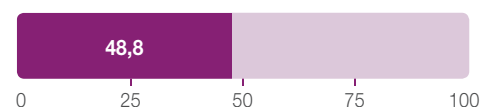
de envase y embalaje es la reducción del impacto ambiental asociados a la etapa de fin de vida del envase.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Mayor aprovechamiento de materiales y energía.				Menor consumo de recursos.
CONTRAS					Fracciones residuales.

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Proveedor de materias primas	Fabricante del envase	Envasador	Distribuidor	Cliente final	Gestor de residuos

Valoración general de la medida





Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

LAMP LIGHTING

Envase:

Embalaje para luminaria.

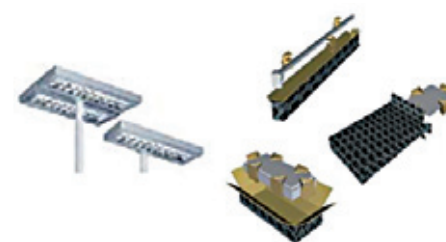
Descripción:

Con tal de mejorar el embalaje empleado para la expedición de luminarias, se detectó un excesivo empleo de componentes con materiales diferentes (refuerzos de EPS, caja de cartón, film retráctil, cinta adhesiva, etc.). Con el nuevo diseño se pasó a un

envase que únicamente utilizaba cartón para el cuerpo de la caja y los protectores internos, además de plástico para el retráctilado de algunos de los componentes del producto.

Resultados obtenidos:

Mediante la aplicación de esta medida de diseño se consiguió un envase que reducía el número de materiales empleados en su fabricación, lo que permite facilitar las operaciones de separación, recogida y posterior valorización.



Lamp Lighting. Embalaje para luminarias mejorado.

Referencias

- IHOBE (2007). *Manual práctico de legislación ambiental para la industria vasca*.



CÓDIGO: FG-RE-33

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase
MEDIDA: Facilitar la separación de los residuos de envase/embalaje por tipo de material
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

Para poder valorizar un residuo de envase y embalaje es necesario separar adecuadamente los residuos por tipo de material. Es por ello que se hace necesario que previo a la valorización del residuo, sea necesaria la separación previa de los residuos de envase por tipo de material. Para ello algunos ejemplos de actuaciones que se pueden llevar a cabo son:

- Tener en cuenta en el diseño del envase/embalaje la identificación del material de envase así como frases destinadas a fomentar la utilización de sistemas de recogida selectiva, sobre todo en envases domésticos.

- En el caso de envases de uso industrial o comercial, utilizar contenedores en las propias instalaciones de la empresa para segregar los residuos de envase por tipo de material. En algunos casos es beneficioso incorporar procesos de acondicionamiento previo para facilitar su posterior valorización. Por ejemplo, en el caso de grandes superficies comerciales que generan gran cantidad de residuos de envases de cartón, contar con compactadoras que facilitan la recogida y posterior transporte por parte de los gestores autorizados contratados por la empresa.

Implicaciones técnicas

Se deberá estudiar la tipología, características y cantidades de residuos generados por la empresa, para a partir de estos datos, desarrollar el sistema de gestión adecuado.

Posteriormente se deberá contactar con gestores de residuos para concertar los precios y las características de los servicios de recogida. En algunos casos la recogida puede suponer un

ingreso económico importante para la empresa, ya que algunos materiales tienen un buen valor añadido.

Asimismo se deberá concretar la cantidad y características de los contenedores necesarios, las condiciones de selección óptimas para poder utilizar los residuos generados. Con ello se puede conseguir el máximo beneficio económico, ya sea para la utilización en la misma empresa que los genera, como para la venta a gestores u otras empresas.



Implicaciones legales

Si se trata de residuos de envase que contienen restos de sustancias tóxicas o peligrosas, hay que tener en cuenta las obligaciones legislativas vigentes para estos residuos de envase. Las más importantes son: Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986,

básica de residuos tóxicos y peligrosos y Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

Implicaciones económicas

Las implicaciones económicas derivadas de la aplicación de esta medida tienen que ver con las inversiones necesarias para adquirir los contenedores destinados a la recogida selectiva en la propia empresa. En algunos casos existe la posibilidad de alquilar estos contenedores a los gestores de residuos.

Por otra parte la adecuada gestión de los residuos de envase, mediante su selección por tipo de material, permite la utilización en el propio proceso productivo, así como su venta a gestores autorizados, con el beneficio económico que ello implica.

Implicaciones ambientales

La incorporación de sistemas de recogida selectiva para separar adecuadamente los residuos de envase permite aumentar el porcentaje de residuos destinados a valorización, disminuyendo la tasa de eliminación en vertedero con las implicaciones de mejora ambiental

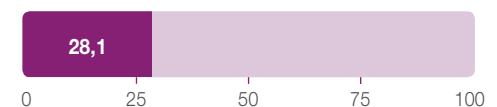
que eso conlleva. El aumento de la tasa de valorización implica además la reducción en el consumo de recursos naturales en la etapa de extracción y procesado de materias primas, además de las emisiones derivadas de los procesos que utilizan materias primas vírgenes.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Menor consumo de recursos naturales.				Mayor cantidad de residuos a valorizar.
CONTRAS					

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

- Proveedor de materias primas**
- Fabricante del envase**
- Envasador**
- Distribuidor**
- Cliente final**
- Gestor de residuos**

Valoración general de la medida



(.../...)



CÓDIGO: FG-RE-33 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase
MEDIDA: Facilitar la separación de los residuos de envase/embalaje por tipo de material
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

Beotibar Recycling, S.L. (nuevo diseño).

Producto:

Contenedor de recogida de papel en oficinas.

Descripción:

Para la recogida en oficinas, Beotibar Recycling ha desarrollado un modelo de contenedores para papel, de los que posee la patente. Beotibar Recycling instala los

contenedores y recoge las bolsas llenas de papel usado.

Resultados obtenidos:

La empresa ha cerrado contratos con varios municipios de las provincias de Bizkaia y Guipúzcoa para el tratamiento del papel usado depositado en los contenedores de recogida selectiva. Tras la preparación y clasificación, el material reciclado es suministrado a la industria papelera.



Beotibar Recycling, S.L.
Contenedor de recogida de papel en oficinas.

Referencias

- www.productosostenible.net (web consultada en mayo de 2008).
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento

- para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento

- para la Ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.





CÓDIGO: FG-RE-34

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase
MEDIDA: Uso de material reciclado como materia prima secundaria en otros procesos productivos
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Estrategias de ecodiseño



Descripción de la medida

La Norma EN 13430:2005 «Envases y embalajes. Requisitos para envases y embalajes recuperables mediante reciclado de materiales», define como materia prima secundaria aquel material procedente de productos ya utilizados y de restos de material excepto los restos generados en un proceso productivo primario, recuperado para su uso como materia prima.

Algunos residuos de envase y embalaje después de un proceso acondicionamiento pueden utilizarse como materia prima secundaria para la fabricación de nuevos envases/embalajes u otros productos, compitiendo en el mercado con materias primas vírgenes en cuanto a calidad, comportamiento y precio.

La sustitución de materias primas vírgenes por materias primas secundarias presenta numerosas ventajas tanto medioambientales como económicas, ya que además de reducir los residuos en vertederos y hacer frente a la escasez de recursos naturales permite fomentar el mercado de materiales reciclados.

Algunos ejemplos relacionados con esta medida son:

- Los residuos de envase de papel y cartón son una materia prima muy apreciada por la industria papelera, ya que se trata de un material 100% reciclable que se utiliza como materia prima secundaria para la fabricación de nuevos papeles y nuevos envases. Por cada 10 kg de papel fabricado en España, se utilizan como materia prima 8,5 kg de papel usado.
- Los residuos de envase de madera suelen utilizarse mediante un proceso de reciclado sencillo (trituration para la fabricación de astillas) como materia prima secundaria para la fabricación de aglo-

merado, que se emplea principalmente en la industria del mueble, en ganadería como cama para el ganado, o como combustible entre otras aplicaciones.

- En el caso de los residuos de envase de plástico, el proceso de reciclado más habitual es el reciclado mecánico para la obtención de granza reciclada que es utilizada como materia prima secundaria para la fabricación de una gran diversidad de piezas: mobiliario urbano, perchas, etc. Este material presenta numerosas ventajas, entre las cuales destaca su resistencia a la humedad y agua y a la intemperie y que está fabricado con material reciclado, contribuyendo a la preservación del medio ambiente disminuyendo la cantidad de residuos plásticos destinados a vertedero.
- Otros materiales como vidrio, aluminio o acero pueden ser empleados para la fabricación de nuevos envases y/o productos. Todos estos materiales son a priori reciclables, si bien es cierto que no siempre existe una gestión adecuada que permite recuperarlos con un alto grado de calidad.

Ejemplo de mobiliario urbano fabricado a partir de una mezcla homogénea de serrín de madera y material reciclado (Ecoralia).



(.../...)



Implicaciones técnicas

Para la aplicación de esta medida, puede servir como guía, la Norma EN 13430:2005 la cual establece los requisitos que deben cumplir los envases y embalajes para ser clasificados como valorizables en términos de reciclaje del material y establece los procedimientos para alcanzar la conformidad con estos requisitos. Para cumplir con este objetivo es necesario:

- Evaluar todas las etapas de fabricación del producto para la detección de su composición y posibles impedimentos al reciclado.
- Verificar y definir la existencia de procesos de recogida y clasificación específicas para el reciclado.

Para el aprovechamiento de un residuo de envase o embalaje es necesaria la existencia de sistemas de recogida selectiva que permitan separar los residuos de envase y embalaje por tipo de material y un proceso de acondicionamiento de estos residuos de envase para segregar adecuadamente los residuos por tipo de material y eliminar elementos o sustancias impropias que pueden repercutir en su utilización como materia prima secundaria.

También se deberá tener en cuenta la norma UNE-EN 13688, la cual establece los impedimentos que puedan contener los materiales y que pueden impedir su reciclado.

Implicaciones legales

Esta medida se engloba dentro del término de prevención definida en la Ley 10/1998 como el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.

Por otro lado, esta medida forma parte de las medidas propuestas en el RD 782/1998, que desarrolla la Ley 11/1997 de 14 de abril de

Envases y Residuos de Envase para la elaboración de los «Planes empresariales de prevención de residuos de envase», proponiendo objetivos de reducción mediante la aplicación de distintas medidas. La revisión del cumplimiento de estos objetivos se lleva a cabo mediante el cálculo de indicadores, siendo uno de ellos el «Aumento de la proporción de envases reciclables en relación a la cantidad de envases no reciclables».

Implicaciones económicas

Los beneficios económicos derivados de la aplicación de esta medida implica a varios agentes económicos de la cadena de valor de envase:

- Para el fabricante de envase: La utilización de materia prima secundaria supone un ahorro económico para el fabricante de envases debido a que tienen unos precios más competitivos en comparación con los precios de materias primas vírgenes. En la actualidad existe un mercado muy activo respecto a las materias primas recicladas.
- Para el usuario final en caso de envases industriales o comerciales: Algunos residuos de envase, por ejemplo los residuos de envase de papel y cartón producidos en las grandes superficies o industrias, suelen venderse a los gestores de

residuos, por lo que puede obtenerse beneficios económicos por su venta. En el caso de los residuos de envase de papel y cartón, Aspapel publica periódicamente las Estadística de Precios de Papel Recuperado en España que contempla los precios de papel recuperados de la calidades 1.01, 1.04 y 2.01 (según la clasificación de la norma UNE-EN 643 Papel y cartón. Lista europea de calidades normalizadas de papel y cartón recuperado.

- Para el gestor de residuos: Los gestores autorizados de residuos tras un proceso de acondicionamiento previo pueden obtener beneficios económicos por la venta de este material. Por ejemplo, en el caso de residuos de papel y cartón, éstos pueden ser vendidos a industrias papeleras u otras empresas que utilicen esta materia prima secundaria en su proceso productivo.



CÓDIGO: FG-RE-34 (cont.)

TIPO:
General

ESTRATEGIA: Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase
MEDIDA: Uso de material reciclado como materia prima secundaria en otros procesos productivos
APLICABLE A: Un envase o embalaje en general

Implicaciones ambientales

La utilización de residuos de envase como materia prima secundaria para su utilización en otros procesos productivos supone evitar la extracción de nuevas materias primas, el apro-

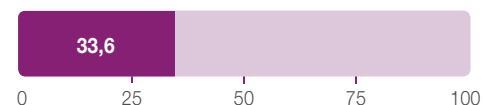
vechamiento de los residuos, dándoles un valor añadido, así como evitar reducir la cantidad de residuos que llegar a vertedero.

FASE	 Extracción y procesado de MMPP	 Fabricación del envase	 Envasado y embalado del producto	 Distribución y uso	 Final de vida del envase
PROS	Se evita el uso de materia prima virgen.				Disminuir la cantidad de residuo que va a vertedero.
CONTRAS		Puede suponer la adaptación de los sistemas de fabricación.	Puede suponer la adaptación de los sistemas de envasado/embalado.		

Agentes económicos con poder de decisión sobre la aplicación de la medida

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Proveedor de materias primas	Fabricante del envase	Envasador	Distribuidor	Cliente final	Gestor de residuos

Valoración general de la medida



Ejemplo de aplicación de la medida

EMPRESA:

Onadisrecicla.

Producto:

KIPPE Papelera.

Descripción:

La papelera está fabricada en un 90% en plástico reciclado del contenedor amarillo. Además tiene una entrada reducida, pensada para que su contenido pueda ser visto con facilidad, con un aro metálico de 350 mm de diámetro, galvanizado y pintado con el color corres-

pondiente según su uso. El material utilizado se denomina Syntrewood y es un material 100% reciclado y reciclable, que se fabrica a partir de la fracción resto.

Resultados obtenidos:

La fracción resto habitualmente se destina a vertedero. La utilización de esta fracción para fabricar el material Syntrewood permite dar un valor añadido al residuo, reduciendo la cantidad de residuo que no es valorizado, y además evita tener que extraer materia prima virgen.



Onadisrecicla. Papelera fabricada en plástico reciclado.



Referencias

- UNE-EN 13430:2005 Envases y embalajes. Requisitos para envases y embalajes recuperables mediante reciclado de materiales.
- UNE-CR 13688:2001 Envases y embalajes. Reciclado de materiales.
- Informe sobre los requisitos de los materiales y sustancias para prevenir impedimentos continuos al reciclado.
- Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.
- Real Decreto 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril de envases y residuos de envase.



Actividad 3.3. Identificación de acciones de mejora ambiental

Una vez se han valorado las distintas medidas genéricas, se deben aportar ideas que serán las acciones concretas a llevar a cabo para la mejora ambiental en el envase/embalaje objetivo.

Esta aportación de ideas se puede realizar mediante un *brainstorming* (tormenta de ideas) o bien mediante otros métodos que el equipo de trabajo determine.

En el caso del *brainstorming* puede estar abierto a la participación de personal adicional a los componentes del grupo de trabajo y las normas de funcionamiento son (IHOBE, 2000):

- Exponer todas las ideas.
- No se admiten críticas.
- Decir lo primero que viene a la mente.
- Importa la cantidad, no la calidad de las ideas (ya se tendrá en cuenta la calidad en la selección).
- Se pueden hacer combinaciones con otras ideas. La idea es del grupo, no individual.
- Esta sesión de *brainstorming* estará liderada por el coordinador y responsable del proyecto. Finalizada la sesión, se procederá a la selección de las ideas. Para ello, se votará entre los participantes las 10-15 mejores.

En algunos casos, las ideas pueden agruparse si representan la misma mejora y definir las así de un modo más práctico. Para ello, el equipo de trabajo puede apoyarse en la siguiente tabla.

Acciones de ecodiseño propuestas inicialmente

ESTRATEGIA DE ECODISEÑO	MEDIDA GENÉRICA DE ECODISEÑO	ACCIÓN DE MEJORA AMBIENTAL	ENVASE O COMPONENTE AL QUE AFECTA LA ACCIÓN DE MEJORA	MATERIAL	COMENTARIOS
Estrategia 1	Medida de ecodiseño 1				
	Medida de ecodiseño 2				
	Medida de ecodiseño 3				
Estrategia 2	Medida de ecodiseño 4				

Actividad 3.4. Selección de las acciones de mejora ambiental

El resultado de esta actividad tendrá como resultado una valoración global de cada una de las acciones, en base a la cual el equipo de trabajo decidirá cuál/es llevar a cabo definitivamente.

A cada una de las acciones de mejora más votadas en la actividad anterior, se valorarán en base a dos etapas consecutivas:

Valoración de la viabilidad —adaptado de IHOBE, 2000— (OPCIONAL¹¹)

La realización de esta etapa es opcional pero es recomendable llevarla a cabo ya que facilita la selección de las acciones concretas más viables.

La viabilidad se valorará para cada una de las acciones potenciales en función de:

- Viabilidad técnica. En función de la posibilidad de aplicar la acción con los medios técnicos disponibles en la empresa y/o de los disponibles en el mercado.
- Viabilidad económica. Se valorarán los costes de la aplicación de la acción.
- Viabilidad comercial. En función de la respuesta de los clientes a las variaciones que el ecodiseño puede introducir.

¹¹ La realización de esta etapa es opcional, sin embargo se recomienda su aplicación para conocer más a detalle las acciones concretas propuestas y su aplicación. Asimismo, es recomendable llevar a cabo esta actividad cuando existan numerosas acciones concretas propuestas, puesto que facilita realizar un filtro de las mismas y evita la aplicación posterior del método de valoración sobre aquellas que a priori se descartan por su inviabilidad.



- Viabilidad ambiental. Se valoran los beneficios potenciales para el medio ambiente.
- Factores motivantes. Se valora la coherencia de la acción con respecto los factores motivantes propuestos.

En esta etapa se considerarán las limitaciones existentes.

Además de los criterios indicados, la empresa podrá decidir otros en función de sus necesidades o darles más importancia a unos criterios frente a otros. En esta valoración puede llevarse a cabo por personal ajeno al equipo de trabajo. Los criterios de valoración pueden ser establecidos por la propia empresa. Un ejemplo puede ser:

CRITERIOS DE VALORACIÓN	
2	Puntuación muy positiva/muy viable
1	Puntuación positivo/viable
0	Puntuación neutra
-1	Puntuación negativa/casi inviable
-2	Puntuación muy negativa/inviable

Resulta de especial interés valorar también la aplicación de las acciones en el corto, medio y largo plazo, estableciendo así una priorización en lo que refiere

a la planificación del periodo donde se llevará a cabo.

A continuación se muestra una tabla modelo que será completada con estas valoraciones.

Valoración global de la acción concreta de mejora

El objetivo de esta etapa es valorar las acciones concretas de mejora ambiental que mayor puntuación hayan obtenido en la etapa anterior de evaluación de la viabilidad. En general se evaluarán las acciones que hayan obtenido una puntuación superior a cero en la etapa anterior de estudio de viabilidad.

La descripción detallada de la metodología empleada para la valoración global de las acciones se muestra en el Anejo 3 (Ver CD) del presente documento. No obstante, a continuación se muestran las tablas utilizadas en el procedimiento de valoración de las acciones concretas de ecodiseño.

Estas tablas se encuentran también en el anejo 3 como plantillas para realizar la valoración manualmente con la ayuda de una calculadora. Se ha incluido también un documento Excel que facilita la aplicación de este método de valoración para cada una de las acciones, al realizarse los cálculos de manera automática.

Acciones concretas de ecodiseño iniciales

ENVASE O COMPONENTE AL QUE AFECTA LA ACCIÓN DE MEJORA	ACCIÓN	VIABILIDAD TÉCNICA	VIABILIDAD ECONÓMICA	VIABILIDAD COMERCIAL	VIABILIDAD AMBIENTAL	FACTORES MOTIVANTES	PRIORIZACIÓN (CP/MP/LP)	PUNT



TIPOLOGIA DE EMPRESA QUE REALIZA EL ECODISEÑO:

ENVASE QUE SE PRETENDE ECODISEÑAR:

1. ¿EL ECODISEÑO SE APLICARA SOBRE UN ENVASE NUEVO O SOBRE UN ENVASE YA EXISTENTE (REDISEÑO)?

Diseño de un nuevo envase Rediseño de un envase ya existente

2. FACTORES MOTIVANTES QUE TENGO EN MI EMPRESA PARA REALIZAR UN ECODISEÑO DE MI ENVASE

F1	F6
F2	F7
F3	F8
F4	F9
F5	F10

F_t: Número total de los factores totales que tengo para el desarrollo de un ecodiseño de mi envase =

3. LIMITACIONES QUE TENGO EN MI EMPRESA PARA REALIZAR UN ECODISEÑO DE MI ENVASE

L1	L6
L2	L7
L3	L8
L4	L9
L5	L10

L_t: Número total de las limitaciones totales que tengo para el desarrollo de un ecodiseño de mi envase =

Valoración de la acción

A) Factores motivantes que satisface la acción

- Rellene la tabla con los factores motivantes identificados en la "Hoja de datos de partida" y marque con una cruz en qué medida satisface esta acción concreta sus factores motivantes.

	Muy importante	Importante	Poco importante	Nada importante
F1				
F2				
...				

F _t	F ₀	F
----------------	----------------	---

Siendo:

F_t: Número total de factores motivantes que dispongo para desarrollar el Ecodiseño en mi envase (debe coincidir con el número de factores motivantes identificados en la Hoja de Datos de partida).

F₀: Número de factores motivantes señalados como "Nada importante" para esta acción concreta.

F: Número de factores motivantes que satisface esta acción concreta à F = F_t-F₀

Evaluación de la importancia de los factores:

	P _A
Muy importante	1
Importante	0,6
Poco importante	0,2
Nada importante	0

- Rellene la siguiente tabla para cada uno de los factores motivantes con la puntuación que le corresponde (P_A) según la tabla anterior y súmelas para obtener S_A.

Factores Motivantes	F1	F2	F3	S _A
P _A												

Valoración parcial:

- Calcule la valoración parcial correspondiente a este criterio (A) con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{1}{F_t} \cdot S_A \cdot 0,6 + \frac{F}{F_t} \cdot 0,4 \cdot 100$$

A=

B) Limitaciones que restringen la aplicación de la acción

- Rellene la tabla con las limitaciones identificadas en la ficha de "Hoja de datos de partida" y marque con una cruz la restricción que tiene cada una de ellas sobre esta acción.

	Muy restrictiva	Restrictiva	Poco restrictiva	Nada restrictiva
L1				
L2				
...				

L_t: Número total de las limitaciones que restringen el desarrollo del Ecodiseño de mi envase (debe coincidir con el número de limitaciones identificadas en la Hoja de Datos de partida).

L₀: Número de limitaciones señaladas como "Nada restrictiva" para esta acción.

L: Número de limitaciones que restringen la aplicación de esta acción à L = L_t-L₀



L ₁	L ₂	L ₃

Evaluación de la restricción de las limitaciones:

	P _B
Muy restrictiva	0
Restrictiva	0,2
Poco restrictiva	0,4
Nada restrictiva	1

- Rellene la siguiente tabla para cada una de las limitaciones con la puntuación que le corresponde (P_B) según la tabla anterior y súmelas para obtener S_B.

Limitaciones	L1	L2	L3	S _B
P _B												

Valoración parcial:

- Calcule la valoración parcial correspondiente a este criterio (B) con la siguiente fórmula:

$$B = \frac{1}{L_t} \cdot S_B \cdot 0,6 + \frac{L}{L_t} \cdot 0,4 \cdot 10C$$

B=

C) Etapas del ciclo de vida en las que incide la acción

- Marque con una cruz en la siguiente tabla las etapas afectadas que se indican en el apartado de "IMPLICACIONES AMBIENTALES" de la ficha de la medida seleccionada, a la que está asociada la acción concreta que se quiere implantar.

Extracción y procesado de materias primas	<input type="checkbox"/>
Fabricación del envase	<input type="checkbox"/>
Envasado y embalado del producto	<input type="checkbox"/>
Distribución y uso	<input type="checkbox"/>
Fin de vida del envase	<input type="checkbox"/>

Evaluación de la incidencia de la acción sobre las etapas del ciclo de vida:

- Asigne la valoración (P_C) de este apartado según el número de etapas señaladas en el apartado anterior.

Esta acción afecta a ... etapas del ciclo de vida del envase	P _C
1	20
2	40
3	60
4	80
5	100

Valoración parcial:

- Otorgue la valoración parcial correspondiente a este criterio (C) siendo: C = P_C

C=

D) Poder de decisión de la empresa para la implantación de la acción

- Marque con una cruz en la siguiente tabla los agentes que condicionen su poder de decisión para poder aplicar esta acción concreta en su empresa, los cuales se indican en el apartado de "AGENTES ECONÓMICOS CON PODER DE DECISIÓN SOBRE LA APLICACIÓN DE LA MEDIDA" de la ficha de la medida a la que está asociada la acción que se quiere implantar.

Proveedor	<input type="checkbox"/>
Fabricante del envase	<input type="checkbox"/>
Envasador	<input type="checkbox"/>
Distribuidor	<input type="checkbox"/>
Cliente final	<input type="checkbox"/>
Gestor de residuos	<input type="checkbox"/>

Nota: Su propia empresa es uno de los agentes siempre, por lo que deberá contabilizarla



Evaluación de los agentes que condicionan mi poder de decisión:

- Según el número de agentes condicionantes señalados en el apartado anterior, asigne la valoración (P_D) de este apartado.

Mi poder de decisión sobre esta acción condicionado por... agentes	P_D está por...
1	100
2	80
3	60
4	40
5	20
6	0

Nota: Su propia empresa es uno de los agentes siempre, por lo que deberá contabilizarla

Valoración parcial:

- Otorgue la valoración parcial correspondiente a este criterio (D) siendo: $D = P_D$

D=	
----	--

E) Implicaciones de la acción sobre el uso del envase

- Marque con una cruz qué implicaciones tiene esta acción concreta sobre el uso de su envase. Si se trata de un rediseño deberá comparar con su envase anterior. En caso de ser un diseño nuevo, se realizará la comparación con envases similares existentes en el mercado.

Implicaciones de la acción sobre el uso del envase según Normas 13428:2004 y 13429:2004		
11	¿Se prevé incrementar la protección del producto?	Si, aumentará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, disminuirá <input type="checkbox"/>
12	¿Se prevé mejorar el proceso de fabricación del envase?	Si, mejorará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, empeorará <input type="checkbox"/>
13	¿Se prevé mejorar el proceso de envasado/llenado?	Si, mejorará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, empeorará <input type="checkbox"/>

14	¿Se prevé mejorar la logística (transporte / almacenamiento / manipulación) del envase con el producto?	Si, mejorará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, empeorará <input type="checkbox"/>
15	¿Se prevé mejorar la presentación del envase, así como su marketing?	Si, mejorará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, empeorará <input type="checkbox"/>
16	¿Aumentará la aceptación del envase por parte de los usuarios?	Si, aumentará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, disminuirá <input type="checkbox"/>
17	¿El envase aumentará la seguridad del producto que contiene?	Si, aumentará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, disminuirá <input type="checkbox"/>
18	¿Se prevé incrementar la vida útil del envase?	Si, aumentará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, disminuirá <input type="checkbox"/>
19	¿Se podrán asociar funciones utilizando el mismo envase?	Si, aumentará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, disminuirá <input type="checkbox"/>
110	¿El envase será ergonómico?	Si, aumentará <input type="checkbox"/>
		Permanecerá igual <input type="checkbox"/>
		No, disminuirá <input type="checkbox"/>
111	¿Es el envase reutilizable?	Si <input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>

Evaluación de las implicaciones de la acción sobre el uso del envase:

- Según las respuestas marcadas en el apartado anterior, asigne la puntuación (P_E) asociada a cada implicación.

	P_E
Si, aumentará / mejorará	1
Permanecerá igual	0
No, disminuirá / empeorará	-1
Si	1
No	0

- Rellene la siguiente tabla con la puntuación (P_E) que ha obtenido cada una de las implicaciones en base a las respuestas marcadas y súmelas para obtener S_E .



Implicación de la acción sobre el uso	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	S _E
P _E												

Valoración parcial:

Calcule la valoración parcial correspondiente a este criterio (E) con la siguiente fórmula: $E = \frac{1}{11} \cdot S_E \cdot 100$

E=	
----	--

F) Gestión final del residuo de envase derivada de la aplicación de la acción

- Marque con una cruz qué tipo de gestión se deriva de la aplicación de esta acción para su residuo de envase

Esta acción...			
G1	¿facilita la conformidad del envase con la Norma 13430:2004 referente a la valorización mediante el reciclado de materiales?	Si	<input type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>
G2	¿facilita la conformidad del envase con la Norma 13431:2004 referente a la valorización mediante recuperación de energía?	Si	<input type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>
G3	¿facilita la conformidad del envase con la Norma 13432:2000 referente a la valorización mediante compostaje y biodegradación?	Si	<input type="checkbox"/>
		No	<input type="checkbox"/>

Evaluación de la gestión final del residuo de envase derivada de la aplicación de la acción:

- Según las respuestas marcadas en el apartado anterior, asigne la puntuación (P_F) asociada a cada alternativa de gestión.

	P _F
Si	1
No	0

- Rellene la siguiente tabla con la puntuación (P_F) que ha obtenido cada una de las alternativas de gestión en base a las respuestas marcadas y súmelas para obtener S_F.

Gestión Final	G1	G2	G3	S _F
P _F				

Valoración parcial:

§ Calcule la valoración parcial correspondiente a este criterio (F) con la siguiente

fórmula: $F = \frac{1}{3} \cdot S_F \cdot 100$

F=	
----	--

G) Mejora ambiental prevista derivada de la aplicación de la acción

- Marque con una cruz cómo y en qué porcentaje aproximado prevé que afecte esta acción a cada uno de los siguientes aspectos ambientales.

Aspectos ambientales	Definición	Valoración		
A1	Materiales	Considera materias primas vírgenes y también auxiliares y secundarias	Se consumen más Se consumen igual Se consumen menos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
A2	Transporte distribución	Considera el espacio de carga de los envases	Necesito más espacio Necesito el mismo espacio Necesito menos espacio	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
A3	Residuos sólidos	Residuos generados a lo largo del ciclo de vida del envase	Se generan más Se generan los mismos Se generan menos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
A4	Energía	Consumo de energía en todo el ciclo de vida del envase	Se consume más Se consume igual Se consume menos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
A5	Emisiones atmosféricas	Gases de efecto invernadero, dioxinas, furanos, etc.	Se generan más Se generan las mismas Genero menos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
A6	Vertidos líquidos	Aguas de proceso, aguas residuales	Se generan más Se generan los mismos Se generan menos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
A7	Consumo de agua	Consumo de agua de proceso	Se consume más Se consume lo mismo Se consume menos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



Evaluación de la mejora ambiental prevista derivada de la aplicación de la acción:

- Según la valoración realizada en el apartado anterior, asigne la puntuación (P_G) asociada a cada aspecto ambiental.

Se consume / genera / necesita espacio	P_G
Más	-1
Igual	0
Menos	1

- Rellene la siguiente tabla con la puntuación (P_G) que ha obtenido cada uno de los aspectos ambientales en base a las respuestas marcadas.
- Multiplique dicha puntuación por el grado de relevancia correspondiente a cada uno de los aspectos ambientales y rellene la siguiente tabla (R_G).
- Sume los valores R_G obtenidos para cada uno de los aspectos ambientales (S_G).

Aspecto Ambiental	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
P_G								
Grado de relevancia (%)	25	20	18	15	12	6	4	S_G
$R_G = P_G \cdot \text{Grado de relevancia}$								

Valoración parcial:

- Calcule la valoración parcial correspondiente a este criterio (G) con la siguiente fórmula: $G = S_G \cdot 10$

G=

H) VALORACIÓN TOTAL DE LA ACCIÓN

- Rellene la siguiente tabla con las valoraciones parciales obtenidas para cada uno de los criterios anteriores.

A	Factores motivantes	
B	Limitaciones	
C	Etapas del ciclo de vida	
D	Agentes condicionantes	
E	Implicaciones sobre el uso	
F	Gestión final del residuo de envase	
G	Mejora ambiental	

- Calcule la valoración total de la acción con la siguiente fórmula:

$$V_t = 0,12 A + 0,12 B + 0,12 C + 0,12 D + 0,12 E + 0,12 F + 0,28 G$$

VT =

Con todo, se tendrá una tabla en la cual se expondrán las acciones concretas que en principio son viables para llevar a cabo, tal y como se refleja en la tabla siguiente.

Tipo de envase al que afecta la acción de mejora	Acción	Viabilidad técnica	Viabilidad económica	Viabilidad comercial	Viabilidad ambiental	Factores motivantes	Priorización (CP/MP/LP)	Puntuación

Es el momento entonces de identificar sólo aquellas que en definitiva, se vayan a aplicar directamente en el envase/embalaje objetivo.



Paso 4. Desarrollo de conceptos

Objetivo: en base a las acciones concretas identificadas se generarán distintos conceptos de envase y embalaje. Las actividades a desarrollar en este paso son:

Actividad 4.1. Elaboración del pliego de condiciones

En base a la información derivada de los pasos y actividades anteriores se realizará lo que se denomina «pliego de condiciones». Este pliego detalla todas las especificaciones relevantes del envase y embalaje en cuestión; técnicas, funcionales, ambientales, ergonómicas, comerciales, económicas, etc. La siguiente tabla muestra un extracto de los principales requisitos que debe contener un pliego de condiciones (ver tabla).

Hay que tener en cuenta que a partir de este paso, el factor ambiental es uno más de los requisitos considerados en el diseño. Asimismo, se están

incluyendo también los aspectos legales y normativos, puesto que se habrán evaluado paralelamente para cada una de las acciones con el método de valoración (Anejo 3).

Actividad 4.2. Generación de un nuevo envase/embalaje

El objetivo de esta actividad es el diseño preliminar del envase/embalaje ecodiseñado, definiendo provisionalmente la composición, la forma, y el material utilizado, en base al pliego de condiciones definido en la actividad anterior.

En esta actividad colaborarán distintos departamentos de la empresa además del equipo de trabajo para incluir el mayor número posible de perspectivas y consideraciones al respecto.

En algunas ocasiones, la empresa no dispone de departamento de diseño o de un diseñador en su plantilla, externalizando entonces esta tarea. En estos casos, es imprescindible facilitar al diseñador el pliego de condiciones así como una comunicación fluida con los departamentos de la empresa.

TIPO DE REQUISITOS	DESCRIPCIÓN
Técnicos	
Funcionales	
Legales	
Ambientales	
Comerciales	
Económicos	



Se generarán varias alternativas de envase y embalaje.

Actividad 4.3. Selección del nuevo envase/embalaje

De las alternativas de envase y embalaje generadas en la actividad anterior se seleccionará aquella que mejor cumpla con los requisitos establecidos en el pliego de condiciones. Puede ser que la mejor de las alternativas sea aquella que combine distintos desarrollos de envase y embalaje.

Esta actividad finaliza con la selección de uno de los diseños preliminares de envases y embalajes posibles.

Paso 5. Desarrollo en detalle del envase y embalaje seleccionado

Objetivo: definir y evaluar en detalle el envase y embalaje ecodiseñado.

Las actividades a desarrollar en este paso son:

Actividad 5.1. Definición del envase y embalaje a detalle

El objetivo de esta actividad es tener un ecodiseño definitivo del envase y embalaje.

Se incluirán en esta actividad los diseños a detalle de las soluciones ecodiseñadas de envase y embalaje (planos, descripción de materiales utilizados, etc.).

Actividad 5.2. Selección del envase y embalaje definitivo

En el proceso de diseño a detalle puede ser necesario la generación de varios conceptos que generen distintas soluciones. Estas distintas soluciones se deberán valorar por:

- Parámetros legales y normativos.
- Evaluación ambiental.
- Costes.
- Funcionalidad.
- Otros.

En el caso de los envases y embalajes es un factor clave en la decisión entre un diseño u otro los resultados de ensayos funcionales. Para ello se deben desarrollar un determinado número de prototipos, dependiendo del tipo de envase y embalaje de que se trate, que serán evaluados simulando los requerimientos que le exigirá el producto contenido o las licitaciones que tendrá durante el almacenamiento, la distribución y/o uso del mismo. Estos requisitos habrán sido indicados en el pliego de condiciones y los ensayos serán definidos en función del envase/embalaje y dicho pliego de condiciones.

En esta actividad se deberán recalculer además el diseño definitivo los parámetros legales y normativos. Además se evaluará ambientalmente dicho diseño. Con todo, se tendrá la información necesaria desde el punto de vista ambiental y legal y normativo para



acometer la documentación que se le pueda requerir a la empresa al respecto del envase y embalaje en cuestión.

El resultado de esta actividad es la definición completa del envase/embalaje ecodiseñado.

Paso 6. Plan de acción

Objetivo: definir un plan de actuación que incluya las acciones y medidas planteadas sobre el mismo envase u otros de la empresa, así como también la integración con otros procedimientos de la empresa.

Las actividades a desarrollar en este paso son:

Actividad 6.1. Plan de acción a medio y largo plazo

El objetivo de esta actividad es definir los próximos pasos a seguir para continuar la implantación de esta metodología, así como también definir otros envases y embalajes sobre los cuales aplicar la metodología de ecodiseño.

Asimismo, para el envase ecodiseñado, se establecerán las actuaciones a realizar previas a la puesta en mercado del mismo y que consisten en la emisión de los documentos relativos a la conformidad del mismo con la legislación y normativa vigente.

Todo ello se recogerá en un cronograma de actuaciones que el coordinador y responsable del proyecto se responsabilizará de su ejecución. En dicho cronograma se detallarán las actuaciones a realizar y el plazo de inicio.

Actividad 6.2. Plan de acción a nivel de empresa

Esta actividad consiste en integrar la información derivada en los sistemas de gestión que existan, así como también de valorar la aplicación de la metodología general de ecodiseño a otros productos o procesos distintos del envase y embalaje.

Paso 7. Evaluación de resultados

Objetivo: evaluar los resultados alcanzados para sacar conclusiones y transmitir de forma adecuada los mismos tanto interna como externamente.

Las actividades a desarrollar en este paso son:

Actividad 7.1. Evaluación del proyecto de ecodiseño de envase y embalaje

Esta evaluación puede ser definida por cada empresa. Se trata de definir parámetros que permitan valorar los resultados obtenidos y que además, nos permitan posteriormente publicar total o parcialmente los mismos. No obstante se recomienda que para una adecuada evaluación de los resultados del proyecto se haga un análisis que incluya:

- Una gráfica/tabla comparativa de los resultados de la evaluación ambiental (opcional).
- Una tabla comparativa de ahorro de materiales.
- Una tabla comparativa de los requisitos sobre gestión de residuos.
- Una tabla comparativa de requisitos legales.



Ejemplo de comparativa de ahorro de materiales

SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE DE PARTIDA			SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE ECODISEÑADO		
Componente	Material	Peso (kg)	Componente	Material	Peso (kg)
.....				
.....				
TOTAL			TOTAL		
Ahorro en material de envase =			Ahorro en material de envase =		

Comparación de los parámetros de valoración de la gestión del residuo de envase y embalaje

PARÁMETRO	ENVASE Y EMBALAJE ACTUAL	ENVASE Y EMBALAJE NUEVO ECODISEÑADO	DESCRIPCIÓN	NORMAS/ DOCUMENTOS DE APOYO
Cantidad de residuo de envase generado	kg	kg	Cantidad de residuo de envase generado	Inventarios de envase y embalaje
Volumen del envase	m ³	m ³		Inventarios de envase y embalaje
Valorización del residuo	%	%	Cantidad de residuo de envase valorizable	UNE-EN 13430
Valorización del residuo	Tipo de valorización del residuo de envase: Posibilidades de separación			
Impedimentos a la valorización	Describir posibles impedimentos al reciclado			UNE CR 13688

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica.



Ejemplo de comparativa de parámetros derivados de la legislación y normativa vigente para el sistema de envase y embalaje de partida y el ecodiseñado (Adaptado de Hortal, 2009)

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDADES	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO PARA EL ENVASE INICIAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO PARA EL ENVASE ECODISEÑADO	
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado.	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T				
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP			
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/Cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP			
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/Volumen producto	AD	PEP			
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados Presencia sustancias peligrosas	Ppm	Ley 11/1997			
		Disponibilidad de sistema adecuado de valorización							
		Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados							
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD		Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo		
			Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%				
			Identificación de impedimentos	Existencia de impedimentos al reciclado	AD				



Actividad 7.2. Comunicaciones y otros documentos

Los resultados de la evaluación del proyecto de ecodiseño de envases y embalajes realizado, puede apoyar distintos aspectos:

- *Cumplimiento legal y normativo.* En este sentido, en la nueva metodología de ecodiseño se han incorporado criterios y requisitos establecidos en dicha legislación, facilitando a la empresa el cumplimiento de los mismos. Además permite a la empresa anticiparse a nuevos requisitos, incorporándolos en la actividad correspondiente.
- *Comunicaciones externas.* La empresa puede apoyar la implantación del envase ecodiseñado en cuestión con mensajes derivados de la evaluación realizada (marketing

verde). El medio ambiente es un aspecto diferenciador para la empresa y se puede establecer una determinada campaña de marketing basada en estos aspectos.

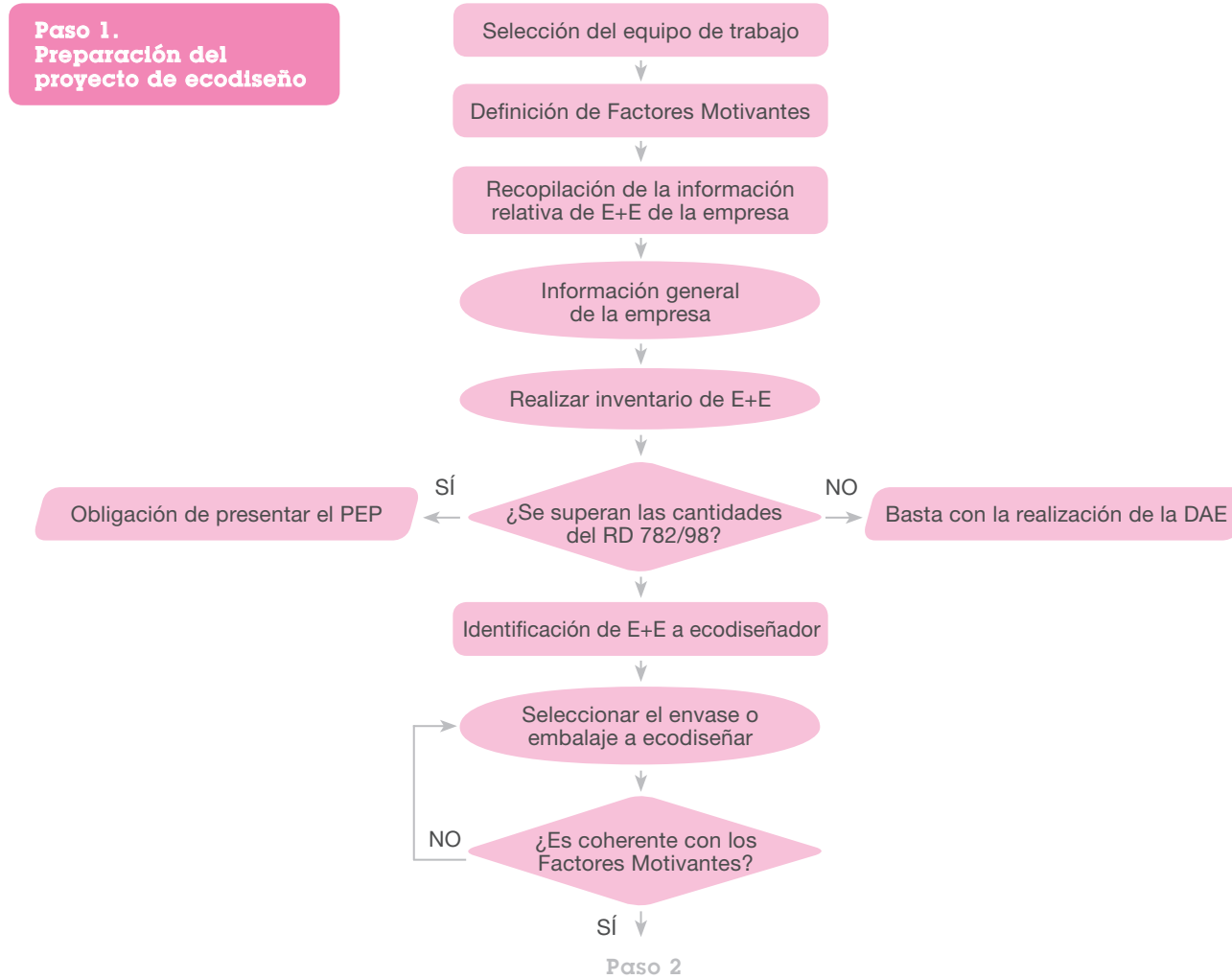
- *Comunicaciones internas.* En este sentido, su objetivo es la motivación del personal de la empresa, así como el impulso a la aplicación sobre otros envases y embalajes de la misma metodología. Se pretende que los propios resultados actúen como incentivo para la continuidad de la aplicación sobre otros envases y embalajes.

Diagrama de decisión de la metodología

A continuación se expone el diagrama de decisión de la metodología de ecodiseño integral de envases y embalajes EE7+.

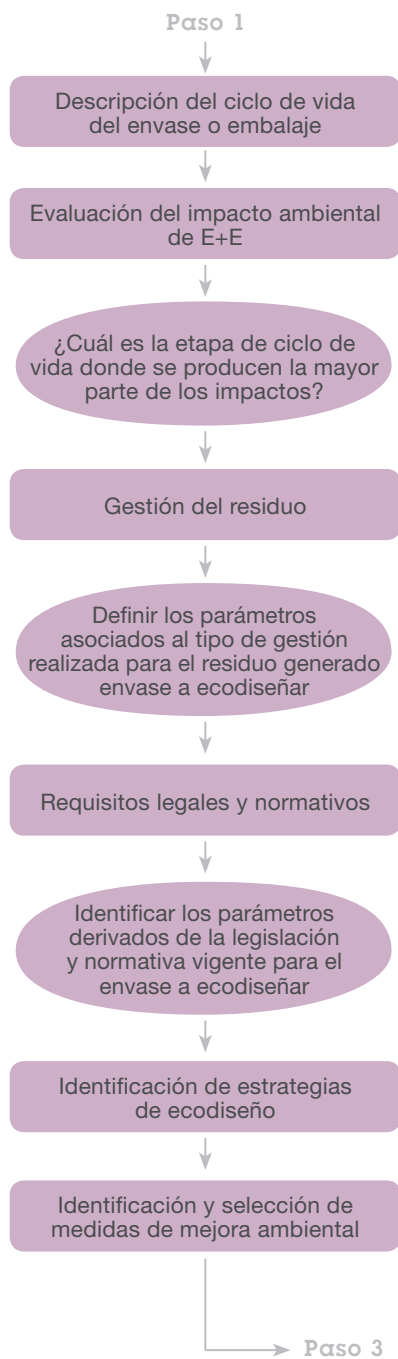


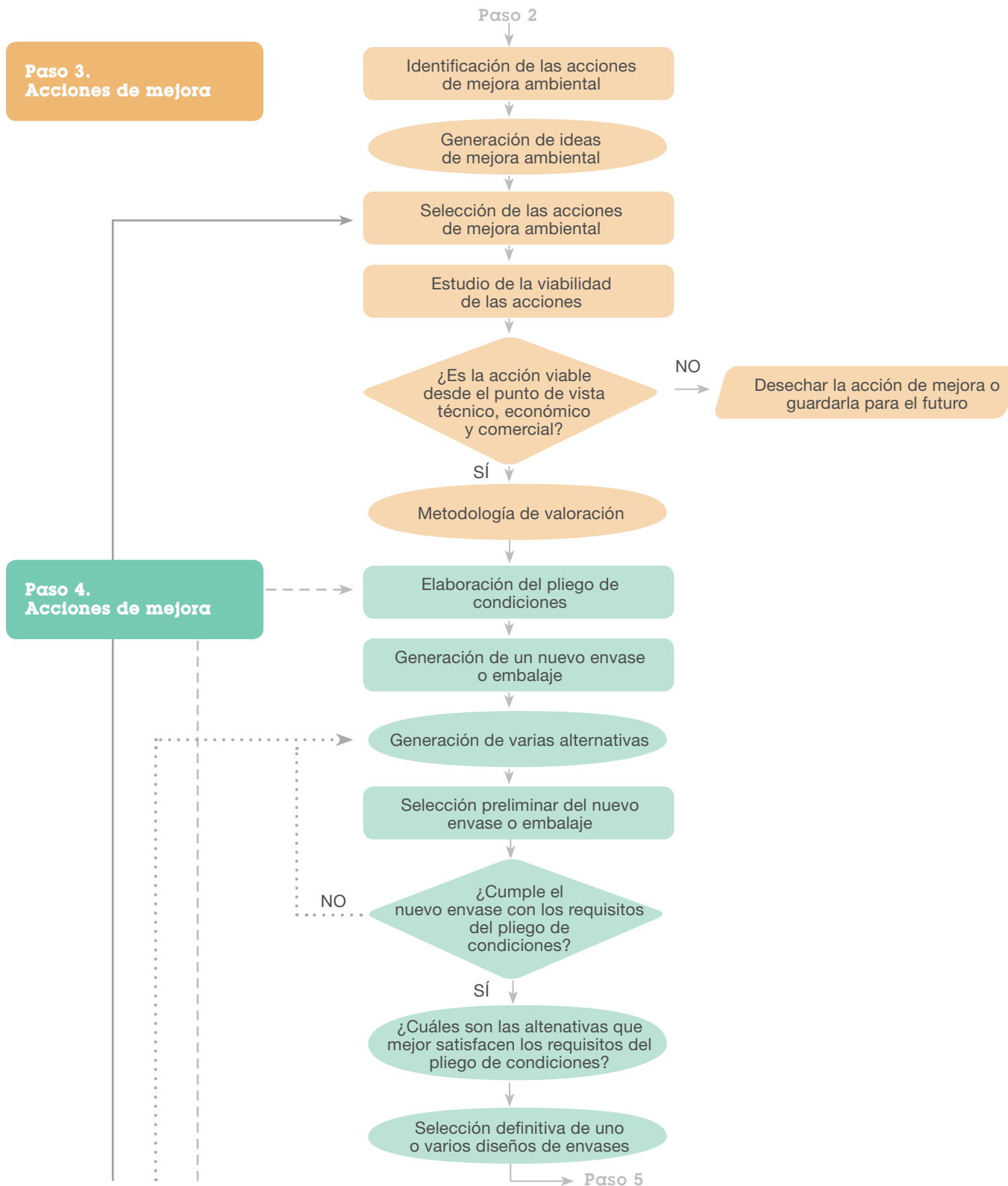
Diagrama de decisión de la metodología de ecodiseño integral de envases y embalajes EE7⁺

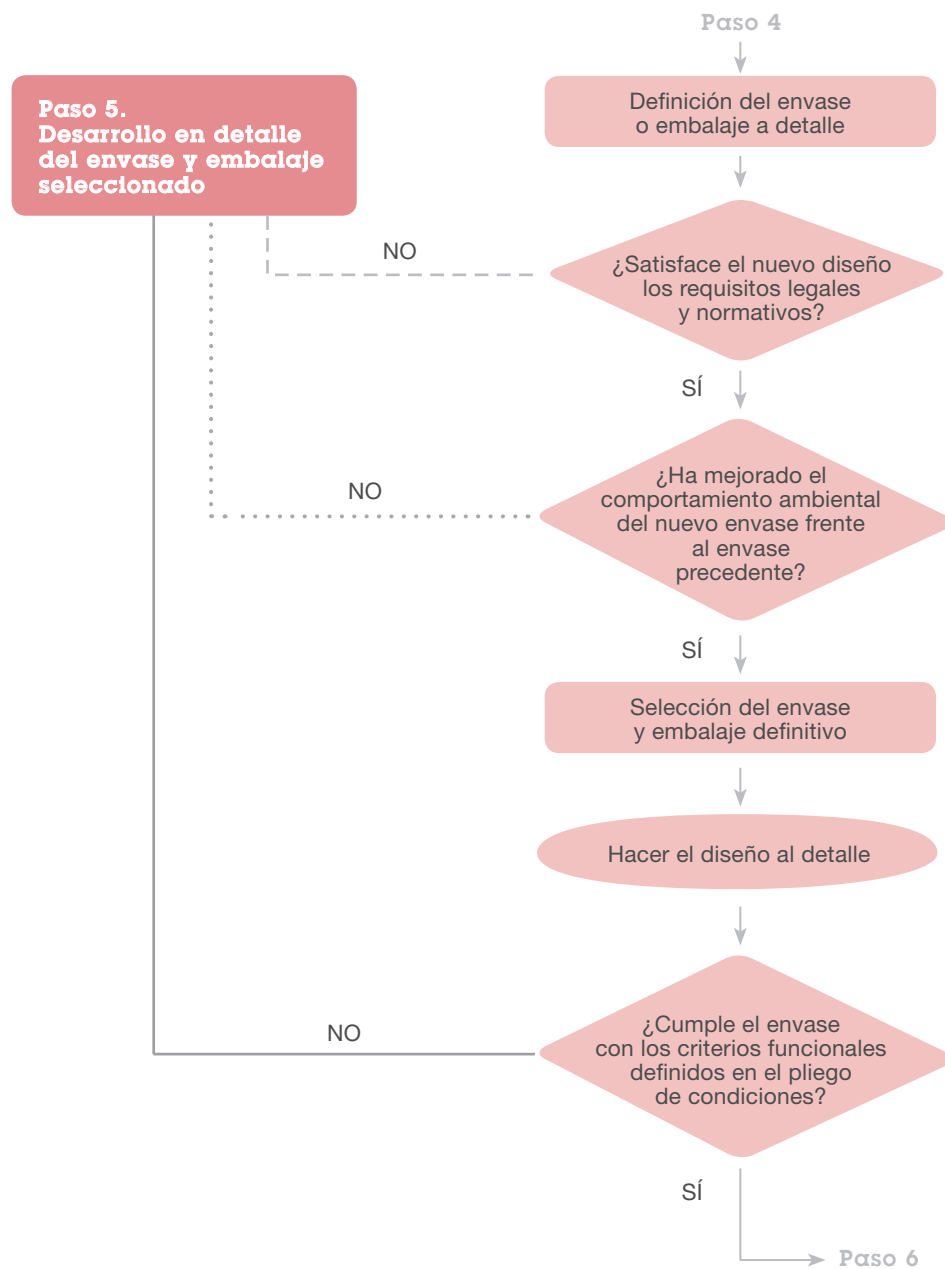


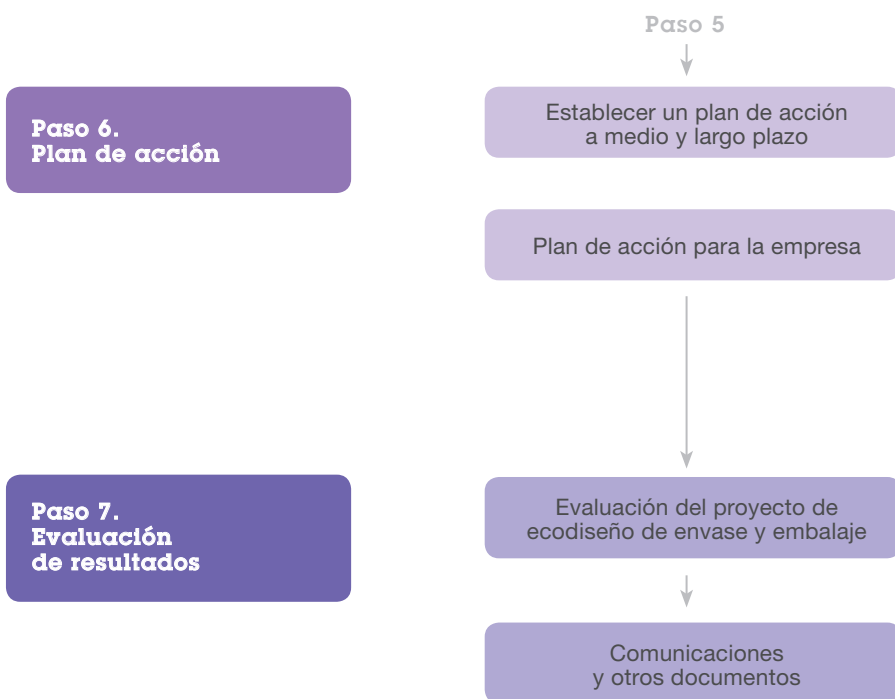


**Paso 2.
Identificación de
aspectos ambientales**









Capítulo 3.

Aplicación práctica de la guía. Casos prácticos

A continuación se recogen una serie de Casos Prácticos que se han desarrollado en el marco de la redacción de la presente guía, y a través de los cuales se ha contribuido a definir con exactitud y a probar la eficacia de la aplicación de las estrategias planteadas en la guía. Los proyectos han sido desarrollados por un equipo multidisciplinar, con personal de la empresa participante y contando con ITENE (Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística), como asesores externos.

En la siguiente tabla se expone un resumen de la aplicación de la metodología de ecodiseño integral de envase y embalaje (EE7⁺) en cinco casos prácticos.

La aplicación en detalle de la metodología en estos cinco casos prácticos se incluye en el Anejo 4 de esta guía.

En todos los casos se ha seguido la siguiente metodología:

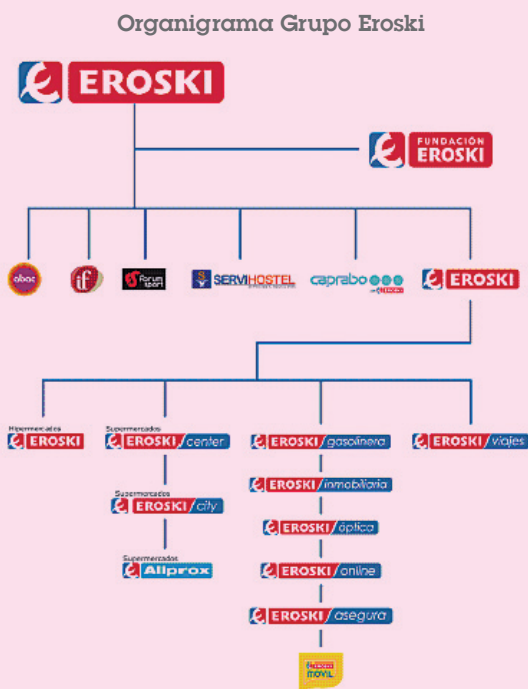
- Presentación de la empresa.
- Presentación del producto.
- Evaluación del producto inicial.
- Descripción de las estrategias de ecodiseño aplicadas.
- Evaluación del diseño final.
- Resultados y conclusiones.

EMPRESA	ENVASE/EMBALAJE
	Envase para suavizante
	Embalaje producto sector madera
	Envase comercio/doméstico
	Embalaje para ascensores
	Embalaje de agrupación

3.1. GRUPO EROSKI

3.1.1. Presentación de la empresa

El Grupo Eroski es una empresa cooperativa estatal de distribución con sede en Elorrio (Vizcaya). De origen vasco, hoy es propiedad de unos 50.600 trabajadores en todo el estado después de 39 años de actividad. Cuenta con alrededor de 2.440 establecimientos de diferentes marcas, las cuales vienen detalladas en el siguiente organigrama:



En 2005, Eroski se situó entre las 25 mejores empresas en el Monitor Español de Reputación Corporativa (MERCOS) y la segunda del *ranking* sectorial de distribución. También en 2005, Eroski fue galardonada con el galardón a la

responsabilidad social corporativa en la segunda edición de los Premios Conética. En 2006 Eroski recibió un Accésit a la Comunicación para el desarrollo sostenible en los Premios Europeos de Medio Ambiente a la Empresa 2005-2006 y además en el año 2007, su Memoria de Responsabilidad Social ha sido distinguida en la sección estatal de los Premios Europeos de Medio Ambiente.

Todos estos premios son un claro ejemplo de la concienciación de Eroski por el respeto al medioambiente y los distintos esfuerzos que realiza constantemente para mejorar su sostenibilidad.

3.1.2. Presentación del producto: envase para suavizante

El envase que se ha ecodiseñado en este caso práctico es el del suavizante diluido de 1.5 litros para 54 lavados de la marca propia Eroski. La elección de este envase se decidió principalmente a causa de:

- Relevante presencia que tiene este producto en el mercado.
- Posibilidades de mejora que parecía presentar a priori dicho envase.

Envase inicial



Fuente: Eroski

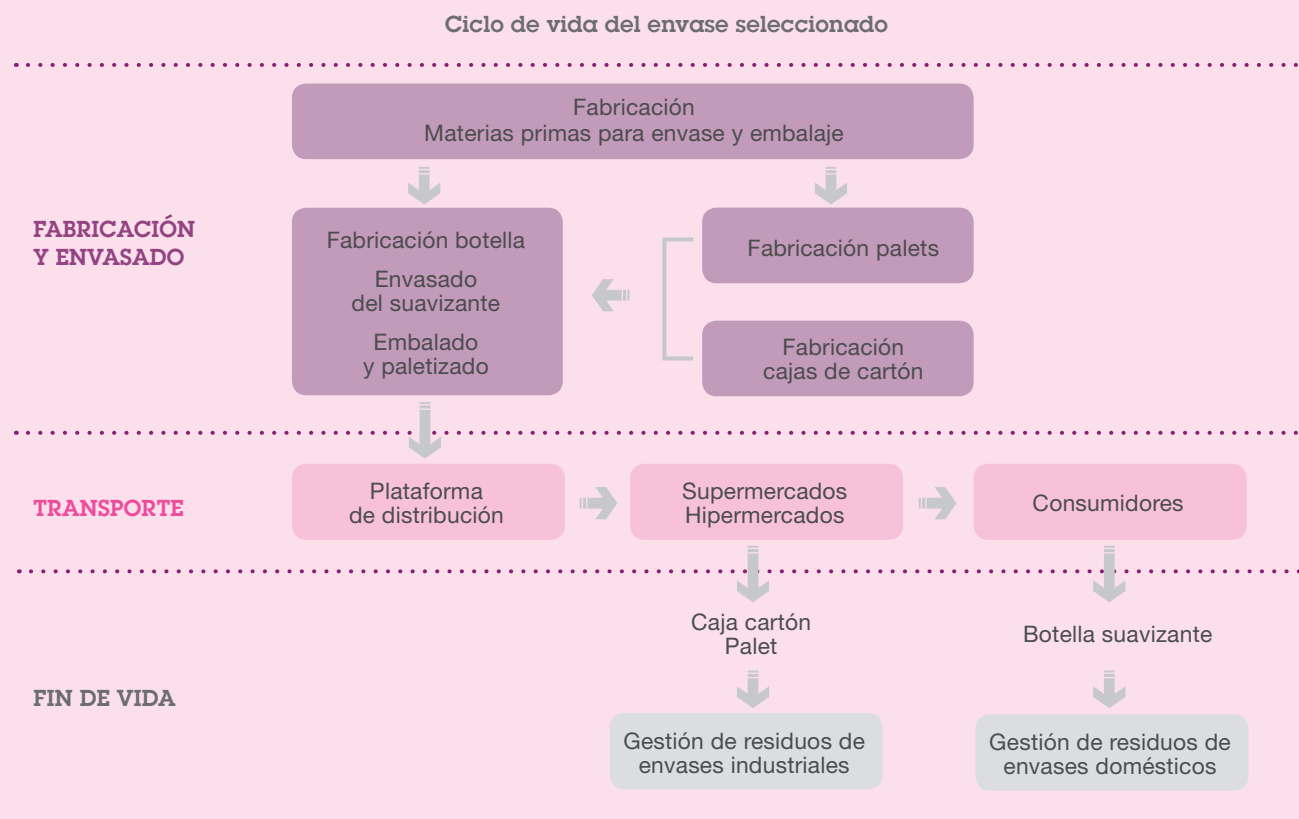


3.1.3. Evaluación del producto inicial

El ciclo de vida general del envase estudiado para realizar el diagnóstico ambiental es el que se muestra en la siguiente figura.

Los pesos y materiales de envase empleados para la distribución de los cuatro componentes se especifican en la tabla «Descripción del envase inicial».

Como se puede observar en el gráfico «Análisis del ciclo de vida del envase inicial» (ver página 210), la



Descripción del envase inicial

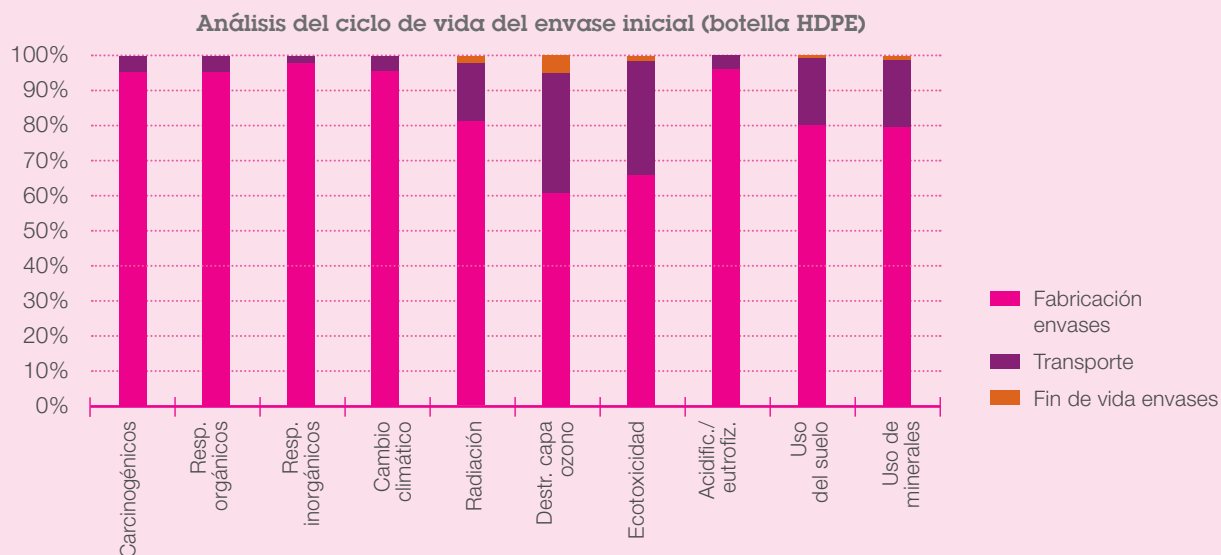
	BOTELLA	TAPÓN	ETIQUETA
Forma	Cuadrada	Saliente	2 Autoadhesivas
Material	HDPE (polietileno)	PP (polipropileno)	Papel
Peso	68 gr	7 gr	3 gr
Coloreable	Sí	Sí	6 gr
TOTAL PESO	81 gr		



evaluación ambiental realizada del envase inicial muestra que la etapa de *Fabricación del envase* es la que mayor impacto ambiental produce sobre 9 de las 10 categorías de impacto, por lo que las medidas de ecodiseño que se seleccionen deberán estar principalmente focalizadas en la mejora de esta etapa del ciclo de vida del envase.

Se considera que la gestión más adecuada para los residuos generados para el sistema de envase estudiado es la que se muestra en la tabla de parte inferior.

Los diferentes requisitos legales y normativos que afectan al sistema de envasado objeto de estudio se especifican en la tabla de la siguiente página.



Parámetros de gestión del residuo para el sistema de envasado inicial

PARÁMETRO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
Cantidad de residuo de envase generado	0,081 kg	Cantidad de residuo de envase generado por unidad y tipo de envase	
Volumen del envase	1,5 l	Volumen del envase	Inventario de envase y embalaje
Valorización del residuo	100%	Cantidad de residuo de envase que se puede valorizar en función del tipo de valorización	
Valorización del residuo		<p>Reciclado de todos los materiales</p> <p>El envase es depositado en el contenedor amarillo para residuos plásticos. En la planta de tratamiento se separaran las diferentes fracciones de plástico y el papel de la etiqueta. Los diferentes plásticos son reciclados mediante extrusión y el papel se utilizará como materia prima secundaria para la fabricación de nuevo papel</p>	UNE-EN 13430
Impedimentos a la valorización		<p>Dificultad de reciclaje del HPDE al ser un proceso complejo. Diferentes tipos de plástico en el mismo material. La etiqueta lleva adhesivos que generan stickies en el proceso de reciclaje del papel</p>	UNE CR 13688



**Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente.
Sistema de envase y embalaje de partida**

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO	
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		54 Lavados	
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	0,054	
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/Cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	0,054	
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/Volumen producto	AD	PEP	No disponible	
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	0 ppm	
				Presencia sustancias peligrosas	Ppm	Ley 11/1997	0 ppm	
	Reutilización del envase/embalaje	UNE-EN 13429	Número de reutilizaciones durante la vida útil del envase	N.º rotaciones/vida útil	N.º/vida útil		Ley 11/1997 SDDR	No se aplica en este caso
			Número de circuitos que el envase realiza al cabo de un año	N.º rotaciones/año	N.º/año		Ley 11/1997 SDDR	No se aplica en este caso
			Vaciado efectivo del envase	Cantidad de producto remanente una vez vacío el envase	Kg ó l			No disponible
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Disponibilidad de sistema adecuado de valorización					Existe un sistema adecuado de valorización, como de recogida y clasificación
			Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados					
			Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	El papel puede presentar dificultades para su separación debido a que lleva adhesivos. El tapón se separa fácilmente desenroscándolo	
			Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%		100%	

(.../...)



**Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente.
Sistema de envase y embalaje de partida (cont.)**

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO
DIRECTIVA 94/62/CE	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Identificación de impedimento	Existencia de impedimentos al reciclado	AD	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Dificultad de reciclaje del HPDE al ser un proceso complejo. Diferentes tipos de plástico en el mismo material. La etiqueta lleva adhesivos que generan <i>stickies</i> en el proceso de reciclaje del papel
		UNE-EN 13431	Ganancia calorífica teórica igual o mayor que 5 MJ/kg	Ganancia calorífica	MJ/kg		No aplica
		UNE-EN 13432	Calidad del compost Biodegradación	Compostaje y biodegradación	AD		No aplica

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados serán una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.

3.1.4 Estrategias de mejora ambiental

Como se ha visto antes, las etapas de ciclo de vida donde debían centrarse las actuaciones de ecodiseño para el envase seleccionado eran, fundamentalmente, la *extracción y procesamiento de materias primas* y la *fabricación del envase*. Sin embargo, de acuerdo al objetivo del estudio y en base a la información de Eroski, se consideró relevante analizar también las etapas de la distribución y el uso, así como la etapa de *fin de vida del mismo*.

Por ello se seleccionaron las siete estrategias de mejora que se derivan de dichas etapas del ciclo de vida. Estas estrategias tenían asociadas distintas medidas de mejora, entre las que se seleccionaron las que mejor se podrían aplicar, y para dichas medidas se identificaron acciones

concretas que desarrollar para el ecodiseño del sistema de envasado. El esquema «Esquema con la selección de las estrategias, medidas y acciones de mejora» (ver páginas 216 y 217), muestra en negro todas las estrategias, medidas y acciones que se llevaron a cabo, y en rosa las que se descartaron por diferentes motivos.

Las acciones concretas fueron posteriormente valoradas en base a criterios técnicos, económicos y comerciales, y considerando la necesidad de que estuvieran en concordancia con los factores motivantes recogidos por la empresa, así como con sus limitaciones. Además, se les aplicó el método de valoración descrito en la guía (Anejo 3), priorizando la aplicación de las acciones mediante la puntuación final obtenida para cada una de ellas. Como resultado, las acciones se muestran por orden de prioridad:



1. Sustitución del HDPE por PET. Reducción del espesor de la botella sin comprometer la seguridad y la durabilidad del conjunto del envase más el producto
2. Modificación del diseño del tapón dosificador.
3. Uso de tintas en base agua (Certificado de adecuación en metales pesados).
4. Sustitución del HDPE utilizado la botella actual por HDPE 100% reciclado o con un alto porcentaje de material reciclado.
5. Cambio de dimensiones del envase para optimizar la carga en el palet.
6. Concentración del producto. Optimización del continente/contenido-caben más dosis sin variar tamaño de la botella.

7. Utilizar marcados que informen sobre las características de la botella para su posterior reciclado o frases como «Tírame al contenedor amarillo».
8. Sustitución del HDPE utilizado actualmente en el envase por PLA.
9. Fomentar el uso de envase monomaterial.
10. Identificar en la botella el tipo de plástico (triángulo y número), según indica la ley.
11. Incluir en el envase una hendidura rugosa.

Posteriormente se elaboró un pliego de condiciones con el fin de recoger los requisitos técnicos, funcionales, ambientales, comerciales y económicos que debe cumplir el nuevo sistema de embalaje, y cuyo extracto se muestra en la siguiente tabla.

Extracto del pliego de condiciones para el desarrollo del nuevo concepto de envase

TIPO DE REQUISITOS	DESCRIPCIÓN
Técnicos	<p>Sus dimensiones deben ser idénticas al envase anterior para poder integrarlo en el proceso de fabricación.</p> <p>Debe asegurar la correcta conservación del producto a lo largo de todo su ciclo de distribución.</p> <p>Las condiciones de almacenamiento deben de seguir asegurando la integridad del producto.</p> <p>El peso del envase debe ser igual o inferior que el anterior.</p>
Funcionales	<p>Debe cumplir exactamente las mismas funciones que el envase anterior.</p> <p>El diseño del envase debe ser ergonómico para el cliente.</p>
Legales	<p>Es requisito imprescindible que, dado que la empresa está obligada a la presentación de un Plan Empresarial de Prevención de Envases, el nuevo envase permita cumplir con las exigencias en materia de prevención de envases y el resto de obligaciones legislativas.</p>
Ambientales	<p>El nuevo diseño debe de minimizar los impactos ambientales asociados a todo su ciclo de vida en la medida de lo posible.</p> <p>No debe de presentar impedimentos en la gestión final del residuo.</p>
Comerciales	<p>Si se opta por la sustitución del material, éste debe ser totalmente transparente debido a requisitos comerciales.</p> <p>La imagen de la empresa que identifica a sus productos debe de quedar inalterada.</p>
Económicos	<p>El cambio del envase deberá reducir, o al menos no aumentar el coste asociado al mismo.</p>



Esquema con la selección de las estrategias, medidas y acciones de mejora





Distribución y uso



Introducir mejoras ambientales en transporte y distribución del envase

Aumentar la vida útil del envase

Optimizar la función del envase



Uso de medios de transporte energéticamente eficientes

Uso de combustibles limpios

Optimización de las rutas de transporte

Uso de materiales con una buena relación resistencia/peso

Aumentar la seguridad en las operaciones de transporte para conseguir un punto óptimo de pérdidas /inversión

Dimensionar los envases y embalajes para su adaptación a sistemas modulares

Uso de seguimiento individual de los envases

Uso de envases fácilmente desmontables y plegables

Uso compartido del envase/embalaje para maximizar su utilización

Optimización de la unidad de carga

Adaptación del diseño de envase/embalaje a las necesidades de los usuarios: seguridad, ergonomía, etc.

➤ Cambio de las dimensiones del envase para optimizar la carga del palet

➤ Modificación del diseño del tapón dosificador para que se introduzca dentro del cuerpo de la botella y no sobresalga tanto

➤ Incluir en el envase una hendidura rugosa

Fin de vida del envase



Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase



Uso de imágenes e iconos medioambientalmente apropiados

Uso de envases fácilmente valorizables

Optimización de los procesos de valoración

Facilitar la separación de los residuos de envase/embalaje por tipo material

Uso de materiales de envase como material prima en otros procesos productivos

➤ Utilizar marcados que informen sobre las características de la botella para su posterior reciclado o frases como: «Tírame al contenedor amarillo»

➤ Fomentar el uso de envase monomaterial

➤ Identificar en la botella el tipo de plástico



3.1.5. Evaluación del diseño final

Tras analizar las distintas opciones que se planteaban para el nuevo envase ecodiseñado, se decidió optar por la alternativa que incluía las siguientes modificaciones:

- Sustitución del material utilizado para el cuerpo del envase (HDPE) por PET.
- Sustitución de la etiqueta utilizada (papel autoadhesivo) por PP.
- Reducción de la cantidad de materia prima utilizada para el cuerpo del envase de 68 gr a 53 gr y para la etiqueta de 6 gr a 3,4 gr.
- Aumento del volumen del envase de 1,5 l a 1,8 l.
- Modificación del diseño del tapón dosificador, reduciendo la parte que sobresale del envase.
- Incluir una hendidura en el diseño del cuerpo del nuevo envase.
- Insertarán los marcados correspondientes para identificar el tipo de plástico utilizado y otros que fomenten el reciclado.

- Concentración del producto (suavizante) obteniendo 72 lavados en lugar de 54 por unidad de envase.

Para realizar el diagnóstico ambiental del sistema de envase ecodiseñado se han considerado los mismos límites del sistema del ciclo de vida del sistema de envase inicial. Los pesos y materiales de envase empleados para el nuevo sistema de envase ecodiseñado se especifican en la tabla «Cantidad de material empleada en la fabricación del sistema de envase ecodiseñado» (ver abajo).

El resultado obtenido del diagnóstico ambiental del nuevo envase ecodiseñado fue muy similar al del envase inicial pues en ambos casos se utiliza material plástico, apreciándose poco las diferencias. Las principales mejoras ambientales se derivan de la reducción de la cantidad de material, debido a la sustitución de la materia prima para la fabricación del envase.

La gestión de los residuos generados para el envase ecodiseñado es la que se muestra en la tabla «Parámetros de gestión del residuo sistema de envase ecodiseñado» (ver en la siguiente página).

Cantidad de material empleada en la fabricación del sistema de envase ecodiseñado

	BOTELLA	TAPÓN	ETIQUETA
Material	PET	PP (polipropileno)	PP
Peso	53 gr	7 gr	3,4 gr
Coloreable	Sí	Sí	6 gr
TOTAL PESO		63,4 gr	



Parámetros de gestión del residuo sistema de envase ecodiseñado

PARÁMETRO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
Cantidad de residuo de envase generado	0,0634 kg	Cantidad de residuo de envase generado por unidad y tipo de envase	
Volumen del envase	1,8 l	Volumen del envase	Inventario de envase y embalaje
Valorización del residuo	100%	Cantidad de residuo de envase que se puede valorizar en función del tipo de valorización	UNE-EN 13430
		Reciclado de todos los materiales	
Impedimentos a la valorización		El envase es depositado en el contenedor amarillo para residuos plásticos. En la planta de tratamiento se separaran las diferentes fracciones de plástico y el papel de la etiqueta. Los diferentes plásticos son reciclados mediante extrusión y el papel se utilizará como materia prima secundaria para la fabricación de nuevo papel	UNE CR 13688

Del mismo modo, se analizaron los requisitos legales y normativos que afectan al nuevo sistema de envase

ecodiseñado, tal y como se puede observar en la tabla de la página siguiente.



Requisitos legales y normativos para el sistema de envase ecodiseñado

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO	
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		72 Lavados	
			Ratio cantidad de envase/ cantidad de producto	Cantidad envase/ cantidad producto	AD	PEP	0,035	
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/ cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	0,035	
			Ratio volumen de envase/ volumen producto	Volumen de envase/ Volumen producto	AD	PEP	No disponible	
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	0 ppm	
				Presencia sustancias peligrosas	Ppm	Ley 11/1997	0 ppm	
	Reutilización del envase/ embalaje	UNE-EN 13429	Número de reutilizaciones durante la vida útil del envase	N.º rotaciones/ vida útil	N.º/ vida útil		Ley 11/1997 SDDR	No se aplica en este caso
			Número de circuitos que el envase realiza al cabo de un año	N.º rotaciones/año	N.º/año			No se aplica en este caso
			Vaciado efectivo del envase	Cantidad de producto remanente una vez vació el envase	Kg ó l			No disponible
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Disponibilidad de sistema adecuado de valorización					Existe un sistema adecuado de valorización, como de recogida y clasificación
			Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados					
			Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	El tapón se separa fácilmente desenroscándolo	
			Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%		100%	

(.../...)



Requisitos legales y normativos para el sistema de envase ecodiseñado (cont.)

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO
DIRECTIVA 94/62/CE	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Identificación de impedimento	Existencia de impedimentos al reciclado	AD	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Dificultad de reciclaje del HPDE al ser un proceso complejo. Siguen utilizándose distintos materiales para el envase, pero se han reducido los impedimentos
		UNE-EN 13431	Ganancia calorífica teórica igual o mayor que 5 MJ/kg	Ganancia calorífica	MJ/kg		No aplica
		UNE-EN 13432	Calidad del compost Biodegradación	Compostaje y biodegradación	AD		No aplica

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.

3.1.6. Resultados y conclusiones

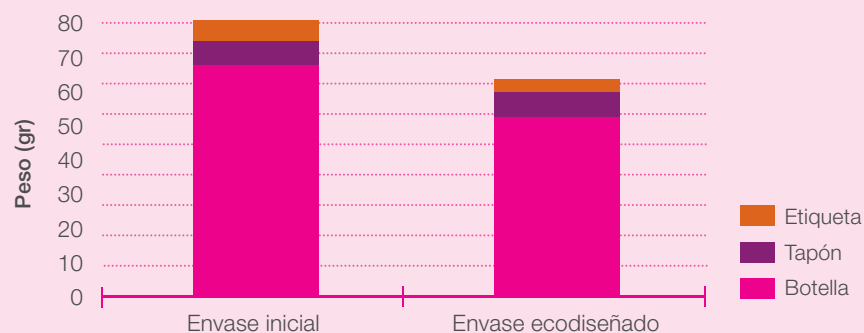
El nuevo envase presenta ciertas diferencias visuales respecto al sistema de envase utilizado inicialmente, tal y como se puede observar en las siguientes imágenes.

Comparación visual de los sistemas de envase inicial y ecodiseñado



Para la evaluación del nuevo envase se realizó una comparativa de los materiales de envase empleados tanto en el envase inicial como final, así como un análisis de ciclo de vida comparativo entre ambos. El envase inicial empleaba 81 g de material mientras el envase ecodiseñado utiliza únicamente 63,4 g. Se observa por tanto que la reducción de material de embalaje alcanza los 17,6 g, lo que representa un 21,7 % de la cantidad de material inicialmente utilizado.

Comparación de los pesos del sistema de envase inicial y el ecodiseñado





Si se comparan los resultados del diagnóstico ambiental obtenido para el envase inicial y el ecodiseñado, se puede observar que, de las 10 categorías de impacto seleccionadas, la contribución relativa al impacto ambiental del nuevo envase es inferior en 9 de ellas (ver gráfico).

Por último, el nuevo sistema de envase ecodiseñado presenta una mejora de la gestión de los residuos de envases, así como una mayor adaptación a los requisitos legislativos y normativos.

Como se puede observar, el residuo generado con el nuevo sistema de envase es un 21,7% menor, por lo que se deberá gestionar mejor cantidad de residuo.

Además, el volumen del envase ecodiseñado se ha aumentado, mejorando por tanto la relación continente/contenido.

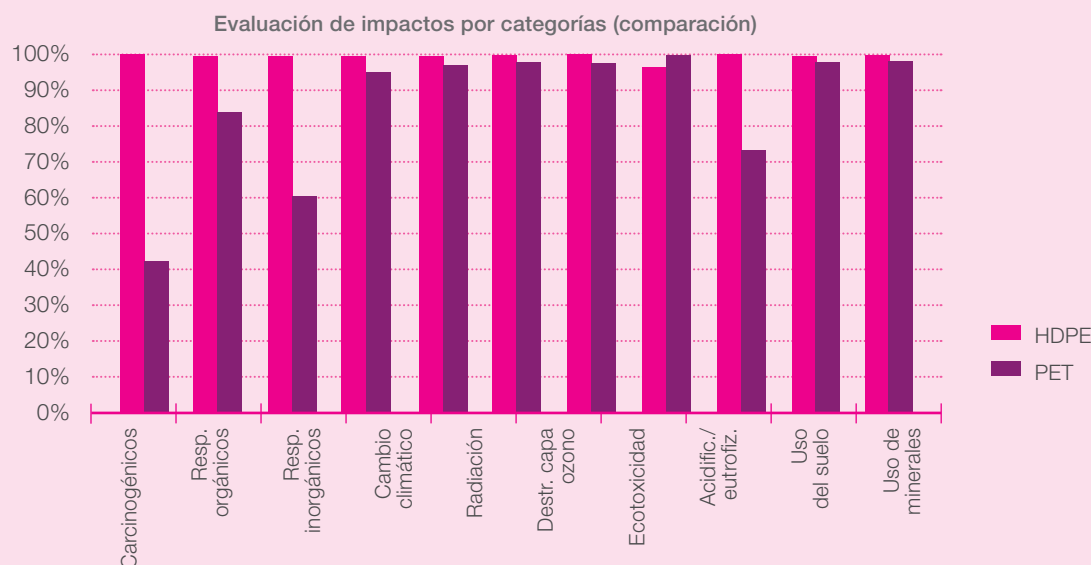
La valorización del residuo de envase en ambos casos será mediante reciclaje (Norma UNE 13430),

presentando el envase inicial ciertos impedimentos al reciclado (diversidad de materiales). Con la sustitución de la etiqueta de papel por PP, estos impedimentos desaparecen en parte en el nuevo envase ecodiseñado, al utilizarse únicamente dos materiales de envase distintos (HDPE y PP), siendo su porcentaje de valorización del 100%.

Respecto a los requisitos legislativos y normativos, considerando que la vida útil del envase consiste en los lavados que contiene, y además debido a la reducción de cantidades de material, *el ratio Kr/Kp disminuye en el nuevo envase ecodiseñado*. Esto es importante de cara a la elaboración del Plan Empresarial de Prevención de residuos de envase, que realiza la empresa, ya que dicho indicador de referencia mejorará.

Por último, en cuanto a la concentración de metales pesados y la presencia de sustancias peligrosas, ninguno de los envases supera los límites establecidos.

Análisis de ciclo de vida comparativo entre el envase inicial y el ecodiseñado¹²



¹² El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



◀ Instalaciones de Prodema, S.A. en Legorreta (Guipúzcoa).
Fuente: Prodema S.A.

3.2. PRODEMA S.A.

3.2.1. Presentación de la empresa

Prodema, S.A. se dedica a la fabricación de revestimientos y pavimentos en base madera destinados al sector de la construcción y la arquitectura. La empresa fue fundada hace más de 100 años, y actualmente está ubicada en Legorreta (Guipúzcoa).

Prodema, S.A. cuenta con una serie de productos de madera natural para todo tipo de revestimientos, tanto exteriores como interiores. Para la fabricación de dichos productos, cuenta con dos líneas de producción. El proceso comienza con la recepción de materias primas y auxiliares y la preparación de las mismas (selección de chapa y preparación de alma) para su introducción en el proceso productivo. Con ellas se elaboran los cuerpos fríos que pasan a la prensa. Cuando el material está prensado, pasa el control de calidad, se mecaniza y se embala para su expedición.

Se distinguen dos líneas principales de productos. Por un lado la línea de laminados compactos a alta presión destinados a exterior y ambientes húmedos y por otra parte los paneles laminados pegados para suelos. Cada uno de estas líneas de producto

dispone de un sistema de envase y embalaje concreto.

3.2.2. Presentación del producto: embalaje producto sector madera

El sistema de envase que ha sido seleccionado para el ecodiseño ha sido el utilizado para los tableros laminados compactos a alta presión expedidos a mercado nacional. Las razones para esta elección se fundamentan en que este producto supone aproximadamente el 90% del total de productos fabricados por Prodema, S.A.



▲ Sistema de embalaje utilizado por Prodema, S.A para laminados compactos de madera.



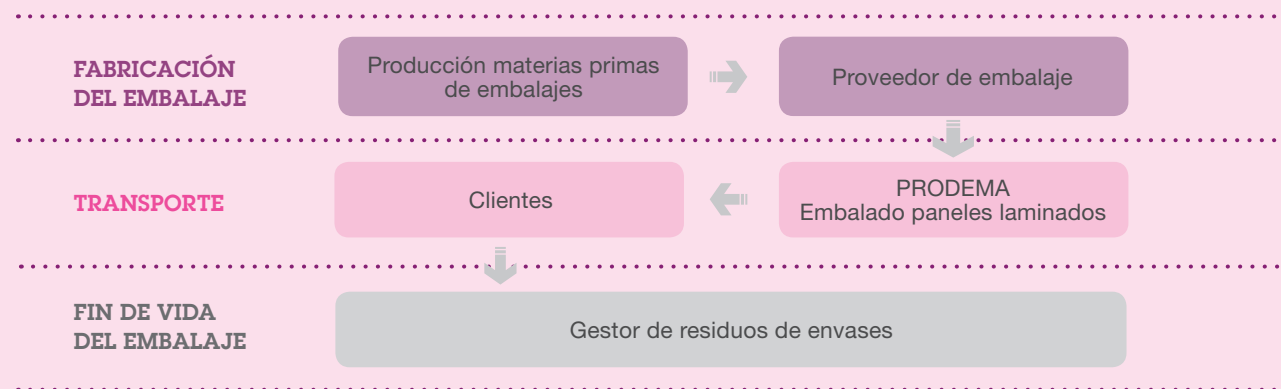
3.2.3. Evaluación del producto inicial

El ciclo de vida para el sistema de envase y embalaje seleccionado del que se ha partido para realizar el diagnóstico ambiental es el que aparece en el gráfico «Ciclo de vida del sistema de envase y embalaje seleccionado».

La composición del sistema de envase y embalaje para el producto tableros laminados compactos a alta presión, objeto del proyecto de ecodiseño se resume en la tabla «Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio».

A partir de los datos del sistema de envase y embalaje especificados y otros datos referentes al ciclo de vida, se realizó un diagnóstico ambiental del sistema de envase

Ciclo de vida del sistema de envase y embalaje seleccionado



Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio

COMPONENTE DEL SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE	MATERIAL	CANTIDAD	PESO UNITARIO (kg)	PESO TOTAL* (kg)
Patines de madera	Madera	4	2,25	9,00
Tablero mártir	Madera	1	27,88	27,88
Cantoneiras de cartón	Cartón	12	0,0225	0,27
Plancha de cartón protectora	Cartón	1	1,85	1,85
Film estirable de protección	Plástico	1	0,78	0,78
Film cubrepalet	Plástico	1	0,48	0,48
Film de protección entre tableros	Plástico	36	0,17	6,12
Fleje metálico longitudinal	Acero	1	1,05	1,05
Fleje metálico transversal	Acero	2	1,05	1,05
			PESO TOTAL	47,43 kg

* Peso total por componente de envase y embalaje en la unidad de carga (kg).



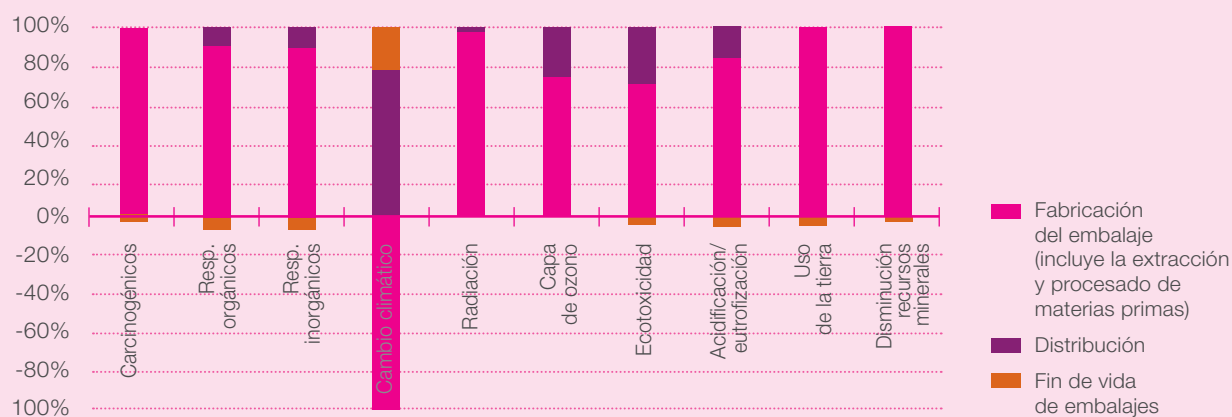
inicial. Este diagnóstico se realizó mediante un análisis de ciclo de vida (ACV) simplificado.

Los resultados del ACV simplificado permitieron detectar que la mayor contribución relativa al impacto ambiental se produce en la fase de fabricación del embalaje (que incluye tanto la extracción y procesado de materias primas como

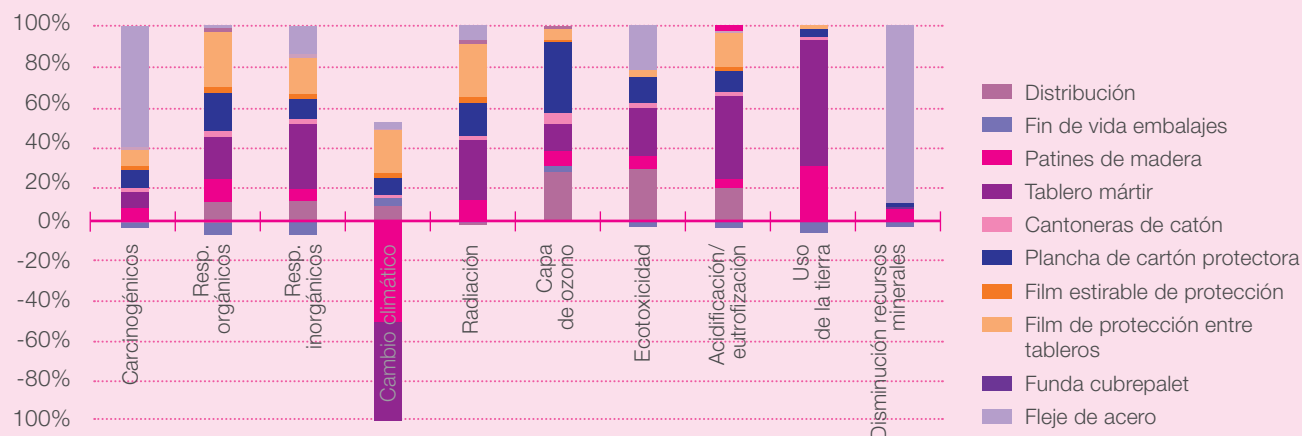
la fabricación del embalaje propiamente dicha) (ver gráfico «Análisis de ciclo de vida simplificado del sistema de envase y embalaje de partida»).

Dado que el sistema de envase y embalaje considerado consta de múltiples componentes se decidió desglosar la información de la etapa de fabricación del embalaje

Análisis de ciclo de vida simplificado del sistema de envase y embalaje de partida



Contribución de los diferentes componentes del envase a las diferentes categorías de impacto. Sistema de envase y embalaje de partida¹³



¹³ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



por componente del sistema de envase y embalaje. La principal conclusión que pudo extraerse es que la mayor contribución relativa al impacto ambiental en la mayoría de categorías de impacto se debe a la utilización de fleje de acero.

En lo que se refiere a la gestión de los residuos del sistema de envase y embalaje seleccionado, así como los parámetros legales y normativos (ver tabla «Parámetros de valoración de la gestión del residuo de envase y embalaje. Sistema de envase y embalaje de partida»).

**Parámetros de valoración de la gestión del residuo de envase y embalaje.
Sistema de envase y embalaje de partida**

PARÁMETRO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
Cantidad de residuo de envase generado	47,43 kg	Se refiere a la cantidad de residuo de envase y embalaje generado tras el desembalado de los tableros laminados compactos	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio
Volumen del envase	1,32 m ³	Se ha calculado suponiendo las dimensiones de la unidad de carga, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 1200 \text{ mm} \times 2440 \text{ mm} \times 450 \text{ mm} = 1,32 \text{ m}^3$	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio
Valorización del residuo	100%	La cantidad de residuo de envase y embalaje que se puede valorizar está en función del tipo de valorización que para este caso es el 100% del residuo, dadas las características de los materiales empleados en la fabricación de los componentes del sistema de envase y embalaje, que son madera, plástico, cartón y acero, y probada la existencia de los canales adecuados de recogida, gestión y posterior reciclado.	UNE-EN 13430
		Tipo de valorización del residuo de envase y embalaje: Será el reciclado al tratarse de envases y embalajes industriales	
Impedimentos a la valorización		Condiciones para la separación por materiales del residuo de envase y embalaje: Todos los componentes del sistema de envase y embalaje pueden ser separados adecuadamente por tipo de material, recogidos en las instalaciones del cliente por gestores autorizados y finalmente puestos a disposición de las empresas recicladoras para su tratamiento final.	UNE CR 13688
		Principales impedimentos detectados para la valorización de los residuos de envase y embalaje: No se han detectado potenciales impedimentos al reciclado de los diferentes componentes del sistema de envase y embalaje.	



Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente.
Sistema de envase y embalaje de partida

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO	
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		Dado que el producto no es perecedero no se el periodo de tiempo de uso no puede definirse	
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	$47,43 \text{ kg}/1.200 \text{ kg} = 0,0395$	
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	$47,43 \text{ kg}/1.200 \text{ kg} = 0,0395$	
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/Volumen producto	AD	PEP	$(\text{Ancho} \times \text{Largo} \times \text{Alto}) / (\text{Ancho tablero} \times \text{Largo tablero} \times \text{Espesor tablero} \times \text{Ud de tablero}) = (1.200 \text{ mm} \times 2440 \text{ mm} \times 450 \text{ mm}) / (1200 \text{ mm} \times 2.440 \text{ mm} \times 8 \text{ mm} \times 36) = 1,613$	
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	Los componentes del sistema de envase y embalaje no superan los límites establecidos	
	Presencia sustancias peligrosas	Ppm		Ley 11/1997				
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	Disponibilidad de sistema adecuado de valorización				Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de valorización existentes	
		Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados					Los componentes del sistema de envase y embalaje son fácilmente separables	
			UNE-EN 13430	Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD		

(.../...)



**Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente.
Sistema de envase y embalaje de partida (cont.)**

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO
DIRECTIVA 94/62/CE	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Dadas las características de los materiales empleados en la fabricación de los componentes del sistema de envase y embalaje, que son madera, plástico, cartón y acero, y por la existencia de los canales adecuados de recogida, gestión y posterior reciclado se concluye que el sistema de envase y embalaje es 100% reciclable
			Identificación de impedimentos	Existencia de impedimentos al reciclado	AD		Dada la naturaleza de los materiales empleados en la fabricación de los elementos del sistema de envase y embalaje objetivo, no se esperan impedimentos al proceso de reciclado

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.

3.2.4. Estrategias de mejora ambiental

De acuerdo con lo descrito en el apartado 3, la fase del ciclo de vida, sobre la cual se debería centrar el proyecto ecodiseño es la de fabricación del embalaje (incluyendo extracción y procesado de materias primas). Por ello se seleccionaron tres estrategias de ecodiseño tras analizar la aplicabilidad de las mismas en el caso concreto objeto de estudio.

Dichas estrategias tenían asociadas distintas medidas de ecodiseño de carácter general, entre las que se seleccio-

naron las que mejor potencial de aplicación presentaban. Finalmente para dichas medidas de ecodiseño se identificaron acciones de mejora concretas a desarrollar para el ecodiseño del sistema de envase y embalaje seleccionado como objeto del proyecto. Se muestra de forma esquemática el procedimiento seguido para la identificación de las acciones de mejora concretas. Las líneas en color gris indican todas las estrategias de ecodiseño, medidas de ecodiseño y acciones de mejora concretas que se llevaron a cabo, y en color rosa las que se descartaron. La justificación para la selección o rechazo de las anteriores se detalla en el documento extendido del caso práctico de Prodema, S.A.



Esquema con la selección de las estrategias, medidas y acciones de mejora





Las acciones concretas fueron posteriormente valoradas según su viabilidad en base a criterios técnicos, económicos, comerciales y ambientales, así como su adecuación a los factores motivantes descritos por la empresa, así como con sus limitaciones. A pesar de tratarse de un paso opcional se consideró un paso de crucial importancia para el caso práctico de Prodema, S.A. ante las diferentes limitaciones citadas por la empresa. A aquellas acciones concretas cuya valoración fue superior a cero, se les aplicó el método de valoración descrito en el Anejo 3 de la Guía de Ecodiseño de Envases y Embalajes EE7+, priorizando la aplicación de las acciones mediante la puntuación final obtenida para cada una de ellas. Las acciones de mejora concreta finalmente seleccionadas fueron:

1. Para los patines de madera:
 - Eliminar la tabla superior que compone el patín.
 - Reducir la distancia entre los tacos del patín.
2. Cambiar el fleje de acero por fleje de PET.

Posteriormente se elaboró un pliego de condiciones con el fin de recoger los requisitos técnicos, funcionales, ambientales, comerciales y económicos que debe cumplir el nuevo sistema de embalaje (ver tabla).

De acuerdo con los requisitos del pliego de condiciones, se analizó la adecuación de cada una de las tres acciones de mejora descritas con anterioridad y se observó que la única que satisfacía estos requisitos era la de sustitución del fleje de acero por fleje de PET.

Extracto del pliego de condiciones para el desarrollo del nuevo concepto de sistema de envase y embalaje

TIPO DE REQUISITOS	DESCRIPCIÓN
Técnicos	El proceso de envasado del producto no debe de ser muy diferente respecto al que se venía utilizando con anterioridad, por lo que la maquinaria empleada a tal efecto no debe ser modificada sustancialmente.
	El sistema de embalaje debe proteger adecuadamente el producto en las condiciones de almacenamiento.
	El transporte es subcontratado, por lo que el sistema de envase debe proteger adecuadamente el sistema producto contenido ante eventualidades como la colocación de canto de los bultos de menor altura.
	En los procesos de distribución la maquinaria, camiones, etc. deben de seguir siendo los mismos o en todo caso, poder adaptarse al nuevo sistema de envase y embalaje sin que ello suponga un cambio radical.
	Que las medidas de prevención sean acordes con las Normas derivadas de la Directiva de Envases.
Funcionales	El nuevo sistema de envase y embalaje no debe interferir en las diferentes operaciones de almacenamiento, expedición, distribución y operaciones de colocación del producto.
Legales	Es requisito imprescindible que, dado que la empresa está obligada a la presentación de un Plan Empresarial de Prevención de Envases, el nuevo sistema de envase y embalaje permita cumplir con las exigencias en materia de prevención de envases y el resto de obligaciones legislativas.
	El nuevo sistema de envase y embalaje debe responder a los requisitos en materia de prevención de riesgos laborales.
Ambientales	El nuevo diseño debe de minimizar los impactos ambientales asociados a todo su ciclo de vida.
Comerciales	Que el nuevo sistema de embalaje permita satisfacer las necesidades de los clientes, reduciendo, en la medida de lo posible, el número de reclamaciones sobre productos dañados en la etapa de transporte.
	La imagen de la empresa que identifica a sus productos debe quedar inalterada.
Económicos	El cambio del sistema de envase y embalaje no debe aumentar el coste asociado al éste.



3.2.5. Evaluación y diseño final

Dado que la acción de mejora finalmente seleccionada fue la de sustitución del fleje de acero por fleje de PET, el nuevo sistema de envase y embalaje para el producto tableros laminados compactos a alta presión propuesto tendrá las características mostradas.

En la foto siguiente se muestra un ejemplo de la configuración de carga obtenida con la aplicación de la acción de mejora consistente en la sustitución del fleje de acero por fleje de poliéster:



◀ Nuevo sistema de envase y embalaje propuesto.

Descripción detallada del nuevo sistema de embalaje de Prodema, S.A., que incorpora la acción de mejora concreta de uso de fleje de poliéster en lugar de fleje de acero

COMPONENTE DEL SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE	MATERIAL	CANTIDAD	PESO UNITARIO (kg)	PESO TOTAL POR COMPONENTE DE ENVASE Y EMBALAJE EN LA UNIDAD DE CARGA (kg)
Patines de madera	Madera	4	2,25	9,00
Tablero mártir	Madera	1	27,88	27,88
Cantoneras de cartón	Cartón	12	0,02	0,27
Plancha de cartón protectora	Cartón	1	1,85	1,85
Film estirable de protección	Plástico	1	0,78	0,78
Film cubrepalet	Plástico	1	0,48	0,48
Film de protección entre tableros	Plástico	36	0,17	6,12
Fleje de PET longitudinal	Plástico	1	0,20	1,20
Fleje de PET transversal	Plástico	2	0,20	1,20
PESO TOTAL				46,58 kg



Para la selección del sistema de envase y embalaje definitivo se estableció un protocolo de pruebas y ensayos para validar la adecuación de la acción de mejora propuesta.

Los pasos dados en el protocolo de pruebas y ensayos son los siguientes:

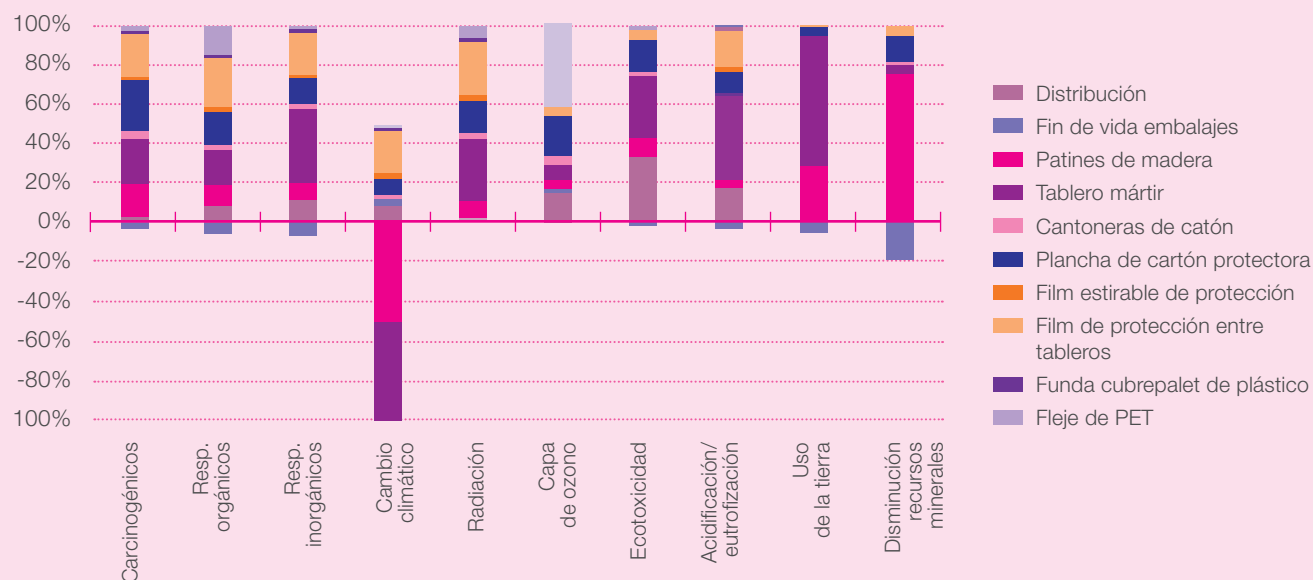
1. Búsqueda de proveedores y estudio de las características del material.
2. Realización de pruebas de validación en laboratorio en Prodema, S.A.
3. Realización de pruebas en fábrica.
4. Realización de pruebas con unidades de carga a diferentes clientes.
5. Validación de los envíos mediante el seguimiento por parte de la unidad de negocio de Prodema, S.A.

Los resultados obtenidos mediante el protocolo de pruebas y ensayos fueron en todos los casos satisfactorios.

En cuanto al comportamiento ambiental del nuevo sistema de envase y embalaje propuesto, los resultados obtenidos tras la realización del ACV simplificado se muestran en la figura siguiente. Dado que las modificaciones realizadas sobre el sistema de envase y embalaje de partida afectaron solo a un componente en concreto del sistema, se muestran los resultados de impacto de ciclo de vida con la fase de fabricación del embalaje desglosada por componente del sistema de envase y embalaje.

De acuerdo con la metodología se revisaron los parámetros tanto de gestión del residuo de envase como los legales y normativos que son de aplicación al nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado. Estos parámetros apenas se vieron modificados, salvo aquellos que realizan referencia directa al peso del conjunto del sistema de envase y embalaje, o a la reducción de cuatro a tres tipos de materiales de envase y embalaje (se remite al lector al Capítulo 3 de la Guía de Ecodiseño Integral de Envases y Embalajes (EE7+)).

Análisis de ciclo de vida del sistema de envase y embalaje ecodiseñado¹⁴



¹⁴ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



3.2.6. Resultados y conclusiones

En esta fase se realizó un análisis de los resultados alcanzados tras la realización del proyecto de ecodiseño. En la siguiente figura se muestra la diferencia entre el sistema de envase y embalaje de partida (imagen con fleje de color negro) y el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado (imagen con fleje de color verde).

Debido a la implantación de la acción de mejora ambiental consistente en el cambio de material en el fleje utilizado, de fleje de acero a fleje de PET, se ha conseguido disminuir el peso de las unidades de carga en 0,85 kg, es decir un 1,8 % el peso total del conjunto.

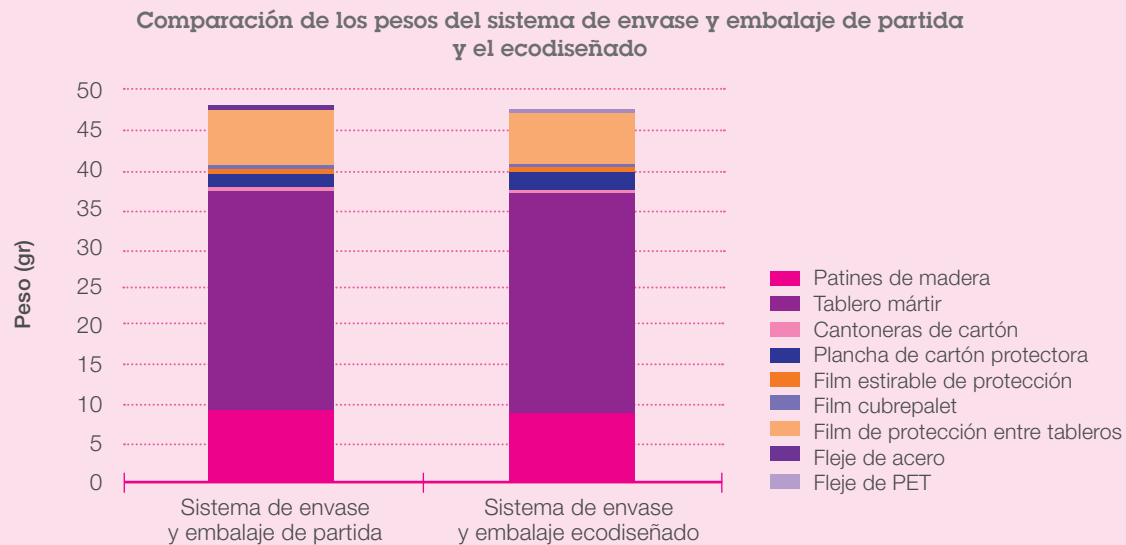
Además de la mejora que supone en ahorro de cantidad de material de envase puesta en mercado, la utilización del fleje de PET en lugar de acero supone una importante ventaja en cuanto a seguridad de los

operarios, ya que se evita la posibilidad de heridas y cortes por la tensión del fleje de acero, así como por el menor esfuerzo requerido en las operaciones de flejado.

Si se comparan los resultados del diagnóstico ambiental obtenido para el sistema de envase y embalaje de partida y el nuevo sistema ecodiseñado, se puede observar que, de las diez categorías de impacto seleccionadas, la contribución relativa al impacto ambiental del nuevo sistema de envase ecodiseñado es inferior en ocho de ellas.

Por último, el nuevo sistema de envase ecodiseñado presenta una mejora de la gestión de los residuos de envases, así como una mayor adaptación a los requisitos legislativos y normativos.

Por otra parte, al realizar la comparación del cumplimiento de gestión del residuo y de los requisitos legales y normativos se observan algunas mejoras como la reducción

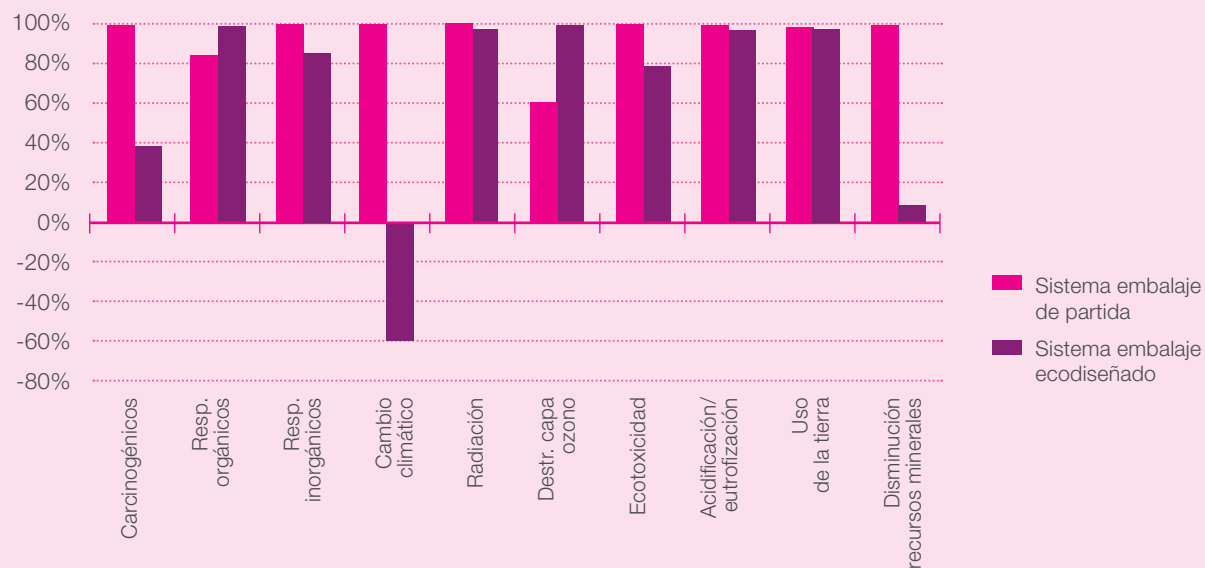




del peso de residuo de envase generado, al pasar de una unidad de carga con un peso en envases y embalajes de 47,43 kg a 46,58 kg. Otro aspecto destacable es la eliminación del acero como material de envase, sin afectar a las condiciones de reciclabilidad del sistema de envase y

embalaje, ya que el PET es también un material reciclable. Para el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado, los restantes parámetros relativos a requisitos legales y normativos permanecen invariantes respecto al sistema de envase y embalaje de partida.

Análisis de ciclo de vida simplificado del sistema de envase y embalaje de partida y frente al ecodiseñado¹⁵



¹⁵ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



3.3. PERFUMERÍAS IF

3.3.1. Presentación de la empresa

Perfumerías IF (DAPARGEL, S.L.), se dedica a la distribución y comercialización de productos de perfumería, belleza, cosméticos y productos para higiene personal con sede central ubicada en Derio (Vizcaya). Perfumerías IF dispone de más 300 establecimientos en todo el territorio nacional donde comercializan dichos productos.

3.3.2. Presentación del producto: envase comercio/doméstico

Las tiendas de Perfumerías If facilitan a su cliente, bolsas comerciales para el transporte hasta su domicilio, de


los productos adquiridos. En vista del borrador del Plan Nacional de Residuos 2007-2015¹⁶ la empresa pretende ecodiseñar sus bolsas comerciales. En la tabla «Envases a ecodiseñar» se muestran los envases que se ha decidido ecodiseñar en este caso práctico.

La selección de estos envases se atendió a criterios tales como el tipo de material, % de ventas y su adecuación a la futura legislación (principal factor motivante de la empresa).

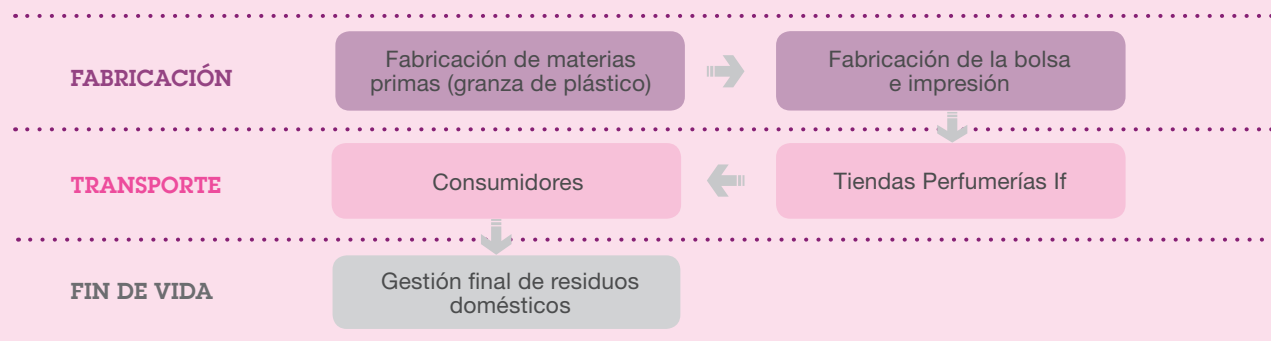
3.3.3. Evaluación del producto inicial

El ciclo de vida general de los envases, del que se ha partido para realizar el diagnóstico ambiental es el que se muestra en la figura «Ciclo de vida de las bolsas de plástico».

Envases a ecodiseñar

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	PESO UNITARIO (gr)	USO
 Bolsa pequeña de plástico	Polietileno baja densidad, galga 200	7,7	Para productos de alta gama
 Bolsa plástico camiseta grande	Polietileno baja densidad	16,9	Para productos de hogar e higiene personal de gran tamaño (ej: pañales, papel higiénico)
 Bolsa plástico camiseta pequeña	Polietileno baja densidad	7,8	Para productos de hogar e higiene personal (ej: jabones, pañuelos de papel)

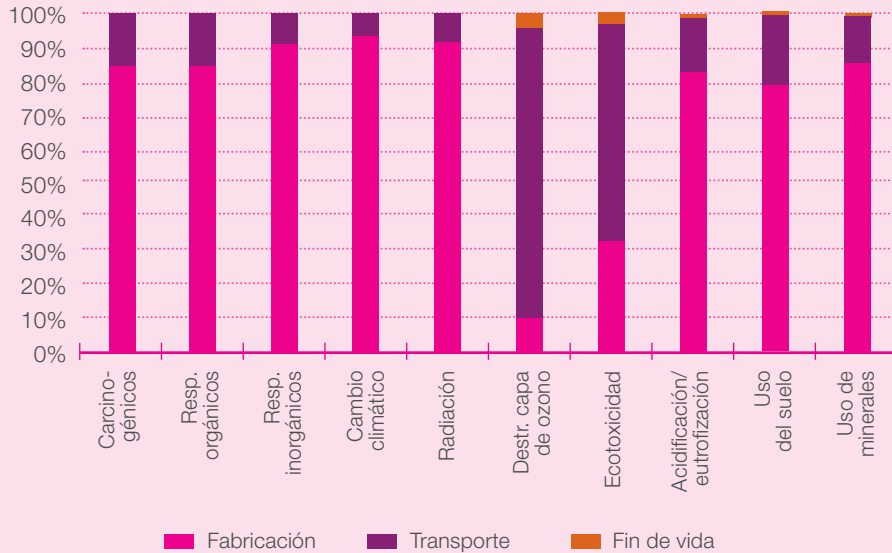
Ciclo de vida de las bolsas de plástico



¹⁶ El actual borrador del Plan Nacional de Residuos 2007-2015 (a Octubre 2008) especifican las medidas siguientes: a) Prohibición de los envases anónimos y de las bolsas comerciales de un solo uso fabricadas con plásticos no biodegradables. b) Promoción de las bolsas reutilizables, sustitutivas de las bolsas de un solo uso, en comercios, grandes superficies, etc. Medidas con este fin se incluirán en la norma legal prevista para reducir el consumo de bolsas de un solo uso.



Análisis de ciclo de vida simplificado de la bolsa de plástico



El diagnóstico ambiental de las bolsas de plástico se realizó mediante un análisis del ciclo de vida (ACVS) simplificado. El resultado obtenido fue el que se muestra en el gráfico de la izquierda.

Se puede observar que la etapa de fabricación del sistema de envasado es la que mayor impacto ambiental produce sobre 8 de las 10 categorías de impacto. En las otras dos categorías es la etapa de Transporte (es decir la de distribución y uso) la que produce un impacto mayor, por lo que las mejoras que se realicen en el sistema de envase deberán estar principalmente enfocadas a la mejora de estas dos etapas del ciclo de vida.

Se considera que la gestión más adecuada para los residuos generados para el sistema de envase estudiado es la que se muestra en la siguiente tabla.

En la tabla de la página 237 se especifican los diferentes requisitos legales y normativos que afectan al sistema de envasado objeto de estudio.

Parámetros de gestión del residuo para las bolsas de plástico a ecodiseñar

	PARÁMETRO			DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
	Bolsa pequeña para productos de mediano y pequeño tamaño	Bolsa grande tipo camiseta para productos grandes del hogar e higiene personal	Bolsa pequeña tipo camiseta para productos de pequeño y mediano tamaño del hogar e higiene personal		
Cantidad de residuo de envase generado	36,506 kg	6,388 kg	13,010 kg	Cantidad de residuo de envase generado por unidad y tipo de envase	Inventario de envases y embalajes
Volumen del envase	4,54 l	30,1 l	12,5 l	Volumen del envase	Inventario de envases y embalajes
Valorización del residuo	100%	100%	100%	Cantidad de residuo de envase que se puede valorizar en función del tipo de valorización	UNE-EN 13430
Valorización del residuo	El residuo de estas bolsas son 100% valorizables mediante reclamado mecánico. Al ser un residuo de envase doméstico, su recuperación se realiza mediante los sistemas integrados de gestión en los contenedores municipales amarillos. Los residuos de envases plásticos se transportan a plantas de transferencia donde se separan los distintos tipos de plástico y se llevan a las plantas de reciclado.				UNE-EN 13430
Impedimentos a la valorización	En principio ninguno pues el envase es monomaterial				UNE CR 13688



Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente para las bolsas de plástico a ecodiseñar

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO	
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		Como el envase es de un solo uso se considera cero	
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	La cantidad que el cliente compra e introduce en la bolsa es variable	
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	La cantidad que el cliente compra e introduce en la bolsa es variable	
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/Volumen producto (suponiendo que la bolsa se llene un 75%)	AD	PEP	1,333	
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	El envase en estudio no supera los límites establecidos	
		Presencia sustancias peligrosas	Ppm	Ley 11/1997				
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Disponibilidad de sistema adecuado de valorización				Ley 11/1997	Las características del envase son adecuadas a los sistemas de valorización existentes
			Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados				Ley 11/1997	Las características del envase son adecuadas a los sistemas de recogida y clasificación necesarios
			Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD	Gestión adecuada del residuo	El envase no tiene componentes y no requiere de ninguna separación	
			Reciclabilidad del envase		%		El material de envase es 100% reciclable	
Existencia de impedimentos al reciclado				AD		No presenta impedimentos al reciclado mecánico		

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.

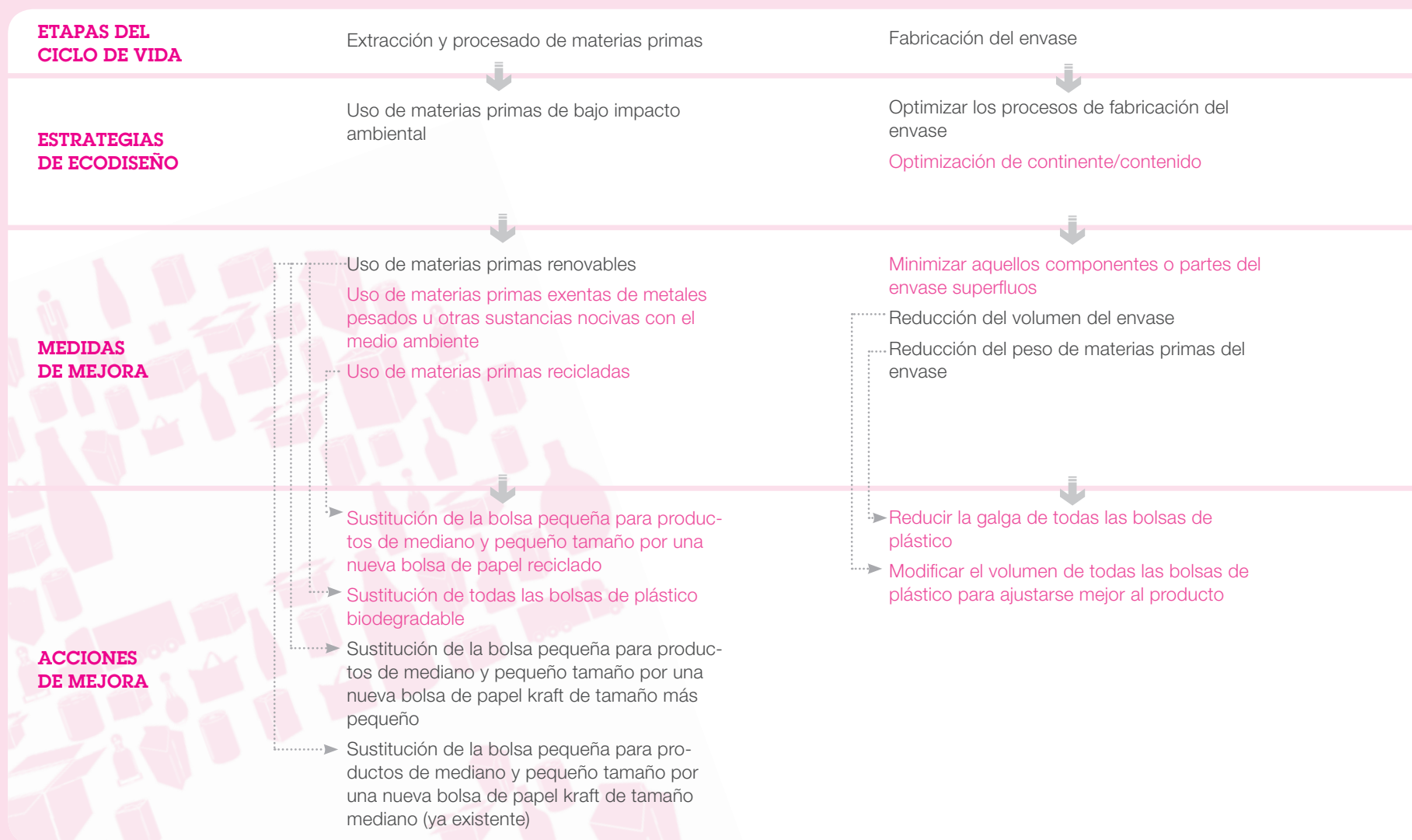


3.3.4. Estrategias de mejora ambiental

Como se ha comprobado anteriormente, las fases del ciclo de vida, sobre las cuales se debería actuar en el ecodiseño son la etapa de fabricación y la de transporte de las bolsas. Sin embargo, dado que el principal factor

motivante de la empresa pretende anticiparse al borrador del Plan Nacional de Residuos 2007-2015 y esta legislación incide directamente sobre el fin de vida de los envases, se consideró conveniente añadir dicha etapa. Por ello se seleccionaron aquellas estrategias de ecodiseño que inciden sobre las etapas de extracción y procesado de materias primas, fabricación

Esquema con la selección de las estrategias, medidas y acciones de mejora

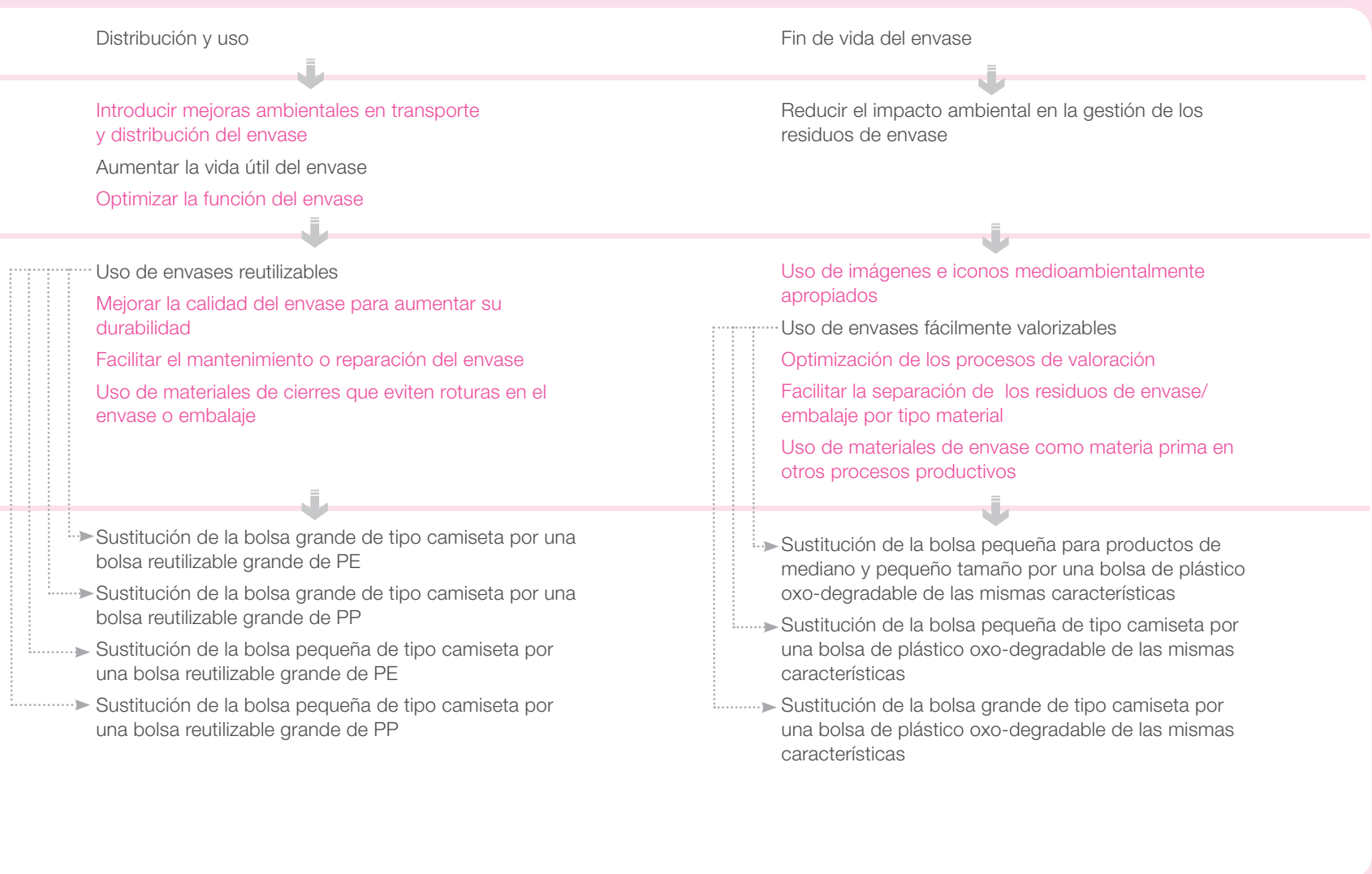




del envase, distribución y uso y la de fin de vida del envase.

Por otro lado, las estrategias llevan asociadas distintas medidas de mejora, entre las que se seleccionaron las que mejor se podrían aplicar, y para dichas medidas se identificaron acciones concretas a desarrollar para

el ecodiseño del sistema de envasado. El esquema siguiente muestra en negro todas las estrategias, medidas y acciones que se llevaron a cabo, y en rosa las que se descartaron. La justificación para la selección o rechazo de las anteriores se detalla en el documento extendido del caso práctico de Perfumerías If.





Las acciones concretas fueron posteriormente valoradas según su viabilidad en base a criterios técnicos, económicos, comerciales y ambientales. También se tuvo en cuenta la adecuación de las acciones a los factores motivantes descritos por la empresa así como con sus limitaciones. A aquellas acciones concretas cuya valoración fue superior a cero, se les aplicó el método de valoración descrito en el Capítulo 2 de la *Guía de ecodiseño de envases y embalajes EE7+*, priorizando la aplicación de las acciones mediante la puntuación final obtenida para cada una de ellas. En la tabla « Resumen de acciones concretas de mejora ambiental consideradas» se indican dichas acciones por tipo de envase.

Posteriormente se elaboraron tres pliegos de condiciones, una para cada tipo de bolsa con el fin de recoger los requisitos técnicos, funcionales, ambientales, comerciales y económicos que deben cumplir los nuevos envases.

Dada la naturaleza de las acciones de mejora ambiental se distinguen tres pliegos de condiciones técnicas:

- a) Pliego de condiciones referentes a las bolsas pequeñas y medianas de papel para productos de mediano y pequeño tamaño. Acciones 1 y 2.
- b) Pliego de condiciones referentes a las bolsas reutilizables grandes y pequeñas de PE o PP para productos del hogar e higiene personal. Acciones 4, 5, 7 y 8.
- c) Pliego de condiciones referentes a las bolsas de plástico oxo-biodegradables tanto para productos de mediano y pequeño tamaño como para productos del hogar e higiene personal. Acciones 3, 6 y 9.

Resumen de acciones concretas de mejora ambiental consideradas

ENVASE SOBRE EL QUE INCIDE LA ACCIÓN DE MEJORA	ACCIÓN DE MEJORA
Bolsa pequeña de plástico para productos de mediano y pequeño tamaño	Acción 1: Sustitución por bolsas de plástico oxo-degradable Acción 2: Sustitución parcial por bolsas medianas de papel Acción 3: Sustitución parcial por bolsas pequeñas de papel
Bolsa grande de plástico tipo camiseta para productos del hogar e higiene personal de gran tamaño	Acción 4: Sustitución por bolsas de plástico oxo-degradable Acción 5: Sustitución por bolsas grandes reutilizables de PE Acción 6: Sustitución por bolsas grandes reutilizables de PP
Bolsa pequeña de plástico tipo camiseta para productos del hogar e higiene personal de pequeño y mediano tamaño	Acción 7: Sustitución por bolsas de plástico oxo-degradable Acción 8: Sustitución por bolsas grandes reutilizables de PE Acción 9: Sustitución por bolsas grandes reutilizables de PP



Para cada caso, se analizó la adecuación de cada una de las acciones de mejora descritas con anterioridad de acuerdo con los requisitos del pliego de condiciones y

se observó que las Acciones 2 y 3 no satisfacían ni los requisitos económicos ni los económicos del pliego de condiciones.

Pliego de condiciones para cada tipo de bolsa

TIPO DE REQUISITOS	(α) BOLSAS OXODEGRADABLES			(b) BOLSAS DE PAPEL			(c) BOLSAS REUTILIZABLES		
	Tipo	Volumen (l)	Peso (gr)	Tipo	Volumen (l)	Peso (gr)	Tipo	Volumen (l)	Peso (gr)
Técnicos y funcionales	Acción 1	4,54	7,7	Acción 2	4,54	7,7	Acción 5	40,9	31,5
	Acción 4	30,1	16,9	Acción 3	30,1	16,9	Acción 6	17	14,5
	Acción 7	12,5	7,8		12,5	7,8	Acción 8	40,9	34,6
							Acción 9	17	16
Comerciales	Los nuevos envases deben poder soportar un tipo de impresión como mínimo de igual calidad al de las bolsas que sustituyen.			Es fundamental para la empresa mantener una única imagen de marca para todas las bolsas de papel, por ello el nuevo envase debe poder soportar el mismo tipo de impresión que sus equivalentes de papel.			Por la naturaleza reutilizable de estas bolsas, su diseño debe ser atractivo y debe poder soportar un tipo de impresión superior o como mínimo igual que las bolsas de tipo camiseta de un solo uso.		
Legales	Es requisito imprescindible que los nuevos envases ecodiseñados permitan cumplir adecuadamente con las necesidades en materia de prevención de envases y el resto de obligaciones legislativas.								
Ambientales	El nuevo envase debe conseguir, para la misma unidad funcional, una mejora ambiental respecto al envase inicial. Es decir, el nuevo envase debe minimizar los impactos ambientales asociados a todo su ciclo de vida.								
Económicos	El nuevo envase no debe aumentar el coste total en material de envase respecto al envase inicial.								



3.3.5. Evaluación y diseño final

Por tanto las acciones concretas que se estudiaron fueron:

1. Las Acciones 1, 4 y 7, es decir la sustitución de todos los tipos de bolsas de plástico que utiliza Perfumerías If por bolsas oxo-degradables de las mismas características.
2. Las Acciones 5, 6, 8 y 9, es decir la sustitución de bolsas grandes y pequeñas de un solo uso de tipo camiseta por bolsas reutilizables de PE y de PP.

En el segundo caso, se realizó un análisis ambiental en función del material (PE o PP) y del número de reutilizaciones para definir las características de las bolsas reutilizables en cuanto material y vida útil del envase. A partir de los resultados obtenidos, se seleccionó el PE como material para las bolsas reutilizables ya que para el mismo número de reutilizaciones presenta menos impacto ambiental. La definición del material de las bolsas reutilizables descartó las Acciones 5 y 8.

Por otro lado y en vistas a los resultados del análisis ambiental comparativo en función del número de reutilizaciones y del ahorro de material según el porcentaje de consumidores que se prevé que utilicen este tipo de bolsas, la empresa seleccionó finalmente la bolsa reutilizable de PE con 3 reutilizaciones.

La situación ambiental de todos los nuevos envases es similar a la de los envases iniciales pues el material no ha variado en ningún caso (los envases continúan siendo de PE). No obstante, al comparar la nueva situación con la inicial si que se observan importantes mejoras ambientales (ver apartado 3.3.6. «Resultados y conclusiones»).

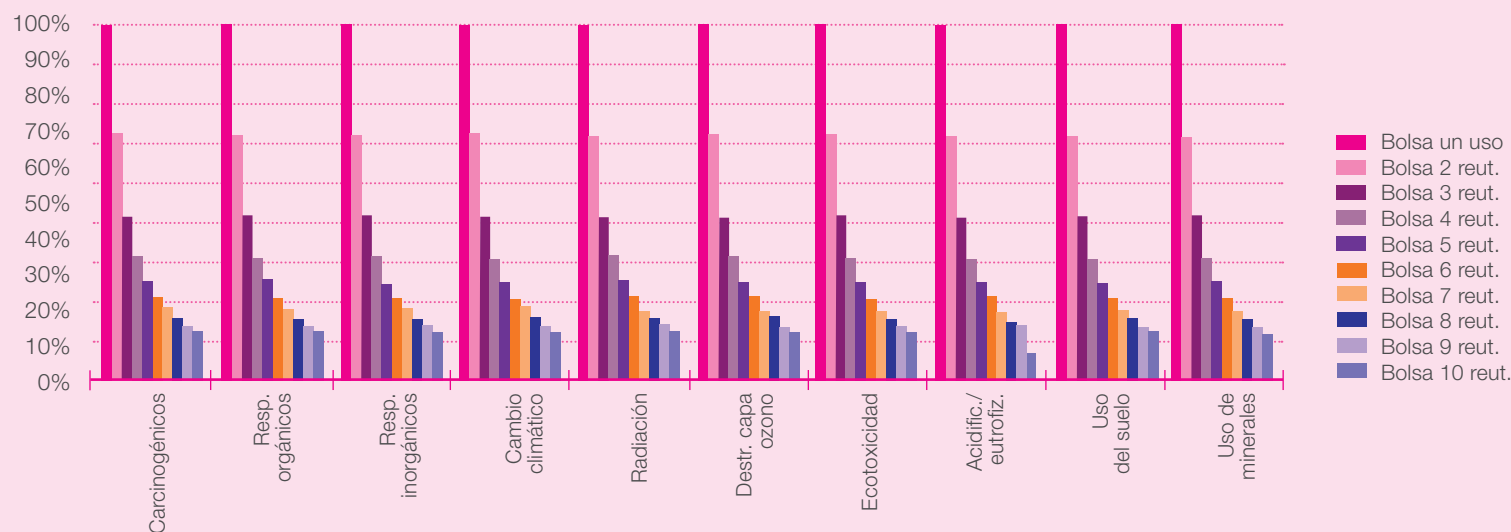
Además, de acuerdo con la metodología se revisaron los parámetros tanto de gestión del residuo de envase como los legales y normativos que son de aplicación a los nuevos envases. Estos parámetros no se vieron afectados en el caso de las bolsas oxo-degradables. Para el caso de las bolsas reutilizables se exponen en las tablas siguientes tanto la gestión de su residuo como los nuevos requisitos legales y normativos que le aplican.

Material (PE o PP) que presenta un comportamiento ambiental más favorable

BOLSAS REUTILIZABLES										
		2reut	3reut	4reut	5reut	LDPE 6reut	7reut	8reut	9reut	10reut
PE	2reut	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE
	3reut	PP	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE
	4reut	PP	PP	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE
	5reut	PP	PP	PP	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE
	6reut	PP	PP	PP	PP	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE
	7reut	PP	PP	PP	PP	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE
	8reut	PP	PP	PP	PP	PP	LDPE	LDPE	LDPE	LDPE
	9reut	PP	PP	PP	PP	PP	PP	LDPE	LDPE	LDPE
	10reut	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP	LDPE	LDPE



ACV simplificado para las bolsas tipo camiseta de un solo uso frente a las reutilizables en función del número de reutilizaciones ¹⁷



Parámetros de gestión del residuo para las bolsas de plástico reutilizables

PARÁMETRO		DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
	Bolsa reutilizable grande para productos del hogar e higiene personal	Bolsa reutilizable pequeña para productos del hogar e higiene personal	
Cantidad de residuo de envase generado	6.122 kg	12.468 kg	Cantidad de residuo de envase generado por unidad y tipo de envase Inventario de envases y embalajes
Volumen del envase	40,9 l	17 l	Volumen del envase Inventario de envases y embalajes
Valorización del residuo	100%	100%	Cantidad de residuo de envase que se puede valorizar en función del tipo de valorización UNE-EN 13430
Valorización del residuo	El residuo de estas bolsas son 100% valorizables mediante reciclado mecánico Al ser un residuo de envase doméstico, su recuperación se realiza mediante los sistemas integrados de gestión en los contenedores municipales amarillos. Los residuos de envases plásticos se transportan a plantas de transferencia donde se separan los distintos tipos de plástico y se llevan a las plantas de reciclado		UNE-EN 13430
Impedimentos a la valorización	En principio ninguno pues el envase es monomaterial		UNE CR 13688

¹⁷ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



Requisitos legales y normativos para las bolsas reutilizables

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		El periodo de uso del envase es el que le de el cliente. La bolsa está diseñada para 3 usos
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	La cantidad que el cliente compra e introduce en la bolsa es variable
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	La cantidad que el cliente compra e introduce en la bolsa es variable
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/ Volumen producto (suponiendo que la bolsa se llene un 75%)	AD	PEP	1,333
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	El envase en estudio no supera los límites establecidos
		Presencia sustancias peligrosas	Ppm	Ley 11/1997			
	Reutilización del envase	UNE-EN 13429	N.º de reutilizaciones durante la vida útil del envase	N.º rotaciones/ vida útil	N.º/ vida útil		3
			N.º de circuitos que el envase realiza al cabo de un año	N.º rotaciones/año	N.º/ año	Ley 11/1997 - SDDR	3
			Vaciado efectivo del envase	Cantidad de producto remanente una vez vacío el envase	Kg ó l		0 kg
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	Disponibilidad de sistema adecuado de valorización					Ley 11/1997
Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados						Gestión adecuada del residuo	Las características del envase son adecuadas a los sistemas de recogida y clasificación necesarios

(.../...)



Requisitos legales y normativos para las bolsas reutilizables (cont.)

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO
DIRECTIVA 94/62/CE	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	El envase no tiene componentes y no requiere de ninguna separación
			Reciclabilidad del envase		%		El material de envase es 100% reciclable
			Existencia de impedimentos al reciclado		AD		No presenta impedimentos al reciclado mecánico

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.

3.3.6. Resultados y conclusiones

En esta fase se realizó un análisis de los resultados alcanzados tras la realización del proyecto de ecodiseño tanto para el caso de las bolsas oxo-degradables como para las reutilizables.

1. Bolsas oxo-degradables

La utilización de bolsas oxo-degradables no supone ningún tipo de ahorro en material de envase ni ningún cambio en la gestión del residuo ni en los requisitos legales y normativos respecto a las bolsas de plástico convencional. Esto es debido a que no se ha cambiado ni el tipo de material utilizado ni el peso de las bolsas.

El análisis ambiental comparativo se realizó mediante una matriz MET de tipo cualitativo (IHOBE, 2000). La bolsa oxo-degradables resulta más favorable desde el punto de vista ambiental en su fin de vida ya que se degrada con más rapidez¹⁸.

En la tabla de la página siguiente se han marcado en negrita los aspectos donde se producen los impactos

prioritarios. Estas etapas son, la extracción de materias primas, la fabricación del envase y el fin de vida.

Por otro lado, anticiparse a la nueva legislación es el principal factor motivante de la empresa. El borrador del Plan Nacional de Residuos 2007-2015 propone la prohibición de envases anónimos y bolsas de plástico comerciales de un solo uso fabricadas con plásticos no biodegradables debido al problema que supone la gran cantidad de residuos de envase de plásticos que se generan. Las bolsas de plásticos oxo-degradables se biodegradan y pueden comportarse (AMC, 2008). Por tanto, la sustitución de bolsas de plásticos convencional por bolsas de plástico oxo-degradables satisface de manera importante el principal factor motivante de la empresa.

2. Bolsas reutilizables

Para la evaluación de los nuevos envases se realizó una comparativa de la cantidad de materiales de envase empleados tanto en el sistema de envase inicial como final así como un análisis de ciclo de vida simplificado entre ambos.

¹⁸ AMC, 2008. Agroindustrial Management & Consulting S.A. www.degradable.com.co Web consultada en noviembre de 2008.



Matriz MET comparativa

	USO DE MATERIALES (ENTRADAS) M		USO DE ENERGÍA (ENTRADAS) E		EMISIONES TÓXICAS (SALIDAS: EMISIONES, VERTIDOS, RESIDUOS) T				
	Bolsa convencional	Bolsa oxo-degradable	Bolsa convencional	Bolsa oxo-degradable	Bolsa convencional	Bolsa oxo-degradable			
EXTRACCIÓN DE MATERIAS PRIMAS	Crudo	Crudo	=	Energía de la extracción del crudo	Energía de la extracción del crudo	=	Emisiones de la extracción del crudo	Emisiones de la extracción del crudo	=
FABRICACIÓN DEL ENVASE	Agua de proceso	Agua de proceso	=	Energía en fabricación e impresión	Energía en fabricación e impresión	=	Emisiones atmosféricas	Emisiones atmosféricas	=
	Combustibles	Combustibles	=				Vertidos	Vertidos	=
	Aditivos	Aditivos y pro-degradantes	=						
	Tintas	Tintas	=						
DISTRIBUCIÓN Y USO DEL ENVASE				Gasóleo para distribuir las bolsas en camiones	Gasóleo para distribuir las bolsas en camiones	=	Emisiones de la combustión del gasóleo	Emisiones de la combustión del gasóleo	=
FIN DE VIDA							Reciclaje	Reciclaje	=
							Vertido	Vertido	+

Al comparar la cantidad de material utilizado antes y después de introducir las bolsas reutilizables, se observa que se ahorran 266 kg en el caso de las bolsas grandes y 542 kg en el de las pequeñas. Esto supone alrededor de un 4,2% de ahorro en material de envase.

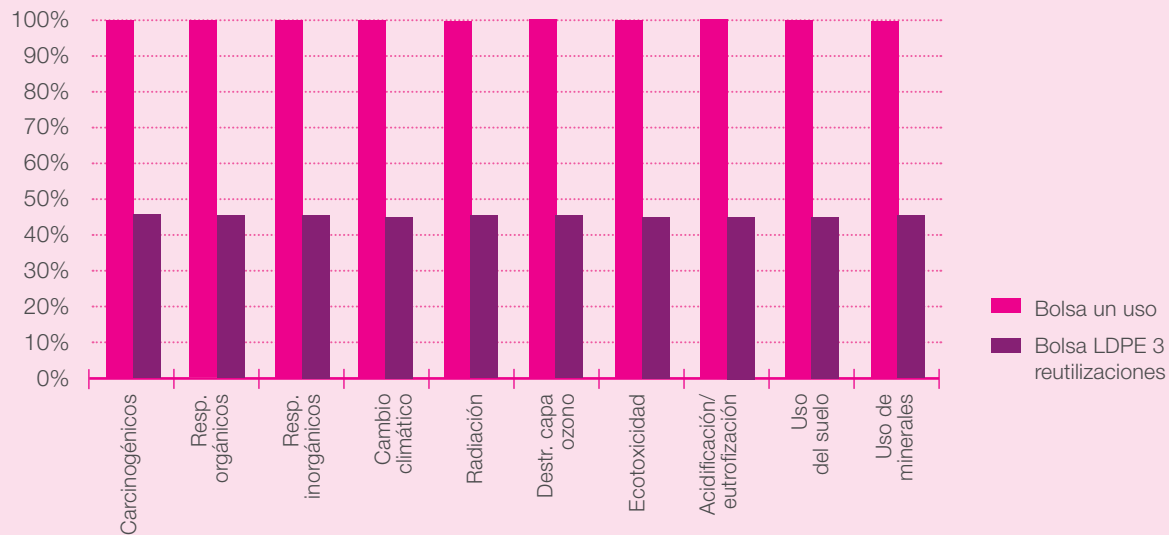
Asimismo, la mejora ambiental resulta destacable tanto para el caso de las bolsas reutilizables grandes como para el de las reutilizables pequeñas. Para ambos casos, el

envase reutilizable ecodiseñado es más favorable desde el punto de vista ambiental que el envase de un solo uso para todas las categorías de impacto.

Por otra parte, al realizar la comparación del cumplimiento de gestión del residuo y de los requisitos legales y normativos se observan algunas mejoras como la reducción del peso de residuo total de envase generado y el aumento de la vida útil del envase.



ACV simplificado de la bolsa de un solo uso frente a la bolsa reutilizable de PE para 3 rotaciones¹⁹



¹⁹ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



Grupo Orona
en Hernani (Guipuzcoa).
Fuente: Grupo Orona



3.4. GRUPO ORONA

3.4.1. Presentación de la empresa

Grupo Orona pertenece a Mondragon Corporacion Cooperativa (MCC), la cual está organizada por divisiones, en las que agrupa las cooperativas o empresas que tienen un negocio común. Grupo Orona creó en 2006, junto con Electra Vitoria S.Coop., la División de Elevación y Movilidad Urbana.

Grupo Orona tiene su sede situada en el Polígono Lastaola en Hernani (Guipuzcoa). Su actividad comercial consiste en ofrecer productos y servicios para dar respuesta a las más exigentes demandas en transporte vertical, tanto del punto de vista del diseño, como de seguridad y funcionalidad.

Las líneas de productos y servicios que ofrece Grupo Orona son las siguientes:

- Ascensores (para pasajeros y de carga).
- Escaleras y pasillos mecánicos.
- Puertas peatonales y salva escaleras.
- Mantenimiento integral de aparatos elevadores.

Sus nuevas instalaciones y su larga experiencia en el sector, hacen de Grupo Orona la primera empresa estatal en el sector de elevación y como suministrador de tecnología y materiales de gran relevancia en el contexto internacional.

3.4.2. Presentación del producto: embalaje para ascensores

El sistema de envase que se ha ecodiseñado en este caso práctico es el de las puertas del ascensor. Inicialmente, este sistema de envase está compuesto por varios sistemas de envase unitarios mostrados en la siguiente figura.

Envases utilizados inicialmente



Hojas de cabina



Operador



Barrera fotoeléctrica



Escalera



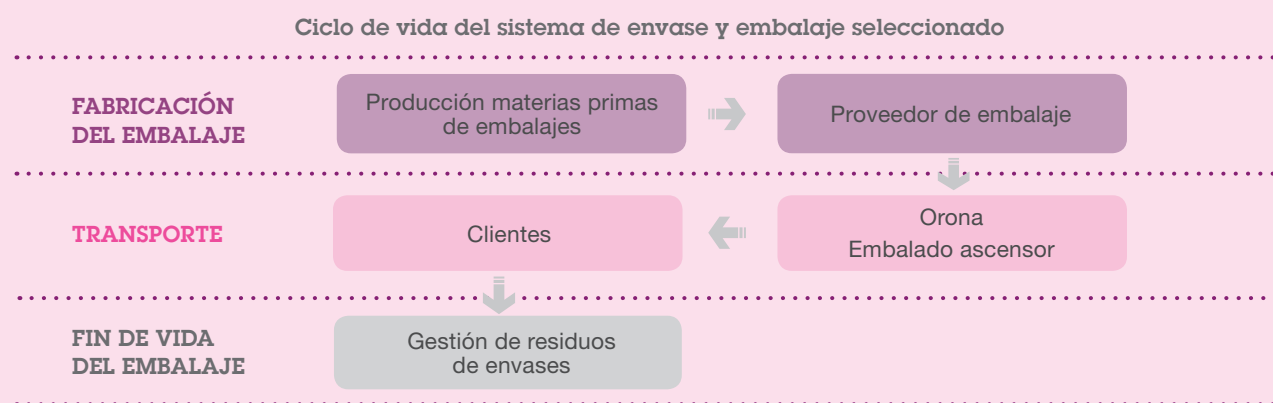
La elección de estos envases se decidió principalmente a causa de:

- La importante cuota de mercado que suponen para Grupo Orona estos productos.
- La necesidad histórica de mejora de la ergonomía de estos envases y su agrupación.

3.4.3. Evaluación del producto inicial

El ciclo de vida general de los envases, del que se ha partido para realizar el diagnóstico ambiental es el que se muestra en la figura «Ciclo de vida del sistema de envase y embalaje seleccionado».

Los pesos y materiales de envase empleados para la distribución de los cuatro componentes se especifican en la siguiente tabla.



Cantidad de material empleado en la fabricación del sistema de envase inicial

COMPONENTES	DIMENSIONES	MATERIAL DEL ENVASE UTILIZADO	PESO UNITARIO (gr)
Operador	1.670 mm x 440 mm x 310 mm	Cartón doble-doble	3.032,7
		Acero	157,4
		Cobre	13,2
		Polipropileno (PP)	31,6
Hojas de cabina	2.150 mm x 425 mm x 80 mm	Cartón doble-doble	2.543,2
		Madera de pino	911,1
		Chapa de acero	24,5
		Polipropileno	91,9
Barrera fotoeléctrica	Longitud: 2.067 mm Diámetro: 110 mm	Cartón compacto	1.983,6
		HDPE	51,5
		Acero	1,2
Escalera		No tiene envase	0
Soporte de todos los componentes		No se emplea palet	0
TOTAL			8.841,9

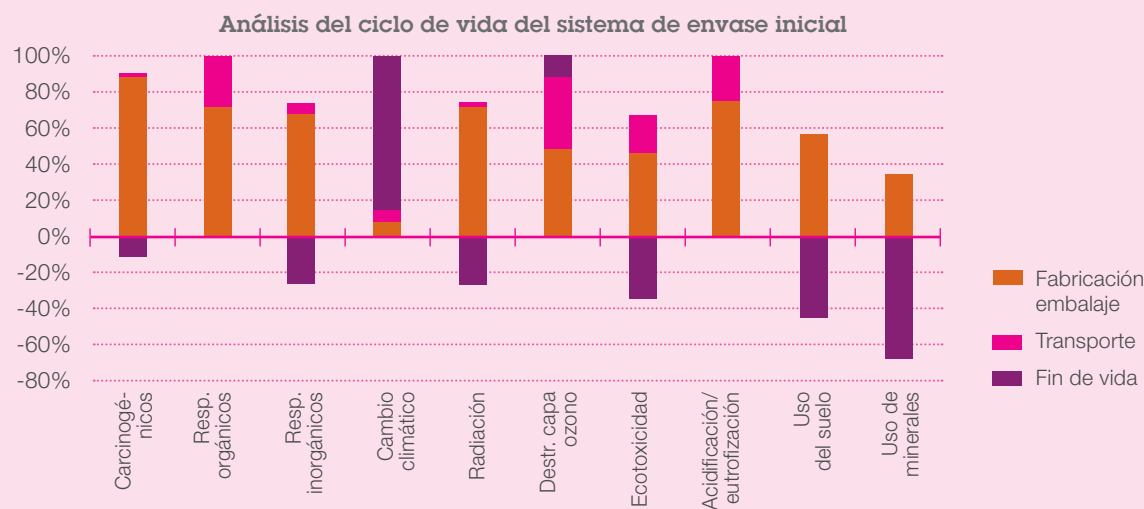


A partir de estos pesos y otros datos referentes al ciclo de vida, se realizó un diagnóstico ambiental del sistema de envase inicial. El resultado obtenido fue el que se muestra en la siguiente figura.

Se puede observar que la etapa de fabricación del sistema de envasado es la que mayor impacto ambiental produce sobre 8 de las 10 categorías de impacto. En

las otras dos categorías es la etapa de fin de vida la que produce un impacto mayor, por lo que las mejoras que se realicen en el sistema de envase deberán estar principalmente enfocadas a la mejora de estas dos etapas del ciclo de vida.

En la tabla «Parámetros de gestión del residuo para el sistema de envasado inicial» se muestra la



Parámetros de gestión del residuo para el sistema de envasado inicial

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
Cantidad de residuo de envase generado	8.841,9 gr Cantidad de residuo de envase generado tras el desembalado de operador, hojas de cabina, escalera y barrera fotoeléctrica	Cantidad de material empleada en la fabricación del sistema de envase inicial
Volumen del envase	0,32 m ³ Volumen del envase	Cantidad de material empleada en la fabricación del sistema de envase inicial
Valorización del residuo	98% ²⁰ Cantidad de residuo de envase que se puede valorizar en función del tipo de valorización	UNE-EN 13430
Valorización del residuo	Valorización del residuo de envase: reciclado Envase industrial, por lo que supuestamente será recogido por un gestor autorizado, quien lo llevará a una planta de clasificación o directamente a una planta de tratamiento	UNE-EN 13430
Impedimentos a la valorización	Existe una diversidad de materiales, por lo que dificulta la correcta gestión del residuo Grapas utilizadas para las uniones en la caja del operador y las puertas de cabina	UNE CR 13688

²⁰ Las tuercas, tornillos y grapas empleados en estos envases no se consideran valorizables mediante reciclado y debido a su escasa presencia en el envase (2,2%) son separados del mismo, considerados como rechazo y llevados a vertedero.



gestión que se considera lamás adecuada para los residuos generados para el sistema de envase estudiado.

Los diferentes requisitos legales y normativos que afectan al sistema de envasado objeto de estudio se especifican en la siguiente tabla.

Parámetros de la legislación y normativa vigente. Sistema de envase y embalaje de partida

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO	
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado		Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		Distribución desde la fábrica hasta la obra	
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	$8,842 \text{ kg} / 66 \text{ kg} = 0,13$	
		UNE-EN 13428	Ratio cantidad de residuo de envase generado/cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	$8,842 \text{ kg} / 66 \text{ kg} = 0,13$	
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	Ninguno de los componentes del sistema de envase y embalaje supera los límites establecidos	
				Presencia sustancias peligrosas	Ppm	Ley 11/1997		
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización			Disponibilidad de sistema adecuado de valorización				Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de valorización existentes
				Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados				Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de recogida y clasificación necesarios
				Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Todos los componentes se pueden separar, aunque en ocasiones se presentan dificultades (grapas)
		UNE-EN 13430	Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%		Prácticamente 100%	
			Identificación de impedimentos	Existencia de impedimentos al reciclado	AD		La diversidad de materiales utilizados y las grapas de unión	

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.



3.4.4. Estrategias de mejora ambiental

Como se ha visto antes, las fases del ciclo de vida, sobre las cuales se debería actuar en el ecodiseño son la etapa de fabricación y fin de vida. Por ello se seleccionaron tres estrategias de mejora tras analizar la aplicabilidad de las mismas en el caso concreto objeto de estudio.

Estas estrategias tenían asociadas distintas medidas de mejora, entre las que se seleccionaron las que mejor se podrían aplicar, y para dichas medidas se identificaron acciones concretas que desarrollar para el ecodiseño del sistema de envasado. El esquema siguiente muestra en negro todas las estrategias, medidas y acciones que se llevaron a cabo, y en rosa las que se descartaron.

Esquema con la selección de las estrategias, medidas y acciones de mejora





Las acciones concretas fueron posteriormente valoradas en base a criterios técnicos, económicos y comerciales, y considerando la necesidad de que estuvieran en concordancia con los factores motivantes recogidos por la empresa, así como con sus limitaciones. Además, se les aplicó el método de valoración descrito en la guía, priorizando la aplicación de las acciones mediante la puntuación final obtenida para cada una de ellas. A continuación se indican dichas acciones priorizadas:

1. Eliminación de elementos superfluos, como grapas, tornillos, etc.
2. Reducción de la cantidad de materias primas empleadas.
3. Utilización de cartón doble-doble con alto contenido de material reciclado.
4. Asegurar que los materiales de envase empleados no contengan elementos tóxicos como Pb, Cd, Cr, Hg, etc...
5. Utilización mayoritaria de cartón.

Fabricación del envase



Optimizar los procesos de fabricación del envase
Optimización de continente/contenido



- Minimizar aquellos componentes o partes del envase superfluos
 - Reducción de materias primas del envase
 - Reducción del volumen del envase
-
- Eliminación de elementos superfluos como grapas, tornillos, etc.
 - Reducción de la cantidad de materias primas del empleadas
 - Utilización de envases compuestos que incluyan varios productos

Fin de vida del envase



Reducir el impacto ambiental en la gestión de los residuos de envase



- Uso de imágenes e iconos medioambientalmente apropiados**
 - Uso de envases fácilmente valorizables
 - Optimización de los procesos de valorización**
 - Facilitar la separación de los residuos de envase/ embalaje/ por tipo de material
 - Uso de materiales de envase como materia prima en otros procesos productivos**
-
- Reducción de la diversidad de materiales en el nuevo sistema de embalaje
 - Eliminación de las grapas y tornillos metálicos



6. Reducción de la diversidad de materiales
7. Eliminación de las grapas y tornillos metálicos.
8. Utilización de envases compactos que incluyan varios productos.

Posteriormente se elaboró un pliego de condiciones con el fin de recoger los requisitos técnicos, funcionales, ambientales, comerciales y económicos que debe cumplir el nuevo sistema de embalaje.

3.4.5. Evaluación y diseño final

Tras analizar las distintas opciones que se planteaban para el nuevo sistema de envase ecodiseñado, se decidió diseñar dos envases, debido a la diferencia de dimensiones de los productos a envasar. El primer envase agrupará las hojas de cabina, la escalera y la barrera fotoeléctrica y el segundo envase contendrá al operador.

Extracto del pliego de condiciones para el desarrollo del nuevo concepto de sistema de envase y embalaje

TIPO DE REQUISITOS	DESCRIPCIÓN
Técnicos	La seguridad del producto durante su manipulación y distribución deberá estar asegurada con el nuevo sistema de envase
	El montaje del sistema de embalaje deberá ser sencillo en fábrica, no presentando inconvenientes o dificultades para llevarlo a cabo
	Por las características específicas de la barrera fotoeléctrica, será necesario conservar su envase inicial en el nuevo sistema de envase
Funcionales	El nuevo sistema de envase deberá permitir la manipulación del producto mediante maquinaria especializada y no manual
	Se debe evitar el robo de la escalera
Legales	Es requisito imprescindible que, dado que la empresa está obligada a la presentación de un Plan empresarial de prevención de envases, el nuevo sistema de envase y embalaje permita cumplir con las exigencias en materia de prevención de envases y el resto de obligaciones legislativas
	El nuevo sistema de envase y embalaje debe responder a los requisitos en materia de Prevención de riesgos laborales
Ambientales	Reducción de los impactos ambientales
	Eliminación de los posibles impedimentos en la gestión final del residuo de envase
Comerciales	Que el nuevo sistema de embalaje permita satisfacer las necesidades de los clientes, reduciendo, en la medida de lo posible, el número de reclamaciones sobre productos dañados en la etapa de transporte
	La imagen de la empresa que identifica a sus productos debe quedar inalterada
Económicos	El cambio del sistema de envase y embalaje deberá reducir, o al menos no aumentar el coste asociado al mismo

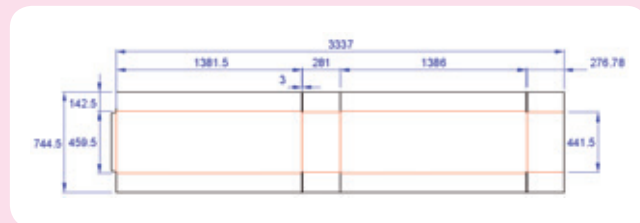


Con todo y después de evaluar las distintas alternativas propuestas para cada uno de estos envases planteados, el nuevo sistema de embalaje ecodiseñado consta de:

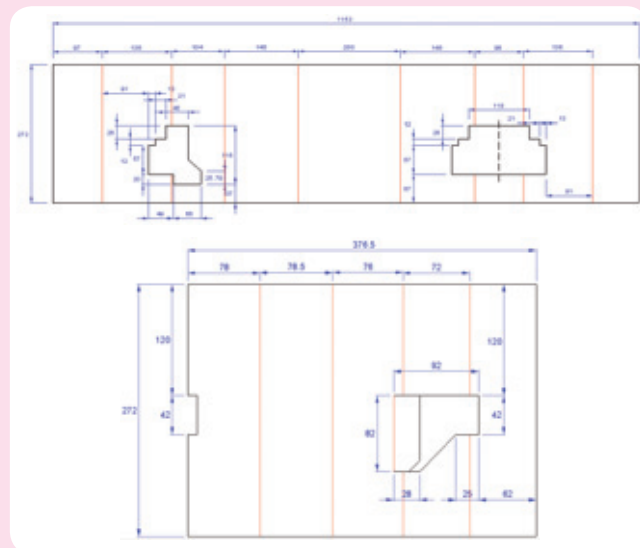
1. Una caja de cartón doble-doble, cuatro bloqueos del mismo material y dos bridas de HDPE, para el envasado del operador.

Diseño del nuevo envase para el operador

CAJA



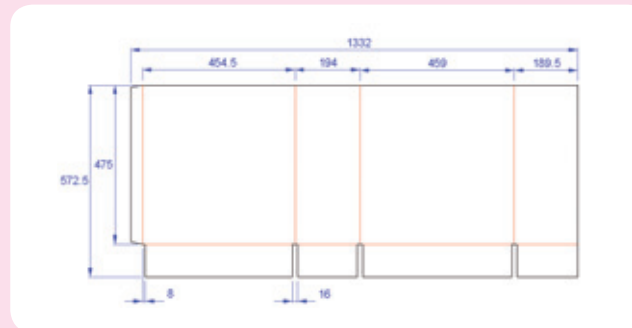
BLOQUEOS SUPERIOR E INFERIOR



2. Dos cantoneras de cartón doble-doble y un recubrimiento de film estirable para el envasado de las hojas de cabina, escalera y barrera fotoeléctrica. La

barrera fotoeléctrica seguirá conservando además su propio envase, compuesto por un cilindro de cartón compacto, dos tapas de polipropileno y clavos de acero.

Diseño de la cantonera de cartón



Por último, para permitir la manipulación mecánica y mejorar los procesos logísticos de los cuatro componentes, se planteó la unión de ambos envases mediante dos flejes de HDPE y posteriormente colocarlos sobre dos tacos autoadhesivos de cartón compacto.

Vista delantera y trasera del nuevo sistema de embalaje





Para realizar el diagnóstico ambiental del sistema de envase ecodiseñado se han considerado los mismos límites del sistema del ciclo de vida del sistema de envase inicial.

Los pesos y materiales de envase empleados para el nuevo sistema de envase ecodiseñado se especifican

en la tabla «Cantidad de material empleada en la fabricación del sistema de envase ecodiseñado».

El resultado obtenido para el análisis del ciclo de vida del nuevo envase ecodiseñado fue el que se muestra en la figura «Análisis del ciclo de vida del sistema de envase ecodiseñado».

Cantidad de material empleada en la fabricación del sistema de envase ecodiseñado

COMPONENTES	DIMENSIONES DEL ENVASE	MATERIAL DEL ENVASE UTILIZADO	PESO UNITARIO (gr)
Operador	1.386 mm x 459,5mm x 281mm	Cartón doble-doble	2.470,2
		Polipropileno (PP)	Despreciable
Hojas de cabina	2.150 mm x 425 mm x 80 mm	Cartón doble-doble	2 x 565 = 1.130
		Cinta aislante	Despreciable
		Film estirable (LDPE)	79
		Fleje (HDPE)	Despreciable
Barrera fotoeléctrica	Longitud: 2.067 mm Diámetro: 110 mm	Cartón compacto	1.983,6
		HDPE	51,5
		Acero	1,2
Escalera		Incluida en el envase de las hojas de cabina	0
Soporte de todos los componentes		Cartón compacto	2 x 424 = 848
		Fleje (HDPE)	Despreciable
TOTAL			6.563,3

Análisis del ciclo de vida del sistema de envase ecodiseñado





La gestión más adecuada para los residuos generados para el sistema de envase ecodiseñado es la que se muestra en la tabla «Parámetros de gestión del residuo sistema de envase ecodiseñado».

Del mismo modo, se analizaron los requisitos legales y normativos que afectan al nuevo sistema de envase ecodiseñado, tal y como se puede observar en la tabla «Requisitos legales y normativos para el sistema de envase ecodiseñado».

Parámetros de gestión del residuo sistema de envase ecodiseñado

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
Cantidad de residuo de envase generado	6.563,5 gr Cantidad de residuo de envase generado tras el desembalado de operador, hojas de cabina, escalera y barrera fotoeléctrica	
Volumen del envase	0,388 m ³ Volumen del envase	
Valorización del residuo	100% Cantidad de residuo de envase que se puede valorizar en función del tipo de valorización	
Valorización del residuo	Tipo de valorización del residuo de envase: reciclado Envase industrial, por lo que supuestamente será recogido por un gestor autorizado, quien lo llevará a una planta de clasificación o directamente a una planta de tratamiento.	UNE-EN 13430
Impedimentos a la valorización	No existen impedimentos al reciclado ya que prácticamente la totalidad del envase es cartón doble-doble y film estirable	UNE CR 13688

Requisitos legales y normativos para el sistema de envase ecodiseñado

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		Distribución desde la fábrica hasta la obra
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	$Kr/Kp = 6,5635 \text{ kg}/66 \text{ kg} = 0,1$
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	$Kr/Kp = 6,5635 \text{ kg}/66 \text{ kg} = 0,1$
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	Ninguno de los componentes del sistema de envase y embalaje supera los límites establecidos
				Presencia sustancias peligrosas	Ppm	Ley 11/1997	

(.../...)



Requisitos legales y normativos para el sistema de envase ecodiseñado (cont.)

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO	
DIRECTIVA 94/62/CE	Reutilización del envase/embalaje	UNE-EN 13429	N.º de reutilizaciones durante la vida útil del envase	N.º rotaciones/vida útil		Ley 11/1997 SDDR	No aplica	
			N.º de circuitos que el envase realiza al cabo de un año	N.º rotaciones/año	N.º/vida útil		No aplica	
			Vaciado efectivo del envase	Cantidad de producto remanente una vez vacío el envase	N.º/año		No aplica	
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Disponibilidad de sistema adecuado de valorización				Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de valorización existentes
			Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados					Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de recogida y clasificación necesarios
			Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD			No presenta problemas en la separabilidad de los diferentes componentes
			Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%		Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Prácticamente 100%
			Identificación de impedimentos	Existencia de impedimentos al reciclado	AD			No existen impedimentos al reciclado

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.



3.4.6. Resultados y conclusiones

El nuevo sistema de envase presenta ciertas diferencias visuales respecto al sistema de envase utilizado inicialmente, siendo la principal que el envase se puede distribuir de forma agrupada, tal y como se puede observar en las siguientes imágenes.

Para la evaluación del nuevo sistema de envase se realizó una comparativa de los materiales de envase empleados tanto en el sistema de envase inicial como final así como

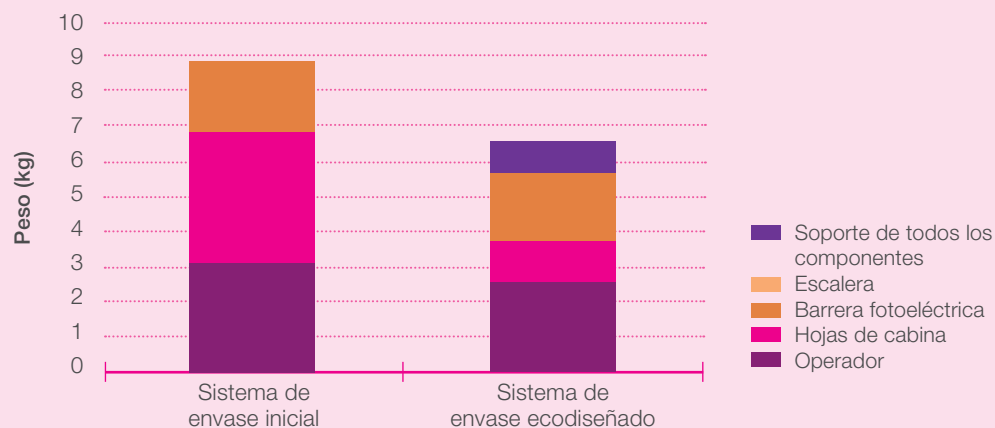
un análisis de ciclo de vida comparativo entre ambos. El sistema de envase inicial empleaba 8.841,9 gr de material mientras el sistema de envase ecodiseñado utiliza únicamente 6.563,5 gr. Se observa por tanto que la reducción de material de envase alcanza los 2.278,4 gr, lo que representa un 25,77% de la cantidad de material inicialmente utilizado. La mayor reducción se observa en el envase para las hojas de cabina.

Si se comparan los resultados del diagnóstico ambiental obtenido para el sistema de envase inicial y el ecodise-

Comparación visual de los sistemas de envase inicial y ecodiseñado



Comparación de los pesos del sistema de envase inicial y el ecodiseñado





ñado, se puede observar que, de las 10 categorías de impacto seleccionadas, la contribución relativa al impacto ambiental del nuevo sistema de envase es inferior en 7 de ellas (ver gráfico).

Por último, el nuevo sistema de envase ecodiseñado presenta una mejora de la gestión de los residuos de envases, así como una mayor adaptación a los requisitos legislativos y normativos.

Como se puede observar en la, el residuo generado con el nuevo sistema de envase es un 25,77% menor, por lo que se deberá gestionar mejor cantidad de residuo.

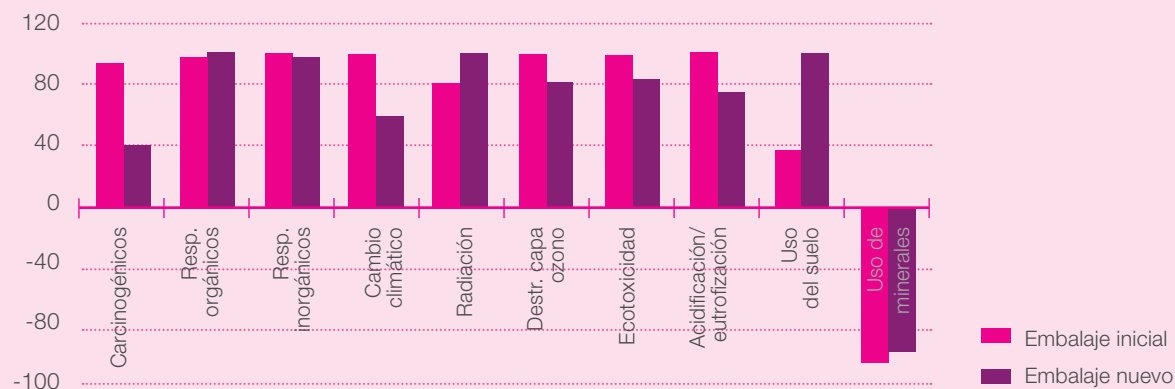
Sin embargo, el volumen aumenta para el sistema de envase ecodiseñado. Esto es debido a que se incluyen en el mismo dos elementos adicionales (barrera fotoeléctrica y escalera), que se distribuían anteriormente separados, y en el sistema de envase inicial no estaban incluidos.

La valorización del residuo de envase en ambos casos será mediante reciclaje (Norma UNE 13430), presentando el envase inicial ciertos impedimentos al reciclado (diversidad de materiales y grapas), por lo que el porcentaje de valorización se consideraba del 98%. Estos impedimentos desaparecen en el nuevo sistema de envase ecodiseñado, al utilizarse para prácticamente todo el sistema de envase cartón, siendo su porcentaje de valorización del 100%.

Respecto a los requisitos legislativos y normativos, considerando que la vida útil del envase consiste en su distribución desde la fábrica hasta la obra, el *ratio Kr/Kp disminuye en el nuevo envase ecodiseñado*. Esto es importante de cara a la elaboración del Plan empresarial de prevención de residuos de envase, que realiza la empresa, ya que dicho indicador de referencia mejorará.

Por último, en cuanto a la concentración de metales pesados y la presencia de sustancias peligrosas, ninguno de los sistemas de envase supera los límites establecidos.

Análisis de ciclo de vida comparativo entre el sistema de envase inicial y el ecodiseñado²¹



²¹ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



3.5. TUBOPLAST HISPANIA, S.A.

3.5.1. Presentación de la empresa

Tuboplast Hispania, S.A. es una empresa situada en Miñano (Álava) dedicada, desde hace más de treinta años, a la fabricación de envases tubulares plásticos y metaloplásticos para diferentes sectores como pueden ser el cosmético, el farmacéutico, el industrial o el alimenticio.

Sus nuevas y amplias instalaciones y su larga experiencia en el sector, hacen de Tuboplast Hispania, S.A. una empresa moderna y competitiva, capaz de ofrecer un servicio y calidad excelentes a todos sus clientes.

Tuboplast Hispania, S.A. se fundó en el año 1964. en el que se constituyó en Vitoria la planta de producción, así como su primera oficina comercial, centrando su actividad en la fabricación de tubos de plástico y fundas de plástico para pilas salinas. Desde entonces, la sociedad ha ido ampliando su oferta de productos, su mercado y sus instalaciones. En su creciente concienciación en la problemática medioambiental ha desarrollado a lo largo de los últimos años acciones previas específicas para la preparación del proyecto:

- Implantación de sistemas de gestión medio ambiental: ISO 14000.
- Desarrollo de estudios cuyo objetivo es el re-ecodiseño de sus productos (Proyecto Ecodiseño País Vasco, 2005-2006). En este proyecto se llevó a cabo una reducción de la cantidad de material mediante la aplicación del ecodiseño y el análisis de ciclo de vida sobre uno de sus productos (Proyecto Ecodiseño País Vasco, 2005-2006), donde se demostró cuantitativamente mediante un análisis de ciclo de vida preliminar, que la reducción de cantidad de material implica un impacto medioambiental menor para el producto.

Tuboplast Hispania, S.A. es líder en el mercado estatal, y una de las referencias en el mercado europeo del sector de fabricación de tubos plásticos y metaloplásticos para

aplicaciones cosméticas. La amplia experiencia y el conocimiento generado en la empresa, así como la disponibilidad de diversas técnicas de transformación (Extrusión, Coextrusión, inyección) permiten discernir que una vez transcurridas las fases preliminares de creación de conocimiento y de determinación de materiales factibles de ser incorporados al proyecto, puedan ser evaluados desde el punto de vista industrial que requiere el proyecto. Asimismo, el conocimiento de las necesidades del mercado permite que las soluciones a incorporar sean evaluables objetivamente, antes de su implantación en el mercado.

Los productos fabricados por Tuboplast Hispania, S.A. se agrupan en tres familias diferentes: tubo laminado, tubo cilíndrico y tubo elíptico.

Estos tubos tienen un rango de diámetro que van desde Ø13.5 mm hasta Ø56 mm y un rango de longitudes desde 70 mm hasta 240 mm. Para poder transportar estos productos, Tuboplast Hispania, S.A. utiliza cajas de cartón formadas por un fondo y una tapa, y cajas de plástico. En función del tipo de producto a transportar, la caja será la que resista la carga (caja portadora) o el tubo resistirá parte de la carga (tubo portador)

3.5.2. Presentación del producto: embalaje de agrupación

El sistema de envase que se ha ecodiseñado en este caso práctico son los cinco envases utilizados para transportar tubos expedidos al mercado nacional e internacional. Estos envases se componen de un fondo de cartón y una tapa de cartón microcanal con las mismas dimensiones de ancho y largo, pero variando la altura en función del producto transportado. La elección de estos envases se decidió principalmente a causa de:

- La importancia de estandarizar los envases y embalajes utilizados, de manera que se consigan reducir referencias.
- Optimizar las cantidades de material de envase para reducir costes.
- Disponer de un sistema de embalaje que permita la adecuada protección del producto.



▲ Planta Tuboplast Hispania, S.A. en Miñano (Álava)



▲ Envases utilizados inicialmente. Fuente: Tuboplast Hispania, S.A.

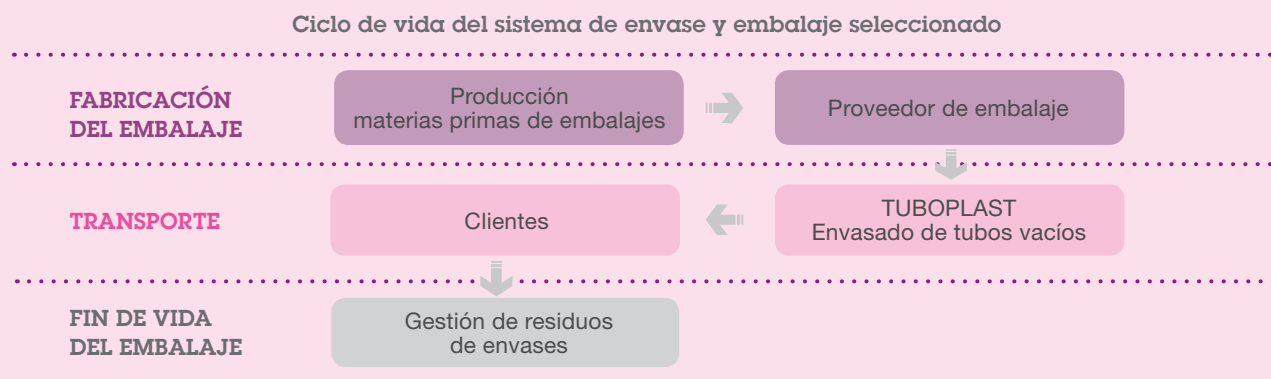


3.5.3. Evaluación del producto inicial

El ciclo de vida general de los envases, del que se ha partido para realizar el diagnóstico ambiental es el que se muestra en la siguiente figura.

Los pesos y materiales de envase empleados para la distribución de los productos se especifican en la siguiente tabla.

A partir de estos pesos y otros datos referentes al ciclo de vida mostrado, se realizó un diagnóstico ambiental



Componentes del sistema de envase (modelo de 5 referencias de caja) y embalaje objeto de estudio

COMPONENTE DEL SIST. DE ENVASE Y EMBALAJE	MATERIAL	CANTIDAD	PESO UNITARIO (kg)	PESO TOTAL CARGA* (kg)	PESO TOTAL (kg)
Fondo de caja 565x380x110 mm	Cartón	36	0,225	8,100	
Tapa de caja	Cartón microcanal	36	0,155	5,600	37,2
Bolsa protectora	LDPE	36	0,022	0,792	
Fondo de caja 565x380x125 mm	Cartón	32	0,225	7,840	
Tapa de caja	Cartón microcanal	32	0,155	4,960	36,2
Bolsa protectora	LDPE	32	0,022	0,704	
Fondo de caja 565x380x145 mm	Cartón	28	0,225	8,204	
Tapa de caja	Cartón microcanal	28	0,155	4,340	35,9
Bolsa protectora	LDPE	28	0,022	0,616	
Fondo de caja 565x380x170 mm	Cartón	24	0,225	8,304	
Tapa de caja	Cartón microcanal	24	0,155	3,720	35,2
Bolsa protectora	LDPE	24	0,022	0,528	
Fondo de caja 565x380x205 mm	Cartón	20	0,225	8,420	
Tapa de caja	Cartón microcanal	20	0,155	3,100	34,6
Bolsa protectora	LDPE	20	0,022	0,440	
Lámina cama	LDPE	1	0,041	0,041	
Film estirable	LDPE	1	0,525	0,525	
Palet	Madera	1	22,000	22,000	
Lámina cubrepalet	LDPE	1	0,122	0,122	

* Peso total por componente de envase y embalaje en la unidad de carga (kg).

Nota: El peso total incluye el peso de la lámina cama, film estirable, palet y lámina cubrepalet.



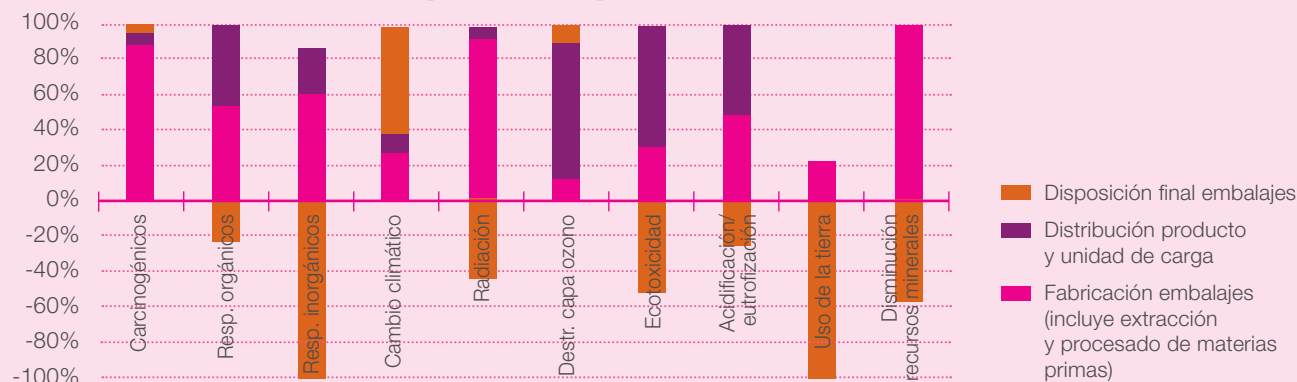
del sistema de envase inicial. Este diagnóstico se realizó mediante un análisis del ciclo de vida (ACV) simplificado para la unidad funcional de transportar 1.000 tubos de Ø35 mm en mercado nacional e internacional puesto que se trataba del producto más representativo. En el Anejo 4 se describen el ACV simplificado para cada envase inicial.

Se observa que la etapa del ciclo de vida de *fabricación* (incluyendo la extracción y procesado de materias primas) de los componentes que componen el sistema de embalaje es la que más contribuye al impacto ambiental en la mayor parte de las categorías de impacto. En segundo

lugar se encuentra la fase de *distribución*, mientras que la incidencia del *fin de vida* es beneficiosa desde el punto de vista ambiental en la mayoría de las categorías de impacto, debido principalmente al alto índice de reciclaje que presenta el material de envase, por lo que las mejoras que se realicen en el sistema de envase deberán estar principalmente enfocadas a la mejora de estas dos etapas del ciclo de vida.

Se considera que la gestión más adecuada para los residuos generados para el sistema de envase estudiado es la que se muestra en la siguiente tabla.

Contribución de las diferentes etapas del ciclo de vida a las diferentes categorías de impacto.
Sistema de envase y embalaje de partida con fondo de altura de 110mm



Parámetros de gestión del residuo para el sistema de envasado inicial

PARÁMETRO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
Cantidad de residuo de envase generado	565 x 380 x 110 mm	37,2 kg	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 110 mm
	565 x 380 x 125 mm	36,2 kg	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 125 mm
	565 x 380 x 145 mm	35,9 kg	Componentes del sistema de envase y embalaje generado tras el desembalado de la unidad de carga
	565 x 380 x 170 mm	35,2 kg	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 170 mm
	565 x 380 x 205 mm	34,6 kg	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 205 mm

(.../...)



Parámetros de gestión del residuo para el sistema de envasado inicial (cont.)

PARÁMETRO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
Volumen del envase	565 x 380 x 110 mm	0.0200 m ³ Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 110 \text{ mm} = 0.02 \text{ m}^3$	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 110 mm
	565 x 380 x 125 mm	0.0268 m ³ Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 125 \text{ mm} = 0.0268 \text{ m}^3$	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 125 mm
	565 x 380 x 145 mm	0.0311 m ³ Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 145 \text{ mm} = 0.0311 \text{ m}^3$	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 145 mm
	565 x 380 x 170 mm	0.0365 m ³ Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 170 \text{ mm} = 0.0365 \text{ m}^3$	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 170 mm
	565 x 380 x 205 mm	0.0440 m ³ Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 205 \text{ mm} = 0.0440 \text{ m}^3$	Componentes del sistema de envase y embalaje objeto de estudio con caja formada con fondo de altura 205 mm
Valorización del residuo	100%	La cantidad de residuo de envase y embalaje que se puede valorizar está en función del tipo de valorización que para este caso es el 100% del residuo, dadas las características de los materiales empleados en la fabricación de los componentes del sistema de envase y embalaje, que son madera, plástico y cartón, y probada la existencia de los canales adecuados de recogida, gestión y posterior reciclado.	
		Tipo de valorización del residuo de envase y embalaje: Será el reciclado al tratarse de envases y embalajes industriales	UNE-EN 13430
		Condiciones para la separación por materiales del residuo de envase y embalaje: Todos los componentes del sistema de envase y embalaje pueden ser separados adecuadamente por tipo de material, recogidos en las instalaciones del cliente por gestores autorizados y finalmente puestos a disposición de las empresas recicladoras para su tratamiento final.	
Impedimentos a la valorización		Principales impedimentos detectados para la valorización de los residuos de envase y embalaje: No se han detectado potenciales impedimentos al reciclado de los diferentes componentes del sistema de envase y embalaje.	UNE CR 13688



Los diferentes requisitos legales y normativos que afectan al sistema de envasado objeto de estudio se especifican en la siguiente tabla

(ver «Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente. Sistema de envase y embalaje de partida»).

Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente. Sistema de envase y embalaje de partida

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO	
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		Dado que el producto no es perecedero el periodo de tiempo de uso no puede definirse	
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone	
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone	
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/Volumen producto	AD	PEP	(Ancho x Largo x Alto) / (II x R ² x Altura tubo x Ud de tubo). Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone	
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados Presencia sustancias peligrosas	Ppm Ppm	Ley 11/1997 Ley 11/1997	Los componentes del sistema de envase y embalaje no superan los límites establecidos	
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización		Disponibilidad de sistema adecuado de valorización				Ley 11/1997	Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de valorización existentes
			Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados				Gestión adecuada del residuo	Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de recogida y clasificación necesarios
			Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD			Los componentes del sistema de envase y embalaje son fácilmente separables

(.../...)



Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente. Sistema de envase y embalaje de partida (cont.)

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO
DIRECTIVA 94/62/CE	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Dadas las características de los materiales empleados en la fabricación de los componentes del sistema de envase y embalaje, que son madera, plástico y, cartón, y por la existencia de los canales adecuados de recogida, gestión y posterior reciclado se concluye que el sistema de envase y embalaje es 100% reciclable
			Identificación de impedimentos	Existencia de impedimentos al reciclado	AD		Dada la naturaleza de los materiales empleados en la fabricación de los elementos del sistema de envase y embalaje objetivo, no se esperan impedimentos al proceso de reciclado

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.

3.5.4. Estrategias de mejora ambiental

Como se ha visto antes, las fases del ciclo de vida, sobre las cuales se podía actuar en el ecodiseño son la etapa de fabricación del envase, que incluye tanto la extracción y procesado de materias primas como el propio proceso de fabricación del envase. Por ello se seleccionaron dos estrategias de mejora tras analizar la aplicabilidad de las mismas en el caso concreto objeto de estudio.

Estas estrategias tenían asociadas distintas medidas de mejora, entre las que se seleccionaron las que mejor se podrían aplicar, y para dichas medidas se identificaron acciones concretas que desarrollar para el ecodiseño del sistema de envasado.

El esquema siguiente muestra en negro todas las estrategias, medidas y acciones que se llevaron a cabo, y en rosa las que se descartaron.



Esquema con la selección de las estrategias, medidas y acciones de mejora



Las dos acciones concretas fueron posteriormente valoradas en base a criterios técnicos, económicos y comerciales, y considerando la necesidad de que estuvieran en concordancia con los factores motivantes recogidos por la empresa, así como con sus limitaciones. Además, se les aplicó el método de valoración descrito en la guía, priorizando la aplicación de las acciones mediante la puntuación final obtenida para cada una de ellas:

- Eliminación de la tapa de la caja.
- Cambio de cartón a cartón microcanal.

Posteriormente se elaboró un pliego de condiciones con el fin de recoger los requisitos técnicos, funcionales, ambientales, comerciales y económicos que debe cumplir el nuevo sistema de embalaje (ver tabla en la página siguiente).



Extracto del pliego de condiciones para el desarrollo del nuevo concepto de sistema de embalaje

REQUISITOS	DESCRIPCIÓN
Técnicos	Resistencia durante el embalado, manipulación, almacenamiento y transporte. El sistema de embalaje secundario debe ser capaz de soportar los esfuerzos provocados por el apilamiento de las cargas, inercias en las operaciones de manipulación y transporte,...
	No contaminar el producto que transporta con residuos del propio embalaje. Las cajas de cartón llevan asociada cierta cantidad de fibra de cartón desprendida que contamina el interior de los tubos. Dan mejores resultados en cuanto a la minimización de viruta los cartones de menor canal, las cajas troqueladas con fleje antipolvo, un mayor tamaño de fibra en los papeles del cartón (menor cantidad de fibra reciclada) y las cajas con contornos sencillos y sin cortes parciales.
	Superficie en planta de medidas próximas a 565x380 mm. Estas medidas permiten aprovechar al máximo la superficie de los palets estándar empleados en TP: el palet EUR (800x1200) y el palet americano (1000x1200).
	Facilidad de montaje para el operario. Una caja con facilidad de montaje mejora las condiciones de trabajo de los operarios que conforman las cajas manualmente y ahorra tiempos.
	Facilidad de desmontaje/plegado para el cliente. La facilidad de desmontaje de las cajas por parte del cliente hace que el volumen de éstas una vez desechadas se minimice y sean más sencillas las labores de acumulación, recogida y almacenaje previas a su gestión final como residuo.
Ambientales	Alineación de la carga. Un sistema de auto alineado de las cajas en el apilado, hará que la transmisión de esfuerzos sea óptima y evitará las deformaciones producidas por desalineación.
	Ligereza. Se requiere que los materiales de embalaje sean ligeros para facilitar las labores internas de manipulación y transporte, reducir las cargas que soportan los tubos cuando los palets se hayan apilados y ahorrar combustible en el transporte.
	Impacto medioambiental minimizado. El embalaje a lo largo de su ciclo de vida debe tener un bajo impacto ambiental.
	Ausencia de grapas y colas. Las grapas y las colas dificultan el proceso de reciclaje del cartón y añaden un proceso productivo más en la fabricación de las cajas.
	Mayor fracción posible de fibra reciclada. Si el embalaje es de cartón, cuanta mayor sea la proporción de fibra reciclada presente, menor será el impacto ambiental asociado al embalaje. Este requisito entra en conflicto con el requisito de minimizar el desprendimiento de fibras de cartón.
Económicos	Minimización del número de elementos y materiales de embalaje necesarios.
	Material no tóxico, peligroso o alergénico.
	Envases fácilmente valorizables. Se trata de encontrar un embalaje que sea valorizable mediante alguno o algunos de los métodos existentes en la actualidad: reciclado, compostaje, incineración con recuperación de energía, etc. Además, el embalaje debe estar compuesto por materiales que dispongan de sistemas de recogida y tratamiento desarrollados e implantados en las regiones de distribución del producto de TP.
Comerciales	Volumen reducido de los elementos de embalaje previo a su uso. Los materiales de embalaje deben tener la capacidad de ser plegables o encajables entre sí para que ocupen poco espacio y optimicen el uso de almacén y el transporte desde los proveedores.
	Costes asumibles.
	Cercanía del fabricante/proveedor.
	Que el nuevo sistema de embalaje permita satisfacer las necesidades de los clientes, reduciendo, en la medida de lo posible, el número de reclamaciones sobre productos dañados en la etapa de transporte.



3.5.5. Evaluación y diseño final

Tras analizar las distintas opciones que se planteaban para el nuevo sistema de envase ecodiseñado, se decidió seleccionar dos alternativas diferentes:

1. Alternativa ecodiseño 1

Esta opción consiste en aumentar en una referencia los envases y embalajes actuales (pasan de 5 a 6 referencias) pero optimizando la cantidad de aire transportado, de manera que fuera la menos cantidad posible (mejor apro-

vechamiento del embalaje) y cambiando el fondo a cartón microcanal.

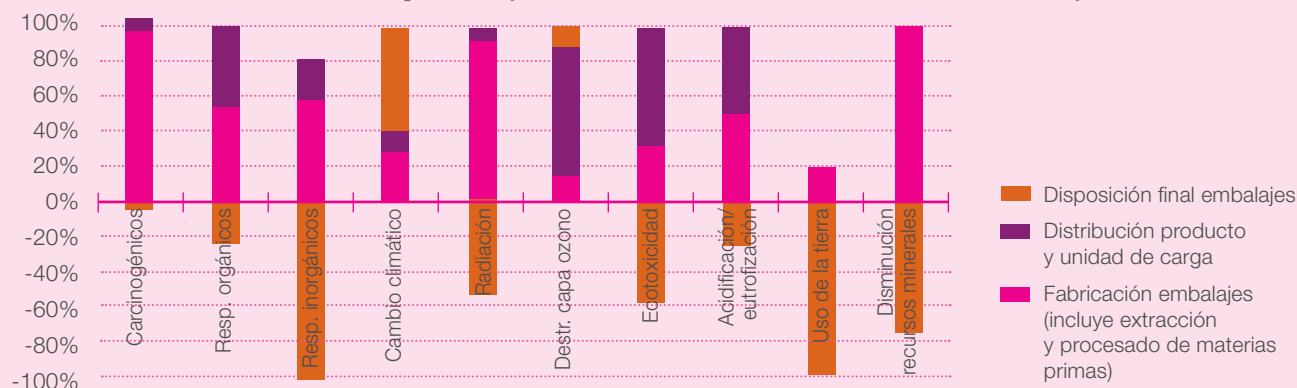
Mediante esta alternativa se conseguía transportar un 37% menos de aire en las cajas, un ahorro del 1,25% de cartón o un ahorro en masa de 6 toneladas de cartón aproximadamente, lo que implica un importante ahorro en costes por material. Con esta alternativa, el sistema de envase y embalaje se detalla en la siguiente tabla.

Para realizar el diagnóstico ambiental del sistema de envase ecodiseñado se han considerado los mismos límites

Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia

RANGO DE ALTURAS DE TUBO DE CAJA (mm)	TIPO DE CAJA	NIVELES DE CAJAS EN EL PALET	PESO POR COMPONENTES (gr)						
			Bolsa protectora	Palet	Lámina cama	Film estirable	Lámina cubrepalet	Caja + tapa de cartón	Total (kg)
70 a 90	565 x380 x 90 mm	11	959,2	22000	41,4	525	122	16.368,506	40,02
92 a 115	565 x380 x 115 mm	9	784,8	22000	41,4	525	122	14.729,621	38,20
120 a 135	565 x380 x 135 mm	7	697,6	22000	41,4	525	122	14.043,899	37,43
136 a 145	565 x380 x 145 mm	7	610,4	22000	41,4	525	122	12.704,432	36,00
146 a 180	565 x380 x 180 mm	5	523,2	22000	41,4	525	122	11.780,993	34,99
185 a 205	565 x380 x 205 mm	5	436,0	22000	41,4	525	122	10.857,544	33,98

Contribución de las diferentes etapas del ciclo de vida a las diferentes categorías de impacto. Sistema de envase y embalaje con fondo de altura 90 mm con 9 niveles de cajas





del sistema del ciclo de vida del sistema de envase inicial. Debido a que el perfil ambiental obtenido para los diferentes envases es muy similar, en la figura «Contribución de las diferentes etapas del ciclo de vida», de la página anterior, se muestra el resultado obtenido para el sistema de embalaje con fondo de altura 90 mm. En el

Anejo 4 se detallan los ACV simplificados para todos los envases.

Asimismo se analizaron los requisitos legales y normativos para el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado propuesto a partir de esta alternativa.

Parámetros de valoración de la gestión del residuo de envase y embalaje para el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado con la Alternativa 1 de ecodiseño

PARÁMETRO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO	
Cantidad de residuo de envase generado	565x380x 90 mm	40,0 kg	Se refiere a la cantidad de residuo de envase y embalaje generado tras el desembalado de la unidad de carga	Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia para la Alternativa 2
	565x380x115 mm a 9 alturas	38,2 kg		
	565x380x115 mm a 8 alturas	36,5 kg		
	565x380x135 mm a 8 alturas	37,4 kg		
	565x380x135 mm a 7 alturas	35,6 kg		
	565x380x145 mm	36,0 kg		
	565x380x180 mm a 6 alturas	35,0 kg		
	565x380x180 mm a 5 alturas	32,9 kg		
565x380x205 mm	34,0 kg			
Volumen del envase	565x380x 90 mm	0,0193 m ³	Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura}$	Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia para la Alternativa 2
	565x380x115 mm	0,0247 m ³		
	565x380x135 mm	0,0290 m ³		
	565x380x145 mm	0,0311 m ³		
	565x380x180 mm	0,0386 m ³		
	565x380x205 mm	0,0440 m ³		
Valorización del residuo	100 %	La cantidad de residuo de envase y embalaje que se puede valorizar está en función del tipo de valorización que para este caso es el 100% del residuo, dadas las características de los materiales empleados en la fabricación de los componentes del sistema de envase y embalaje, que son madera, plástico y cartón, y probada la existencia de los canales adecuados de recogida, gestión y posterior reciclado.		
		Tipo de valorización del residuo de envase y embalaje: Será el reciclado al tratarse de envases y embalajes industriales.	UNE-EN 13430	
Impedimentos a la valorización		Condiciones para la separación por materiales del residuo de envase y embalaje: Todos los componentes del sistema de envase y embalaje pueden ser separados adecuadamente por tipo de material, recogidos en las instalaciones del cliente por gestores autorizados y finalmente puestos a disposición de las empresas recicladoras para su tratamiento final.		
		Principales impedimentos detectados para la valorización de los residuos de envase y embalaje: No se han detectado potenciales impedimentos al reciclado de los diferentes componentes del sistema de envase y embalaje.	UNE CR 13688	

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica.

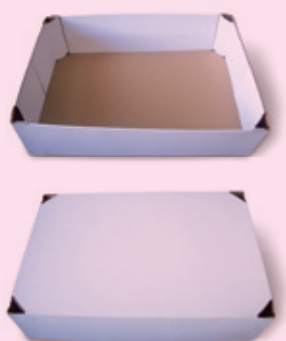


Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente para el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado con la Alternativa 1 de ecodiseño

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		Dado que el producto no es perecedero el periodo de tiempo de uso no puede definirse
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/Volumen producto	AD	PEP	(Ancho x Largo x Alto) / (II x R ² x Altura tubo x Ud de tubo). Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	Los componentes del sistema de envase y embalaje no superan los límites establecidos
	Presencia sustancias peligrosas	Ppm		Ley 11/1997			
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	Disponibilidad de sistema adecuado de valorización					Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de valorización existentes
		Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados					Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de recogida y clasificación necesarios
		Separabilidad de componentes		Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD		Los componentes del sistema de envase y embalaje son fácilmente separables
		Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	UNE-EN 13430	Reciclabilidad del envase		%	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo
Identificación de impedimentos			Existencia de impedimentos al reciclado		AD		Dada la naturaleza de los materiales empleados en la fabricación de los elementos del sistema de envase y embalaje objetivo, no se esperan impedimentos al proceso de reciclado

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.



▲
Vista superior y vista inferior
de un cartón microcanal

2. Alternativa ecodiseño 2

Esta opción consiste en el diseño de un nuevo envase de cartón microcanal, partiendo de la base de una caja hortofrutícola, con las mismas dimensiones de ancho y largo, de manera que se elimina la tapa. Las cajas van encajadas una sobre otras ganando estabilidad y reduciendo material empleado. Un prototipo de esta opción se muestra en la siguiente figura (ver fotos).

En esta alternativa se han propuesto tres modelos diferentes de caja variando la altura de las mismas: un modelo con 4 referencias, otro con 5 referencias y finalmente uno

de 6 referencias. Según el modelo escogido, se consigue un ahorro de material de envase que va desde un 24,1% hasta un 25,91%, lo que implica un ahorro en masa de cartón desde 117 toneladas hasta 126 toneladas. Estos ahorros se deben al cambio de cartón a cartón microcanal y a la eliminación de la tapa, lo que supone un importante ahorro en costes por material. No obstante, su principal desventaja es que la introducción de esquineras para asegurar la estabilidad de la carga implica una reducción del número de tubos transportados.

Con esta alternativa, el sistema de envase y embalaje se detalla en las siguientes tablas para cada modelo:

Peso total de la unidad de carga ecodiseñada. Modelo de 4 referencias

RANGO DE ALTURAS DE TUBO (mm)	TIPO DE CAJA	NIVELES DE CAJAS EN EL PALET	PESO POR COMPONENTES (gr)						
			Bolsa protectora	Palet	Lámina cama	Film estirable	Lámina cubrepalet	Caja	Total (kg)
70 a 110	Caja hortofrutícola 565x380x110	9	784,8	22.000	41,4	525	122	8.882,2	32,4
112 a 145	Caja hortofrutícola 565x380x145	7	610,4	22.000	41,4	525	122	8.364,4	31,7
146 a 170	Caja hortofrutícola 565x380x170	7	523,2	22.000	41,4	525	122	8.061,0	31,3
173 a 205	Caja hortofrutícola 565x380x205	5	436,0	22.000	41,4	525	122	7.757,5	30,9

Peso total de la unidad de carga ecodiseñada. Modelo de 5 referencias

RANGO DE ALTURAS DE TUBO (mm)	TIPO DE CAJA	NIVELES DE CAJAS EN EL PALET	PESO POR COMPONENTES (gr)						
			Bolsa protectora	Palet	Lámina cama	Film estirable	Lámina cubrepalet	Caja	Total (kg)
70 a 110	Caja hortofrutícola 565x380x110	9	784,8	22.000	41,4	525	122	8.882,2	32,4
112 a 125	Caja hortofrutícola 565x380x125	8	697,6	22.000	41,4	525	122	8.608,4	32,0
127 a 145	Caja hortofrutícola 565x380x145	7	610,4	22.000	41,4	525	122	8.364,4	31,7
146 a 170	Caja hortofrutícola 565x380x170	6	523,2	22.000	41,4	525	122	8.061,0	31,3
173 a 205	Caja hortofrutícola 565x380x205	5	436,0	22.000	41,4	525	122	7.757,5	30,9



Peso total de la unidad de carga ecodiseñada. Modelo de 6 referencias

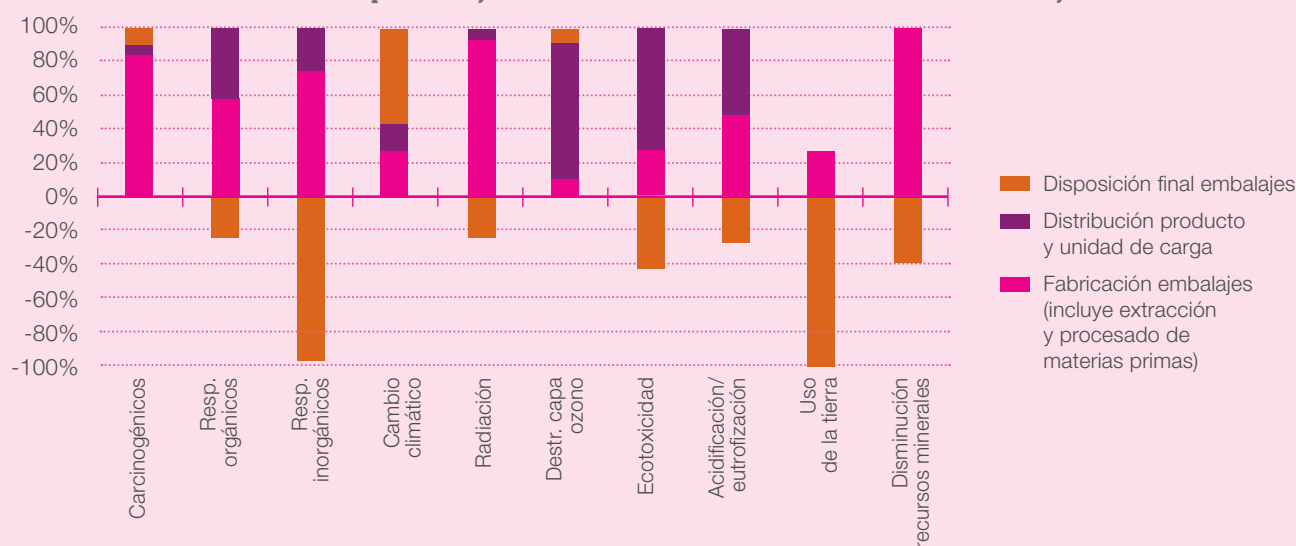
RANGO DE ALTURAS DE TUBO (mm)	TIPO DE CAJA	NIVELES DE CAJAS EN EL PALET	PESO POR COMPONENTES (gr)						
			Bolsa protectora	Palet	Lámina cama	Film estirable	Lámina cubrepalet	Caja	Total (kg)
70 a 90	Caja hortofrutícola 565x380x90	11	959,2	22.000	41,4	525	122	9.548,5	33,9
92 a 115	Caja hortofrutícola 565x380x115	9	784,8	22.000	41,4	525	122	9.149,6	33,4
120 a 135	Caja hortofrutícola 565x380x135	7	610,4	22.000	41,4	525	122	7.948,4	32,0
136 a 145	Caja hortofrutícola 565x380x145	7	610,4	22.000	41,4	525	122	8.364,4	32,4
146 a 180	Caja hortofrutícola 565x380x180	5	436,0	22.000	41,4	525	122	7.014,6	30,9
180 a 205	Caja hortofrutícola 565x380x205	5	436,0	22.000	41,4	525	122	7.757,5	31,6

Para realizar el diagnóstico ambiental del sistema de envase ecodiseñado se han considerado los mismos límites del sistema del ciclo de vida del sistema de envase inicial. Debido a que el perfil ambiental obtenido para los diferentes envases es muy similar, en la figura siguiente se muestra el resultado obtenido para el sistema de embalaje

con fondo de altura 90 mm. En el Anejo 4 se detallan los ACV simplificados para todos los envases.

Asimismo se analizaron los requisitos legales y normativos para el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado propuesto a partir de esta Alternativa.

Contribución de las diferentes etapas del ciclo de vida a las diferentes categorías de impacto. Sistema de envase y embalaje con fondo de altura 90 mm con 11 niveles de cajas





Parámetros de valoración de la gestión del residuo de envase y embalaje para el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado con la Alternativa 2 de ecodiseño

	PARÁMETRO			UNIDAD		
	Sistema de envase y embalaje nuevo ecodiseñado			Sistema de envase y embalaje nuevo ecodiseñado		
	Alternativa 3 con 4 ref. de cajas	Alternativa 3 con 5 ref. de cajas	Alternativa 3 con 6 ref. de cajas	Alternativa 3 con 4 ref. de cajas	Alternativa 3 con 5 ref. de cajas	Alternativa 3 con 6 ref. de cajas
Cantidad de residuo de envase generado	---	---	Caja hortofrutícola 565x380x90	---	---	33,9 kg
	Caja hortofrutícola 565x380x110	Caja hortofrutícola 565x380x110	---	33,1 kg	33,1 kg	---
	---	---	Caja hortofrutícola 565x380x115	---	---	33,4 kg
	---	Caja hortofrutícola 565x380x125	---	---	32,7 kg	---
	---	---	Caja hortofrutícola 565x380x135	---	---	32,0 kg
	Caja hortofrutícola 565x380x145	Caja hortofrutícola 565x380x145	Caja hortofrutícola 565x380x145	32,4 kg	32,4 kg	32,4 kg
	Caja hortofrutícola 565x380x170	Caja hortofrutícola 565x380x170	---	32,0 kg	32,0 kg	---
	---	---	Caja hortofrutícola 565x380x180	---	---	30,9 kg
	Caja hortofrutícola 565x380x205	Caja hortofrutícola 565x380x205	Caja hortofrutícola 565x380x205	31,6 kg	31,6 kg	31,6 kg
	Volumen del envase	---	---	Caja hortofrutícola 565x380x90	---	---
Caja hortofrutícola 565x380x110		Caja hortofrutícola 565x380x110	---	0,0236 m ³	0,0236 m ³	---
---		---	Caja hortofrutícola 565x380x115	---	---	0,0247 m ³
---		Caja hortofrutícola 565x380x125	---	---	0,0268 m ³	---
---		---	Caja hortofrutícola 565x380x135	---	---	0,0290 m ³
Caja hortofrutícola 565x380x145		Caja hortofrutícola 565x380x145	Caja hortofrutícola 565x380x145	0,0311 m ³	0,0311 m ³	0,0311 m ³
Caja hortofrutícola 565x380x170		Caja hortofrutícola 565x380x170	---	0,0365 m ³	0,0365 m ³	---
---		---	Caja hortofrutícola 565x380x180	---	---	0,0386 m ³
Caja hortofrutícola 565x380x205		Caja hortofrutícola 565x380x205	Caja hortofrutícola 565x380x205	0,0440 m ³	0,0440 m ³	0,0440 m ³



DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
<p>Se refiere a la cantidad de residuo de envase y embalaje generado tras el desembalado de la unidad de carga</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 2 con 4 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 90 \text{ mm} = 0,0193 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 2 con 5 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 110 \text{ mm} = 0,0193 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 2 con 6 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 115 \text{ mm} = 0,0247 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 3 con 4 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 125 \text{ mm} = 0,0268 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 3 con 5 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 135 \text{ mm} = 0,0290 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 3 con 6 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 145 \text{ mm} = 0,0311 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 3 con 6 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 170 \text{ mm} = 0,0365 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 3 con 6 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 180 \text{ mm} = 0,0386 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 3 con 6 referencias de caja</p>
<p>Se ha calculado suponiendo las dimensiones del envase, calculándose como sigue: $V = \text{Anchura} \times \text{Longitud} \times \text{Altura} = 565 \text{ mm} \times 380 \text{ mm} \times 205 \text{ mm} = 0,0440 \text{ m}^3$</p>	<p>Peso total de la unidad de carga ecodiseñada por referencia de caja utilizada para la Alternativa 3 con 6 referencias de caja</p>



Parámetros de valoración de la gestión del residuo de envase y embalaje para el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado con la Alternativa 2 de ecodiseño (cont.)

PARÁMETRO	UNIDAD					
	Sistema de envase y embalaje nuevo ecodiseñado			Sistema de envase y embalaje nuevo ecodiseñado		
	Alternativa 3 con 4 ref. de cajas	Alternativa 3 con 5 ref. de cajas	Alternativa 3 con 6 ref. de cajas	Alternativa 3 con 4 ref. de cajas	Alternativa 3 con 5 ref. de cajas	Alternativa 3 con 6 ref. de cajas
Valorización del residuo				100%		
Impedimentos a la valorización						



DESCRIPCIÓN	NORMAS/DOCUMENTOS DE APOYO
<p>La cantidad de residuo de envase y embalaje que se puede valorizar está en función del tipo de valorización que para este caso es el 100% del residuo, dadas las características de los materiales empleados en la fabricación de los componentes del sistema de envase y embalaje, que son madera, plástico y cartón, y probada la existencia de los canales adecuados de recogida, gestión y posterior reciclado</p>	
<p>Tipo de valorización del residuo de envase y embalaje: Será el reciclado al tratarse de envases y embalajes industriales</p>	<p>UNE-EN 13430</p>
<p>Condiciones para la separación por materiales del residuo de envase y embalaje: Todos los componentes del sistema de envase y embalaje pueden ser separados adecuadamente por tipo de material, recogidos en las instalaciones del cliente por gestores autorizados y finalmente puestos a disposición de las empresas recicladoras para su tratamiento final</p>	
<p>Principales impedimentos detectados para la valorización de los residuos de envase y embalaje: No se han detectado potenciales impedimentos al reciclado de los diferentes componentes del sistema de envase y embalaje</p>	<p>UNE CR 13688</p>



Parámetros derivados de la legislación y normativa vigente para el nuevo sistema de envase y embalaje ecodiseñado con la Alternativa 2

ORIGEN	REQUISITO ESENCIAL	NORMA	PARÁMETRO	INDICADOR RELACIONADO	UNIDAD	INSTRUMENTO LEGAL	RESULTADO Y FORMA DE CÁLCULO
DIRECTIVA 94/62/CE	Minimización del peso y/o volumen de los envases para garantizar la seguridad y aceptación por parte del consumidor del producto envasado	UNE-EN 13428	Vida útil del envase	Periodo de tiempo de uso del envase	T		Dado que el producto no es perecedero el periodo de tiempo de uso no puede definirse
			Ratio cantidad de envase/cantidad de producto	Cantidad envase/cantidad producto	AD	PEP	Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone
			Ratio cantidad de residuo de envase generado/cantidad de producto	Kr/Kp	AD	PEP	Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone
			Ratio volumen de envase/volumen producto	Volumen de envase/Volumen producto	AD	PEP	(Ancho x Largo x Alto) / (II x R ² x Altura tubo x Ud de tubo). Debido a las múltiples combinaciones existentes este parámetro no se dispone
			Minimización metales pesados y sustancias peligrosas	Concentración de metales pesados	Ppm	Ley 11/1997	Los componentes del sistema de envase y embalaje no superan los límites establecidos
	Presencia sustancias peligrosas	Ppm		Ley 11/1997			
	Fabricación de los envases y embalajes con materiales que permitan su valorización	UNE-EN 13430	Disponibilidad de sistema adecuado de valorización				Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de valorización existentes
			Disponibilidad de sistemas de recogida y clasificación adecuados				Las características del sistema de envase y embalaje son adecuadas a los sistemas de recogida y clasificación necesarios
			Separabilidad de componentes	Separación efectiva de distintos componentes del envase	AD	Ley 11/1997 Gestión adecuada del residuo	Los componentes del sistema de envase y embalaje son fácilmente separables
			Porcentaje de reciclabilidad de la unidad funcional de envase	Reciclabilidad del envase	%		Dadas las características de los materiales empleados en la fabricación de los componentes del sistema de envase y embalaje, que son madera, plástico y, cartón, y por la existencia de los canales adecuados de recogida, gestión y posterior reciclado se concluye que el sistema de envase y embalaje es 100% reciclable
Identificación de impedimentos			Existencia de impedimentos al reciclado	AD	Dada la naturaleza de los materiales empleados en la fabricación de los elementos del sistema de envase y embalaje objetivo, no se esperan impedimentos al proceso de reciclado		

AD: Adimensional

Nota: No todos los parámetros son cuantificables y/o evaluables. En algunos casos los resultados son una descripción del parámetro concreto que se indica. Asimismo, no todos los parámetros pueden ser cuantificados debido a la naturaleza del envase y embalaje objeto de estudio.



3.5.6. Resultados y conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos del proceso de ecodiseño, se ha determinado por parte de Tuboplast Hispania, S.A. las siguientes consideraciones:

1. *La Alternativa 1 será implantada a corto plazo, dado el ahorro de material y de coste que supone para la empresa.*
2. *La Alternativa 2 queda en fase de validación industrial. Esto supone que se deben realizar una serie de ensayos para su validación en las instalaciones de Tuboplast Hispania, S.A. y su adaptación a la maquinaria de desembalaje de sus clientes. Su implantación se prevé a medio-largo plazo.*

1. Alternativa ecodiseño 1

En esta alternativa, los ahorros estimados son del 1,25% en consumo de cartón, lo que supone unas 6 toneladas de ahorro aproximadamente.

En las siguientes figuras se muestran las actuales cajas y un ejemplo de caja con fondo y tapa en cartón microcanal (Alternativa 1), respectivamente.

En cuanto a la evaluación comparativa en términos de impacto ambiental, se realizó un análisis de ciclo de vida simplificado basado en la misma unidad funcional definida en la Actividad 2.2. Las comparaciones se efectuaron en función de la altura del tubo transportado y el tipo de caja a la que se sustituye.



▲
Arriba: Caja actual de cartón con fondo y tapa

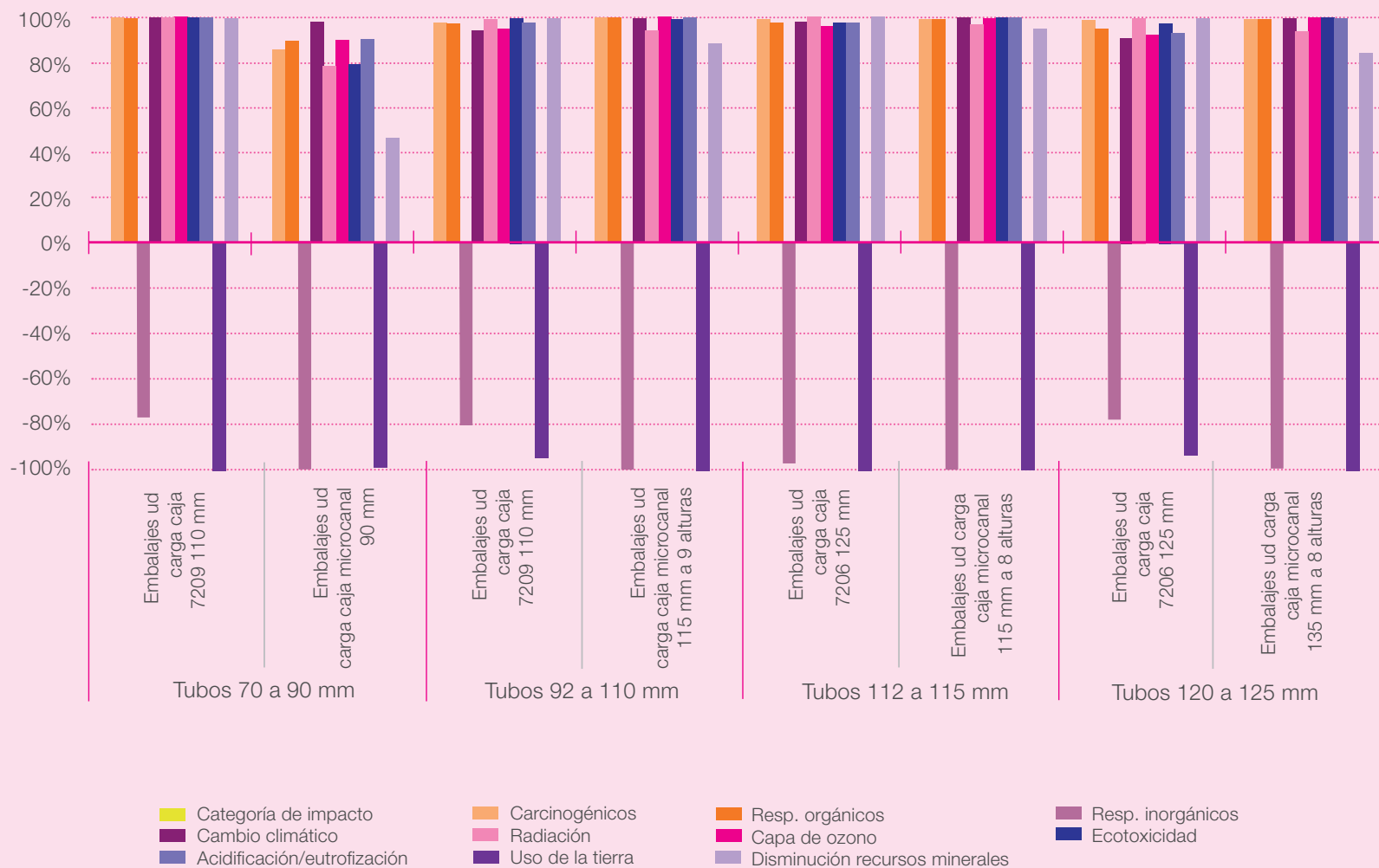
Abajo: Ejemplo de caja con fondo y tapa en cartón microcanal (Alternativa 1)

Equivalencia de los sistemas de envase y embalaje de partida y el nuevo propuesto ecodiseñado para la Alternativa 1

RANGO DE ALTURAS DE TUBO (mm)	SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE DE PARTIDA MODELO ACTUAL CON 5 REFERENCIAS		SIST. DE EMBALAJE PROPUESTO ECODISEÑADO ALTERNATIVA 1 (MODELO CON 6 REFERENCIAS)	
	Tipo de caja	N.º cajas/unidad de carga	Tipo de caja	N.º cajas/unidad de carga
70 a 90	565x380x110	36	565x380x90	44
92 a 110	565x380x110	36	565x380x115	36
112 a 115	565x380x125	32	565x380x115	32
120 a 125	565x380x125	32	565x380x135	32
127 a 135	565x380x145	28	565x380x135	28
136 a 145	565x380x145	28	565x380x145	28
146 a 170	565x380x170	24	565x380x180	24
173 a 180	565x380x205	20	565x380x180	20
185 a 205	565x380x205	20	565x380x205	20



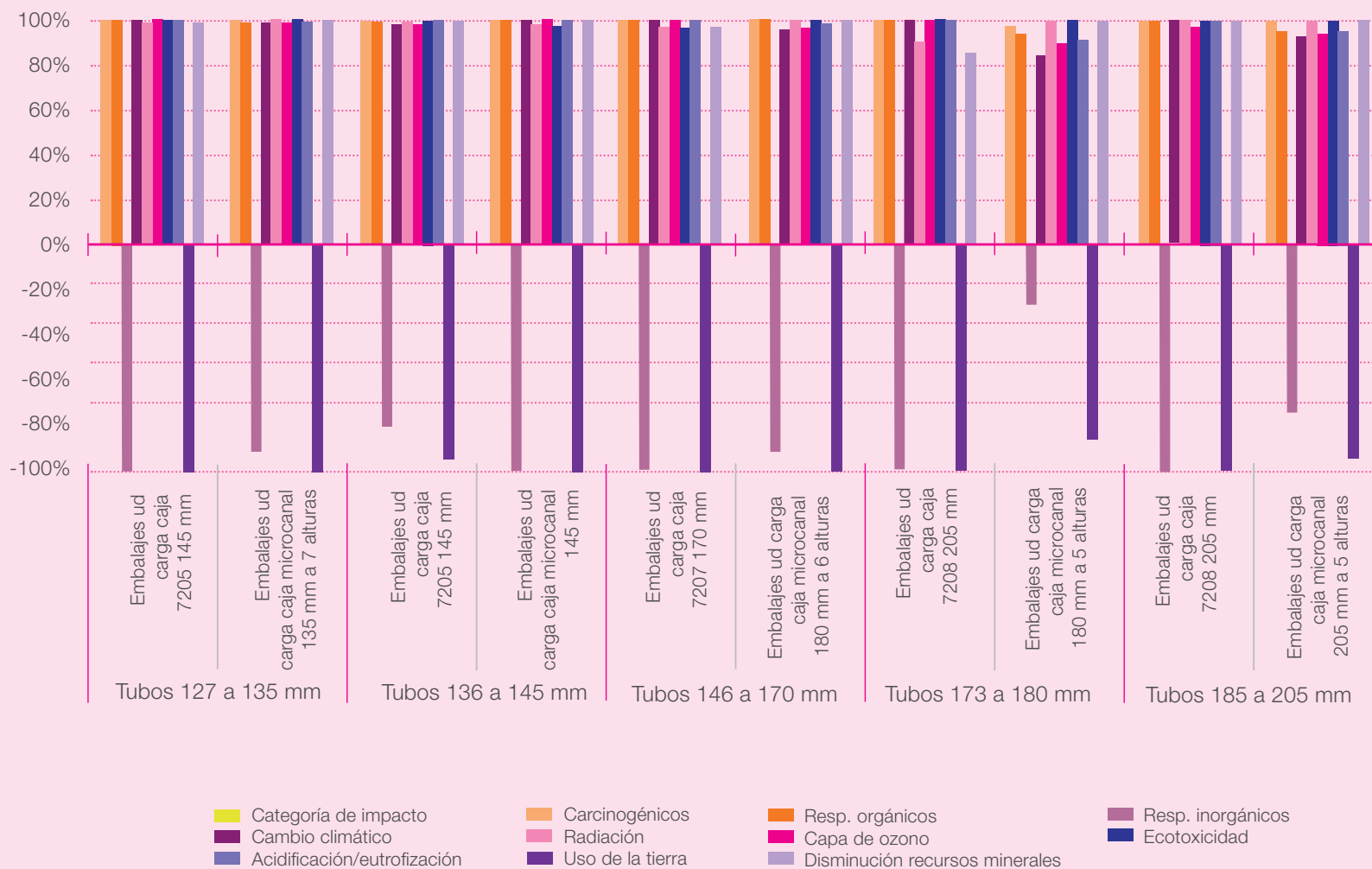
Análisis de ciclo de vida simplificado²² del sistema de envase y embalaje partida frente a la Alternativa 1.
Los resultados se expresan en función de la altura de tubo transportado y el tipo de caja que sustituye a la del sistema de envase y embalaje de partida



²² El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



Análisis de ciclo de vida simplificado²³ del sistema de envase y embalaje de partida frente a la Alternativa 1.
Los resultados se expresan en función de la altura de tubo transportado y el tipo de caja que sustituye a la del sistema de envase y embalaje de partida



²³ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



▲
Arriba: caja actual de cartón con fondo y tapa.

Abajo: ejemplo de caja con fondo hortofrutícola en cartón microcanal (Alternativa 2).

A la vista de los gráficos, se concluye que la nueva alternativa por la que se incrementa el número de referencias de cajas, se modifican las alturas de algunas referencias de cajas, así como el cambio de tipo de cartón desde uno de mayor canal a uno microcanal, reduce la contribución relativa al impacto ambiental en buena parte de las categorías de impacto consideradas.

No obstante los cambios en el comportamiento ambiental más destacables son la reducción del impacto debida a la introducción de la nueva caja de altura 90 mm para la los tubos de 70 a 90 mm, así como la disminución de la contribución relativa al impacto ambiental en algunas categorías de impacto por la sustitución de la actual caja 7208 de 205 mm por las nuevas referencias en microcanal de 180 mm a 5 alturas, y la nueva caja microcanal de 205 mm.

En lo que se refiere a los aspectos relativos a la gestión del residuo y los requisitos legales y normativos, los cambios observados no han sido importantes, principalmente porque el nuevo sistema de envase y embalaje propuesto con la Alternativa 1 no supone un cambio total de materiales o de la configuración de las unidades de carga. En el Anejo 4 de la Guía se detallan las diferencias existentes.

2. Alternativa de ecodiseño 2

En el caso de la Alternativa 2 en la que se propone la eliminación de la tapa, el uso de un fondo basado en las cajas hortofrutícolas y el uso de cartón microcanal, los ahorros estimados varían entre el 24,1% al 25,91%, dependiendo del número de referencias utilizadas, consiguiendo un ahorro de cartón que puede ir desde 117 toneladas hasta 126 toneladas aproximadamente.

En las siguientes figuras se muestran las actuales cajas y un ejemplo de caja en cartón microcanal con formato hortofrutícola (Alternativa 2), respectivamente.

En cuanto a la evaluación comparativa en términos de impacto ambiental, se realizó un análisis de ciclo de vida comparativo simplificado basado en la misma unidad funcional definida en la Actividad 2.2. Las comparaciones se efectuaron en función de la altura del tubo transportado y el tipo de caja a la que se sustituye.

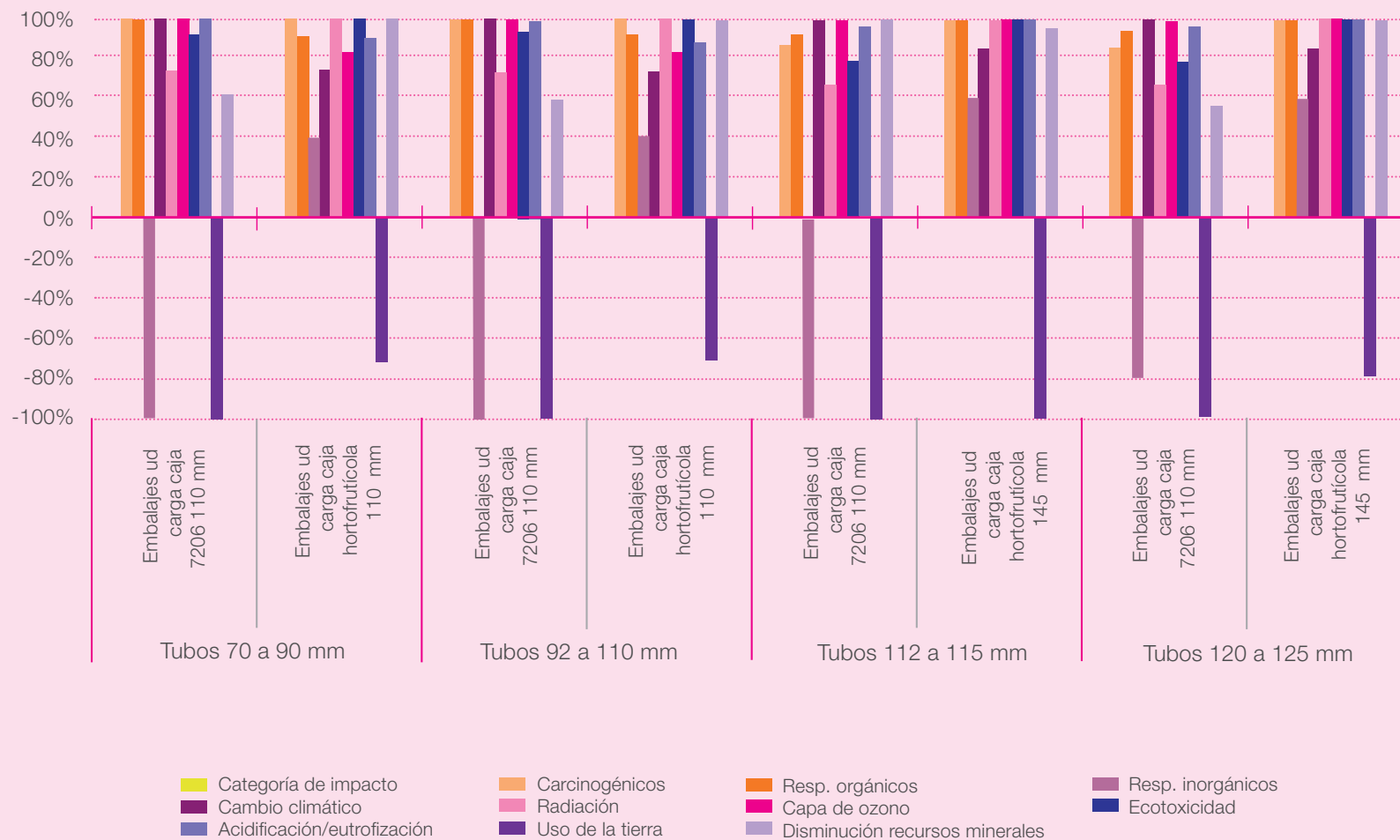
Los resultados alcanzados tras la realización del análisis ambiental se resumen en las siguientes figuras.

Equivalencia de los sistemas de envase y embalaje de partida y el nuevo propuesto ecodiseñado para la Alternativa 2

RANGO DE ALTURAS DE TUBO (mm)	SIST. DE ENVASE Y EMBALAJE DE PARTIDA MODELO ACTUAL CON 5 REFERENCIAS		SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE MODELO 4 REF. ALTERNATIVA 3		SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE MODELO 5 REF. ALTERNATIVA 3		SISTEMA DE ENVASE Y EMBALAJE MODELO 6 REF. ALTERNATIVA 3	
	Tipo de caja	N.º cajas/ud de carga	Tipo de caja	N.º cajas/ud de carga	Tipo de caja	N.º cajas/ud de carga	Tipo de caja	N.º cajas/ud de carga
70 a 90	565x380x110	36	Caja hortofrutícola 565x380x110	36	Caja hortofrutícola 565x380x110	36	Caja hortofrutícola 565x380x90	44
92 a 110	565x380x110	36	Caja hortofrutícola 565x380x110	36	Caja hortofrutícola 565x380x110	36	Caja hortofrutícola 565x380x115	36
112 a 115	565x380x125	32	Caja hortofrutícola 565x380x145	28	Caja hortofrutícola 565x380x125	32	Caja hortofrutícola 565x380x115	36
120 a 125	565x380x125	32	Caja hortofrutícola 565x380x145	28	Caja hortofrutícola 565x380x125	32	Caja hortofrutícola 565x380x135	28
127 a 135	565x380x145	28	Caja hortofrutícola 565x380x145	28	Caja hortofrutícola 565x380x145	28	Caja hortofrutícola 565x380x135	28
136 a 145	565x380x145	28	Caja hortofrutícola 565x380x145	28	Caja hortofrutícola 565x380x145	28	Caja hortofrutícola 565x380x145	28
146 a 170	565x380x170	24	Caja hortofrutícola 565x380x170	24	Caja hortofrutícola 565x380x170	24	Caja hortofrutícola 565x380x180	20
173 a 180	565x380x205	20	Caja hortofrutícola 565x380x205	20	Caja hortofrutícola 565x380x205	20	Caja hortofrutícola 565x380x180	20
185 a 205	565x380x205	20	Caja hortofrutícola 565x380x205	20	Caja hortofrutícola 565x380x205	20	Caja hortofrutícola 565x380x205	20



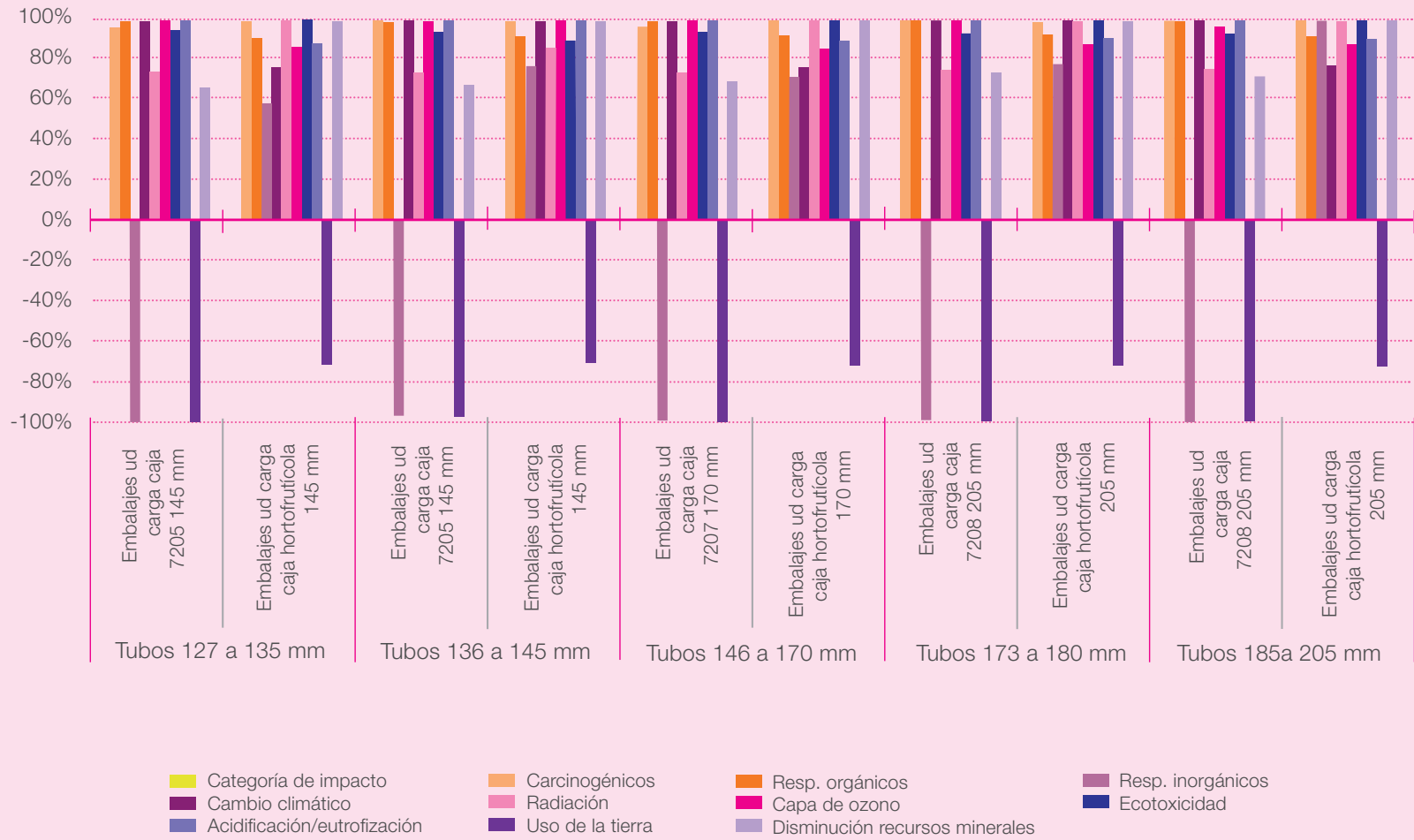
Análisis de ciclo de vida simplificado²⁴ del sistema de envase y embalaje inicial frente la Alternativa 2 con el modelo de 4 referencias. Los resultados se expresan en función de la altura de tubo transportado y el tipo de caja que sustituye a la del sistema de envase y embalaje de partida



²⁴ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.

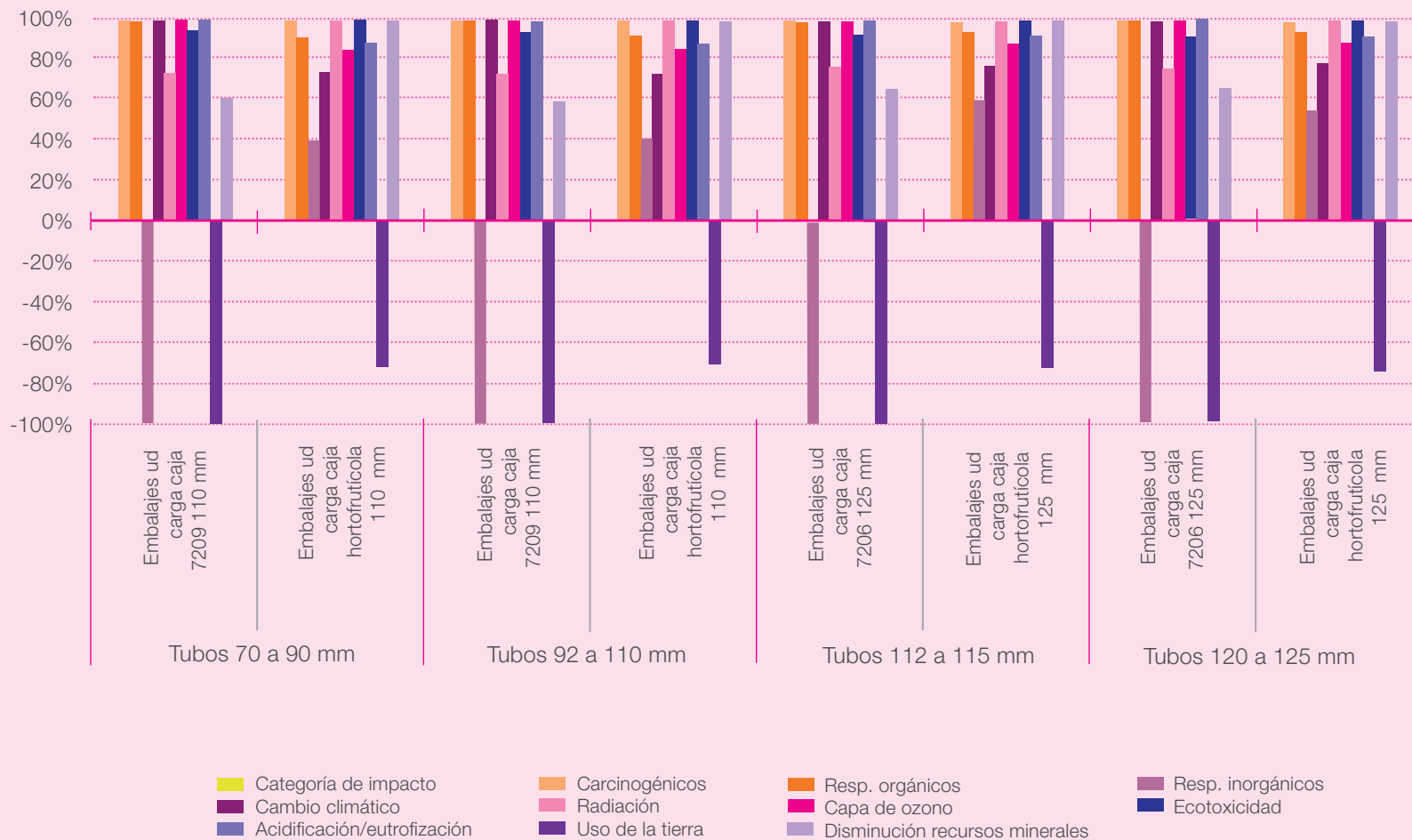


Análisis de ciclo de vida simplificado del sistema de envase y embalaje inicial frente a Alternativa 2 con el modelo de 4 referencias. Los resultados se expresan en función de la altura de tubo transportado y el tipo de caja que sustituye a la del sistema de envase y embalaje de partida





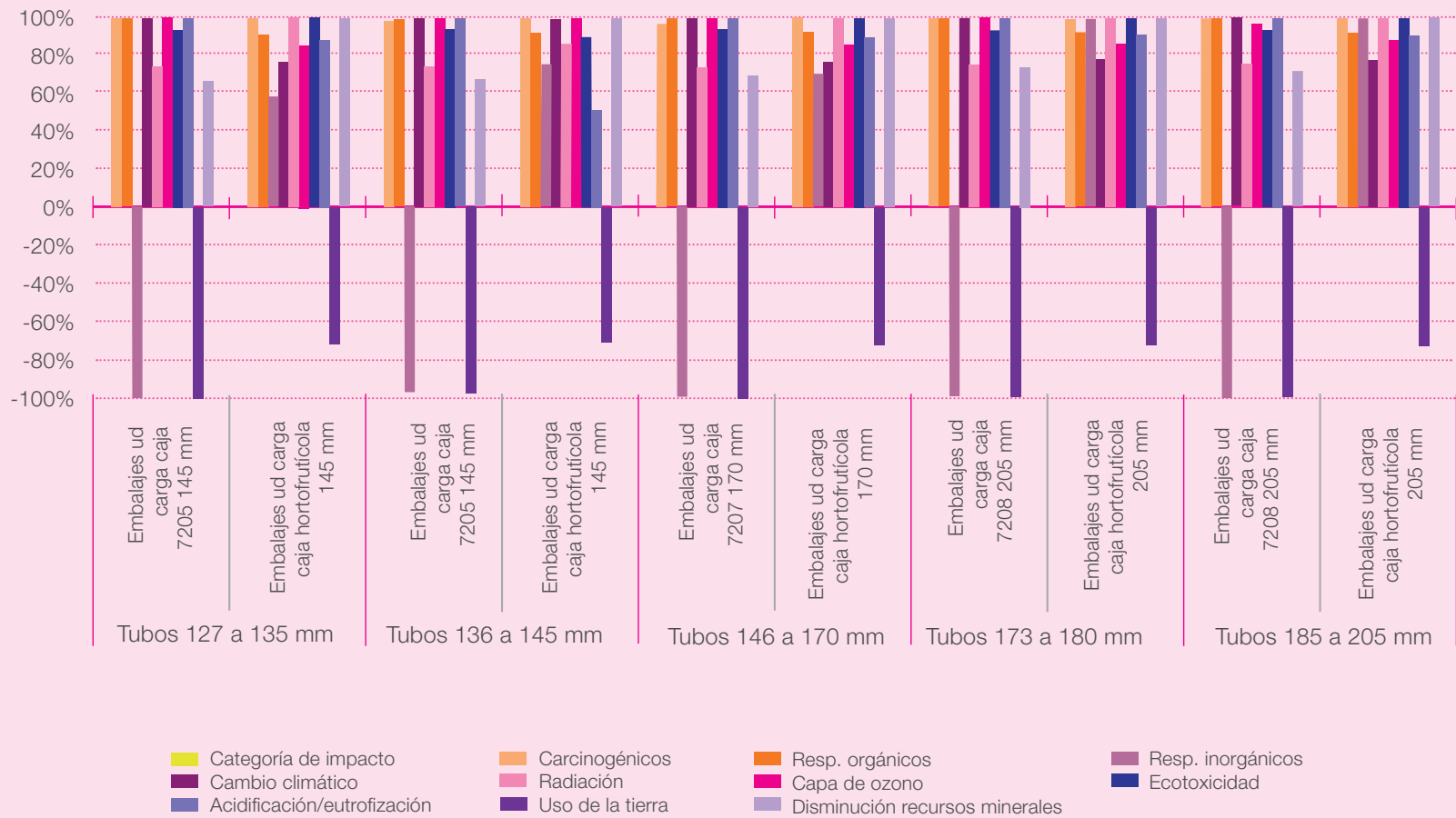
Análisis de ciclo de vida simplificado²⁵ del sistema de envase y embalaje inicial frente la Alternativa 2 con el modelo de 5 referencias. Los resultados se expresan en función de la altura de tubo transportado y el tipo de caja que sustituye a la del sistema de envase y embalaje de partida



²⁵ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.

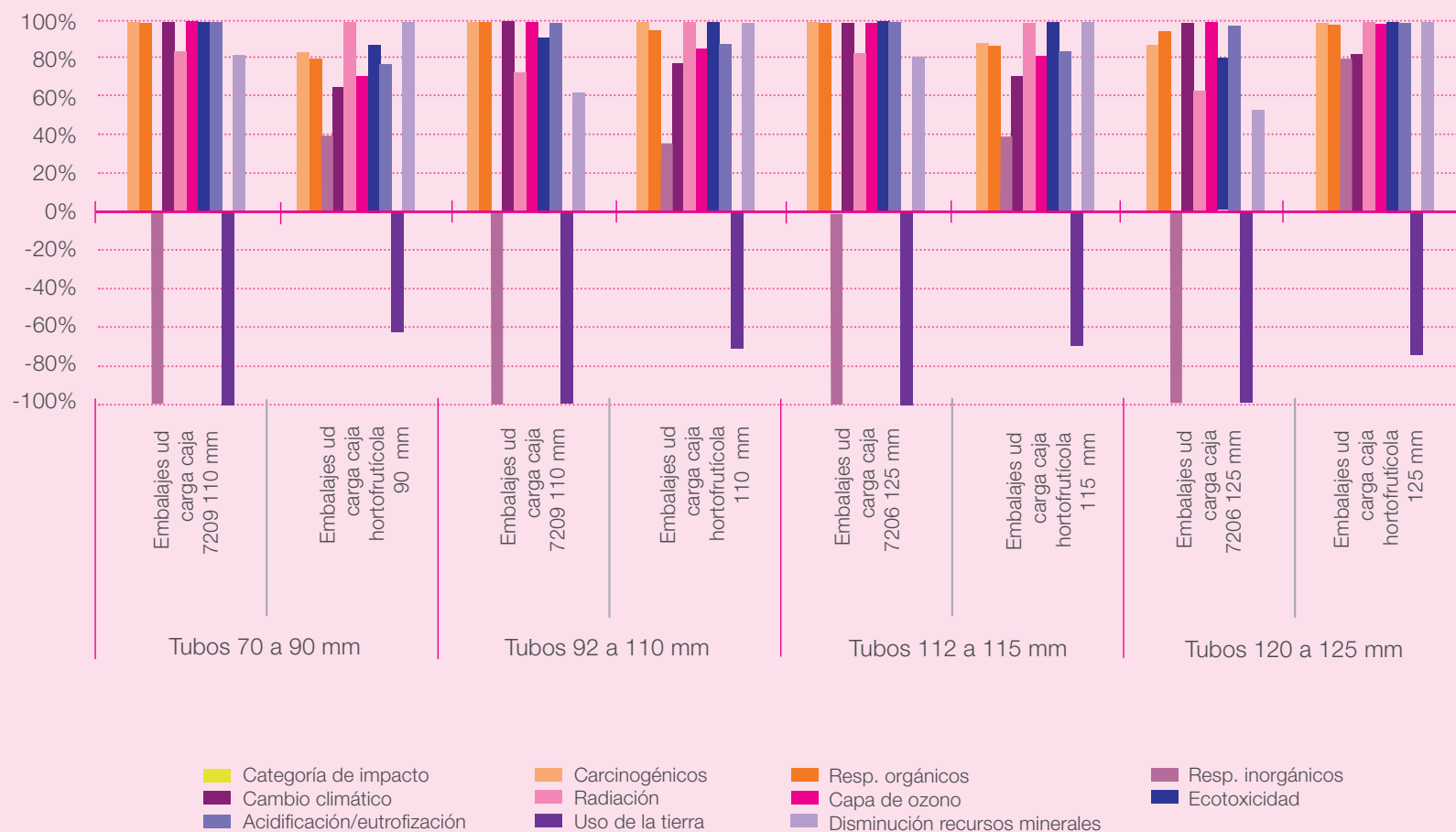


Análisis de ciclo de vida simplificado⁴ del sistema de envase y embalaje inicial frente la Alternativa 2 con el modelo de 5 referencias. Los resultados se expresan en función de la altura de tubo transportado y el tipo de caja que sustituye a la del sistema de envase y embalaje de partida





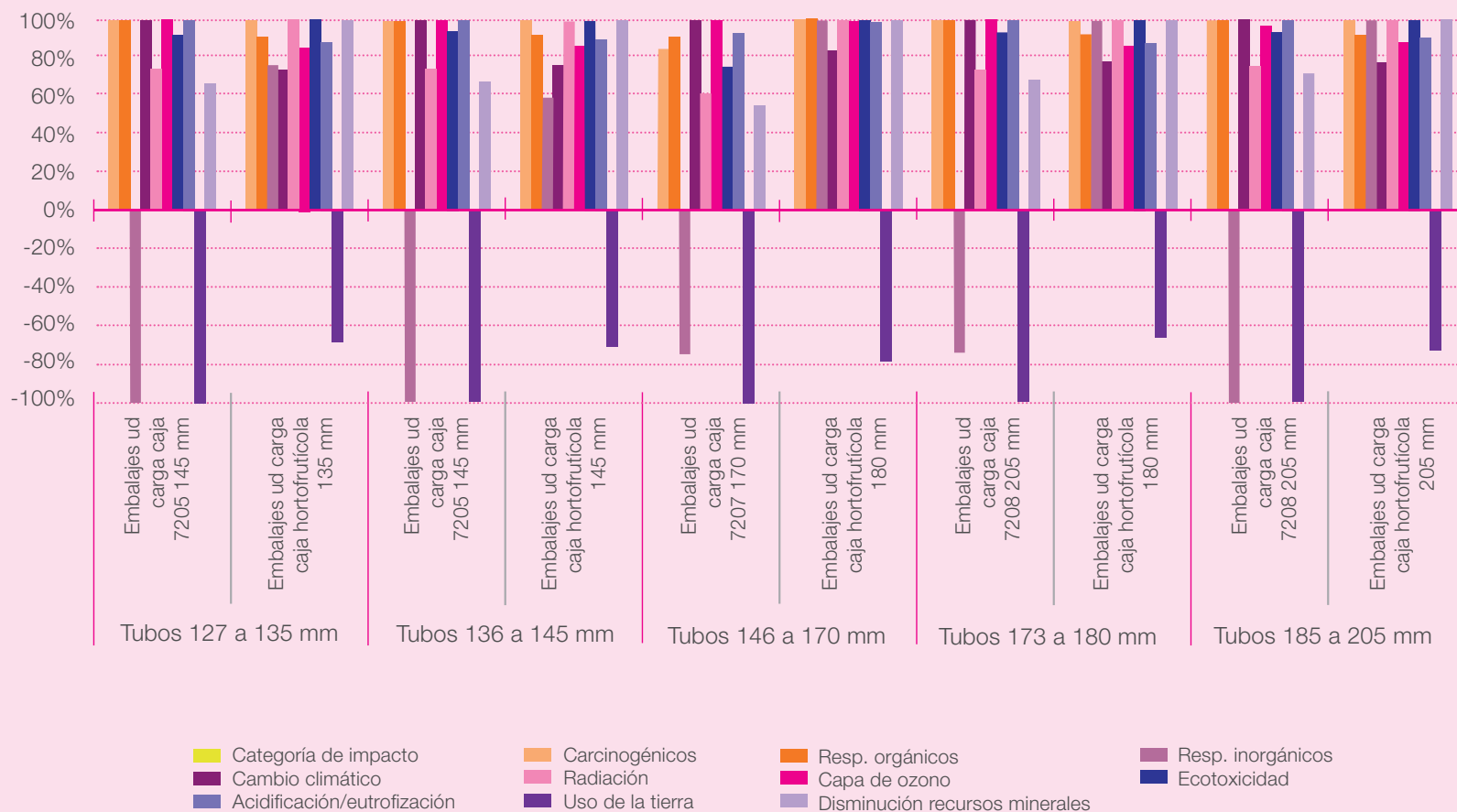
Análisis de ciclo de vida simplificado²⁶ del sistema de envase y embalaje de partida frente a la Alternativa 2 con el modelo de 6 referencias. Los resultados se expresan en función de la altura de tubo transportado y el tipo de caja que sustituye a la del sistema de envase y embalaje de partida



²⁶ El ACV realizado es una versión simplificada, por lo que el uso de los resultados se restringe únicamente a efectos orientativos, con fines ilustrativos de un perfil ambiental e internos de la empresa y en ningún caso excluyentes de ninguna de las alternativas planteadas. En caso que se decida profundizar en el mismo se debe realizar un ACV completo y una revisión crítica del mismo, tal y como se establece en las normas internacionales (UNE-EN ISO 14040 y UNE-EN ISO 14044). Se recuerda que la realización de un diagnóstico ambiental es opcional y se llevará a cabo con las herramientas y metodologías de las que la empresa disponga.



Análisis de ciclo de vida simplificado del sistema de envase y embalaje de partida frente a la Alternativa 2 con el modelo de 6 referencias. Los resultados se expresan en función de la altura de tubo transportado y el tipo de caja que sustituye a la del sistema de envase y embalaje de partida





A la vista de los gráficos mostrados se concluye que la nueva alternativa por la que se sustituyen las actuales cajas con fondo y tapa por nuevas cajas sin tapa basadas en formato hortofrutícola, así como el cambio de tipo de cartón desde uno de mayor canal a uno microcanal, reduce la contribución relativa al impacto ambiental en algunas de las categorías de impacto consideradas.

No obstante los cambios en el comportamiento ambiental más destacables son la reducción del impacto en la mayor parte de las categorías de impacto para las nuevas cajas con formato hortofrutícola de 90 mm y 115 mm frente a las actuales de fondo y tapa de 110 mm y

125 mm respectivamente para el modelo de 6 referencias. Comparando las tres soluciones propuestas para la Alternativa 2, la solución más adecuada desde el punto de vista ambiental es la Alternativa 2 con 6 referencias.

En lo que se refiere a los aspectos relativos a la gestión del residuo y los requisitos legales y normativos, los cambios observados no han sido importantes, principalmente porque las tres soluciones de sistema de envase y embalaje propuesto con la Alternativa 2 no suponen un cambio radical en cuanto a materiales utilizados o el tipo de configuración de las unidades de carga. En el Anejo 4 de la Guía se detallan las diferencias existentes.

