

Guía de ecodiseño de envases y embalajes



Guía de **ecodiseño** de envases y embalajes



Guía de ecodiseño de envases y embalajes

IHOBE es la sociedad pública de gestión ambiental del Gobierno Vasco que genera y divulga conocimiento ambiental y de ecoinnovación en el País Vasco. La finalidad de la sociedad pública Ihobe es apoyar al Gobierno Vasco en el desarrollo de la política ambiental y en la **extensión de la cultura de la sostenibilidad ambiental en la Comunidad Autónoma del País Vasco**. Coopera con Administraciones Públicas, empresas y ciudadanía para la realización de actividades que impulsen los objetivos ambientales de dicha comunidad autónoma.

Tras 30 años de actividad, la sociedad Ihobe pública se ha consolidado como una entidad referente en el ámbito de la gestión y protección del medio ambiente. La actividad de esta entidad pública da servicio en los ámbitos de compra pública verde, industria ecoeficiente, cambio climático, suelos, residuos, medio natural, ecodiseño, edificación sostenible y educación ambiental, entre otros.

ECOEMBES es la organización medioambiental sin ánimo de lucro que promueve la sostenibilidad a través del reciclaje y el ecodiseño de los envases domésticos en España. Hacemos posible que los envases de plástico, envases metálicos, briks y los envases de cartón y papel puedan tener una segunda vida. Desde su creación el modelo de ECOEMBES ha sido un ejemplo de colaboración público-privada cuya función no es otra que la de garantizar una gestión eficaz y eficiente de los residuos de envases ligeros en España, con la colaboración de todos los agentes implicados en el proceso: Empresas, Ciudadanos y Administraciones.

Publicado en 2017

© Ecoembes

© Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental



Ecoembes
Paseo de la Castellana 83-85 planta 11
Tel. 91 567 24 03
www.ecoembes.com

Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental
Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda
Gobierno Vasco
C/ Alameda de Urquijo, 36 - 6º Planta
48011 Bilbao
Tel: 944230743
info@ihobe.eus
www.ingurumena.eus
www.ihobe.eus



Empresas colaboradoras:



Desarrollo técnico:



Diseño: Aluminio Diseño Gráfico

Índice

1	Resumen Ejecutivo	Página 6
2	Introducción al ecodiseño de envases	Página 7
3	Metodología de ecodiseño de envases y embalajes	Página 14
	3.1. Introducción general a la metodología	
	3.2. #1 Iniciar	
	3.3. #2 Conocer	
	3.4. #3 Evaluar	
	3.5. #4 Idear	
	3.6. #5 Resolver	
	3.7. #6 Concretar	
	3.8. #7 Verificar	
4	Estrategias de ecodiseño para los distintos agentes de la cadena de valor	Página 30
	4.1. Estrategias para un diseño de envase eficiente	
	4.2. Estrategias para la selección de materias primas sostenibles	
	4.3. Estrategias para una fabricación y envasado optimizado	
	4.4. Estrategias para una logística eficiente	
	4.5. Estrategias para optimizar el reciclaje de envases	
5	Casos prácticos de ecodiseño de envases y embalajes	Página 60
	5.1. Ecodiseño de envase desde la perspectiva de un fabricante	
	5.2. Ecodiseño de envase desde la perspectiva de un envasador	
	5.3. Ecodiseño de envase desde la perspectiva de un distribuidor	
6	Casos prácticos. Resumen	Página 81
7	Bibliografía	Página 84
8	Glosario de términos	Página 85

1

Resumen Ejecutivo

Esta guía de ecodiseño de envases pretende ofrecer ayuda y orientación para aplicar el ecodiseño a todas aquellas empresas que ponen en el mercado productos envasados. Para asegurar un enfoque práctico, la guía cuenta con tres experiencias reales de aplicación, abordando el proyecto desde tres perspectivas diferentes: una empresa fabricante de envases, una empresa envasadora y una empresa de distribución de productos envasados.

La metodología que propone esta guía trata de abordar aspectos tanto creativos como técnicos, implicando a los diferentes departamentos de la empresa (compras, producción, marketing, logística, calidad, medio ambiente...) en el desarrollo de envases más sostenibles, más deseables para el consumidor y que sean técnica y económicamente viables.

La guía cuenta con un extenso apartado en el que se describen los diferentes pasos a seguir para implementar de forma efectiva el ecodiseño de envase en la organización. Respecto a otras guías metodológicas de ecodiseño, en esta guía se aplica un doble enfoque, que aporta dos puntos de vista complementarios que permiten a la empresa, sea cual sea su experiencia en el ecodiseño de envases, llevar a cabo el proyecto de ecodiseño con éxito:

- **Un método creativo para idear la visión sostenible del envase y concretar los aspectos deseables a implementar en el proyecto de ecodiseño, apoyándose en el conocimiento de la empresa.**
- **Desde una perspectiva técnica y objetiva, se complementa el método creativo con herramientas de cuantificación ambiental para conocer el perfil ambiental del envase y evaluar el impacto de los cambios en el diseño.**

Como complemento al apartado metodológico, el documento cuenta con un apartado en el que, brevemente y con la intención de inspirar a la empresa, se describen una serie de posibles estrategias que se pueden aplicar en un proceso de ecodiseño de envases. A pesar de que muchas de estas estrategias se centran en envases domésticos ligeros, por extensión afectarán a todo el sistema de envasado.

En resumen, este documento pretende dar un método práctico que facilite a los distintos agentes de la cadena de valor de los envases (fabricantes, envasadores y distribuidores) la aplicación del Ecodiseño de Envases. Una metodología de trabajo para diseñar envases más sostenibles.

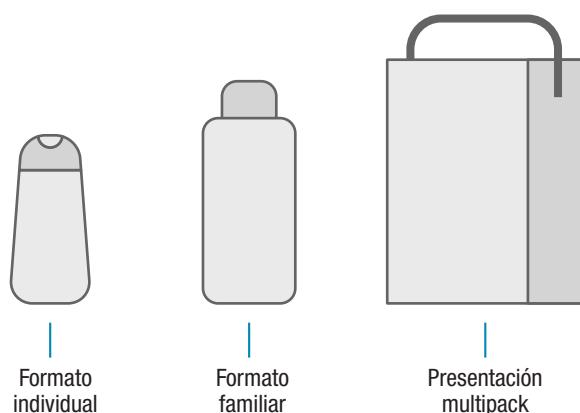


2

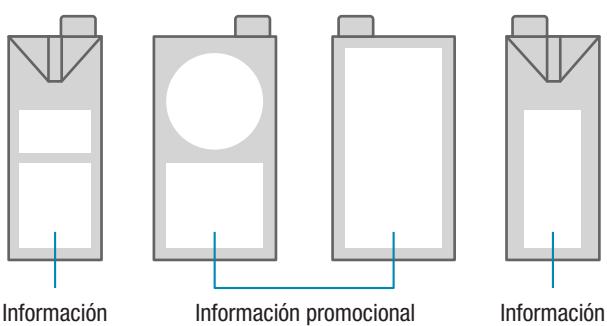
Introducción al ecodiseño de envases

El envase es un componente vital en la cadena de valor de cualquier producto manufacturado. Las principales funciones del envase:

- **Facilita la manipulación y uso del producto**, dosificándolo en las cantidades requeridas por los consumidores; además condiciona el producto para las operaciones logísticas.

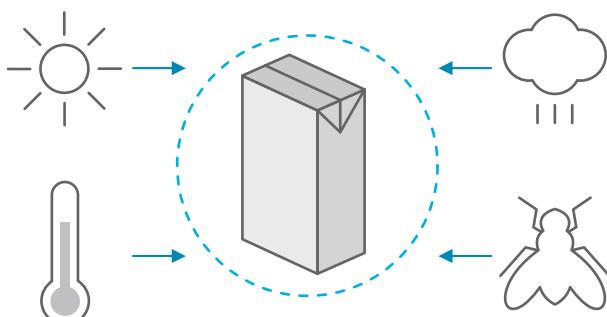


- **Promociona el producto e informa al consumidor** sobre las propiedades del contenido, el modo de uso y conservación u otras informaciones complementarias.



En el ámbito de una estrategia europea, el envase presenta un papel crucial en la transición hacia una economía circular, puesto que protege y conserva los productos manteniendo la eficiencia de los recursos en toda la cadena de valor.

- **Aporta protección mecánica y contra agentes externos** que pueden alterar las propiedades físico-químicas y/o organolépticas del producto envasado.



Esta estrategia marca una nueva tendencia que indica que, junto a la reducción de costes materiales y energéticos, la sostenibilidad es y será una de las principales palancas de innovación y competitividad en la cadena de suministro de envases.

En este contexto de cambio el ecodiseño, que se enfrenta al reto de la sostenibilidad desde el punto de vista de la ecoeficiencia, se revela como una herramienta clave para el desarrollo de envases.

El objeto específico de esta guía son los **envases domésticos ligeros** que se caracterizan por tener una baja relación peso/volumen; esta categoría está fundamentalmente constituida por botellas y botes de plástico, plástico film, latas y briks, cartón para bebidas u otros envases mixtos.



2.1 Conceptos clave de ecodiseño

El ecodiseño se define como el proceso técnico, creativo y multidisciplinar para el desarrollo de **envases**:

- factibles, envases técnicamente industrializables y financieramente rentables,
- deseables, tanto para clientes como para consumidores,
- y sostenibles, con un óptimo consumo de recursos y generación de emisiones.

La principal novedad que supone el ecodiseño respecto al diseño tradicional de envases es que, desde una visión holística y sistémica, se aplican herramientas y métodos para una mejor gestión de los recursos asociados al sistema de envase.

Además de beneficios para el medio ambiente (reducción del consumo de materiales, agua, energía, vertidos y residuos), la metodología de ecodiseño presenta grandes oportunidades para la empresa:

- **Mejora de la reputación.** Se minimizan las amenazas, derivadas de una inadecuada gestión de la soste-

nibilidad, que puedan afectar la imagen de la organización; se refuerzan los valores de marca, consiguiendo un posicionamiento favorable en los mercados.

- **Mejor gestión del riesgo.** Se reduce la exposición de la empresa a la volatilidad de los mercados y al aumento de precios de las materias primas y la energía; también se minimiza el impacto de la reformulación de los costes asociados a emisiones o gestión de residuos.
- **Aumento de la eco-eficiencia.** Gracias al consumo más eficiente de recursos y menor generación de emisiones, se reducen los costes consiguiendo unos mismos o mejores resultados.
- **Promoción de la innovación.** La introducción de la sostenibilidad como un “nuevo” requerimiento de diseño, promueve tanto la ideación de nuevas soluciones de envase como la investigación y desarrollo de las mejores técnicas posibles.
- **Incremento de la propuesta de valor.** Se incorpora la sostenibilidad como un argumento de venta real, aumentando el atractivo del producto y su diferenciación. Ayuda a incrementar la confianza de empleados y consumidores.
- **Mejora de la relación con terceros.** Las condiciones de acceso al capital, ya sean nuevos clientes o inversores, son más favorables, así como el cumplir y anticiparse a los requerimientos ambientales.

2.1.1. Ciclo de vida del envase. Ecodiseño

El ciclo de vida de un envase está definido por su diseño y cometido, y conlleva etapas como la extracción de materias primas y su transporte, los procesos de fabricación de envase y su llenado, las diferentes operaciones logísticas y distribución, y finalmente, el consumo del producto y la gestión de los residuos de envase.

El ecodiseño aplica el **pensamiento en ciclo de vida**, que consiste en considerar la totalidad de las etapas que se suceden desde la concepción del envase hasta su gestión

final, para detectar si una solución en una etapa va a **repercibir positivamente en el balance total de consumo de recursos y generación de emisiones** o bien sólo va a suponer traspasar el problema a otra etapa.

Desde el punto de vista de la **economía circular**, uno de los principales objetivos del pensamiento en ciclo de vida es establecer estrategias de ecodiseño que permitan **cerrar ciclos revalorizando los residuos de envase** mediante el reciclaje, la reutilización o el compostaje, de acuerdo a la jerarquía de gestión de residuos que determina la legislación vigente.

Figura 1. Ciclo de vida de un envase

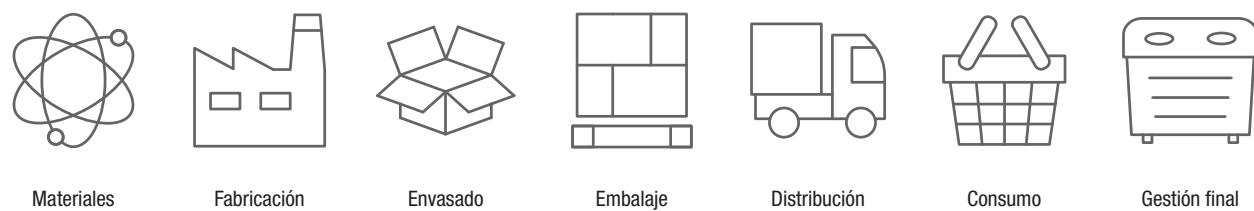
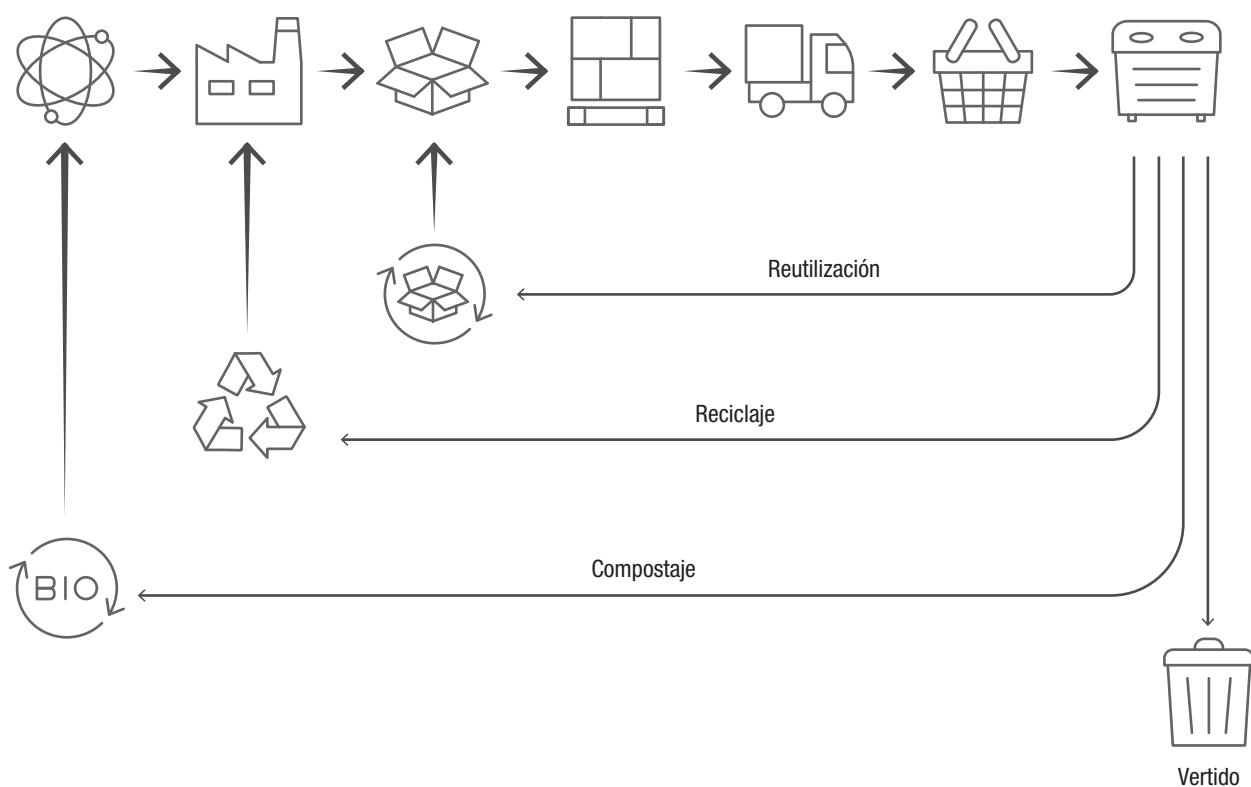


Figura 2. Revalorización de los residuos de envase

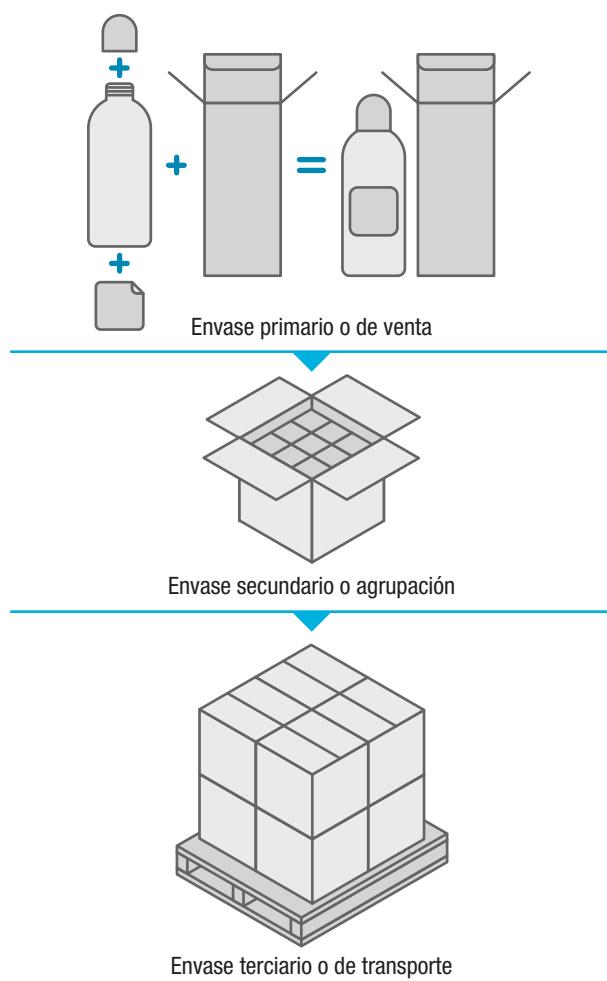


2.1.2. Sistema de envase

Para aplicar con éxito el ecodiseño, se deben considerar todos los envases y embalajes que constituyen el sistema de envase:

- **Envase primario o de venta:** Diseñado para contener y presentar el producto como una unidad de venta destinada.
- **Envase secundario o de agrupación:** Diseñado para agrupar envases primarios, tanto si va a ser vendido como tal al consumidor final o si se va a utilizar como medio para la logística en el punto de venta.
- **Envase terciario o de transporte:** Diseñado para facilitar la logística y el transporte de varias unidades de venta o de varios envases colectivos.

Considerar esta visión sistémica permite evaluar la repercusión de los cambios de diseño sobre el total de envases y embalajes.



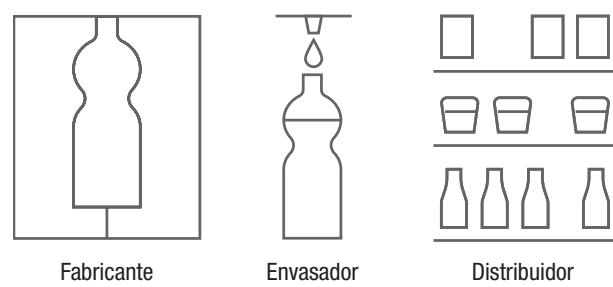
2.1.3. Agentes de la cadena de valor de envase

Además del sistema de envase (2.1.2), también es necesario conocer qué tipo de **relaciones, procesos y flujos de recursos se suceden a lo largo de la cadena de valor del envase** para considerarlos en el proceso de ecodiseño. Los actores principales que configuran la cadena de valor de envase:

- Proveedores materiales de envase
- Fabricantes de envases
- Envasadores de producto
- Distribuidores de producto envasado
- Comercios
- Consumidores
- Gestores de residuos de envase
- Recicladores de residuos

Otros agentes que, directa o indirectamente, también participan en el sistema de envase: centros tecnológicos e I+D de envase y materiales; diseñadores e ingenieros de envase; diseñadores de branding; fabricantes de maquinaria de envase y envasado; impresores de las artes finales de envase; operadores logísticos; fabricante de equipos recogida de residuos; administraciones competentes en materia de residuos de envase, etc.

Cada uno de los integrantes de la cadena de valor del envase presenta unos intereses y exigencias particulares para el envase; en esta guía, se toman como referencia el punto de vista del **fabricante de envases, el envasador y el distribuidor**, puesto que son tres de los agentes que más tracción ejercen en el resto de la cadena de valor del envase y protagonizan gran parte de los requerimientos de diseño de envase.



2.2 Legislación y tendencias en relación al ecodiseño de envases

Este apartado presenta los principales instrumentos normativos que apoyan la implementación del ecodiseño:

2.2.1. Legislación y normativa

A los requisitos de los diferentes agentes de la cadena de valor del envase, se une toda una serie de obligaciones legales que regulan temas tan diferentes como:

■ Principales aspectos técnico-sanitarios y relacionados con la seguridad:

- Higiene de los productos alimenticios (Reglamento 852/2004).
- Seguridad Alimentaria y nutrición (Ley 17/2011).
- Cadena Alimentaria (Ley 12/2013).
- Condiciones Generales de Almacenamiento Frigorífico de Alimentos y Productos Alimentarios (RD 168/1985)
- Seguridad general de productos puestos a disposición del consumidor (RD 44/1996), Productos peligrosos para la salud (RD 820/1990).
- Ley de productos detergentes y limpiadores (RD 770/99).
- Prevención de riesgos laborales (RD 485/97).

■ Requisitos de información:

- Información alimentaria obligatoria (Reglamento 1169/2011).
- Clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (RD 1272/2008)
- Información obligatoria para alimentos envasados en el punto de venta (RD 126/2015).

■ Normas específicas para materiales en contacto con alimentos:

- Materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos (Reglamento 10/2011).
- Materiales y objetos plásticos reciclados destinados a entrar en contacto con alimentos (RD 846/2011).

- Materiales distintos de los polímeros (RD 397/90).
- Recipientes de productos alimenticios frescos (RD 888/1988).
- Celulosa regenerada para uso alimentario (RD 1413/1994).
- Cerámica en contacto alimentario (RD 891/2006).

■ Aspectos relacionados con la gestión de residuos:

- **En el ámbito europeo**, la principal normativa sobre envases y residuos de envases (Directiva 94/62/CE, relativa a los envases y residuos de envases -y posteriores modificaciones-, resalta como aspectos clave:
 - Priorizar la prevención de la producción de residuos de envases, y complementarla con la valorización y reciclado de estos residuos.
 - Definir y revisar periódicamente los objetivos de reciclado y valorización, intentando adaptar la gestión de los envases y residuos de envases al estado de la técnica.
 - Limitar la presencia de metales nocivos y de otras sustancias en los envases.
 - Promover los materiales de envasado reciclados y el uso de materiales obtenidos a partir de residuos de envases reciclados.

- **En el ámbito estatal**, la directiva mencionada se transpuso en forma de Ley de envases y residuos de envases (Ley 11/1997), la cual supuso un importante cambio para canalizar los residuos de envase hacia una mejor gestión final. En este sentido cabe destacar que, de todos los estados miembro, sólo España y Bélgica incorporaron objetivos de prevención de residuos y eco-diseño de envases, así como instrumentos de obligado cumplimiento para trabajar en la sostenibilidad de sus envases: los Planes Empresariales de Prevención de Residuos de Envases (PEP).

2.2.2. Etiquetado ambiental y otros distintivos ambientales

Para fomentar la producción y consumo de productos sostenibles, se ha popularizado el uso de **etiquetas ecológicas** para dar valor añadido a los productos¹.

1. Para profundizar más sobre las ecoetiquetas se puede consultar la guía "Diagnóstico Ambiental" publicada por Ecoembes. Más información: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/como-podemos-ayudarte/formacion/cuadernos-tecnicos-de-envases-y-ecodiseño>

Generalmente estas etiquetas, basadas en el estándar Internacional ISO 14020:2000, se colocan en los envases en forma de logotipos o símbolos, y consisten en afirmaciones, manifestaciones o declaraciones voluntarias que consideran uno o varios criterios ambientales relativos al producto y/o envase.

Su objetivo es:

- Identificar los productos cuyos efectos medioambientales son menores que los de su misma categoría.
- Informar y estimular a los consumidores para que escogen productos y servicios con menores repercusiones sobre el medio ambiente.



Además de las ecoetiquetas existen otros distintivos no regulados por ISO pero útiles para la comunicación ambiental como los distintivos ambientales sectoriales o los sistemas de etiquetado para realizar una correcta separación de las fracciones de envase.

En esta misma línea, también hay diferentes certificados que pueden apoyar la comunicación ambiental, como por ejemplo los programas de certificación que garantizan que los procesos de producción son sostenibles y los materiales de envase son de origen renovable, reciclables y biodegradables.

2.2.3. Tendencias del sector

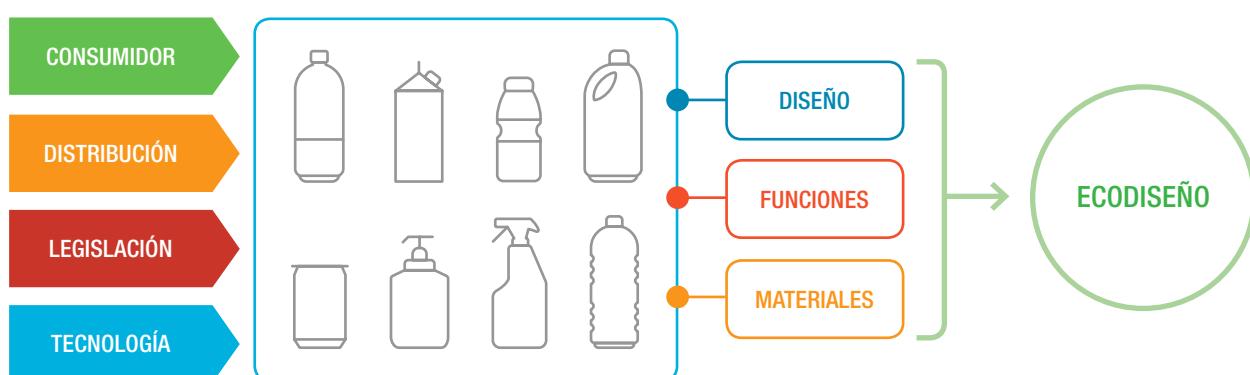
Las exigencias de los nuevos mercados y la necesidad de cumplir con la legislación vigente relacionada con la sostenibilidad suponen nuevos retos para la industria del envase y el embalaje que, con el objetivo de mantener y mejorar la presencia en el mercado, se ve con la necesidad de innovar continuamente.

Las nuevas tendencias en este sector surgen a raíz de cuatro grandes fuerzas directrices que marcan el desarrollo del mercado:

- Las exigencias del consumidor
- Los requisitos de la gran distribución
- Los requisitos legales
- Los nuevos avances tecnológicos

A través de los market drivers, mencionados anteriormente, identificamos una serie de tendencias que responden a estos motores y que definiremos a continuación:

- Diseño de envases, que se refiere a las actividades que consisten en diseñar y producir el recipiente o envoltura de un producto o servicio. Las principales áreas desde las que se abordan los procesos de innovación son el ecodiseño y el aligeramiento de los envases.



La elección de los materiales de envase, el tipo de formato y la dosificación, hacen de las metodologías de ecodiseño claves para el sector. Los nuevos diseños se centran en el producto, en el usuario y en la optimización de procesos.

Por otro lado, ligado tanto a diseños de envase optimizados como a mejoras en los sistemas de procesado, sigue siendo tendencia el aligeramiento en los envases ya que, de no haber cambio de material, un aligeramiento del envase suele implicar reducciones de impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida del producto envasado.

- Nuevas funciones en los envases, que responden a una necesidad de mercado. Aparecen tres nuevos tipos de envases:
 - De conveniencia. Orientados a facilitar el consumo en cualquier momento y lugar.
 - Activos. Envases destinados a prolongar la vida útil o a mantener el estado del producto envasado en condiciones óptimas.

- Inteligentes. Capaces de dar información sobre lo que ocurre al producto envasado durante las diferentes etapas de su ciclo de vida.

- Nuevos materiales de envase y embalaje, como los bioplásticos o los nanomateriales. Además, la sostenibilidad y el reciclaje siguen la tendencia de desarrollo de nuevos materiales, materiales reciclables y uso de material reciclado, propiciando procesos con los que ahorran materias primas y energía.

Teniendo en cuenta la diversidad de tipologías de empresas en el sector de envase y embalaje se determina que, para la mayor parte de la cadena de valor, la sostenibilidad y el ecopackaging será la principal tendencia futura, por lo que opciones como la reducción de peso, el uso de material reciclado, la minimización de huella de carbono y la conservación de energía, son las alternativas más frecuentes, seguidas por el uso de envases activos o soluciones "nano".

Tabla 1. Reducción del peso de los principales formatos 2000-2016

Envase	Peso (g) 2000	Peso (g) 2016	Evolución 2000-2016
Agua envasada Botella de PET de 1,5 L	31,8	26,1	-18%
Agua envasada Botella de PET de 330 ml	14,1	11,7	-17%
Bebidas refrescantes Lata de acero de 330 ml	29,0	25,9	-11%
Bebidas refrescantes Lata de aluminio de 330 ml	15,8	13,0	-18%
Yogur líquido Bote HDPE de 100 ml	6,9	5,5	-21%
Aceite de oliva Botella vidrio 750 ml	526,7	474,0	-10%
Detergente Caja P/C 2.500 gr	231,8	195,2	-16%
Cereales Caja de cartón 500 gr	78,5	76,7	-2%

3

Metodología de ecodiseño de envases y embalajes

La metodología que se expone en los siguientes subapartados permitirá a las empresas del sector de envase, sea cual sea la posición de la organización en la cadena de valor, realizar un proyecto de ecodiseño. Para poder aplicar con éxito esta metodología es necesario que la decisión sobre el diseño y/o requerimientos del sistema de envase sean gestionados por la propia empresa o, en su defecto, que cuente con la complicidad de sus proveedores y clientes; también facilita mucho el proceso que la empresa mantenga una comunicación fluida con el resto de actores de la cadena de valor.

En todo proceso de mejora es necesario primero conocer la situación inicial para contar con una referencia sobre la cual valorar los resultados alcanzados; en la metodología de ecodiseño que se describe en los siguientes apartados se conjugan dos herramientas, que aportan puntos de vista complementarios, para conocer el envase actual, establecer estrategias de mejora y evaluar su repercusión:

- **La prospección ambiental:** herramienta cualitativa basada en dinámicas grupales de análisis y creatividad, que a partir del conocimiento del ciclo de vida del envase actual proyecta una visión sostenible del mismo (ver subapartados 3.3.1 y 3.4.1).

La prospección ambiental resulta útil para introducir el pensamiento en ciclo de vida, e idear posibles aspectos deseables y características que permitan alcanzar la sostenibilidad de envase; también para evaluar aspectos sensoriales y de percepción relativos al envase (p.ej. imagen, aceptación social de la estrategia, etc.) que difícilmente se pueden cuantificar mediante una análisis técnico. Para medir las mejoras de envase surgidas del proceso de ecodiseño, se debe complementar esta herramienta con indicadores del rendimiento

de tipo físico (KPI), usuales en el sector del envase y embalaje para medir la eficiencia.

Algunos de los KPI aplicados típicamente para medir la mejora de envase son:

- Relación entre el peso del envase y peso del producto
- Porcentaje de material reciclado que incorpora el envase
- Porcentaje de residuos de envases en fabricación
- Número de unidades de envase por unidad de logística
- Reciclabilidad del envase.

Más ejemplos de KPI en el apartado 3.6.2. Preevaluación del potencial rendimiento.

- **El Análisis de Ciclo de Vida^{2,3} (ACV):** herramienta de evaluación ambiental que, de forma rigurosa, cuantitativa y objetiva (su aplicación se regula mediante la ISO 14040), permite identificar los potenciales impactos ambientales asociados al ciclo de vida del envase (ver subapartados 3.3.2, 3.3.3 y 3.4.2).

El ACV resulta clave en los procesos de ecodiseño de envase que supongan cambios sustanciales a nivel sistémico (cambios de materiales, de procesos productivos, etc.), para evitar trasladar impactos de una etapa a otra del ciclo de vida. A su vez, también es útil para la comparación de envases que, si bien cumplen una misma función, presentan diferentes soluciones de diseño; para comunicar las mejoras asociadas al ecodiseño, independientemente de la magnitud del mismo; para dar a conocer el comportamiento ambiental final del producto Ecodiseñado al consumidor final, por ejemplo a través de las Declaraciones Ambientales de Producto; o para la validación de los resultados del proceso de ecodiseño.

2. Realizar un ACV puede ser una tarea ardua en cuanto a la obtención de datos se refiere (especialmente si la comunicación con el resto de actores de la cadena de valor del envase no es fluida) y requiere de unos determinados conocimientos ambientales para su interpretación, de manera que si su aplicación puede suponer una barrera para implementar la metodología de ecodiseño, se puede plantear prescindir de ella; se debe tener en cuenta que si se prescinde de este análisis, no se podrá verificar el comportamiento ambiental global del envase ecodiseñado.

3. Para profundizar en la metodología de Análisis de Ciclo de Vida, se puede consultar la guía "Diagnóstico Ambiental" publicada por Ecoembes. Más información: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/como-podemos-ayudarte/formacion/cuadernos-tecnicos-de-envases-y-ecodisenso>

Para ambas herramientas, especialmente en la primera ocasión que la empresa aborde un proyecto de ecodiseño, puede ser interesante contar con un apoyo externo que tenga experiencia en la ejecución de este tipo de retos, idealmente que conjugue el conocimiento de metodologías de evaluación ambiental y dinámicas grupales de análisis y creatividad.

3.1 Introducción general a la metodología

3.1.1. Los siete pasos del método

A continuación se describen brevemente las acciones a realizar en cada uno de los 7 pasos del proceso de ecodiseño del sistema de envasado:

- **Paso #1 Iniciar.** Establecer las bases para iniciar el proyecto de ecodiseño, definiendo el equipo humano que comandará y evaluará el proceso, las metas que la empresa pretende alcanzar y, finalmente, el envase objeto de mejora.
- **Paso #2 Conocer.** Definir la visión sostenible del envase, caracterizándola con aspectos deseables, y recopilar los datos relativos a consumos y emisiones que se realizan durante el ciclo de vida del envase. Para la evaluación ambiental del envase, establecer los indicadores que se utilizarán como estrategia de cálculo del perfil ambiental.

■ **Paso #3 Evaluar.** Consensuar cuáles de los aspectos que definen la visión sostenible presentan mayores oportunidades desde el punto de vista de la empresa y, mediante el análisis ambiental, identificar los procesos del sistema de envase que más contribuyen al perfil ambiental; con estos resultados se define el reto de ecodiseño.

■ **Paso #4 Idear.** Esbozar las potenciales estrategias de ecodiseño que, en respuesta a las oportunidades y puntos críticos recogidos en el reto de ecodiseño, podrían aportar mejoras respecto al sistema actual de envase.

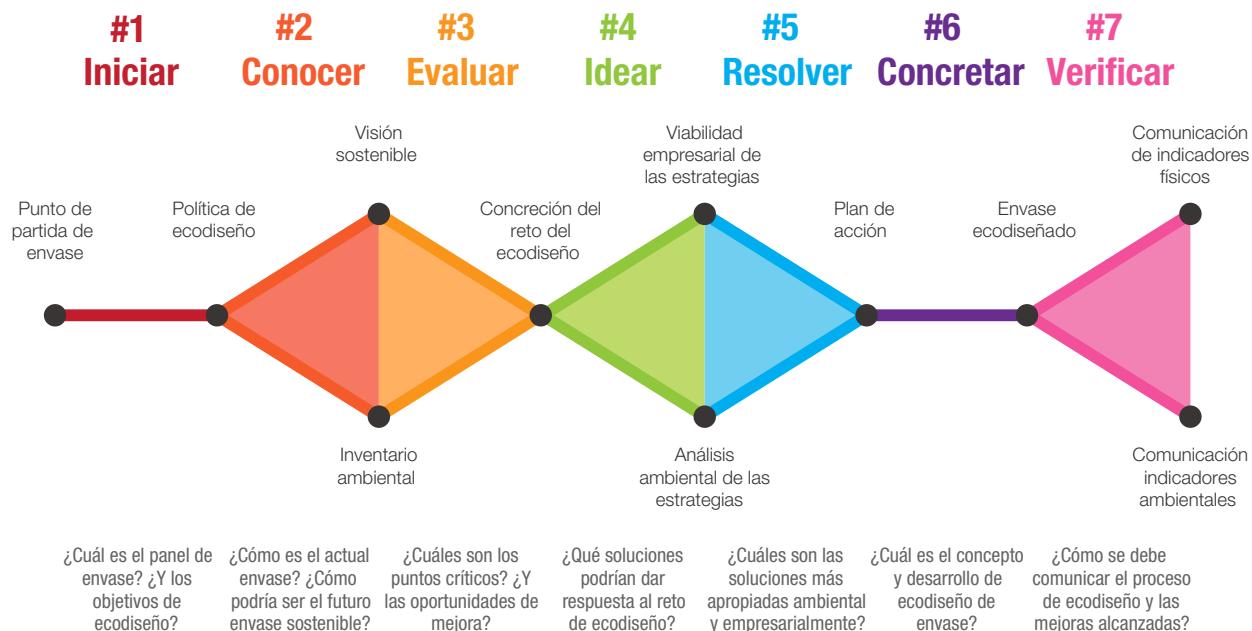
■ **Paso #5 Resolver.** Destilar cuáles de las estrategias de ecodiseño resultan más viables para los intereses de la empresa, desde un punto de vista técnico, económico y comercial, y se pueden utilizar como base para esbozar los posibles conceptos de envase.

■ **Paso #6 Concretar.** Desarrollar en detalle la solución sostenible de envase; en última instancia, también aplicar las técnicas necesarias para alcanzar la industrialización del envase definitivo y/o la implementación del nuevo sistema de envase.

■ **Paso #7 Verificar.** Validar que la solución o soluciones finales del sistema de envase sostenible suponen mejoras ambientales reales, y establecer las bases para la comunicación de los resultados del proceso de ecodiseño.

En los siguientes subapartados (3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8), cada uno de estos 7 pasos se describe en detalle:

Figura 3. Pasos del proceso de ecodiseño del sistema de envases ligeros



3.1.2. Afrontar la metodología según la posición en cadena de valor de envase

Como se comentó anteriormente (2.1.3), en esta guía se toma como referencia el punto de vista de tres de los agentes que más influencia ejercen sobre la cadena de valor de envase: el fabricante de envases, el envasador y el distribuidor. Cada uno de estos agentes ocupa una posición y capacidades diferentes, de manera que la forma de afrontar las diferentes etapas de la metodología de ecodiseño de envase también suponen diferentes retos:

■ **Fabricante.** Debido a la temprana posición que ocupa en la cadena de valor, está sometido a los requerimientos del resto de agentes. A efectos metodológicos debe contar con el respaldo de envasadores y distribuidores para los pasos de Conocer, Resolver y Verificar (3.3, 3.6 y 3.8).

El fabricante es clave para gestionar el diseño de envase y, en colaboración con el envasador, debe dar respuesta al resto de agentes en relación a los aspectos técnicos, que se desarrollan en los pasos Resolver y Concretar (3.6 y 3.7).

■ **Envasador.** Se encuentra en una posición intermedia, de manera que debe exigir al fabricante y dar respuesta al distribuidor; para abordar los pasos de Conocer, Idear, Resolver y Verificar (3.3, 3.5, 3.6 y 3.8) necesita contar con la conveniencia de estos.

Junto al fabricante, es el agente clave para el diseño de envases, especialmente en el caso de los envases que se forman en el momento de llenado del producto. Debe ofrecer apoyo al resto de agentes en los pasos Resolver y Concretar (3.6 y 3.7).

■ **Distribuidor.** Ocupa la posición más próxima al consumidor, de manera que necesita implicar a los agentes aguas arriba, como el envasador y el fabricante de envase, trasladándoles adecuadamente los requerimientos técnicos y estableciendo pautas de trabajo conjunto, especialmente para acometer los pasos Conocer, Idear y Resolver (3.3, 3.4 y 3.5, respectivamente).

Se trata del agente con mayor capacidad de decisión ya que en él reside el pulso del mercado y la capacidad para apostar por nuevas soluciones de envase.

3.2 #1 Iniciar

En este primer paso se crea el panel de envase (3.2.1), la política de ecodiseño de la empresa respecto sus envases (3.2.2) y, finalmente, el envase objeto de ecodiseño (3.2.3):

3.2.1. Creación del panel de envase

El panel de envase es el equipo humano que participa en el proyecto de ecodiseño de envase. Como durante el proceso de ecodiseño se proponen, evalúan e implementan estrategias de mejora que pueden afectar al conjunto del sistema de envase, es conveniente que el panel de envase tenga un carácter **multidisciplinar** y se componga por representantes de los diferentes departamentos.

Para mantener un equilibrio entre operatividad y visión transversal del envase, el panel de envase debe estar formado, orientativamente, por unos 5 o 6 miembros procedentes de I+D - oficina técnica, Compras, Calidad, Medio ambiente, Producción y Marketing – Comunicación. A efectos de dirección de las tareas a realizar en el proyecto conviene designar un coordinador técnico.

Puesto que en el transcurso del proyecto se deberán **tomar decisiones**, es necesario que el panel de envase integre a miembros con capacidad de decisión y cuente con el apoyo de la dirección de la empresa.

3.2.2. Definición de la política de ecodiseño

La política de ecodiseño es un documento que recoge las metas que definirán la **estrategia de ecodiseño de envases** de la empresa durante los próximos años. Para definirla, el panel de envase debe identificar cuáles son las **motivaciones** que impulsan a la empresa a emprender el proyecto de ecodiseño. Entre estos factores motivantes hay que considerar tanto las tendencias que afectan al sector del envase (u otros sectores que afecten a la or-

ganización) como otros factores internos que la empresa determine en función de su especial casuística. Para clasificar cuáles son estas motivaciones frente a la sostenibili-

lidad se pueden utilizar, en función de los conocimientos del panel de envase, diferentes herramientas de análisis de la situación: desde una matriz DAFO⁴ hasta un Lienzo de modelos de negocio⁵ u otras dinámicas que la organización utilice habitualmente.

Figura 4. Matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades)



En el proceso de reflexión para concebir la política de eco-diseño, conviene **revisar los planes e instrumentos de sostenibilidad** que aplica la empresa para que las metas definidas no sean discordantes y se alineen con las del conjunto de la organización; típicamente:

- Política de Sostenibilidad.
- Responsabilidad Social Corporativa.
- Plan Empresarial de Prevención de Residuos de Envase.

Figura 5. Lienzo de modelos de negocio (Propuesta de valor, socios clave, actividades clave, recursos clave, estructura de costes, relación con clientes, segmentos de clientes, canales, fuentes de ingresos)



4. MindTools (1996). SWOT Analysis

5. Osterwalder A., Pigneur Y. (2010). Business Model Generation

3.2.3. Envase objeto de ecodiseño

Para empezar a implementar el proceso de ecodiseño, es necesario acotar claramente **cuál es el envase objeto de mejora**. Para poder aplicar el proceso de ecodiseño es necesario que el conjunto del panel de envase disponga de toda la información posible sobre el envase.

Para describir el envase se deben considerar sus **funciones**:

- Características de la manipulación y uso respecto al producto contenido.
- Grado de protección mecánica y contra agentes externos que puedan alterar las propiedades físico-químicas y organolépticas del contenido.
- Información sobre el producto de carácter obligatorio (fecha de caducidad, identificación del fabricante, etc.) y voluntario (recomendaciones de uso y conservación, información ambiental, etc.).
- Información sobre el envase (materiales de envase, información ambiental, símbolos para garantizar que la empresa cumple con la legislación vigente, indicaciones sobre la gestión de residuos de envase, etc.).

Además, también es necesario considerar los **requisitos** que definen el sistema de envasado:

- Aspectos técnicos de envase: Materiales, tipología de envase primario, secundario y terciario, procesos productivos, condiciones de envasado, conservación, etc.
- Procedimientos propios de la distribución: Características del circuito logístico, condiciones de almacenamiento, tipo de transporte, etc.
- Exposición en punto de venta: Tipo de lineal de venta, modo de presentación, etc.
- Expectativas del consumidor: Tipo de dosificación, vida útil, información demandada, etc.
- Requisitos legales: Seguridad, sanidad, higiene, gestión de residuos, etc.
- Y otra información que la empresa considere relevante.

En cada caso la experiencia del panel de envase debe contrastar cuál es la información más relevante para caracterizar el envase objeto de proyecto de ecodiseño. Por último, y con el objeto de conocer la repercusión del envase sobre el resto de agentes de la cadena de valor, el panel de envase reali-

za un esquema de las **etapas del ciclo de vida del sistema de envase** considerando los procesos que suceden en cada una de ellas, desde la obtención de las materias primas hasta la gestión final del residuo de envase.

3.3 #2 Conocer

En el segundo paso el panel de envase define la visión sostenible (3.3.1), se recopila la información que define el inventario ambiental (3.3.2) y se seleccionan las categorías de impacto (3.3.3) que más adelante se utilizarán para caracterizar el perfil ambiental de envase:

3.3.1. Codefinición de la visión sostenible del envase

La visión sostenible es la proyección de cómo la empresa desea que sean sus envases del futuro. Para definirla el panel de envase debe considerar el estado de la técnica, la competencia y la política de ecodiseño (3.2.2).

Para plasmar la visión sostenible se caracterizan cada una de las etapas del ciclo de vida del sistema de envase definidas en la etapa anterior (3.2.3) mediante aspectos deseables; un aspecto deseable es un atributo o característica particular que se considera relevante para alcanzar la sostenibilidad del sistema de envase.

Para establecer estos aspectos deseables se realiza una dinámica grupal de creatividad. Es importante que los miembros del panel de envase eviten los juicios de valor para facilitar la máxima generación de aspectos deseables. Para dinamizar la sesión se animará al panel a cuestionarse:

- **¿Qué se podría eliminar u optimizar del actual envase?** Con esta cuestión se invita al panel multidisciplinar a reflexionar sobre cuáles son los atributos y/o procesos que se suceden durante el ciclo de vida del envase que no son estrictamente necesarios o no aportan valor y, por lo tanto, son potencialmente prescindibles o se podrían ajustar.
- **¿Qué se podría añadir o maximizar?** Con esta cuestión se reflexiona sobre cuáles son los atributos y/o procesos del ciclo de vida que actualmente no se consideran y podrían aportar valor o están considerados pero se podrían potenciar.

Como complemento también se pueden aplicar técnicas de generación de ideas, como el SCAMPER⁶ u otras similares, para la generación de los aspectos deseables de envase. Si no se tiene ninguna experiencia en dinámicas de creatividad puede ser aconsejable contar con una asesoría externa para dinamizar la sesión. El resultado de la dinámica de codefinción de la visión sostenible se formaliza en una matriz forma-

da por tantas columnas como etapas del ciclo de vida de envase haya considerado el panel (3.2.3); bajo cada una de las etapas se listan los respectivos aspectos deseables definidos. A modo de ejemplo se presenta una matriz genérica, con unas etapas del ciclo de vida tipo y algunos aspectos deseables, para caracterizar la visión sostenible de un envase ligero.

Figura 6. SCAMPER

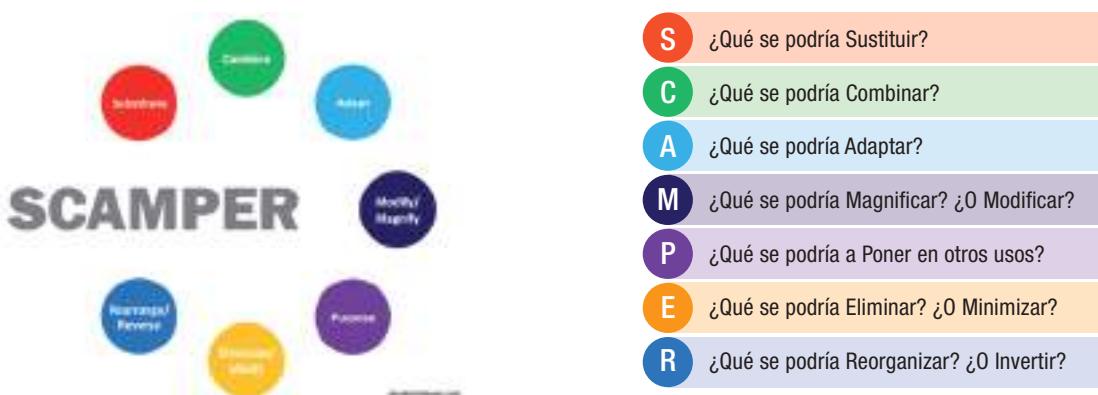
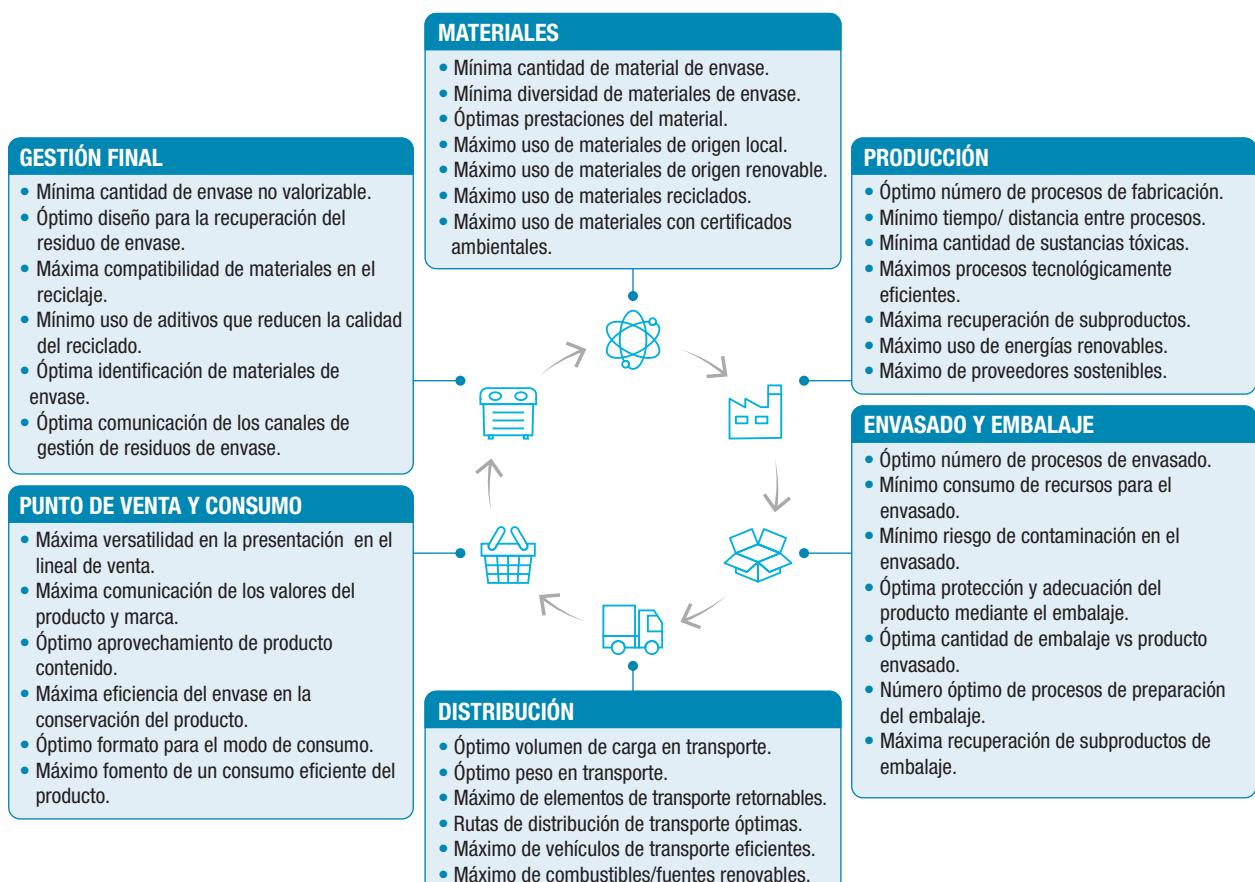


Tabla 2. Matriz genérica con unas etapas del ciclo de vida tipo y algunos aspectos deseables



3.3.2. Inventario ambiental del envase actual

Para conocer los flujos de recursos asociados al actual envase es necesario recopilar información cualitativa y cuantitativa de los consumos (materiales, agua, energía) y emisiones (al aire, residuos sólidos, vertidos, etc.) que se realizan en las diferentes etapas del ciclo de vida que definen el sistema de envase (3.2.3). Se trata de un proceso técnico de recogida de datos durante el cual el coordinador técnico del panel de envase contactará con los diferentes actores de la cadena de valor de envase: procesadores de materiales de envase y embalaje, fabricantes de envase, envasadores de producto y distribuidores de producto envasado. A continuación se enumeran algunos ejemplos de información relevante para cumplimentar un inventario ambiental en las diferentes etapas del ciclo de vida de un envase:

- **Materiales.** Origen, tipo y cantidad de materias primas utilizadas; medios de transporte utilizados para trasladar las materias primas hasta la transformación; etc.
- **Fabricación.** Ubicación de las plantas de producción de envase; consumos de energía y de consumibles realizados en cada proceso de fabricación; consumos energéticos y consumibles para la decoración de envase; cantidad y tipo de tratamiento de los residuos generados en planta, etc.

■ **Envasado y Embalaje.** Tipo y cantidad de producto contenido; consumos de energía y de consumibles realizados en el envasado; tipo y cantidad de materiales de embalaje; etc.

■ **Logística y Distribución.** Consumos de energía y de consumibles asociados al almacenaje y logística; medios de transporte utilizados en la distribución; mercados de destino, etc.

■ **Punto de venta.** Mercados de destino; materiales accesorios para la exposición en punto de venta; consumos de energía para la conservación de las propiedades del contenido en el lineal, etc.

■ **Uso del envase.** Dosificación; vaciado; ergonomía; re-cambios; etc.

■ **Gestión final.** Tipo de recogida y clasificación del residuo; tipo de medio de transporte hasta la planta de tratamiento; tipos de tratamientos aplicados; disponibilidad del sistema, empresas gestoras; análisis de la reciclabilidad del envase y puntos críticos⁷, etc.

El panel de envase debe adaptar y mejorar esta información, dependiendo de la/s etapa/s de las cuales sea representativa y de la información que consiga del resto de agentes involucrados. Toda esta información, que se recoge en una **hoja de inventario**, se analiza para identificar los focos de mayor consumo y emisiones. A modo de ejemplo:

Tabla 3. Ejemplo de hoja de inventario

Etapa del ciclo de vida ^a	Datos ^b	Descripción / comentario ^c	Valor ^d	Unidades ^e
Materiales	Material 1	Cantidad de material 1 aplicado para fabricar el cuerpo del envase.	xx	g
Materiales	Material 2	Cantidad de material 2 aplicado para fabricar el tapón del envase.	xx	g
...
Fabricación	Proceso fabricación 1	Consumo de energía eléctrica de red realizado en el proceso de fabricación 1.	xx	kWh
Fabricación	Residuos fabricación 1	Cantidad de residuos generados en el proceso de fabricación 1.	xx	kWh
...
Envasado	Envasado.	Consumo de energía para el envasado del producto obtenida por cogeneración.	xx	kWh
...
Distribución	Transporte a punto de venta.	Distancia recorrida en camión hasta el punto de venta.	xx	km
...
Gestión final	Reciclaje envase	Porcentaje de materiales de envase recuperados y reciclados.	xx	%
Gestión final	Reutilizado embalaje	Porcentaje de componentes de embalaje recuperados y reutilizados.	xx	%
...

a: Etapa del ciclo de vida en la que se realiza el consumo, proceso o emisión; típicamente: Materiales, Fabricación, Envasado y Embalaje, Logística y Distribución, Uso y Gestión final.

b: Identificación del consumo realizado (materiales o agua o energía) o del proceso (productivo o transporte o tipo de gestión de residuo) o de la emisión realizada (al aire, al agua o al suelo) en el sistema de envase analizado. c: Descripción y/o comentario aclaratorio para facilitar la evaluación del dato. d: Valor cuantitativo relativo al dato de referencia. e: Unidades relativas al valor cuantitativo.

7. RECOUP (2016). Envases de plástico, Diseña para reciclar (Versión traducida al español por Ecoembes). Disponible en: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/como-podemos-ayudarte/formacion/cuadernos-tecnicos-de-envases-y-ecodiseño>

Si esta tarea se realiza antes de la codefinición de la visión de envase (3.3.1), las conclusiones surgidas de la interpretación del inventario se pueden utilizar como punto de partida para definir los aspectos deseables.

3.3.3. Selección de indicadores ambientales⁸

Para evaluar el inventario ambiental recopilado (3.3.2), existen diferentes herramientas y metodologías. En esta guía se recomienda el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), en su versión simplificada, como herramienta de evaluación ambiental por su objetividad y contar con consenso internacional (según ISO 14040).

Uno de los pasos clave para realizar un ACV es la selección de los indicadores de impacto ambiental. Estos indicadores representan los impactos ambientales, mediante los cuales se considera oportuno representar el perfil ambiental del sistema de envase.

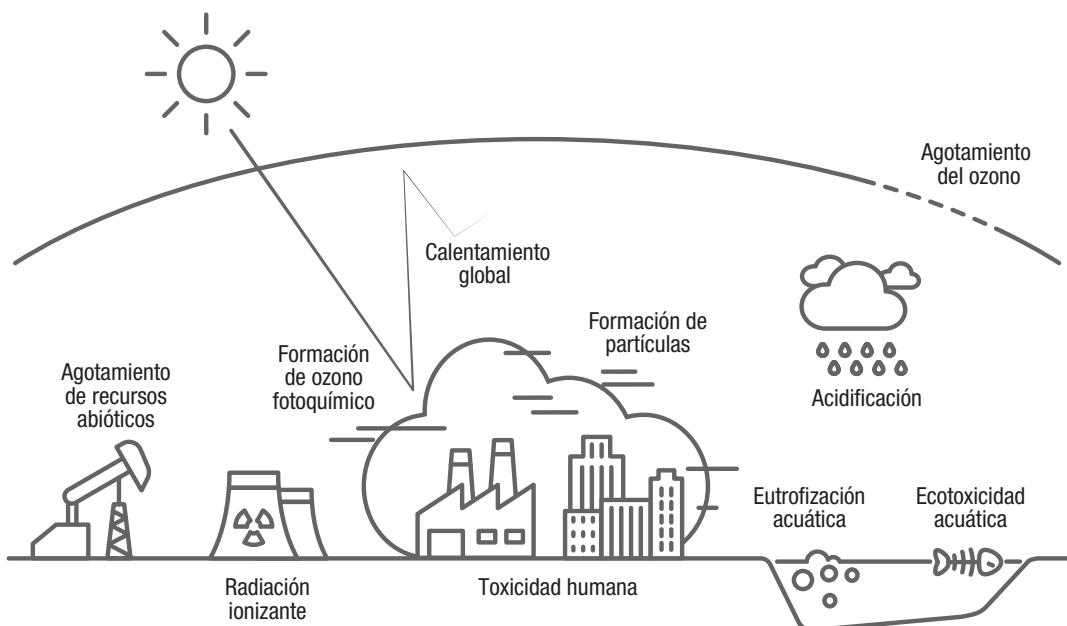
Dada la gran cantidad de categorías de impacto (ver en el apartado 8, Glosario, una breve definición de las **catego-**

rías de impacto consideradas en el documento) a considerar y la falta de consenso para aplicar unas u otras, el panel de envase deberá valorar:

- Si los resultados del proyecto de ecodiseño se pretenden utilizar para acceder a instrumentos certificables que requieran de la aplicación de unas u otras categorías de impacto (p.ej. desean certificarse en Huella Hídrica, según ISO 14046).
- Aunque la empresa no desee acceder a una Declaración Ambiental de Producto, si existen Reglas de Categoría de Producto para la tipología de envase objeto de ecodiseño que puedan orientar en la selección de unos u otros indicadores.
- Si en la política de ecodiseño de envase se considera alguna meta relativa a reducción de impactos ambientales (por ejemplo, reducción de la huella de carbono).
- Y por último, y dada la falta de consenso internacional, se aconseja al panel de envase referirse a la última documentación sobre el tema publicado por el Euopen⁹.

En el glosario (apartado 8) se describen brevemente las categorías de impacto ambiental.

Figura 6. Impacto ambiental (Euopen)



8. Esta tarea es opcional y dependerá tanto de los medios de los que disponga la empresa para llevarla a cabo como de los objetivos finales del proyecto de ecodiseño. Resultará imprescindible realizar esta tarea si, por ejemplo, se desea acceder a un certificado ambiental que requiere realizar un ACV o se quieren probar las mejoras medioambientales alcanzadas.

9. Euopen –The European Organization for Packaging and the Environment: A fecha de publicación de la presente Guía, el manual de referencia para seleccionar los indicadores de impacto ambiental es “Global Protocol on Packaging Sustainability 2.0” editado en 2011 por The Consumers Goods Forum.

3.4 #3 Evaluar

En el tercer paso se evalúan los aspectos deseables (3.4.1) para identificar los más interesantes para la empresa, se analizan los datos de inventario ambiental (3.4.2) para conocer el perfil ambiental de envase, y finalmente, en base a los resultados de los subapartados anteriores, se define el reto de ecodiseño (3.4.3):

3.4.1. Autoevaluación de los aspectos deseables

Cada uno de los miembros del panel valora, desde su punto de vista y experiencia, el grado de “cumplimiento” y/o interés de cada uno de los aspectos deseables que definen la visión sostenible (3.3.1) tomando como referencia el actual envase. Como se trata de una evaluación cualitativa, y para que los resultados de la valoración individual sean comparables, el conjunto del panel debe consensuar y acordar un criterio único de puntuación; por ejemplo, una gradación de 1 a 5 puntos, valorando con menor puntuación los aspectos que no están implementados y presentan grandes oportunidades de mejora, y con mayor puntuación los aspectos que ya están aplicados y difícilmente se pueden mejorar. Por ejemplo:

- **1 punto.** Aspecto no implementado en el envase actual y que, por lo tanto, presenta totales posibilidades de mejora.
- **2 puntos.** Aspecto implementado al 25% / Grandes posibilidades de mejora.
- **3 Puntos.** Aspecto implementado al 50% / Algunas posibilidades.
- **4 puntos.** Aspecto implementado al 75% / Escasas posibilidades.
- **5 puntos.** Aspecto implementado al 100% / Sin margen de mejora.

Para no distorsionar la evaluación, se recomienda que si alguno de los panelistas considera que no dispone del conocimiento suficiente para evaluar alguno de los aspectos no lo puntúe.

Como sucedía en la fase de generación de aspectos deseables, es importante que los miembros del panel eviten el enjuiciamiento en la evaluación; en siguientes fases del proceso se evaluarán las posibles soluciones de ecodiseño según su viabilidad técnica, económica y de marketing (3.6.1).

Una vez realizada la autoevaluación, el coordinador técnico recoge los resultados individuales y analiza los datos con el objetivo de identificar los aspectos deseables que, según el conjunto del panel de envase, presentan mayores oportunidades de mejora e interés (evaluados con una menor puntuación). Finalmente, es interesante compartir cuáles son los aspectos que se considera que ya están implementados en el actual envase y también cuáles han recibido una valoración individual más heterogénea, que reflejan una disparidad de opiniones, y requieren que se discuta el porqué de la discordancia.

A modo de ejemplo, se presenta en la siguiente página una matriz genérica (Tabla 4) de visión sostenible de un envase ligero, identificando los aspectos deseables que el panel de envase ha considerado que presentan mayores oportunidades de mejora e interés.

3.4.2 Evaluación de impactos ambientales¹⁰

A partir de los datos recogidos en el inventario ambiental (3.3.2) se analizan y evalúan los impactos ambientales siguiendo la metodología del **Análisis de Ciclo de Vida**. Para realizar esta tarea se requiere poseer un buen conocimiento de la metodología de ACV de manera que, si la empresa no cuenta con estos conocimientos, se debe contar con una asesoría experta. Los pasos de una evaluación de impacto ambiental son:

- **Clasificación:** La clasificación implica la asignación de impactos ambientales específicos a cada dato del inventario ambiental recopilado para el sistema de envase.
- **Caracterización:** Una vez se ha realizado la clasificación, se aplican los factores de caracterización que utilizan fórmulas para convertir los resultados del inventario en indicadores de impacto que se puedan comparar

10. Esta tarea es opcional y dependerá tanto de los medios de los que disponga la empresa para llevarla a cabo como de los objetivos finales del proyecto de ecodiseño (por ejemplo, si se desea acceder a un certificado ambiental que requiere un ACV).

Tabla 4. Matriz genérica de visión sostenible de un envase ligero

Materiales	Producción	Envasado y Embalaje
Mínima cantidad de material de envase.	Óptimo número de procesos de fabricación.	Óptimo número de procesos de envasado.
Mínima diversidad de materiales de envase.	Mínimo tiempo/ distancia entre procesos.	Mínimo consumo de recursos para el envasado.
Óptimas prestaciones del material.	Mínima cantidad de sustancias tóxicas.	Mínimo riesgo de migraciones en el envasado.
Máximo uso de materiales de origen local.	Máximos procesos tecnológicamente eficientes.	Óptima protección y adecuación del producto mediante el embalaje.
Máximo uso de materiales de origen renovable.	Máxima recuperación de subproductos.	Óptima cantidad de embalaje vs producto envasado.
Máximo uso de materiales reciclados.	Máximo uso de energías renovables.	Número óptimo de procesos de preparación del embalaje.
Máximo uso de materiales con certificados ambientales.	Máximo de proveedores sostenibles.	Máxima recuperación de subproductos de embalaje.
Distribución	Punto de venta y Consumo	Gestión final
Óptimo volumen de carga en transporte.	Máxima versatilidad en la presentación en el lineal de venta.	Mínima cantidad de envase no valorizable.
Óptimo peso en transporte.	Máxima comunicación de los valores del producto y marca.	Óptimo diseño para la recuperación del residuo de envase.
Máximo de elementos de transporte retornables.	Óptimo aprovechamiento de producto contenido.	Máxima compatibilidad de materiales en el reciclaje.
Rutas de distribución óptimas.	Máxima eficiencia del envase en la conservación del producto.	Mínimo uso de aditivos que reducen la calidad del reciclado.
Máximo de vehículos de transporte eficientes.	Óptimo formato para el modo de consumo.	Óptima identificación de materiales de envase.
Máximo de combustibles/fuentes renovables.	Máxima eficiencia del envase en la conservación del producto.	Óptima comunicación de los canales de gestión de residuos de envase.

de forma directa. Este proceso permite comparar, por ejemplo, la repercusión de diferentes procesos de transformación en relación al indicador ambiental de huella de carbono.

Dado que existen varios métodos de clasificación y caracterización, el método seleccionado debe ser coherente con los indicadores ambientales seleccionados (3.3.3) para determinar el perfil ambiental del sistema de envase.

Finalmente se interpretan los resultados de la evaluación ambiental, identificando cuales son los materiales y/o procesos del sistema de envase que presentan una mayor contribución al conjunto de indicadores ambientales identificados.

3.4.3. Reto de ecodiseño

La última tarea de esta fase es definir los **requerimientos de mejora de envase** que construirán el reto de ecodise-

ño. Para hacerlo se revisan las metas recogidas en la política de ecodiseño de envase (3.2.2), los aspectos deseables que presentan mayores oportunidades de mejora para alcanzar la visión sostenible (3.4.1) y los puntos críticos que describen los procesos con mayor contribución al impacto ambiental del sistema de envase (3.4.2).

El reto de ecodiseño es una forma mejorada de un *briefing* de diseño en el cual, además de recoger las especificaciones y requerimientos que definen la problemática de envase a solventar, se hace un especial énfasis en cuestiones ambientales. Este pliego de condiciones, también denominado *ecobriefing*, es el punto de partida que el panel de envase debe considerar para investigar y definir las potenciales líneas de mejora de envase.

A efectos formales, el reto de ecodiseño se puede formalizar como una hoja de texto en la que se describen las **metas a alcanzar, las líneas a investigar y las problemáticas a solventar**.

3.5 #4 Idear

En el cuarto paso, y en respuesta al reto de ecodiseño, se realiza una investigación de las posibles soluciones (3.5.1) y se idean las estrategias de ecodiseño (3.5.2):

3.5.1. Investigación de soluciones sostenibles

Antes de iniciar la ideación de las estrategias de ecodiseño, es conveniente que los miembros del panel, cada uno desde el punto de vista del departamento que representa (3.2.1), emprenda una **investigación** sobre diferentes soluciones de **envases que responden, total o parcialmente, al reto de ecodiseño** (3.4.3). En esta investigación conviene valorar:

- Otros envases equivalentes y comparables, ya sean de la propia empresa o de la competencia^{11,12}.

- Y nuevas líneas de investigación aplicadas en el sector que pueden apoyar la mejora de la sostenibilidad (Publicaciones especializadas, consultas directas a centros tecnológicos o a fabricantes de envase y embalaje).

Para promover la posterior creatividad en la ideación, y ampliar la investigación más allá de la tipología de envase objeto del proyecto, puede ser interesante establecer analogías con:

- envases y embalajes de otros sectores y aplicaciones, incluyendo la investigación de la competencia,
- otros productos más allá del envase (incluso tomando referentes naturales).

La forma de compartir los resultados de esta tarea la debe consensuar el panel de envase, pero es aconsejable hacerlo de modo visual, por ejemplo mediante una mezcla de imágenes de referencia y breves textos que ayuden a explicar el resultado de la investigación.

Buscador de buenas prácticas en Ecodiseño

Premios Ganador año 2013	Premios Ganador año 2014	Premios Ganador año 2015	Premios Ganador año 2016

11. El portal web de Ecoembes cuenta con un buscador de buenas prácticas en ecodiseño de envase. Más información en: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/empresas-adheridas/ecodiseno/buscador-buenas-practicas-2>

12. Las empresas adheridas a Ecoembes disponen de una herramienta llamada Best in Class que permite comparar pesos de envase para un sector, material y volumen determinado. Más información en: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/como-podemos-ayudarte/mejora-diseno-envases/best-in-class>

3.5.2. Ideación de las estrategias de eco-diseño

En esta tarea, alimentada por los resultados de la investigación (3.5.1), el panel de envase emprende la tarea de definir las estrategias o buenas prácticas de ecodiseño de envase. Para favorecer la creatividad el coordinador del panel tiene la misión de generar un ambiente positivo y no prejuzgar las estrategias propuestas.

Para dinamizar esta tarea se pueden utilizar diferentes dinámicas de creatividad según los conocimientos y disposición del panel de envase. Como sucedía en la tarea de generación de aspectos deseables (3.3.1), si la organización nunca ha aplicado dinámicas de creatividad es aconsejable contar con una asesoría externa para facilitar la sesión.

Para facilitar esta tarea, la Guía cuenta con un **apartado de estrategias de ecodiseño** (ver apartado 4) que el panel de envase puede consultar a modo de referencia.

3.6 #5 Resolver

En el quinto paso se evalúa la viabilidad de las estrategias (3.6.1), se valora el rendimiento de las estrategias consideradas viables (3.6.2), y finalmente, se confecciona el plan de acción de ecodiseño (3.6.3):

3.6.1. Preevaluación de la viabilidad de las estrategias

El coordinador debe dinamizar una sesión en la que se cuestiona al resto de miembros del panel sobre la viabilidad de cada una de las estrategias de ecodiseño definidas (3.5.2), desde un punto de vista técnico-legislativo, económico e impacto social-marketing. Dado que el nivel de concreción de las estrategias puede ser insuficiente para una valoración analítica, se evalúan de forma más o menos cualitativa. El tipo de preguntas que se pueden utilizar para motivar al panel de envase son:

- **Viabilidad técnico-legislativa.** ¿Qué estrategias de ecodiseño definidas son viables tecnológicamente? ¿Existe alguna barrera normativa y/o legislativa?

- **Viabilidad económica.** ¿Qué estrategias requieren una elevada inversión? ¿Cuáles pueden aportar un mayor ahorro?
- **Viabilidad social-marketing.** ¿Qué estrategias serán percibidas positivamente por clientes y/o consumidores? ¿Cuáles responden a una demandada social?

Cada panel de envase debe establecer sus reglas de evaluación de la viabilidad de las estrategias, pero se recomienda establecer una gradación similar a la siguiente:



Una vez el panel de envase ha realizado la discusión sobre la viabilidad de las **estrategias de ecodiseño**, se **preseleccionan las estrategias de ecodiseño valoradas como viables a corto plazo**; las estrategias de ecodiseño consideradas viables a medio plazo se revisan de nuevo y se desarrollan en más detalle.

Las estrategias de ecodiseño consideradas menos viables, e incluso las que según el contexto actual se podrían considerar como inviables, son registradas por el coordinador del panel de envase para alimentar futuros procesos de ideación.

3.6.2. Preevaluación del potencial rendimiento

Las estrategias preseleccionadas (3.6.1) se evalúan de nuevo para determinar su potencial rendimiento ambiental. Para realizar esta evaluación el panel de envase define unos **indicadores de rendimiento clave** (KPI, por la forma inglesa *Key Performance Indicator*) para evaluar la potencial mejora resultante de aplicar la estrategia de

ecodiseño. Para la elección de unos KPI u otros, el coordinador del panel velará por:

- Valorar el carácter de las estrategias propuestas. Por ejemplo, si las estrategias hacen mucho hincapié en la eficiencia del consumo de materiales se deberán utilizar KPI que puedan medir este objetivo.
- Seleccionar diferentes KPI para medir la mejora del envase en las diferentes etapas del ciclo de vida; si se realizó la evaluación de impacto ambiental (3.4.2) se recomienda incidir en las etapas que presentan una mayor contribución al perfil ambiental.

- Revisar si alguna de las metas estratégicas de la política de ecodiseño de envase (p.ej., mínima cantidad de sustancias tóxicas) se puede reflejar en forma de KPI.
- Complementar la elección con otros KPI utilizados habitualmente por la empresa (p. ej. para su cadena de suministro).

Algunos de los KPI¹³ que se pueden utilizar para medir el rendimiento, clasificados por etapa del ciclo de vida a la que afectan, se listan a continuación:

Tabla 5. Algunos de los KPI que se pueden utilizar para medir el rendimiento

KPIs materias primas de envase:
<ul style="list-style-type: none">• % contenido de material reciclado (relacionada con ISO 14021:2016).• % contenido de material renovable (relacionada con ISO 14021:2016).• Minimización del contenido de sustancias nocivas (UNE-EN 13428:2005, ISO 18602:2013).• Materiales con cadenas de custodia (p.ej. los sellos de cadena de custodia forestales FSC o PEFC).• Etiquetas ecológicas certificadas por una 3^a parte (ISO 14024:1999 o ISO 14025:2006).
KPIs fabricación y envasado:
<ul style="list-style-type: none">• Optimización del peso del envase (UNE-EN 13428:2005, ISO 18602:2013).• Relación entre el peso del envase y el peso del producto (el RD 782/1998, que desarrolla la Ley 11/97).• Relación entre el peso del envase y la cantidad de mermas generadas.• Prevención y reducción fijados en los Planes Empresariales de Prevención de residuos de envases (el RD 782/1998, que desarrolla la Ley 11/97).• Centros de producción ubicados en áreas con condiciones de estrés hídrico o escasez hídrica (<i>Global Water Tool o Water Criticality Webtool</i>).• Relación entre la cantidad de energía consumida y el número de envases fabricados.
KPIs logística y transporte:
<ul style="list-style-type: none">• Optimización del volumen de envase en relación al producto transportado.• Cantidad de material de embalaje en relación al número de envases primarios agrupados.• Unidades de producto por unidad de transporte.• KPI Conservación y punto de venta:• Cantidad de energía necesaria para mantener las condiciones de conservación.• Cantidad de recursos materiales para la conservación.
KPI fin de vida:
<ul style="list-style-type: none">• Cantidad de residuos de envase primario generados.• Cantidad de residuos de embalaje generados.• Reciclabilidad de los materiales de envase.• Tasa de reutilización del envase (CEN-EN 13429:2004, ISO 18603:2013).• Tasa de recuperación de envases (CEN-EN 13427:2004 e ISO 18601:2013 -envase retornable-, CEN-EN 13430:2014 e ISO 18604:2013 –material reciclado–; ISO/TR 16218:2013 –reciclaje químico–; CEN-EN 13431:2013 e ISO 18605:2013 –reciclaje energético–; CEN-EN 13432:2000 e ISO 18606:2013).

Complementariamente, y en el caso de que se haya aplicado en el proyecto de ecodiseño la evaluación de impactos ambientales (3.4.2), puede ser interesante realizar un **análisis ambiental simplificado** de las estrategias preseleccionadas para conocer su repercusión ambiental.

Una vez preevaluado el rendimiento ambiental de las estrategias, mediante indicadores de tipo físico y, si aplica, mediante indicadores ambientales, se destacan las estrategias que además de resultar viables presentan una mejores prestaciones.

Figura 7. Definición del rendimiento y KPIs



3.6.3. Definición del plan de acción

Las **estrategias viables** (3.6.1) que presentan unas **mejores prestaciones** (3.6.2), son comunicadas a los órganos directivos competentes para que valoren si se alinean con la estrategia general de la empresa.

Las estrategias priorizadas y validadas por la dirección se incluyen en el **plan de acción** de ecodiseño, un documento que, a modo de hoja de ruta, define la planificación y responsabilidades para la implementación del ecodiseño

de envase. Los campos que como mínimo debe considerar el plan de acción son:

- Responsable/s del panel de envase.
- Recursos humanos requeridos.
- Asesoría externa (diseño de envase, ingeniería, análisis ambiental, etc.).
- Planificación (tiempo a dedicar, hitos a cumplir, etc.).

3.7 #6 Concretar

En el sexto paso se realiza el desarrollo del envase eco-diseñado (3.7.1) y, a continuación, se realizan los ajustes necesarios para la industrialización (3.7.2):

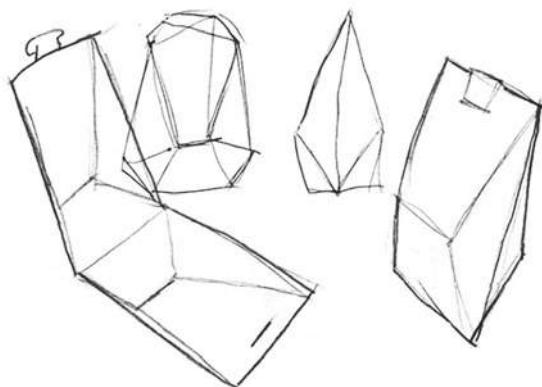
3.7.1. Desarrollo conceptual y técnico del ecoenvase

En base a las propuestas definidas mediante las estrategias recogidas en el plan de acción (3.6.3), se conceptualizan las posibles soluciones de sistema de envase sostenible. En los casos que el alcance de las posibles soluciones supere el ámbito de actuación de la empresa, se recomienda externalizar completamente esta tarea. Aunque esta fase se desarrolle por una tercera parte ajena a la empresa, el panel de envase debe velar por su ejecución.

Una vez concretado el concepto o conceptos, se realiza el desarrollo formal y técnico, desglosando los sub-sistemas y componentes que conforman el sistema de envase, hasta perfilar una o varias soluciones tangibles y factibles:

- Descripción técnica para caracterizar la solución definitiva de envase, y otros elementos asociados a efectos de propiedades físicas, funcionales, modo de uso y otras especificaciones necesarias.
- Confección del material gráfico (planos generales, 3D, fotomontajes, etc.), en apoyo a la descripción técnica, para explicar la solución.
- Construcción de modelo/s físico/s (prototipo), para facilitar la comprensión de la propuesta en cuanto a la forma, la proporción, las dimensiones y el manejo, entre otros.

Figura 8. Desarrollo conceptual y prototipos de un estuche



3.7.2. Industrialización

Una vez se ha completado la tarea de desarrollo, se procede a la industrialización de cada uno de los elementos del sistema de envase (materiales, acabados, moldes, utillajes y herramientas, selección de proveedores, etc.) para alcanzar la implementación efectiva del proceso de ecodiseño.

Para poder llevar a cabo esta tarea es imprescindible contar con la conveniencia del resto de la cadena de valor de envase, especialmente los fabricantes de envase, envasadores y distribuidores.

Según la casuística e intereses de la empresa, y especialmente en el caso de diseños de envase que supongan cambios disruptivos respecto al actual, se recomienda realizar esta tarea después de la fase de Verificación (3.8).

3.8 #7 Verificar

En el séptimo y último paso se evalúan los resultados finales del envase ecodiseñado (3.8.1) y se define la estrategia de comunicación (3.8.2):

3.8.1. Evaluación final de los resultados del ecodiseño

En esta tarea el panel de envase realiza un análisis detallado evaluando los parámetros tangibles (reducciones de

peso, reducción del impacto ambiental, etc.) e intangibles (mejora de la imagen, aumento del atractivo, etc.) que caracterizan a la solución final de envase.

De forma análoga a la tarea de preevaluación de estrategias (3.6.1), se realiza un **estudio analítico de la propuesta final** considerando de nuevo los puntos de vista **técnico, legislativo, financiero y de consumo**. En esta ocasión, y con la intención de afinar al máximo la evaluación, el panel de envase debe contar con el apoyo de los departamentos de la empresa que pueden resultar más adecuados para ello, si no estuvieran ya representados en el propio panel.

Este análisis se complementará con la **evaluación del desempeño ambiental** de la propuesta final de envase, aplicando los mismos indicadores utilizados en fases anteriores del proyecto (3.3.3, indicadores de impacto ambiental, y 3.6.2, indicadores de rendimiento físico). En caso de que la empresa desee acceder a elementos de comunicación y/o certificación que así lo requieran, este análisis se debe llevar a cabo mediante un ACV.

3.8.2. Estrategia de comunicación del resultado¹⁴

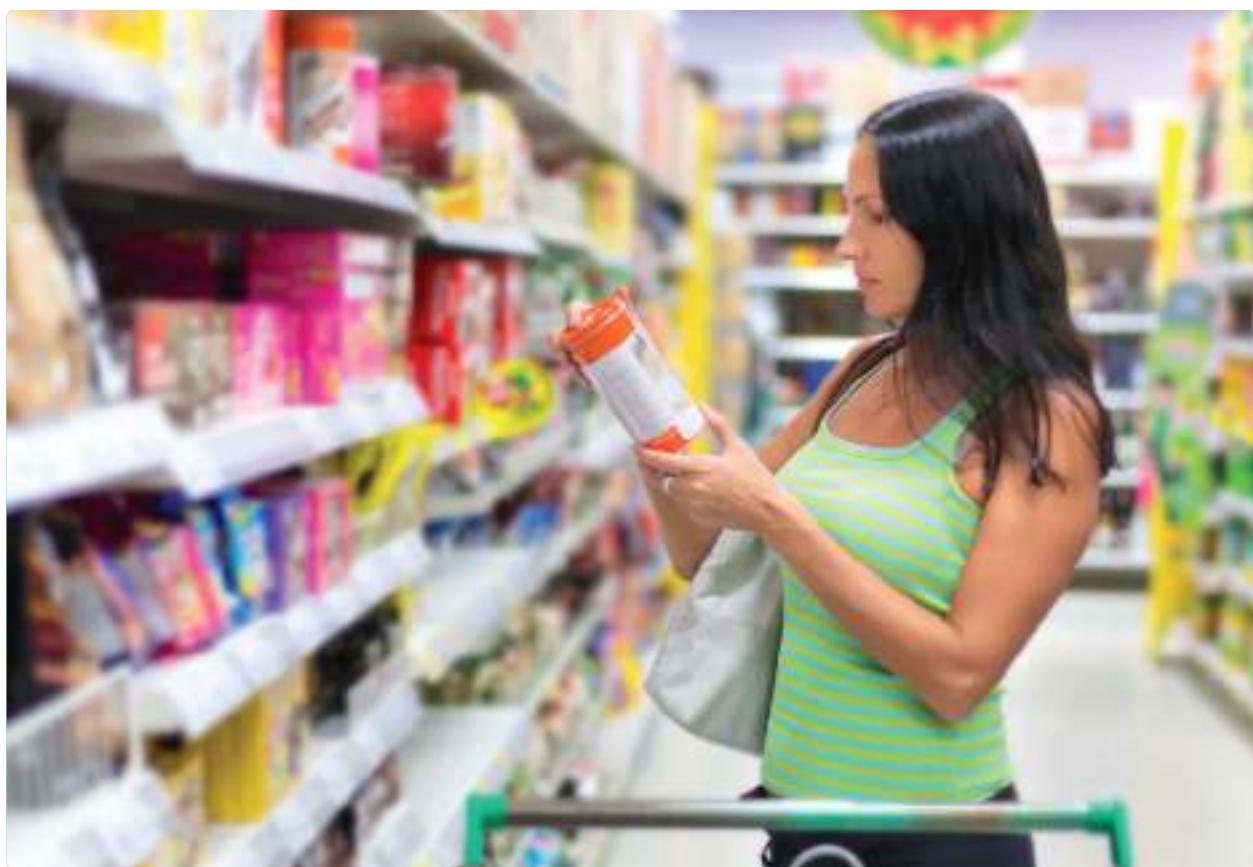
En esta última etapa, el panel de envase, muy apoyado en los departamentos de comunicación y marketing de la empresa, destilará los resultados más relevantes del proceso de ecodiseño del sistema de envase. Esta información se

transmitirá a la empresa para dar respuesta a las siguientes cuestiones (además de cualquier otro parámetro de la comunicación que la organización considere relevante):

- ¿Cuáles son los **objetivos de la comunicación**? Por ejemplo, educar a las partes interesadas, proyectar una imagen de responsabilidad, etc.
- ¿Quiénes son los **destinatarios de la comunicación**? Por ejemplo, puede tratarse de una comunicación de tipo interno, una comunicación con el resto de la cadena de valor o con consumidor final.
- ¿Qué **tipo de instrumentos de comunicación** se pretenden aplicar? Algunos ejemplos son las etiquetas y certificados ambientales¹⁵, los canales de publicidad de la empresa o los informes de sostenibilidad o de responsabilidad social corporativa (RSC).

En cuanto a los objetivos de la comunicación de los resultados del proceso de ecodiseño, el panel de envase debe velar para que se cumplan los siguientes códigos de auto-regulación de los argumentos ambientales^{16,17}:

- Proporcionar información rigurosa basada en el ACV.
- Ayudar a los compradores y usuarios para hacer comparaciones, con conocimiento de causa, entre diferentes sistemas de envasado.
- Promover la mejora continua del comportamiento ambiental del envase.
- Alentar a los diferentes actores de la cadena de valor del envase para trabajar juntos, identificando los aspectos mejorables del sistema de envase.



15. Para profundizar más sobre las ecoetiquetas se puede consultar la guía “Diagnosis Ambiental” publicada por Ecoembes. Más información: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/como-podemos-ayudarte/formacion/cuadernos-tecnicos-de-envases-y-ecodiseno>

16. DEFRA (2011). “Green Claims Guidance. How to make a good environmental claim”. Disponible en:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69301/pb13453-green-claims-guidance.pdf

17. ICC (2011). “Código Consolidado de Prácticas Publicitarias y Mercadotecnia de la Cámara Internacional de Comercio” Capítulo E: “Aseveraciones de naturaleza ambiental en comunicaciones comerciales”. Disponible en: www.autocontrol.es/pdfs/Cod_ICC.pdf

4

Estrategias de ecodiseño para los distintos agentes de la cadena de valor

En los siguientes subapartados se presentan las líneas estratégicas que se pueden aplicar en un proyecto de ecodiseño de envase. Las grandes líneas estratégicas son:

- **Diseño de envase eficiente (4.1).**
- **Selección de materias primas sostenibles (4.2).**
- **Fabricación y envasado optimizado (4.3).**
- **Logística eficiente (4.4).**
- **Óptimo reciclaje de envase (4.5).**

Cada una de las líneas estratégicas se define mediante una lista de posibles acciones concretas, que pueden resultar de interés en el proceso de ideación (3.5.2) como orientación para el panel de envase. Para describir las estrategias se consideran los siguientes campos:

- Nombre de la estrategia.
- Imagen, esquema o gráfico para ilustrar la estrategia.

- Descripción de la estrategia de ecodiseño de envase.
- Etapas del ciclo de vida que potencialmente se pueden optimizar mediante la aplicación de la estrategia: Obtención de materias Primas, Fabricación, Envasado, Embalaje, Logística y Distribución, Punto de venta y Consumo, Gestión Final.
- Agentes involucrados y/o con poder decisión para la implementación de la estrategia; focalizado en los tres actores utilizados para testar e ilustrar la Guía: Fabricante de envases, Envasador y Distribuidor.
- Oportunidades. Principales oportunidades a nivel técnico, legal y económico.
- Referencias de interés. Referencias de instituciones u asociaciones y/o documentos útiles para profundizar en la estrategia.

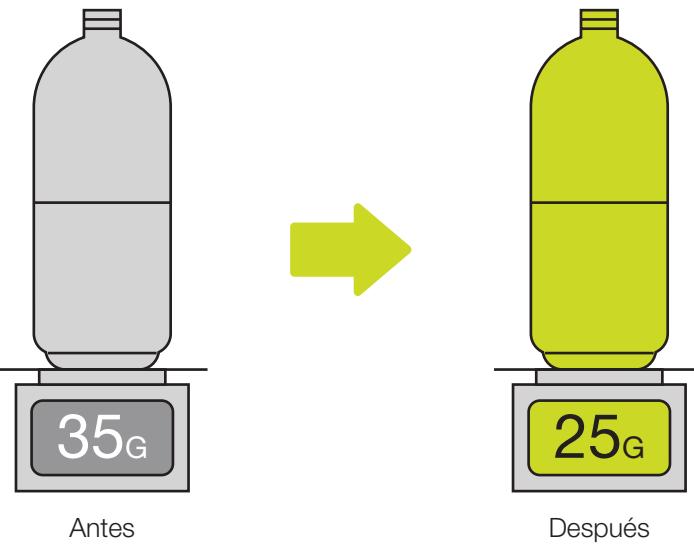
Como complemento a las estrategias de ecodiseño recogidas, se recomienda consultar el directorio de buenas prácticas en ecodiseño de envases de Ecoembes¹⁸.

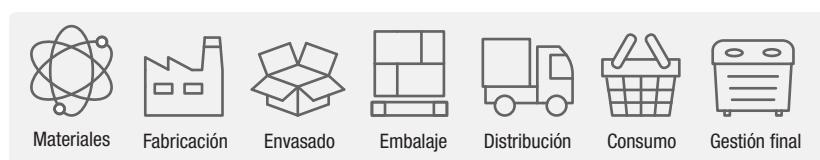


18. Link portal web “Buscador de buenas prácticas en ecodiseño” Disponible en:
<https://www.ecoembes.com/es/empresas/empresas-adheridas/ecodiseno/buscadorm-buenas-practicas-2>

4.1

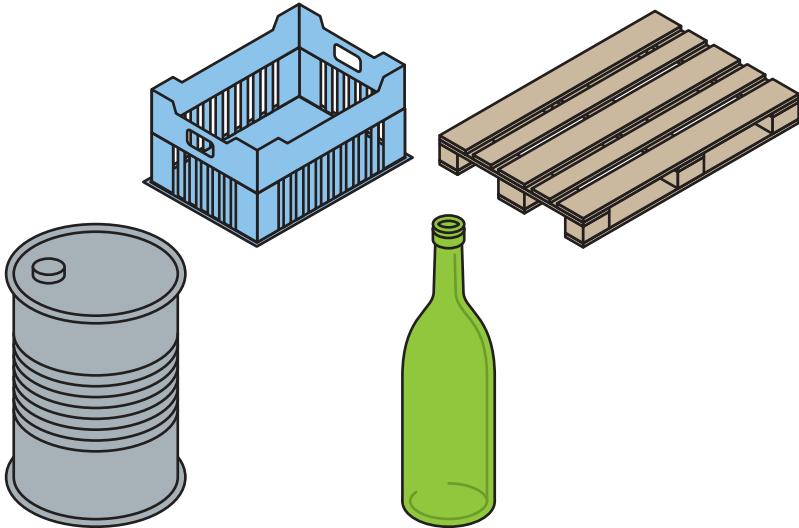
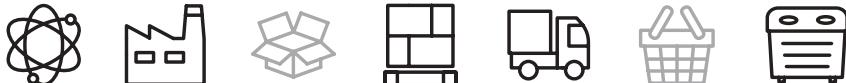
Estrategias para un diseño de envase eficiente

Estrategia	Gramaje y/o espesor del material optimizado
Imagen ilustrativa	 <p data-bbox="657 1107 724 1134">Antes</p> <p data-bbox="1132 1107 1232 1134">Después</p>
Descripción	<p data-bbox="473 1201 1395 1311">Optimizar el gramaje (peso por unidad de superficie) y/o el espesor (distancia entre la superficie interna y externa del envase) para mejorar la relación entre continente y contenido, obteniendo mejoras ambientales en todas las etapas del ciclo de vida y reduciendo los costes en la cadena de valor del envase (por ejemplo, menos costes logísticos y menos coste del Punto Verde de los envases domésticos).</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	<p data-bbox="473 1626 1395 1680">Menor coste económico asociado al consumo de materias primas (y otros gastos, como por ejemplo, el Punto Verde). Apoyo al Plan Empresarial de Prevención de residuos de envase.</p>
Referencias de interés	<ul data-bbox="473 1729 1360 1823" style="list-style-type: none"> Ecoembes (2017). La correcta especificación de los envases. Ecoembes (2017). El proyecto de desarrollo del packaging. ITENE (2007). Guía práctica de diseño de envases y embalajes para la distribución de productos. Best in class: usuarios registrados de Ecoembes/Empresas.



Estrategia	Diseños de envases más ligeros	
Imagen ilustrativa		Botella PET 1,5 l Antes Botella PET 1,5 l Después -14%
Descripción	<p>Sustituir la actual tipología de envase por una opción de diseño más ligero para reducir la cantidad de material; como por ejemplo ajustar cambios en las dimensiones de la rosca del envase. Esta estrategia puede conllevar cambios no solo a nivel material, sino también en cuanto a procesos de transformación, logística o de presentación del producto envasado, de manera que conviene una evaluación global antes de su aplicación. Por ejemplo, un envase flexible puede aplicarse como un nuevo formato, sustituyendo al envase rígido, o bien como estrategia de recarga del formato original.</p>	
Etapas del ciclo de vida afectadas		
Agente/s		
Oportunidades	<p>Disminución en peso del material empleado por unidad de producto. Apoyo al Plan Empresarial de Prevención de residuos de envase.</p>	
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2017). La correcta especificación de los envases. Ecoembes (2017). El proyecto de desarrollo del packaging. ITENE (2007). Guía práctica de diseño de envases y embalajes para la distribución de productos. ISO 18602:2013. Packaging and the environment -- Optimization of the packaging system 	



Estrategia	Diseños de envases reutilizables
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Sustituir los envases y/o embalajes de un solo uso por diseños reutilizables que puedan realizar más de un uso a lo largo de su ciclo de vida, sea rellenado o reutilizado con el mismo fin para el que fue diseñado.</p> <p>Algunas estrategias que pueden llevarse a cabo: Diseñar un envase o embalaje con un material y espesor adecuado que le permita soportar varias rotaciones; concebirlo para que sea fácilmente reparable y que se pueda limpiar de forma efectiva; y comercializar el producto en envases recargables.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Reducir residuo de envase. Apoyo al Plan Empresarial de Prevención de residuos de envase.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2017). La correcta especificación de los envases. Ecoembes (2017). El proyecto de desarrollo del packaging. ITENE (2007). Guía práctica de diseño de envases y embalajes para la distribución de productos.



Estrategia	Óptimo volumen ocupado
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Aplicar un diseño que optimice la relación entre el volumen contenido y el volumen ocupado por el envase para conseguir mejoras a nivel logístico. Para aplicar esta estrategia se exploran aspectos como la geometría del envase y la disposición del contenido para conseguir el mínimo volumen de envase.</p> <p>Desde el punto de vista del producto, también es posible optimizar el volumen ocupado por el envase investigando aspectos como la concentración del producto (por ejemplo: detergentes o suavizantes concentrados) o incluso a la unidad de venta (productos desmontados).</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Reducción de costes en el transporte, embalajes secundarios y almacenaje de producto gracias al menor volumen ocupado.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2017). La correcta especificación de los envases. Ecoembes (2017). El proyecto de desarrollo del packaging. ITENE (2007). Guía práctica de diseño de envases y embalajes para la distribución de productos.



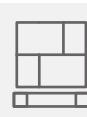
Materiales



Fabricación



Envasado



Embalaje



Distribución



Consumo



Gestión final



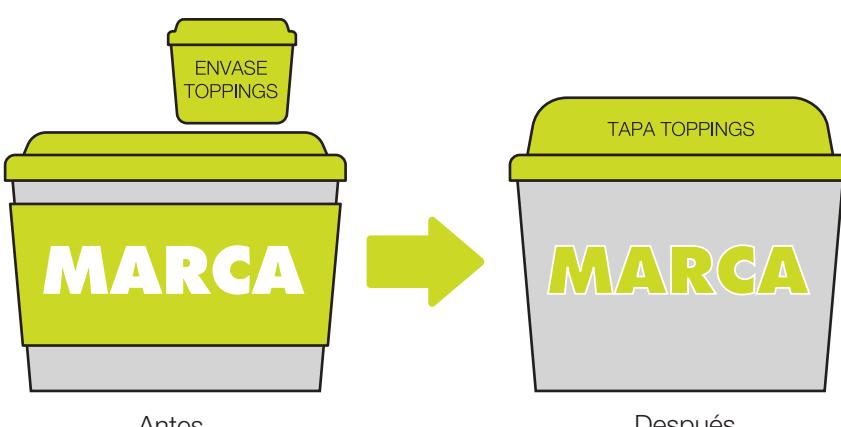
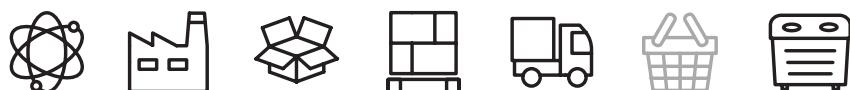
Fabricante



Envasador



Distribuidor

Estrategia	Desmaterialización del envase y/o embalaje
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Eliminar los elementos superfluos que no resultan imprescindibles para contener o proteger la integridad del producto. Ejemplos de esta medida podrían ser la sustitución de las etiquetas por impresión directa sobre el envase o la eliminación de los separadores de un envase de agrupación gracias a una nueva disposición del producto.</p> <p>Potencialmente esta estrategia también puede colaborar en la reducción de la diversidad de materiales de envase.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Disminución en peso del material empleado por unidad de envase. Apoyo al Plan Empresarial de Prevención de residuos de envase.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2017). La correcta especificación de los envases. Ecoembes (2017). El proyecto de desarrollo del packaging. ITENE (2007). Guía práctica de diseño de envases y embalajes para la distribución de productos.



Estrategia	Máximo aprovechamiento del producto
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Aplicar un diseño de envase que maximice el aprovechamiento del producto y reduzca las pérdidas: una correcta dosificación promueve y facilita el consumo de la cantidad justa de producto; unas adecuadas prestaciones del envase, y una buena comunicación de las condiciones de conservación y almacenamiento, ayudan a preservar las propiedades del producto; y un diseño de envase que permite la extracción total del contenido (por ejemplo boca ancha, envases boca abajo, etc.) evita el malbaratamiento del contenido.</p> <p>Esta estrategia resulta de gran importancia en los envases alimentarios.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Mejora de la funcionalidad del envase. Prevenir desperdicio alimentario.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2017). La correcta especificación de los envases. Ecoembes (2017). El proyecto de desarrollo del packaging. ITENE (2007). Guía práctica de diseño de envases y embalajes para la distribución de productos.



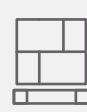
Materiales



Fabricación



Envasado



Embalaje



Distribución



Consumo



Gestión final



Fabricante



Envasador



Distribuidor

4.2

Estrategias para la selección de materias primas sostenibles

Estrategia	Materias primas con certificados de sostenibilidad
Imagen ilustrativa	   SUSTAINABLE FORESTRY INITIATIVE  
Descripción	Adquirir materiales que cuenten con certificaciones que garanticen la sostenibilidad de la elección. Este tipo de certificaciones son voluntarias y pueden referirse a: el origen del material -como los distintivos de cadena de custodia de la madera (FSC, PEFC, SFI, ISO 38001)-; el cumplimiento de unos determinados requerimientos ambientales -como las ecoetiquetas ambientales (ISO 14024 e ISO 14025)- ; o al perfil ambiental -como la declaración ambiental de producto (ISO 14023), la huella de carbono de producto (ISO 14067), la huella hídrica (ISO 14046) o la huella ambiental de producto-.
Etapas del ciclo de vida afectadas	      
Agente/s	  
Oportunidades	Acceso a nuevos mercados y/o clientes sensibles a los aspectos de sostenibilidad.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> • Consejo de Administración Forestal (FSC) • Programa de reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal (PEFC) • Sustainable Forestry Initiative (SFI) • Chain of custody of wood and wood-based products – Requirements (ISO 38001 -previsiblemente 2017-) • Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Etiquetado ecológico Tipo I. Principios generales y procedimientos. (UNE-EN ISO 14024:2001) • Etiquetas y declaraciones ambientales. Autodeclaraciones ambientales. Etiquetado ambiental tipo II. Modificación 1. (UNE-EN ISO 14021). • Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos (UNE-EN ISO 14025:2010). • Gases de efecto invernadero. Huella de carbono de productos. Requisitos y directrices para cuantificación y comunicación. (UNE-CEN ISO/TS 14067:2015) • Gestión ambiental. Huella de agua. Principios, requisitos y directrices (UNE-ISO 14046:2015) • Product Environmental Footprint.



Estrategia	Materias primas de menor impacto ambiental
Imagen ilustrativa	<p>The diagram shows a transformation process where 'MATERIAL A' (grey bottle) is converted by 'ACV' (Circular Economy) into 'MATERIAL B' (green bottle). Below this, three green boxes represent environmental impacts: Kwh (electricity), Agua (m³) (water), and t CO₂ eq. (carbon footprint).</p>
Descripción	Seleccionar materias primas que tengan un menor impacto ambiental en base a los resultados obtenidos en una evaluación ambiental cuantitativa; es decir, un análisis de ciclo de vida completo del producto a acondicionar.
Etapas del ciclo de vida afectadas	<p>Icons representing stages of the product life cycle: Materials (atom symbol), Fabrication (factory), Packaging (box), Distribution (truck), Consumption (basket), and Final disposal (trash bin).</p>
Agente/s	<p>Icons representing actors involved in the process: Manufacturer (person in a suit), Packaging (box), and Distributor (stack of boxes).</p>
Oportunidades	Oportunidades de comunicación ambiental con el consumidor mediante ecoetiquetado.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> ISO 14001: 2015. Environmental management systems ISO 14021: 1999, ISO 14024:1999, ISO 14025: 2006 Environmental labels and declarations ISO 14040:2006, ISO 14044:2006, ISO 14046: 2014, ISO 14046: 2014. Environmental management ISO 14067: 2013. Greenhouse gases -- Carbon footprint of products -- Requirements and guidelines for quantification and communication. Commission Regulation (EC) No 282/2008 on recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods. Ecoembes (2017). Diagnosis ambiental y ecoetiquetas.



Materiales



Fabricación



Envasado


 Embalaje
Distribución


Consumo



Gestión final



Fabricante



Envasador



Distribuidor

Estrategia	Materias primas sin metales pesados u otros tóxicos
Imagen ilustrativa	  
Descripción	<p>Evitar las materias primas con contenido de metales pesados y/o tóxicos puesto que pueden liberarse al medio; además contaminan el material reciclado dificultando su uso para una futura aplicación. Estos metales pesados y tóxicos pueden encontrarse en los barnices de impresión y en los aditivos aplicados a adhesivos y recubrimientos.</p> <p>Como alternativa se recomienda utilizar tintas en base agua y no incluidas en la lista de exclusión de la EuPIA; en cuanto a los aditivos aplicables a los plásticos y los adhesivos, evitar en la estrategia posible los BPA y ftalatos, y tomar como referencia las indicaciones de la EFSA y FEICA.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	      
Agente/s	  
Oportunidades	Reducción de la problemática asociada a riesgos laborales. Facilidades para el cumplimiento legislativo de emisiones a la atmósfera. Mejora de la reciclabilidad del envase.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> • European Printing Ink Association (EUIPA) • European Food Safety Authority (EFSA) • Association of the European Adhesive & Sealant Industry (FEICA)



4.3

Estrategias para una fabricación y envasado optimizado

Estrategia	Producción ajustada para un óptimo uso de recursos
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Aplicar procesos de fabricación o de envasado que requieran de un mínimo consumo de energía, agua y otros recursos materiales, y/o generen un mínimo de emisiones y residuos. Esta estrategia plantea una doble visión: la técnica, que comporta el uso de las tecnologías de fabricación más vanguardistas y eficientes, y la relativa a la gestión de la producción, consistente en implantar un modelo enfocado a la creación de flujo para conseguir el máximo valor y evitar despilfarros en los consumos de recursos.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	<p>Reducción de los costes de producción de envase, en relación al consumo de recursos y a la gestión de residuos y emisiones.</p>
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> ITE (2015). Guía de Buenas Prácticas en Industria. Ecoembes (2017). Introducción al Lean Manufacturing.



Materiales



Fabricación



Envasado



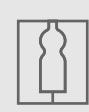
Distribución



Consumo



Gestión final



Fabricante



Envasador



Distribuidor

Estrategia	Uso de energía renovable en la fabricación del envase																
Imagen ilustrativa	<p>Mezcla de producción en el sistema eléctrico español</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fuente</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Renovable</td> <td>35,3%</td> </tr> <tr> <td>Nuclear</td> <td>20,2%</td> </tr> <tr> <td>Fuel/Gas</td> <td>1,7%</td> </tr> <tr> <td>Carbon</td> <td>19,4%</td> </tr> <tr> <td>Cogeneración</td> <td>8,6%</td> </tr> <tr> <td>Cogeneración alta eficiencia</td> <td>0,6%</td> </tr> <tr> <td>Otras</td> <td>1,6%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Mezcla de producción en comercializadora energía renovable</p>	Fuente	Porcentaje	Renovable	35,3%	Nuclear	20,2%	Fuel/Gas	1,7%	Carbon	19,4%	Cogeneración	8,6%	Cogeneración alta eficiencia	0,6%	Otras	1,6%
Fuente	Porcentaje																
Renovable	35,3%																
Nuclear	20,2%																
Fuel/Gas	1,7%																
Carbon	19,4%																
Cogeneración	8,6%																
Cogeneración alta eficiencia	0,6%																
Otras	1,6%																
Descripción	<p>Aplicar energías procedentes de fuentes renovables en el proceso de fabricación del envase o de envasado (energía eólica, solar, geotérmica, energía procedente de la biomasa, biocombustibles como biodiesel o bioetanol) para reducir la dependencia de los recursos fósiles y minimizar las emisiones. Esta estrategia se puede abordar instalando equipos para la producción de energías renovables o, si no resulta viable afrontar la inversión inicial que se requiere, contratar los servicios de una comercializadora de energía 100% renovable garantizada por la CNMC.</p>																
Etapas del ciclo de vida afectadas																	
Agente/s																	
Oportunidades	<p>Reducción de la dependencia de energética de red (en el caso de autoproducción energética). Mejora de la imagen de la empresa.</p>																
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de Energías Renovables del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). • Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). 																



Estrategia	Contratación verde de proveedores
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Implementar una política de contratación sostenible de suministros y servicios para motivar a los proveedores a utilizar las mejores prácticas posibles, tanto en lo que se refiere a las características ambientales de los recursos que manejan como a su comportamiento ambiental. Para establecer las directrices de compra sostenible se pueden tomar como referencia las certificaciones ambientales voluntarias y/o los informes ambientales que proporcione el potencial proveedor.</p> <p>Si se aplica esta estrategia, se puede valorar la posibilidad de certificarse en Compra Sostenible (ISO 20400).</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Aumento de la propuesta de valor del envase. Mejora de la imagen de la empresa.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> ISO 20400, Sustainable procurement – Guidance Sustainable Purchasing Leadership Council (2014). Principles for Leadership in Sustainable Purchasing ISTAS (2017). Compras verdes y socialmente responsables.



Materiales



Fabricación



Envasado



Distribución



Consumo



Gestión final



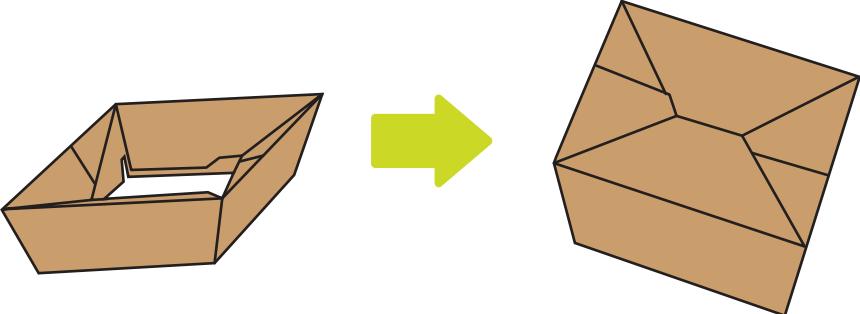
Fabricante



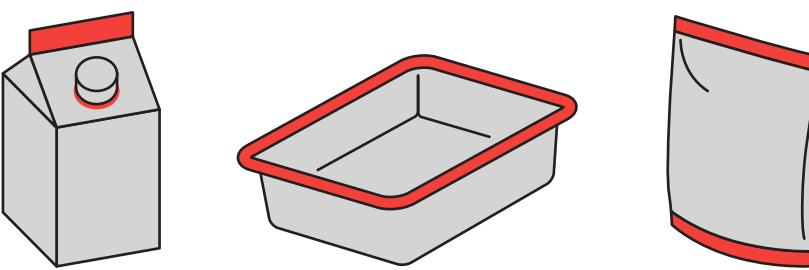
Envasador



Distribuidor

Estrategia	Envase de fácil montaje
Imagen ilustrativa	
Descripción	Aplicar diseños que simplifiquen el montaje de los envases y/o embalajes para reducir los tiempos de preparación y la cantidad de recursos para el envasado; si además se trata de un diseño que permite el plegado, también se optimiza el almacenaje y logística asociada al envase en vacío.
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Reducción de los tiempos y consumo de recursos asociados al montaje.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2017). La correcta especificación de los envases. ITENE (2017). Guía práctica de diseño de envases y embalajes.



Estrategia	Envase ajustado a la línea de llenado
Imagen ilustrativa	 Solapas de sellado
Descripción	Diseñar el envase y seleccionar los materiales que permitan optimizar el consumo de recursos y la generación de residuos en su llenado. Como ejemplo a esta estrategia, utilizar un diseño y materiales que permitan trabajar sin adhesivos o que permita reducir al máximo las superficies de sellado; también ajustar el diámetro y altura, para mejorar el agarre del envase durante el llenado y aumentar la velocidad del proceso.
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Reducción de los costes de envasado, en relación al consumo de recursos y a la gestión de residuos y emisiones.
Referencias de interés	



Materiales



Fabricación



Envasado



Embalaje



Distribución



Consumo



Gestión final



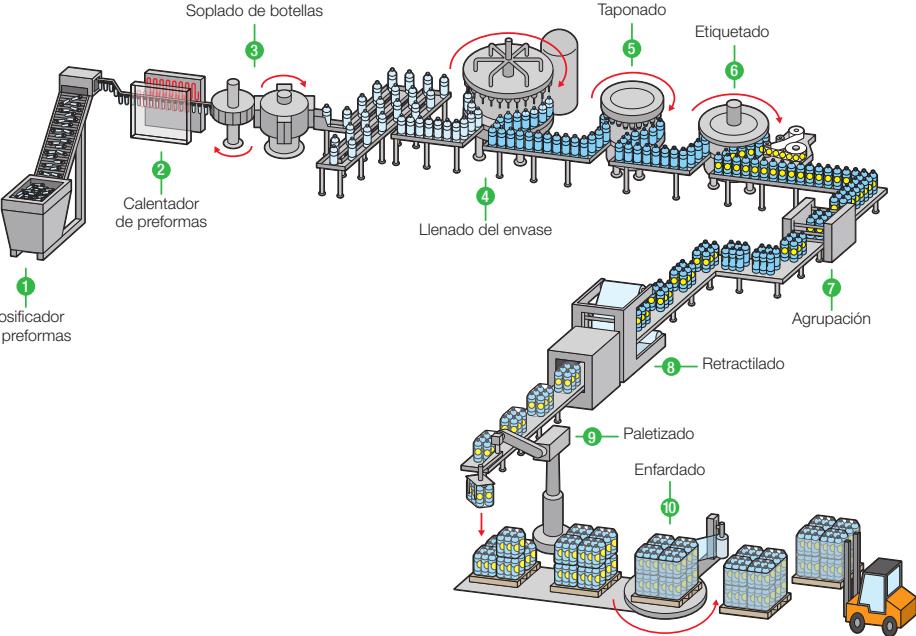
Fabricante



Envasador



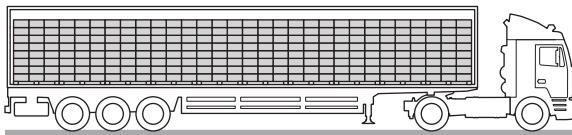
Distribuidor

Estrategia	Envasado óptimo en consumo de recursos
Imagen ilustrativa	
Descripción	Seleccionar procesos de envasado o diseñar las líneas de envasado para reducir al máximo el consumo de recursos y la generación de residuos. Por ejemplo: El diseño higiénico de las líneas de envasado aplicando una configuración, acabado superficial y materiales, que permita optimizar las operaciones de limpieza y desinfección de los equipos reduciendo el consumo de agua, energía y productos químicos.
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Reducción de los costes de envasado, en relación al consumo de recursos y a la gestión de residuos y emisiones.
Referencias de interés	



4.4

Estrategias para una logística eficiente

Estrategia	Relación óptima entre producto y unidad de carga
Imagen ilustrativa	<p>100% de ocupación con unidades de carga de igual densidad</p>  <p>Paletizado</p>  <p>100% de ocupación con unidades de carga de diferente densidad</p> 
Descripción	Optimizar la cantidad de producto por unidad de carga para transportar la mayor cantidad posible con el mínimo de material de envase, reduciendo los costes ambientales y económicos relativos al transporte y distribución. En esta línea se pueden explorar, por ejemplo: la adaptación del tamaño del envase de agrupación al número de unidades de venta, el diseño del envase de venta para ajustarse a los embalajes de transporte, la parametrización de mosaicos de paletización para aprovechar mejor el espacio en las unidades de carga y la estandarización de las referencias de envases y/o embalajes para adecuar diferentes productos a una única referencia.
Etapas del ciclo de vida afectadas	      
Agente/s	  
Oportunidades	Optimización de la ratio de carga.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2016). Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes. AECOC (1999). RAL Unidades de Carga Eficiente.



Materiales



Fabricación



Envasado



Embalaje



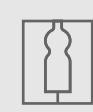
Distribución



Consumo



Gestión final



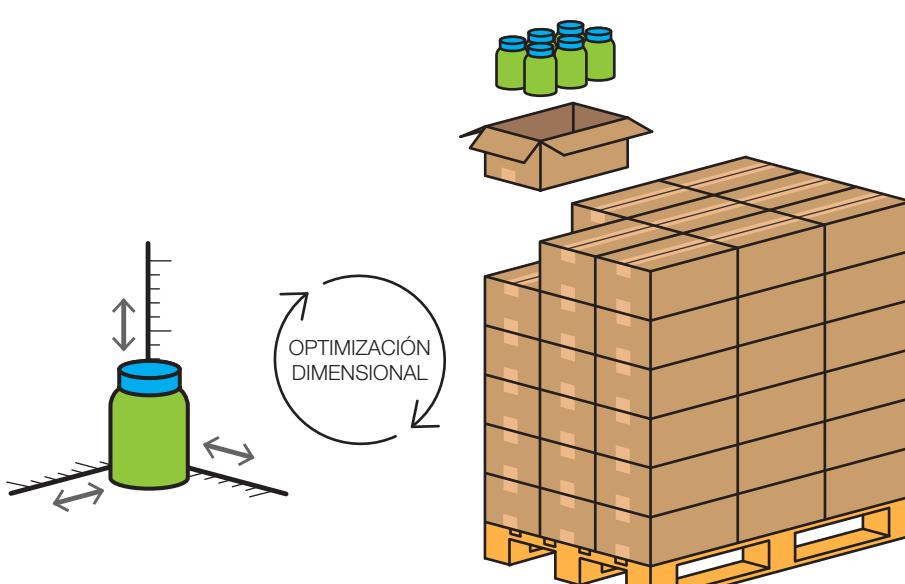
Fabricante



Envasador



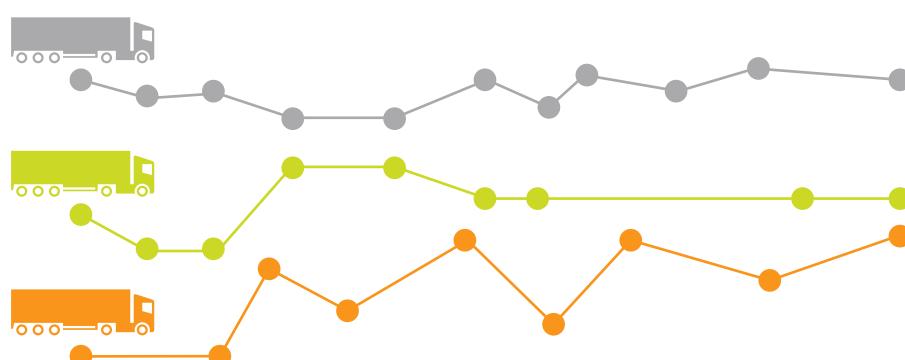
Distribuidor

Estrategia	Adaptación a sistemas modulares de almacenaje y logística
Imagen ilustrativa	
Descripción	Dimensionar los envases y embalajes para adaptarlos a las medidas modulares de almacenaje, transporte y distribución con el objetivo de reducir los costes logísticos. Esta estrategia se dirige a optimizar la paletización, dado que el uso de envases y embalajes con dimensiones múltiples o submúltiples del módulo 600 x 400 mm permite aprovechar al máximo la superficie de las paletas más utilizadas en Europa: el Europalet (800 x 1200mm), el pallet expositor (800 x 600mm), e incluso el pallet americano (1.000 x 1.200 mm).
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Optimización de la ratio de carga.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> AECOC (2007). Recomendaciones AECOC para la Logística. Ecoembes (2016). Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes.



Estrategia	Conducción eficiente			
Imagen ilustrativa				
Descripción	<p>Formar a los conductores en las pautas y técnicas necesarias para conseguir una conducción más eficiente. Los principales resultados de una conducción eficiente son el ahorro de combustible y reducción de emisiones atmosféricas, la mejora del confort y disminución del estrés en la conducción y la reducción de los gastos de mantenimiento y reparación.</p> <p>En el caso de no disponer de una flota propia, se puede exigir a la empresa de transportes contratada que forme a sus conductores para que incorporen las pautas y técnicas de conducción sostenible.</p>			
Etapas del ciclo de vida afectadas				
Agente/s				
Oportunidades	Ahorro de combustible, reducción de los gastos de mantenimiento y reparación, y mejora de la experiencia de conducción.			
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> IDAE (2011). Conducción eficiente de vehículos industriales. 			



Estrategia	Optimización de las rutas de transporte
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Diseñar las rutas de transporte para reducir las distancias necesarias de distribución del producto y las operaciones de carga y descarga realizadas en cada punto.</p> <p>Para aplicar esta estrategia se pueden aplicar softwares que planifican, en tiempo real, las rutas para reducir los tiempos, recorrer la menor distancia posible y/o minimizar el consumo de combustible; complementariamente, también se pueden utilizar las bolsas de cargas y camiones para evitar viajes en vacío o, incluso, implantar un sistema de logística inversa para el retorno de los excesos de inventario, devoluciones y rechazos.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Ahorro de combustible y tiempo de transporte.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> AECOC (2015). El Libro rojo de la logística.



Estrategia	Medios de transporte más eficientes energéticamente
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Adquirir o contratar los medios de transporte energéticamente más eficientes para reducir el consumo de combustible y las emisiones derivadas. Esta estrategia puede abordarse utilizando vehículos con motores de alto rendimiento, para optimizar los consumos, o utilizando medios de transporte alternativos, como por ejemplo vehículos eléctricos para la última milla verde, o aplicando el transporte multimodal, combinando el transporte ferroviario y/o marítimo para las grandes distancias.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	<p>Mejora de la imagen de la empresa.</p>
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> UNE-CEN/TR 14310:2003. Servicios de transporte de mercancías. Declaración e información del comportamiento medioambiental en la cadena de transporte de mercancías. IDAE (2012). El vehículo eléctrico para flotas. IDAE (2005). Combustibles y vehículos alternativos.



Materiales



Fabricación



Envasado



Embalaje



Distribución



Consumo



Gestión final



Fabricante

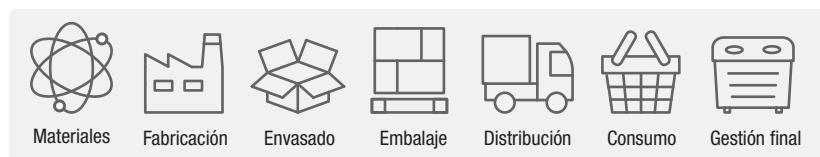


Envasador



Distribuidor

Estrategia	Uso de combustibles limpios
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Repostar los vehículos de transporte con biocarburantes, como el biodiesel o bioetanol, para reducir el consumo de recursos no renovables y las emisiones contaminantes.</p> <p>Aunque las grandes rutas de transporte cuentan con estaciones de servicio que sirven mezclas comerciales de biodiesel y bioetanol, si se apuesta decididamente por aplicar esta estrategia, y se deciden usar biocarburantes en proporciones elevadas, se deberá verificar que la mecánica del vehículo permite hacerlo y, en caso contrario, realizar los ajustes necesarios.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Mejora de la imagen de la empresa.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> APPA Biocarburantes. IDAE (2005). Combustibles y vehículos alternativos.



4.5

Estrategias para optimizar el reciclaje de envases

Estrategia	Componentes fácilmente separables
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Diseñar los envases y embalajes para que los componentes de diferentes materiales puedan ser fácilmente separados por los consumidores.</p> <p>Para conseguirlo, se pueden utilizar soluciones de envase que obliguen a separar los componentes (etiquetas, tapones y otros elementos) para consumir el producto; como por ejemplo sucede en un blister de plástico termosellado sobre una lámina de cartón.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Mejora de la separación de los elementos por material y aumento de la calidad del reciclado.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2014). Decálogo para diseñar envases fáciles de reciclar. Ecoembes (2017). Diseña para reciclar: Envases de plástico. Federación Europea de Bebidas Refrescantes (UNESDA): Design Guide for PET bottle recyclability European PET Bottle Platform (EPBP): http://www.epbp.org/design-guidelines Plastics Recyclers Europe (EuPR): http://www.plasticsrecyclers.eu/recyclclass RECYcling Of Used Plastics Limited (RECOUP): http://www.recoup.org/p/130/recyclability-by-design The Association of Plastic Recyclers (APR): www.plasticsrecycling.org/images/pdf/design-guide/Full_APRA_Design_Guide.pdf



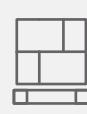
Materiales



Fabricación



Envasado



Embalaje



Distribución



Consumo



Gestión final



Fabricante



Distribuidor

Estrategia	Materiales de envase compatibles								
Imagen ilustrativa	ELEMENTO PRINCIPAL	ELEMENTO SECUNDARIO							
		HDPE	LDPE	PP	PVC	PS	PET	Papel/ cartón	Acero
Descripción	<p>Considerar la compatibilidad para el reciclaje de los materiales con que se fabrican los diferentes elementos de envase. Si bien la principal característica a tener en cuenta es la densidad entre los materiales, aquí entran en juego otras características propias de cada material que son determinantes para alcanzar un grado óptimo de reciclado.</p> <p>Esta característica tiene capital importancia cuando, como añadido, los elementos de envases no pueden ser separados entre sí.</p>								
Etapas del ciclo de vida afectadas									
Agente/s									
Oportunidades	Aumento de la calidad del material reciclado y su versatilidad de usos finales.								
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2014). Decálogo para diseñar envases fáciles de reciclar. Ecoembes (2017). Diseña para reciclar: Envases de plástico. Federación Europea de Bebidas Refrescantes (UNESDA): Design Guide for PET bottle recyclability European PET Bottle Platform (EPBP): http://www.epbp.org/design-guidelines Plastics Recyclers Europe (EuPR): http://www.plasticsrecyclers.eu/recyclers RECYcling Of Used Plastics Limited (RECOUP): http://www.recoup.org/p/130/recyclability-by-design The Association of Plastic Recyclers (APR): www.plasticsrecycling.org/images/pdf/design-guide/Full_APRA_Design_Guide.pdf 								



Estrategia	Dimensiones de envase y embalaje adecuadas para los diferentes procesos de reciclado		
Imagen ilustrativa			
Descripción	<p>Diseñar los envases para que se puedan plegar si estos exceden de: 1 m x 13 cm, cuando se trata de envases de papel y/o cartón; y de 30 cm de diámetro, si se trata de envases metálicos, envases de plásticos o briks. De esta forma los consumidores podrán introducir dichos envases en las bocas de los contenedores correspondientes para su reciclado.</p>		
Etapas del ciclo de vida afectadas			
Agente/s			
Oportunidades	<p>Facilita la colaboración de los consumidores para la recogida selectiva y aumenta la cantidad de residuos de envase recuperados.</p>		
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2014). Decálogo para diseñar envases fáciles de reciclar. Ecoembes (2017). Diseña para reciclar: Envases de plástico. Federación Europea de Bebidas Refrescantes (UNESDA): Design Guide for PET bottle recyclability European PET Bottle Platform (EPBP): http://www.epbp.org/design-guidelines Plastics Recyclers Europe (EuPR): http://www.plasticsrecyclers.eu/recyclclass RECYcling Of Used Plastics Limited (RECOUP): http://www.recoup.org/p/130/recyclability-by-design The Association of Plastic Recyclers (APR): www.plasticsrecycling.org/images/pdf/design-guide/Full_APRA_Design_Guide.pdf 		



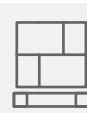
Materiales



Fabricación



Envasado



Embalaje



Distribución



Consumo



Gestión final



Fabricante



Envasador



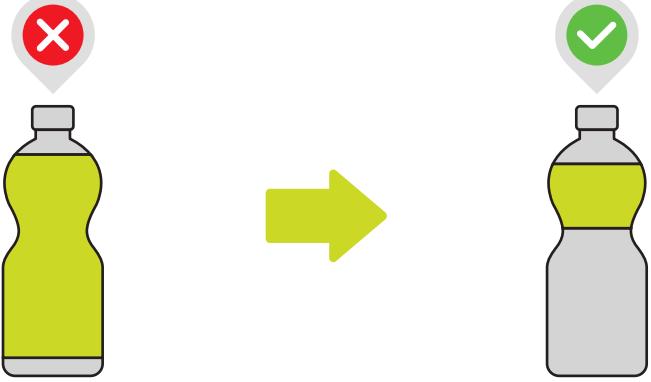
Distribuidor

Estrategia	Envases de tonos claros o acabado natural
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Evitar los tonos oscuros (negro, marrón, azul marino, etc.) puesto que, al absorber la totalidad de la luz emitida por los sistemas de separación óptica, impiden la correcta clasificación automática de los residuos de envase según su material.</p> <p>Además el material reciclado obtenido de envases muy coloreados tiene menos aplicaciones finales que el procedente de envases sin color, al igual que ocurre con los envases opacos; en la medida posible, aplicar envases transparentes o translúcidos.</p> <p>Los envases opacos tienen una menor variedad de aplicación final que los translúcidos o transparentes.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Mejora de la clasificación del material y aumento de la calidad del material final reciclado.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2014). Decálogo para diseñar envases fáciles de reciclar. Ecoembes (2017). Diseña para reciclar: Envases de plástico. Federación Europea de Bebidas Refrescantes (UNESDA): Design Guide for PET bottle recyclability European PET Bottle Platform (EPBP): http://www.epbp.org/design-guidelines Plastics Recyclers Europe (EuPR): http://www.plasticsrecyclers.eu/recyclclass RECYcling Of Used Plastics Limited (RECOUP): http://www.recoup.org/p/130/recyclability-by-design The Association of Plastic Recyclers (APR): www.plasticsrecycling.org/images/pdf/design-guide/Full_APR_Design_Guide.pdf



Estrategia	Materiales de diferente densidad
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Aplicar materiales de diferente densidad en los distintos componentes del envase para facilitar su separación del cuerpo principal. Durante los procesos de clasificación de los residuos de envases plásticos se realiza una separación entre materiales por flotación y decantación, de manera que para que la separación sea efectiva es mejor contar con plásticos de diferentes densidades. En este sentido se deben considerar los aditivos y/o cargas aplicados que, en determinadas concentraciones, pueden alterar la densidad típica del material.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	<p>Mejora de la separación entre materiales y aumento de la calidad del material final reciclado.</p>
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2014). Decálogo para diseñar envases fáciles de reciclar. Ecoembes (2017). Diseña para reciclar: Envases de plástico. Federación Europea de Bebidas Refrescantes (UNESDA): Design Guide for PET bottle recyclability European PET Bottle Platform (EPBP): http://www.epbp.org/design-guidelines Plastics Recyclers Europe (EuPR): http://www.plasticsrecyclers.eu/recyclclass RECYcling Of Used Plastics Limited (RECOUP): http://www.recoup.org/p/130/recyclability-by-design The Association of Plastic Recyclers (APR): www.plasticsrecycling.org/images/pdf/design-guide/Full_APR_Design_Guide.pdf



Estrategia	Elementos del envase de dimensiones adecuadas
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Si los diferentes elementos que forman el envase son de diferentes materiales al utilizado en el cuerpo principal del mismo, es necesario que éstos no cubran más de 2/3 del material del cuerpo principal.</p> <p>De no ser así, el envase podría ser clasificado incorrectamente por el material que forma dichos elementos y no por el que forma el cuerpo del envase.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Mejora de la clasificación del material y aumento de la calidad del material reciclado.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2014). Decálogo para diseñar envases fáciles de reciclar. Ecoembes (2017). Diseña para reciclar: Envases de plástico. Federación Europea de Bebidas Refrescantes (UNESDA): Design Guide for PET bottle recyclability European PET Bottle Platform (EPBP): http://www.epbp.org/design-guidelines Plastics Recyclers Europe (EuPR): http://www.plasticsrecyclers.eu/recyclclass RECYcling Of Used Plastics Limited (RECOUP): http://www.recoup.org/p/130/recyclability-by-design The Association of Plastic Recyclers (APR): www.plasticsrecycling.org/images/pdf/design-guide/Full_APR_Design_Guide.pdf



Estrategia	Adhesivos solubles
Imagen ilustrativa	
Descripción	<p>Reducir al máximo posible la cantidad y área de aplicación del adhesivo. Además, para mejorar la reciclabilitad de los envases y evitar añadir contaminantes y una disminución de la calidad del material reciclado, es necesario que los adhesivos utilizados sean solubles en agua a temperaturas entre 65° y 80° C o utilizar adhesivos <i>hot melt</i> solubles en alcalí.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	<p>Mejora del proceso de reciclaje y aumento de la calidad del material reciclado. La unión es instantánea, sin apenas tiempo de secado.</p>
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> Ecoembes (2014). Decálogo para diseñar envases fáciles de reciclar. Ecoembes (2017). Diseña para reciclar: Envases de plástico. Federación Europea de Bebidas Refrescantes (UNESDA): Design Guide for PET bottle recyclability European PET Bottle Platform (EPBP): http://www.epbp.org/design-guidelines Plastics Recyclers Europe (EuPR): http://www.plasticsrecyclers.eu/recyclclass RECYcling Of Used Plastics Limited (RECOUP): http://www.recoup.org/p/130/recyclability-by-design The Association of Plastic Recyclers (APR): www.plasticsrecycling.org/images/pdf/design-guide/Full_APR_Design_Guide.pdf



Materiales



Fabricación



Envasado



Embalaje



Distribución



Consumo



Gestión final



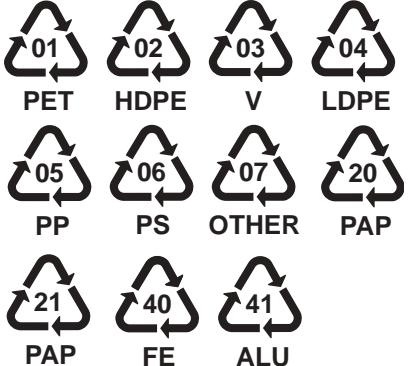
Fabricante



Envasador



Distribuidor

Estrategia	Marcado de envase
Imagen ilustrativa	 
Descripción	<p>Identificar, mediante simbología, el contenedor donde debe depositarse el envase; si el envase tiene elementos diferentes, identificar cada uno con el símbolo adecuado.</p> <p>Marcar los cuerpos de los envases, y sus principales componentes, con el símbolo de identificación de materiales ayuda a los operarios de las plantas de clasificación manual de envases ligeros a clasificar por materiales.</p>
Etapas del ciclo de vida afectadas	
Agente/s	
Oportunidades	Mejora de la comunicación ambiental con el consumidor. Aumento de la cantidad de material de envase recogido selectivamente.
Referencias de interés	<ul style="list-style-type: none"> DECISION DE LA COMISION de 28 de enero de 1997 por la que se establece el sistema de identificación de materiales de envase de conformidad con la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases. Ecoembes (2016). Símbolo para el reciclado de envases. Sistema voluntario de información para ayudar al ciudadano a la correcta separación de envases para su reciclado



5

Casos prácticos de ecodiseño de envases y embalajes

A continuación se presentan los resultados de los tres casos prácticos realizados 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 la metodología planteada en la guía.

Las tres empresas que han participado en los casos prácticos son:



Witte y Solá



Pescanova



Eroski

Las empresas se han seleccionado, para testar la metodología de ecodiseño desde el punto de vista de tres de los agentes clave en la cadena de valor del envase: Fabricante de envase, Envasador y Distribuidor:



Fabricante de tubos-envase comprimibles (Witte y Solá)



Envasador de productos, frescos y congelados, del mar (Pescanova)



Distribuidor comercial de bienes y servicios de gran consumo (Eroski)

La metodología aplicada en los tres casos prácticos ha sido la que plantea la propia guía (ver apartado 3.1), pero por operatividad se ha reducido el alcance hasta antes de desarrollar en detalle los envases (#1 Iniciar, 3.2; #2 Conocer, 3.3; #3 Evaluar, 3.4; #4 Idear, 3.5; #5 Resolver, 3.6); las dos últimos pasos (#6 Concretar, 3.7; y #7 Verificar, 3.8) se realizarán según el criterio de cada una de las empresas participantes.

Los proyectos han sido desarrollados por un equipo multidisciplinar, con personal de la empresa participante y contando con Ihobe, Ecoembes y el apoyo técnico de Inèdit como asesores externos.

Para realizar el seguimiento de la aplicación de la metodología de ecodiseño se han realizado 3 reuniones de trabajo entre las empresas y el equipo asesor para reforzar los pasos más relevantes:

- Reunión de formación en conceptos clave y metodología de ecodiseño de envases, y codefinición de la visión sostenible del envase; etapas #1 Iniciar y #2 Conocer.
- Reunión para compartir los resultados de la evaluación de la visión sostenible y el análisis ambiental de envase, y empezar a esbozar las potenciales estrategias de ecodiseño; etapas #3 Evaluar y #4 Idear.
- Reunión para evaluar la viabilidad, y alineación con los intereses de la empresa, de las estrategias de ecodiseño definidas; etapas #5 Resolver.

Durante el desarrollo de los casos prácticos, las empresas participantes han contado con la colaboración de sus proveedores especialmente para caracterizar el sistema de envase actual (ver apartados metodológicos 3.2.3 y 3.3.2) y para validar la viabilidad de las estrategias de ecodiseño propuestas (ver apartado metodológico 3.6.1).

5.1 Ecodiseño de envase desde la perspectiva de un fabricante

Witte y Solá es una empresa familiar fundada en 1968 especializada en el diseño y fabricación de tubos de aluminio, manteniendo una línea de actuación fundamentada en el servicio y en la proximidad al cliente. El tubo de aluminio es un envase con un diseño ideal para proteger, contener y dosificar de forma precisa las fórmulas de sectores como la farmacia, la cosmética, la alimentación o la industria química.

El compromiso con la innovación impulsa a Witte y Solá para ofrecer a sus clientes un envase más eficiente, funcional y responsable con el entorno.

5.1.1. Presentación del tubo envase comprimible

El envase objeto de caso práctico de ecodiseño es un tubo envase de aluminio, con tapón cónico roscado, para productos cosméticos, concretamente para tinte de cabello.

La principal motivación para seleccionar este envase ha sido la solicitud de un cliente que deseaba optimizar el perfil ambiental del envase; además se trata de un envase representativo de la cartera de productos de la empresa con lo que se espera que las mejoras de ecodiseño aplicadas se puedan extrapolar al resto de la línea de producción.

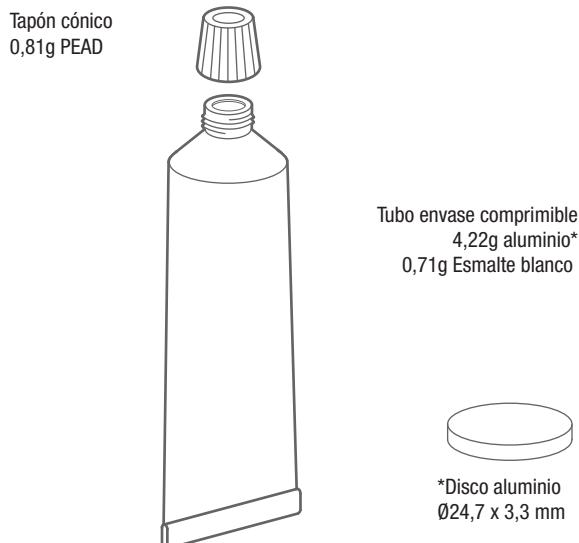
El panel de envase que Witte y Solá ha formado para el ecodiseño del envase está compuesto por representantes de los departamentos de: Compras, Ingeniería, Producción, Calidad y Comercial. En las figuras siguientes se presenta una fotografía y varios dibujos para ilustrar el sistema de envase objeto de ecodiseño:

Figura 9. Fotografía de los tubos envase comprimibles con tapón



Fuente: Witte y Solá

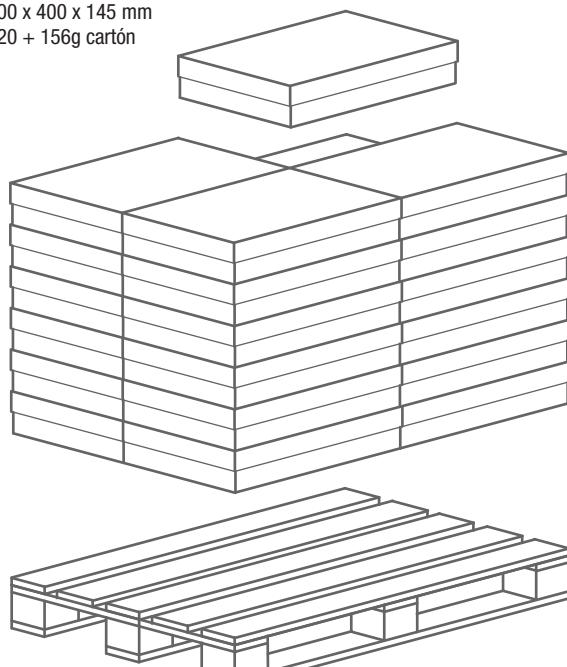
Figura 10. Representación del tubo envase comprimible y tapón



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Witte y Solá

Figura 11. Representación de la paletización de los tubos para su transporte a la planta de envasado

Caja automontable + tapa de 4 puntos
(374u. tubos comprimibles)
600 x 400 x 145 mm
220 + 156g cartón



4u. cajas/ nivel
24u. cajas/ pallet
8.328u. tubos comprimibles/ pallet
1.200 x 800 x 870 mm

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Witte y Solá

5.1.2. Conocer el tubo envase comprimible

Para empezar el proceso de ecodiseño, y conocer el tubo envase comprimible, se han realizado dos tareas en paralelo:

- El conjunto del panel de envase ha realizado una dinámica para definir la visión sostenible del envase, mediante la caracterización de las etapas de ciclo de vida consideradas con aspectos deseables; la relación de etapas de ciclo de vida y principales aspectos deseables se muestran a continuación:

Materiales:
<ul style="list-style-type: none">• Ajuste del tamaño del disco de aluminio a las dimensiones del tubo.• Barnices sin bisfenol.• Esmaltes al agua.• Óptimas especificaciones de los materiales.• Mínimo número de referencias de materiales.• Gestión del stock de materiales según su caducidad.
Fabricación
<ul style="list-style-type: none">• Ajuste del proceso de fabricación del tubo para obtener un mejor acabado superficial.• Regeneración de la energía en planta de fabricación.• Mínima cantidad de desperdicio en fabricación.• Mínima temperatura en los hornos de secado de barniz y tintas.
Transporte a envasado:
<ul style="list-style-type: none">• Mínima variedad de referencias de cajas para el transporte.• Aumento del número de unidades de envase por unidad de transporte.• Cajas de transporte adaptadas a las dimensiones de la unidad de transporte.
Envasado:
<ul style="list-style-type: none">• Cierre del tubo con menor cantidad de material.• Sin tapón plástico en los envases monodosis.

- Y mientras tanto, se han recopilado datos técnicos del envase para completar el inventario ambiental. Los principales consumos y emisiones inventariados se listan a continuación:
 - Tipo y cantidad de embalajes, y transporte en camión, para el aprovisionamiento (aluminio).

- Tipo y cantidad de embalajes, y transporte en camión, para el aprovisionamiento (esmalte, barniz y sellante).
- Tipo y cantidad de embalajes, y transporte en camión, para el aprovisionamiento (PP).
- Tipo y cantidad de aluminio virgen (tubo).
- Tipo y cantidad de compuesto epoxi-fenólico (barniz).
- Tipo y cantidad de compuesto poliuretano blanco (esmalte).
- Tipo y cantidad de polímeros acrílicos (compuesto sellante)
- Energía y mermas en los procesos de fabricación del tubo y tapón (tubo envase acabado).
- Tipo y cantidad de cajas de cuatro puntos con tapa y paleta de madera (tubo envase acabado).
- Tipo y cantidad de materiales accesorios de embalaje (tubo envase acabado).
- Transporte en camión hasta el cliente envasador-distribuidor (tubo envase acabado).

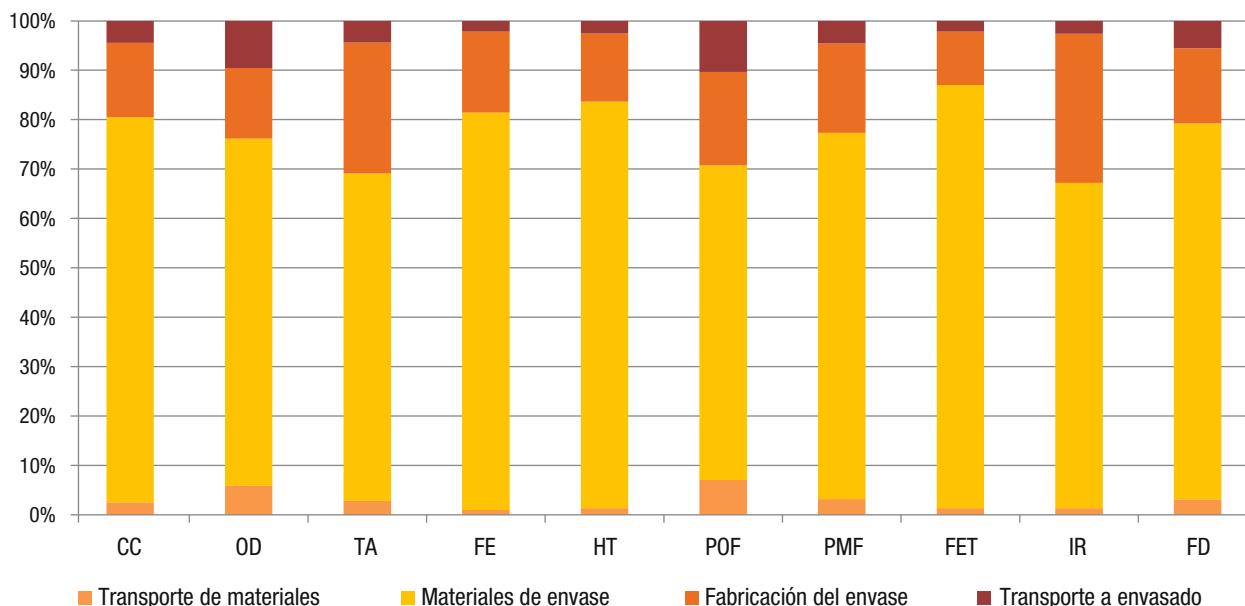
5.1.3. Evaluar el tubo envase comprimible

Los aspectos deseables codefinidos por los miembros del panel de envase para el tubo envase comprimible, se evalúan individualmente para destilar cuáles de ellos presentan mayores oportunidades de mejora y merece la pena investigar en el proceso de ecodiseño. Los aspectos que el conjunto del panel de envase de Witte y Solá ha considerado prioritarios son:

- Sin tapón plástico en los envases monodosis.
- Gestión del stock de materiales según su caducidad.
- Óptimas especificaciones de los materiales.
- Ajuste del tamaño del disco de aluminio a las dimensiones del tubo.
- Aumento del número de unidades de envase por unidad de transporte.

El inventario ambiental del tubo envase comprimible, se ha analizado bajo la perspectiva de análisis de ciclo de vida (según ISO 14040:2006, mediante el software de análisis ambiental SimaPro 8.2.0.0. y aplicando el Método ReCiPe V1.12) para identificar cuáles son los materiales y/o procesos que suponen una mayor contribución al impacto am-

biental durante el ciclo de vida del envase; el ciclo de vida comprende desde la obtención de los materiales hasta el transporte de los tubos envase acabados a la planta de envasado:



Cambio climático (CC), Agotamiento del ozono (OD), Acidificación terrestre (TA), Eutrofización de agua dulce (FE), Toxicidad humana (HT), Formación de oxidantes fotoquímicos (POF), Formación de partículas (PMF), Ecotoxicidad de agua dulce (FET), Radiación ionizante (IR), Agotamiento de recursos fósiles (FD)

A nivel global, la etapa del ciclo de vida que presenta una mayor contribución al perfil ambiental para las categorías de impacto consideradas son los materiales de envase; en segundo grado de importancia destaca la fabricación del tubo comprimible. Concretamente los puntos críticos para el tubo envase comprimible son:

- Aluminio virgen.
- Procesos de fabricación del tubo comprimible (consumo en operación).
- Compuesto poliuretano blanco (esmalte).
- Transporte en camión (aluminio).
- Cajas de cuatro puntos con tapa (tubo envase acabado).

En base a las oportunidades, concretadas mediante el ejercicio de visión sostenible, y los puntos críticos de envase, identificados mediante la evaluación ambiental, se ha definido el reto para el ecodiseño del tubo envase comprimible.

5.1.4. Idear y resolver las estrategias de ecodiseño para el tubo envase comprimible

Una vez concretado el reto de ecodiseño para el tubo envase comprimible se ha realizado una investigación de las posibles soluciones de envase y se han empezado a idear las posibles estrategias de ecodiseño; las principales estrategias que, agrupadas según el objetivo de mejora que persiguen, se han definido son:

■ Desmaterializar el envase

- Eliminar el tapón del envase monodosis; aplicar una membrana con percursor.
- Eliminar la banda sellante para cerrar el tubo.

■ Optimizar los procesos

- Aumentar la conicidad de los tubos para apilarlos en su transporte a envasado.
- Sustituir la decoración actual del tubo por una etiqueta.

- Aumentar el control de la temperatura en los hornos de secado.

■ Mejorar la usabilidad

- Incorporar un útil para comprimir-enrollar el tubo y facilitar la extracción del contenido.
- Equipar el tubo con un dispositivo de empuje, mediante émbolo, para extraer el contenido.
- Integrar una separación interior en el tubo que permita separar y mezclar los contenidos bicomponente.

Las estrategias de ecodiseño se han sometido a un análisis de viabilidad para destilar cuales de ellas resultan más adecuadas para los intereses de Witte y Solá. Para realizar esta evaluación de la viabilidad, el panel de envase ha considerado aspectos técnicos, económicos y de marketing. Las líneas estratégicas que se han resuelto como viables son:

- Eliminar el tapón del envase monodosis.
- Rediseñar la boca del tubo para optimizar la fabricación.

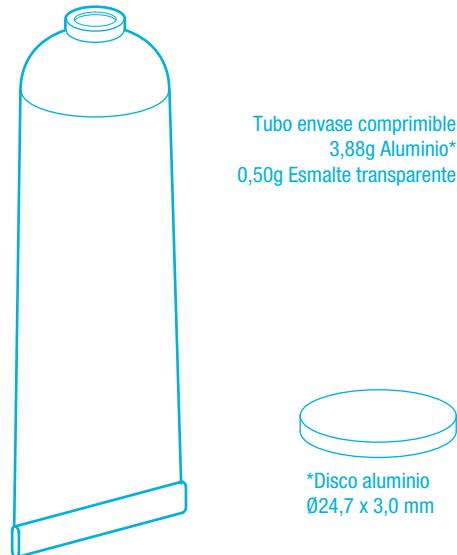
5.1.5. Concretar la propuesta de ecodiseño para el tubo envase comprimible

El nuevo tubo envase comprimible monodosis prescinde del tapón y cuenta con un nuevo diseño de la boca, sin rosca y con unos hombros más redondeados, que reduce la cantidad de aluminio y necesita menos ajustes en prensas de fabricación.

El esmalte blanco se ha sustituido por un esmalte transparente, más ligero y con una menor temperatura de secado.

Las cajas de transporte de los tubos envase se han rediseñado reduciendo la cantidad de cartón, y ajustando las dimensiones para aumentar el número de unidades por transporte.

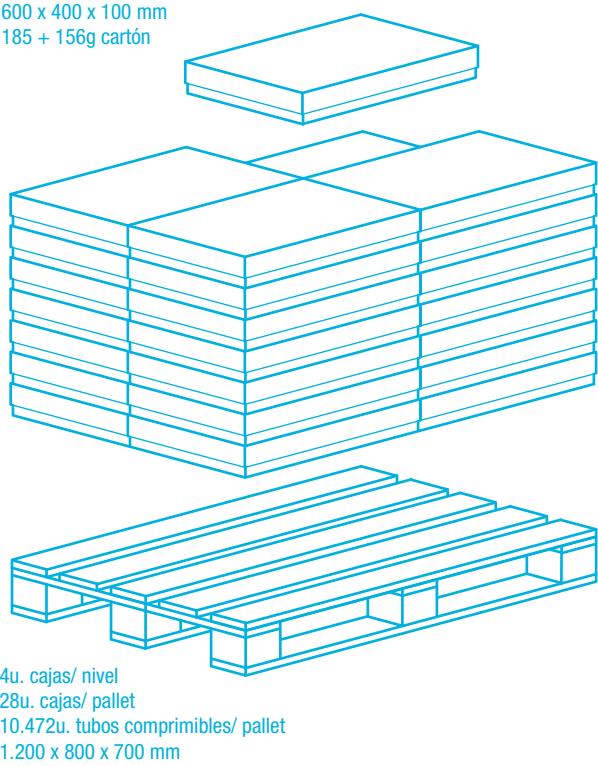
Figura 12. Representación de la propuesta de ecodiseño para el tubo envase comprimible



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Witte y Solá

Figura 13. Representación de la paletización para la propuesta de ecodiseño

Caja automontable + tapa de 4 puntos
(374u. tubos comprimibles)
600 x 400 x 100 mm
185 + 156g cartón



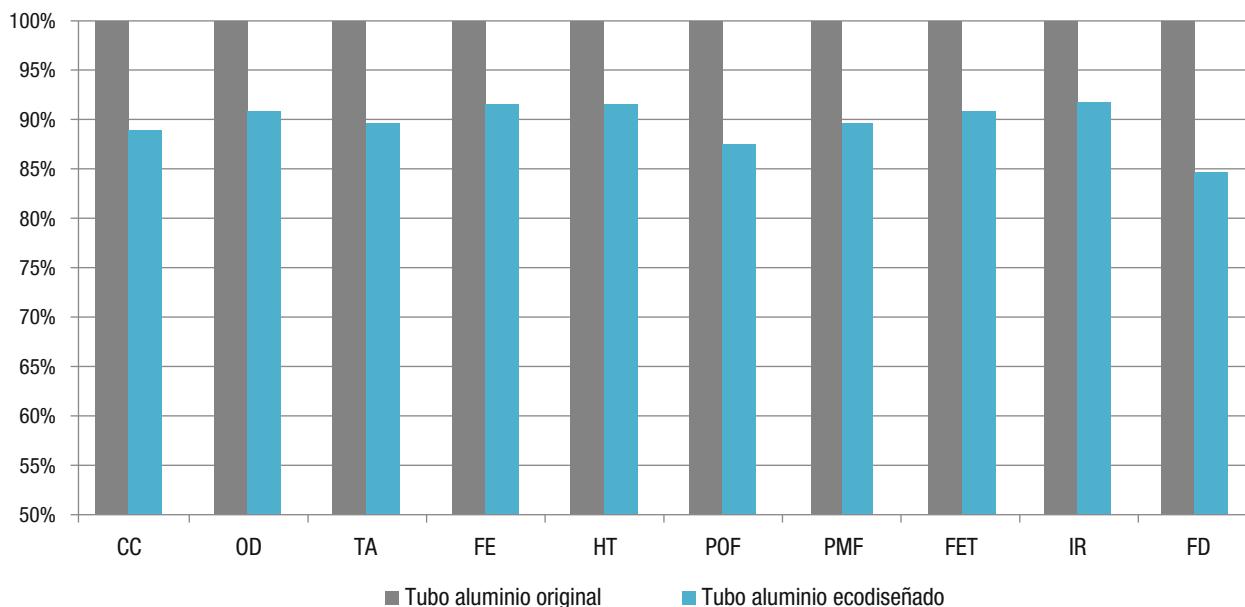
Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Witte y Solá

5.1.6. Verificar la propuesta de ecodiseño para el tubo envase comprimible

Para evaluar la propuesta final de envase se ha comparado el resultado final de ecodiseño con el tubo envase comprimible actual. Las principales magnitudes mejoradas:

- Eliminación del tapón, prescindible en el formato de tubo envase monodosis.
- Reducción de un 8% de la cantidad de aluminio por unidad de tubo comprimible gracias al nuevo diseño de la boca, sin rosca y con unos hombros más redondeados.
- Reducción de un 30% de la cantidad de esmalte, debido a la sustitución del tipo esmalte.
- Reducción de un 10% de la cantidad de cartón ondulado por caja de transporte hasta el envasador.
- Aumento de un 14% de las cajas de transporte por unidad de pallet.

A efectos de comparativa ambiental, los resultados muestran que el envase ecodiseñado presenta importantes mejoras en todas categorías de impacto consideradas:



Cambio climático (CC), Agotamiento del ozono (OD), Acidificación terrestre (TA), Eutrofización de agua dulce (FE), Toxicidad humana (HT), Formación de oxidantes fotoquímicos (POF), Formación de partículas (PMF), Ecotoxicidad de agua dulce (FET), Radiación ionizante (IR), Agotamiento de recursos fósiles (FD)

5.1.7. Conclusiones del ecodiseño de un tubo envase comprimible

El resultado del ecodiseño es un tubo envase optimizado en todos los aspectos que permite a Witte y Solá ofrecer una solución más sostenible y competitiva: se ha reducido el perfil ambiental, más de un 10% de mejora para la huella de carbono, y se han ajustado los costes, especialmente en cuanto a consumo de aluminio y embalajes de transporte se refiere.

Además el nuevo diseño de envase reduce los tiempos de fabricación, puesto que se requieren menos ajustes debido a que no hay rosca ni tapón, y las nuevas dimensiones de la caja agilizan los trabajos de preparación para el transporte hasta el cliente envasador, puesto que cada pedido implicaría menos pallets.

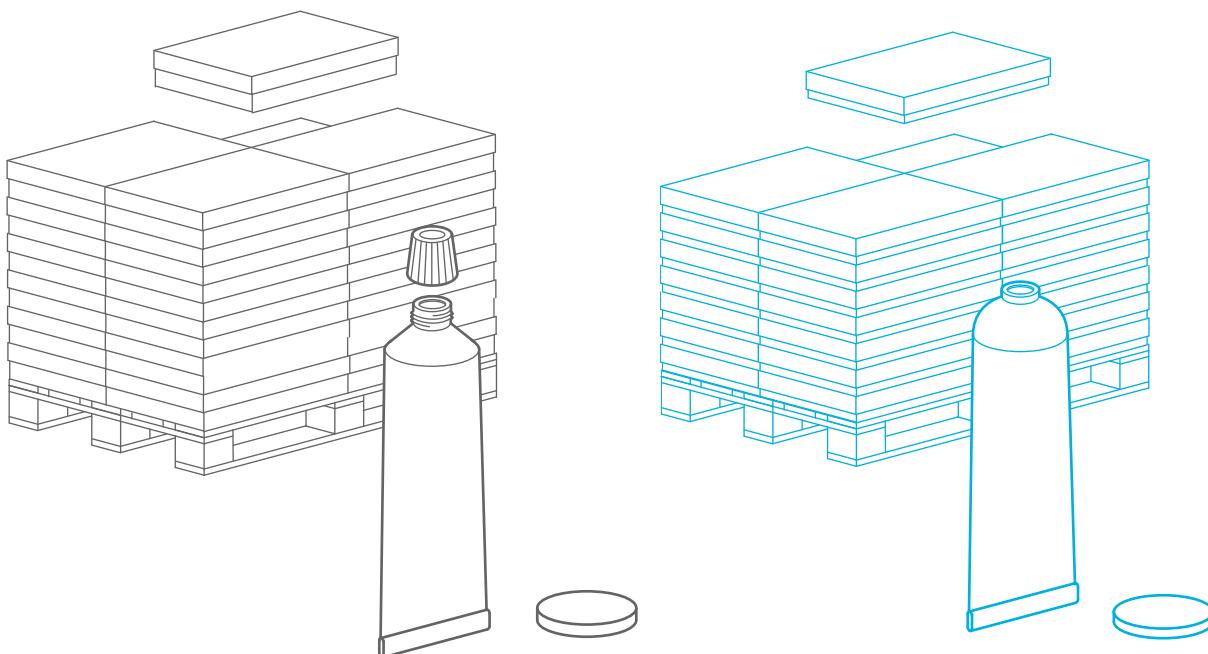
A continuación las tablas resumen de la mejora de los KPI y contribución a las categorías de impacto; por último, una imagen comparativa entre el envase actual y la propuesta de ecodiseño.

Tabla 6. Resumen de los indicadores de rendimiento para el tubo envase comprimible

KPI	Unidades	Tubo envase original	Tubo envase ecodiseñado	%
Cantidad de tapón plástico por tubo envase comprimible	g	0,81	0,00	-100%
Cantidad de aluminio por tubo envase comprimible	g	4,22	3,88	-8%
Cantidad de esmalte por tubo envase comprimible	g	0,71	0,50	-30%
Cantidad de cartón por unidad de caja de transporte	g	379	340	-10%
Unidades de caja de transporte por pallet	Uds	24	28	+14%

Tabla 7. Resumen de la contribución a las categorías de impacto para el tubo envase comprimible

Categorías de impacto	Unidades	Tubo envase original	Tubo envase ecodiseñado	%
Cambio climático	kg CO ₂ eq	7,82E-02	6,95E-02	-11,15%
Agotamiento del ozono	kg CFC-11 eq	4,86E-10	4,41E-10	-9,19%
Acidificación terrestre	kg SO ₂ eq	3,71E-04	3,32E-04	-10,37%
Eutrofización de agua dulce	kg P eq	3,06E-06	2,80E-06	-8,51%
Toxicidad humana	kg 1,4-DB eq	2,81E-03	2,57E-03	-8,42%
Formación de oxidantes fotoquímicos	kg NMVOC	2,51E-04	2,19E-04	-12,51%
Formación de partículas	kg PM10 eq	1,60E-05	1,44E-05	-10,22%
Ecotoxicidad de agua dulce	kg 1,4-DB eq	7,29E-05	6,63E-05	-9,10%
Radiación ionizante	kBq U235 eq	2,18E-03	2,00E-03	-8,33%
Agotamiento de recursos fósiles	kg oil eq	2,29E-03	1,94E-03	-15,34%

Figura 14. Comparativa del tubo envase comprimible original y la propuesta de ecodiseño (línea negra y azul, respectivamente)


5.2 Ecodiseño de envase desde la perspectiva de un envasador

Pescanova es una empresa pesquera dedicada a la captura, cultivo, producción, envasado y comercialización de productos del mar, tanto frescos como congelados. Es una de las principales pesquerías del mundo con presencia en más de 20 países, una flota propia de más de 100 buques, unas 50 instalaciones de acuicultura y más de 30 plantas de procesamiento.

Los principios de Pescanova para mantener su negocio son el desarrollo sostenible, la conservación de los ecosistemas y la racionalización de la actividad pesquera.

5.2.1. Presentación del envasado de palitos de mar

El envase objeto de caso práctico de ecodiseño es un envasado flowpack de 6 bolsitas de 4 palitos de mar, con un total de 460g, sobre una bandeja de cartoncillo.

Las motivaciones para seleccionar este envase son la innovación tecnológica, la empresa está investigando sobre

procesos de envasado más eficientes, y la presión que ejerce el cliente de esta referencia de envasado de palitos de mar, para optimizar la logística.

El panel de envase que Pescanova ha formado para el ecodiseño del envase está compuesto por representantes de los departamentos de: Proyectos, Industrial, Control de Gestión, Marketing.

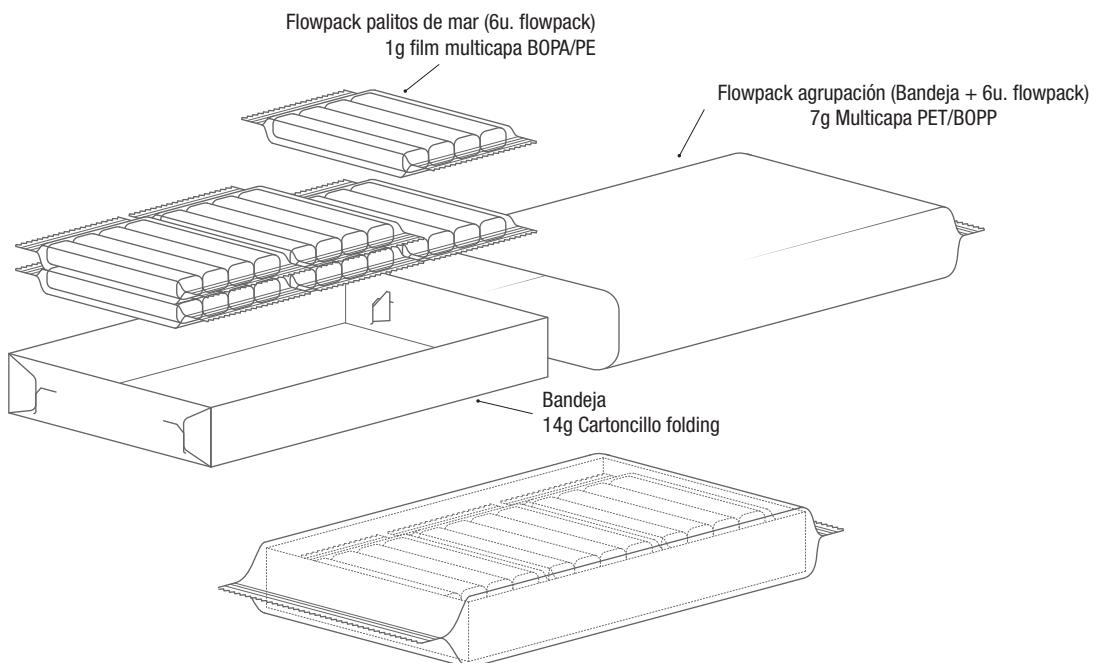
En las figuras siguientes se presenta una fotografía y varios dibujos para ilustrar el sistema de envase objeto de ecodiseño:

Figura 15. Fotografía del envasado de palitos de mar



Fuente: Pescanova

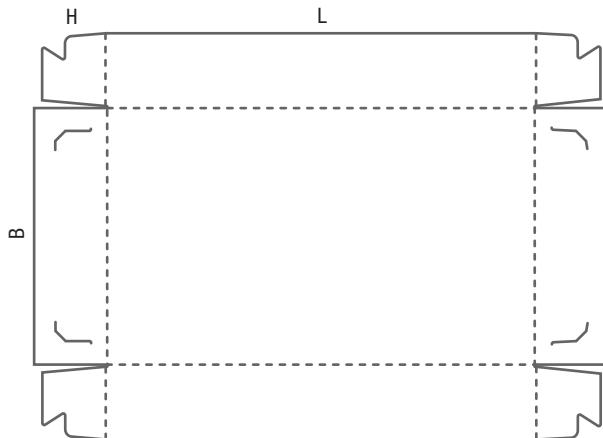
Figura 16. Representación del envasado de palitos de mar, explosionado y principales componentes



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Pescanova

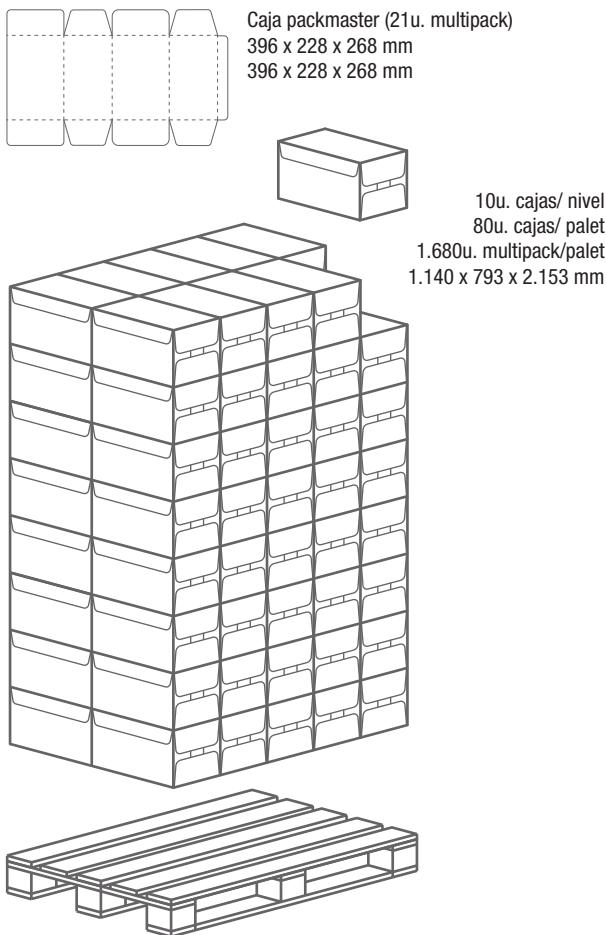
Figura 17. Representación del desarrollo de la bandeja

Bandeja
200 (L) x 120 (B) x 34 (H) mm
14,0g Cartoncillo (+0,5g mermas)



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Pescanova

Figura 18. Representación de la paletización del envasado de palitos de mar



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Pescanova

5.2.2. Conocer el envasado de palitos de mar

Para empezar el proceso de ecodiseño, y conocer el envasado de palitos de mar, se han realizado dos tareas en paralelo:

- El conjunto del panel de envase ha realizado una dinámica para definir la visión sostenible del envase, mediante la caracterización de las etapas de ciclo de vida consideradas con aspectos deseables; la relación de etapas de ciclo de vida y principales aspectos deseables se muestran a continuación:

Materiales:

- Simplificación de la diversidad de materiales.
- Mínima cantidad de material de envase.
- Materiales de envase de menor impacto ambiental.

Fabricación:

- Eliminación de elementos de envase.
- Aplicación de técnicas de fabricación más eficientes.
- Mínimas operaciones de fabricación del envase.

Envasado:

- Técnica alternativa a la pasteurización por vapor.
- Óptimas proporciones de envase.

Distribución:

- Dimensiones de envase ajustadas a la logística.
- Óptima relación de volumen de envase y contenido.

Distribución:

- Máxima visibilidad de la marca.
- Óptima percepción de sobreembalaje del producto.
- Mejora de la apertura y cierre del envase.
- Envase que facilite un mejor consumo del producto.

Gestión final:

- Uso de distintivos para potenciar la recogida selectiva de envase.
- Materiales de envase fácilmente separables.

- Y mientras tanto, se han recopilado datos técnicos del envase para completar el inventario ambiental. Los principales consumos y emisiones inventariados se listan a continuación:

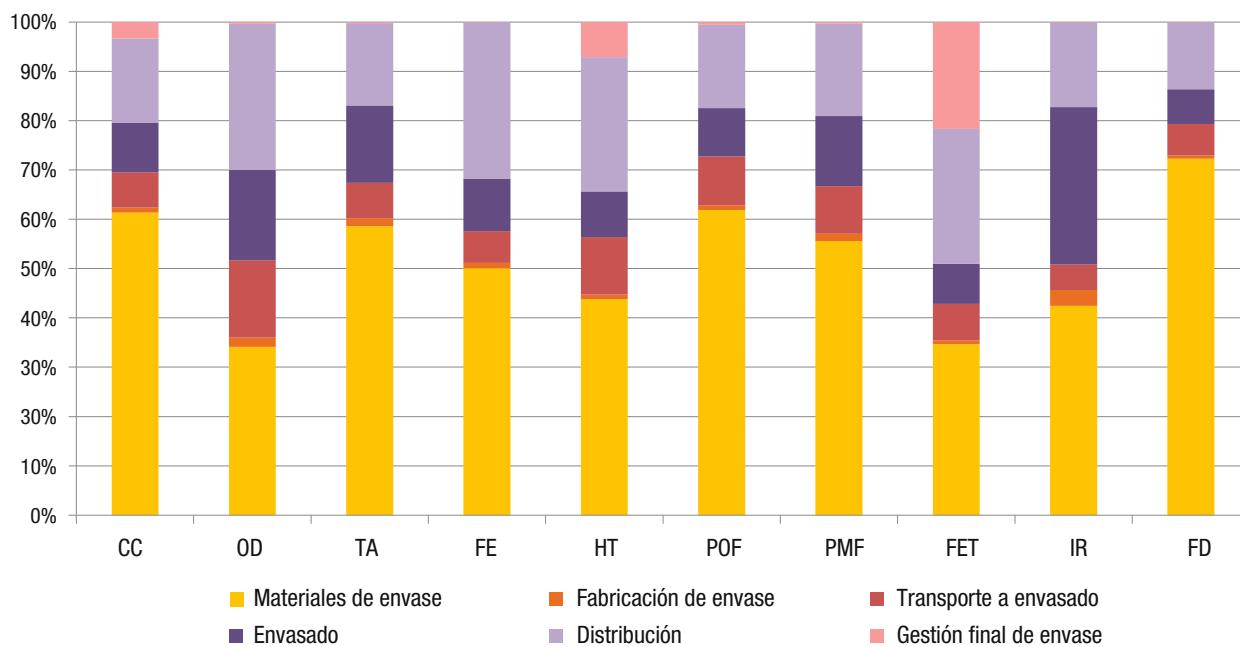
- Tipo y cantidad de cartoncillo estucado PE (bandeja).
- Tipo y cantidad de film multicapa BOPA/PE (bolsitas palitos de mar).
- Tipo y cantidad de film Multicapa PET/BOPP (bolsa).
- Energía y mermas en la decoración y troquelado (cartoncillo estucado PE).
- Energía en la decoración (films multcapas).
- Tipo y cantidad de embalajes y transporte en camión hasta envasado (bandeja, bolsitas y bolsa).
- Energía en el envasado *flowpack*, pasteurización y refrigeración (bolsitas).
- Energía en el formado (bandeja)
- Energía en el envasado *flowpack* (bandeja + bolsitas + bolsa).
- Tipo y cantidad de cajas envolventes y paleta de madera para la distribución (producto final).
- Distribución final en camión (producto final).
- Gestión final residuos cartoncillo (estuche).
- Gestión final residuos plásticos (bolsitas + bolsa).

5.2.3. Evaluar el envasado de palitos de mar

Los aspectos deseables codefinidos por los miembros del panel de envase para el envasado de palitos de mar, se evalúan individualmente para destilar cuáles de ellos presentan mayores oportunidades de mejora y merece la pena investigar en el proceso de ecodiseño. Los aspectos que el conjunto del panel de envase de Pescanova ha considerado prioritarios son:

- Materiales de envase de menor impacto ambiental.
- Eliminación de elementos de envase.
- Mínima cantidad de material de envase.
- Máxima visibilidad de la marca.
- Uso de distintivos para potenciar la recogida selectiva de envase.

El inventario ambiental del envasado de palitos de mar, se ha analizado bajo la perspectiva de análisis de ciclo de vida (según ISO 14040:2006, mediante el software de análisis ambiental SimaPro 8.2.0.0. y aplicando el Método ReCiPe V1.12) para identificar cuáles son los materiales y/o procesos que suponen una mayor contribución al impacto ambiental durante el ciclo de vida completo del envase:



Cambio climático (CC), Agotamiento del ozono (OD), Acidificación terrestre (TA), Eutrofización de agua dulce (FE), Toxicidad humana (HT), Formación de oxidantes fotoquímicos (POF), Formación de partículas (PMF), Ecotoxicidad de agua dulce (FET), Radiación ionizante (IR), Agotamiento de recursos fósiles (FD)

A nivel global, la etapa del ciclo de vida que presenta una mayor contribución al perfil ambiental para las categorías de impacto consideradas son los materiales de envase. En segundo grado de importancia destaca la distribución; el transporte de los materiales hasta la planta envasado y el envasado presentan también una repercusión relevante. Concretamente los puntos críticos para el envasado de palitos de mar son:

- Film Multicapa PET/BOPP (bolsa).
- Cartoncillo estucado PE (bandeja).
- Film multicapa BOPA/PE (bolsitas palitos de mar).
- Cajas envolventes para la distribución (producto final).
- Energía en el envasado flowpack (bandeja + bolsitas + bolsa).

En base a las oportunidades, concretadas mediante el ejercicio de visión sostenible, y los puntos críticos de envase, identificados mediante la evaluación ambiental, se ha definido el reto para el ecodiseño del envasado de palitos de mar.

5.2.4. Idear y resolver las estrategias de ecodiseño para el envasado de palitos de mar

Una vez concretado el reto de ecodiseño para el envasado de palitos de mar se ha realizado una investigación de las posibles soluciones envase y se han empezado a idear las posibles estrategias de ecodiseño; las principales estrategias que, agrupadas según el objetivo de mejora que persiguen, se han definido son:

■ Diseño del envase

- Cambiar el tipo de la solución de envase (bandeja termoformada o tarrina reutilizable o estuche de cartoncillo).

■ Optimizar la materialidad y fabricación del envase

- Cambiar la disposición de las bolsitas de palitos de mar (3 capas de 2 bolsitas)
- Envasar más unidades de palitos de mar por bolsita (+ de 4u.).

■ Seleccionar materiales sostenibles

- Aplicar cartoncillo con certificado de cadena de custodia.
- Aplicar cartoncillo con fibras recicladas.
- Aplicar bioplásticos en sustitución de los film actuales.

■ Comunicación sostenible

- Identificar los materiales de envase (cartoncillo y films multicapa).
- Aplicar símbolos para motivar la recogida selectiva de los residuos de envase.

Las estrategias de ecodiseño se han sometido a un análisis de viabilidad para destilar cuáles de ellas resultan más adecuadas para los intereses de Pescanova. Para realizar esta evaluación de la viabilidad el panel de envase ha considerado aspectos técnicos, económicos y de marketing. Las líneas estratégicas consideradas viables son:

- Eliminar la bandeja y la bolsa exterior.
- Cambiar la soldadura actual del *flowpack* por una soldadura por ultrasonidos.
- Aplicar símbolos para motivar la recogida selectiva.

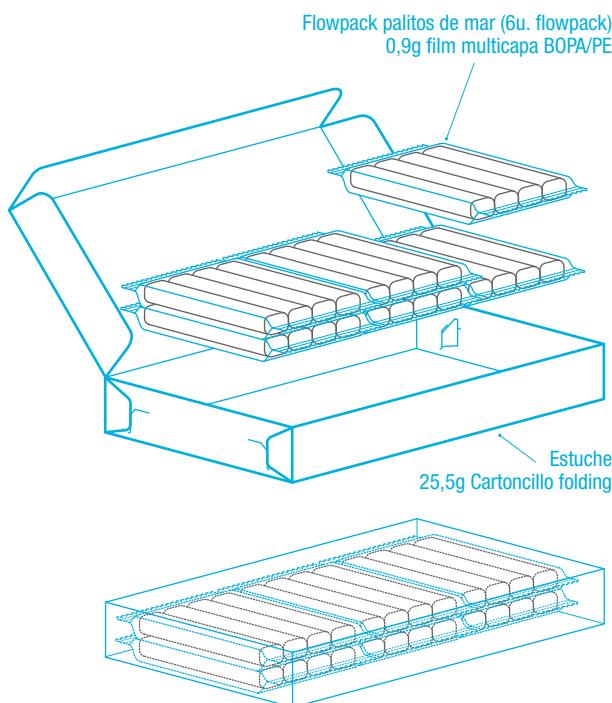
5.2.5. Concretar la propuesta de ecodiseño para el envasado de palitos de mar

La propuesta de envase consiste en un estuche de cartoncillo que, sustituyendo a la actual bandeja y bolsa, contiene las 6 bolsitas de palitos de mar.

Para el formado de las bolsitas de 4 unidades de palitos de mar se aplica una soldadura por ultrasonidos que reduce el consumo energético y optimiza la cantidad de material.



Figura 19. Representación de la propuesta de ecodiseño para el envasado de palitos de mar

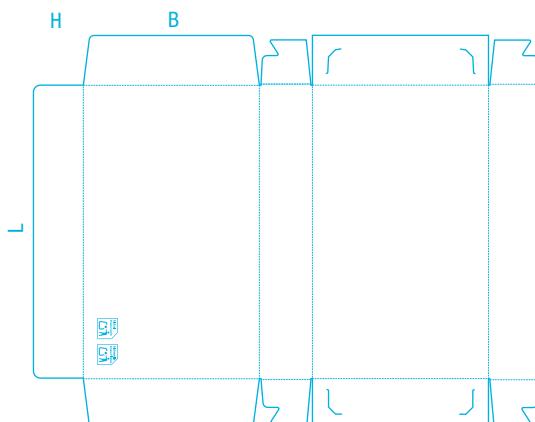


Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Pescanova

A nivel de comunicación sobre la gestión final, el nuevo estuche incorpora el símbolo para el reciclado de envases para ayudar al ciudadano a la correcta separación de las dos fracciones de envase:

Figura 20. Representación del desarrollo para la nueva propuesta de estuche con el detalle de los símbolos para el reciclado de envases

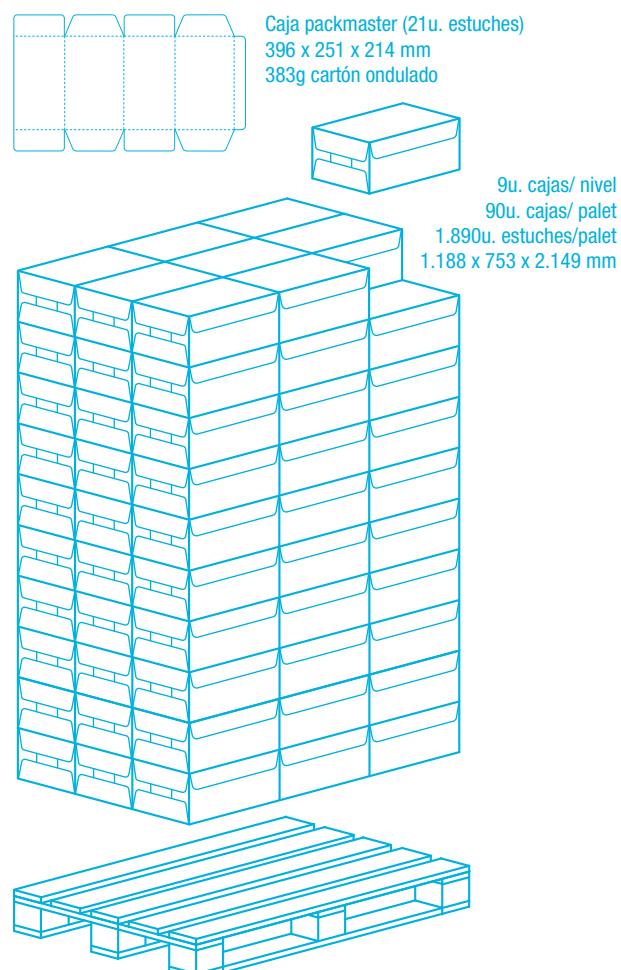
Estuche
200 (L) x 120 (B) x 34 (H) mm
25,5g Cartoncillo (+1,9g mermas)



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Pescanova

El estuche tiene unas dimensiones más regulares que el multipack actual de manera que se optimizan las cajas de distribución y se aumentan el número de unidades por distribución.

Figura 21. Representación de la paletización para la propuesta de ecodiseño



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Pescanova

5.2.6. Verificar la propuesta de ecodiseño para el envasado de palitos de mar

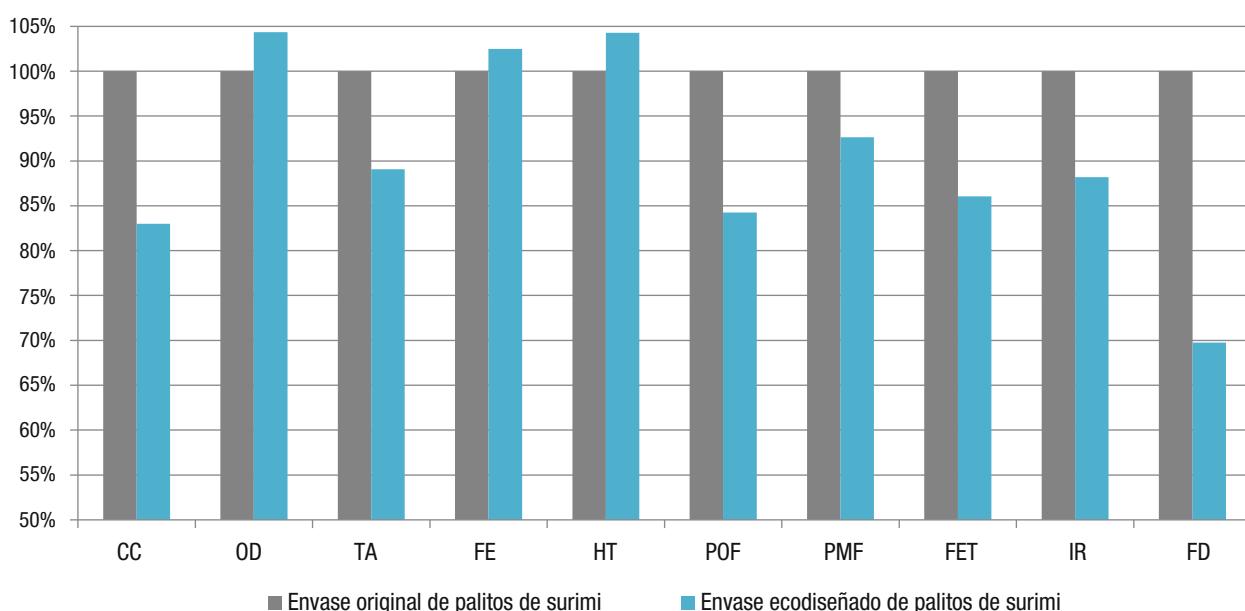
Para evaluar la propuesta final de envase se ha comparado el resultado final de ecodiseño con el envasado actual de palitos de mar. Las principales magnitudes mejoradas:

- Reducción de la variedad de materiales de envase: el envase actual cuenta con 2 tipos de film multicapa y cartoncillo, mientras que la propuesta de ecodiseño solo utiliza 1 tipo de film plástico y cartoncillo.

- Reducción de un 9% de la cantidad de film multicapa de las bolsitas de palitos de mar gracias a la soldadura por ultrasonidos.
- Optimización de un 11% de la energía aplicada en el cierre de las bolsitas de palitos de mar gracias a la soldadura por ultrasonidos.
- Reducción de un 8% de la cantidad de cartón ondulado por caja de distribución.

- Aumento de 13% de los envases por unidad de pallet.

A efectos de comparativa ambiental, los resultados muestran que el envase ecodiseñado presenta importantes mejoras en 7 de las 10 categorías de impacto consideradas; el leve empeoramiento del perfil ambiental en esas 3 categorías es debido al aumento de la cantidad de cartoncillo y los acabados que este presenta:



Cambio climático (CC), Agotamiento del ozono (OD), Acidificación terrestre (TA), Eutrofización de agua dulce (FE), Toxicidad humana (HT), Formación de oxidantes fotoquímicos (POF), Formación de partículas (PMF), Ecotoxicidad de agua dulce (FET), Radiación ionizante (IR), Agotamiento de recursos fósiles (FD)

5.2.7. Conclusiones del ecodiseño de un envasado de palitos de mar

El proceso de ecodiseño del envasado de palitos de mar se puede considerar un éxito porque, además de reducir considerablemente el perfil ambiental (hasta el 20% para la huella de carbono), se ha mejorado la propuesta de valor del envase para los intereses de Pescanova reduciendo el número de componentes de envase, reduciendo el consumo energético y optimizando la unidad logística.

El nuevo envase en forma de estuche también mejora el facing respecto a la solución actual, reduce la percepción de sobreenvasado y permite a la empresa maximizar la presencia de su marca en el lineal de venta.

El siguiente reto a investigar por Pescanova es, bajo las condiciones de humedad y frío a que se somete el envase, la posibilidad técnica de aplicar fibras recicladas en el cartoncillo.

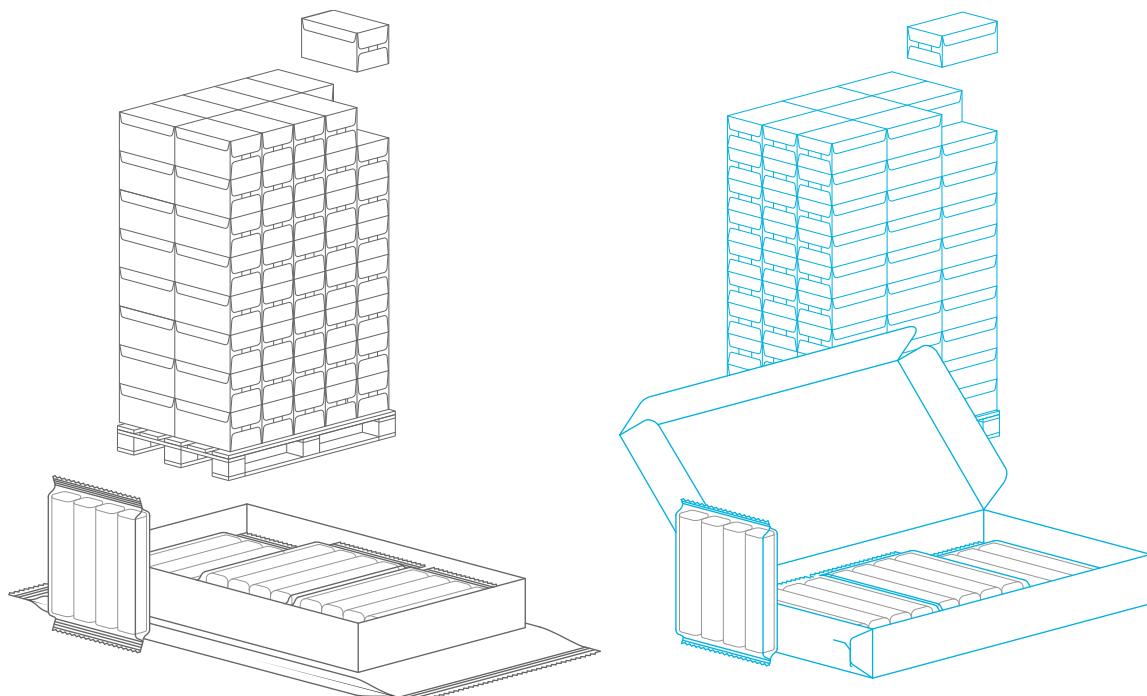
A continuación tablas resumen de la mejora de los KPI y contribución a las categorías de impacto; por último, una imagen comparativa entre el envase actual y la propuesta de ecodiseño.

Tabla 8. Resumen de los indicadores de rendimiento para el envasado de palitos de mar

KPI	Unidades	Envasado de palitos de mar original	Envasado de palitos de mar ecodiseñado	%
Cantidad de film multicapa por bolsita de 4u.	g	6,00	5,50	-8%
Cantidad de film multicapa por bolsa envasada.	g	10,18	0,00	-100%
Consumo energía envasado 4u. palitos de mar.	kWh	1,37E-02	1,22E-02	-11%
Cantidad de cartón por unidad de caja de distribución.	g	418	383	-8%
Unidades de envase por pallet.	Uds	80	28	+13%

Tabla 9. Resumen de la contribución a las categorías de impacto para el envasado de palitos de mar

Categorías de impacto	Unidades	Envasado de palitos de mar original	Envasado de palitos de mar ecodiseñado	%
Cambio climático	kg CO ₂ eq	1,33E-01	1,10E-01	-17,01%
Agotamiento del ozono	kg CFC-11 eq	9,47E-09	9,88E-09	+4,36%
Acidificación terrestre	kg SO ₂ eq	5,18E-04	4,61E-04	-10,93%
Eutrofización de agua dulce	kg P eq	3,45E-05	3,53E-05	+2,47%
Toxicidad humana	kg 1,4-DB eq	3,05E-02	3,18E-02	+4,28%
Formación de oxidantes fotoquímicos	kg NMVOC	4,38E-04	3,69E-04	-15,74%
Formación de partículas	kg PM10 eq	2,01E-04	1,86E-04	-7,37%
Ecotoxicidad de agua dulce	kg 1,4-DB eq	1,47E-03	1,26E-03	-13,94%
Radiación ionizante	kBq U235 eq	1,82E-02	1,61E-02	-11,82%
Agotamiento de recursos fósiles	kg oil eq	5,29E-02	3,69E-02	-30,23%

Figura 22. Comparativa del envasado de palitos de mar original y la propuesta de ecodiseño (línea negra y azul, respectivamente)

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Pescanova

5.3 Ecodiseño de envase desde la perspectiva de un distribuidor

Eroski es una empresa cooperativa dedicada a la distribución de bienes y servicios de gran consumo, a través de establecimientos multiformato generalistas (supermercados, hipermercados y estaciones de servicio) y especialistas (perfumerías, deporte, viajes, ocio y cultura). Es una de las empresas líderes en distribución comercial alimentaria en España.

Para Eroski la responsabilidad empresarial debe hacer compatibles el crecimiento y la generación de valor, contribuyendo al desarrollo social y haciéndolo con el menor impacto medioambiental posible.

5.3.1. Presentación del estuche de helados bombón

El envase objeto de caso práctico de ecodiseño es un estuche de cartoncillo para 4 unidades de 120ml helado bombón.

Las razones que han favorecido la selección de este envase son la predisposición de la empresa fabricante a

proporcionar datos con fiabilidad y precisión y a la oportunidad de ajustar costes.

El panel de envase que Eroski ha formado para el ecodiseño del envase está compuesto por representantes de los departamentos de: Medio Ambiente, Marca propia de alimentación, Comercial, Marketing, Técnico.

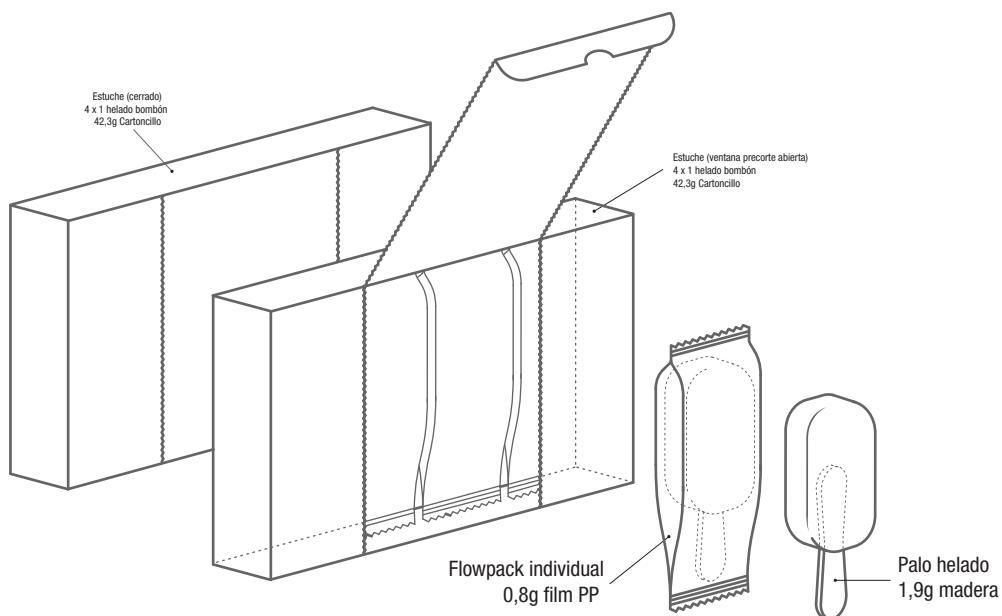
En las figuras siguientes se presenta una fotografía y varios dibujos para ilustrar el sistema de envase objeto de ecodiseño:

Figura 23. Fotografía del estuche de helados bombón original



Fuente: Eroski

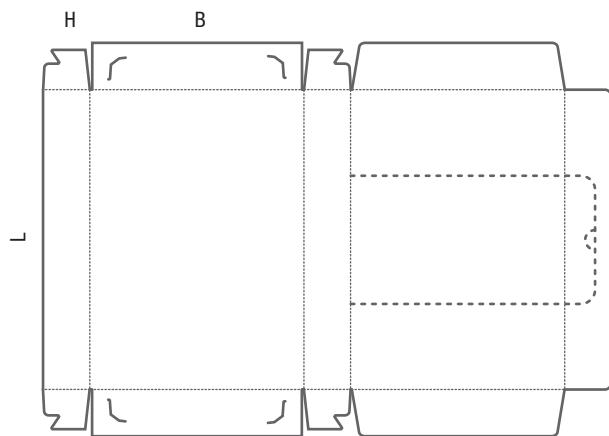
Figura 24. Representación del estuche de helados bombón original e indicación de los principales componentes



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Eroski

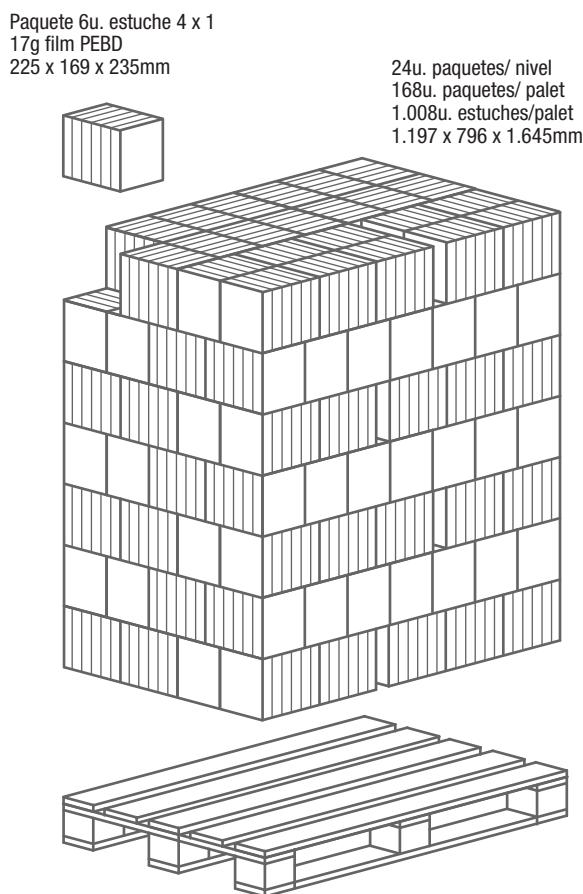
Figura 25. Representación del desarrollo del estuche original

Estuche, 4 x 1 helado bombón
231 (L) x 165 (B) x 36 (H) mm
42,3g Cartoncillo (+ 3,7g mermas)



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Eroski

Figura 26. Representación del desarrollo del estuche original



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Eroski

5.3.2. Conocer el estuche de helados bombón

Para empezar el proceso de ecodiseño, y conocer el estuche para cuatro helados bombón, se han realizado dos tareas en paralelo:

- El conjunto del panel de envase ha realizado una dinámica para definir la visión sostenible del envase, mediante la caracterización de las etapas de ciclo de vida consideradas con aspectos deseables; la relación de etapas de ciclo de vida y principales aspectos deseables se muestran a continuación:

Materiales:

- Material reciclado para el envase.
- Mínima cantidad de material de envase.
- Materiales certificados.
- Tintas de baja migración.
- Tintas vegetales.
- Materiales de envase de menor impacto ambiental.

Envasado:

- Mínimas operaciones de envasado de producto.
- Óptima cantidad de material en el embolsado individual del producto.

Distribución:

- Dimensiones de envase ajustadas a los estándares internacionales de distribución.
- Mínima cantidad de material de embalaje.
- Vehículos de distribución eficientes energéticamente y/o con combustibles renovables.

Uso:

- Formato de envase más pequeño, para lineales de venta más estrechos.
- Eliminación del abrefácil del envase.
- Dimensiones de envase adaptadas a las medidas de los congeladores domésticos.
- Mejora de las prestaciones del envase frente a la humedad.

Gestión final:

- Uso de distintivos para potenciar la recogida selectiva de envase.
- Envase plegable para reducir su volumen postconsumo en el hogar.

■ Y mientras tanto, se han recopilado datos técnicos del envase para completar el inventario ambiental. Los principales consumos y emisiones inventariados se listan a continuación:

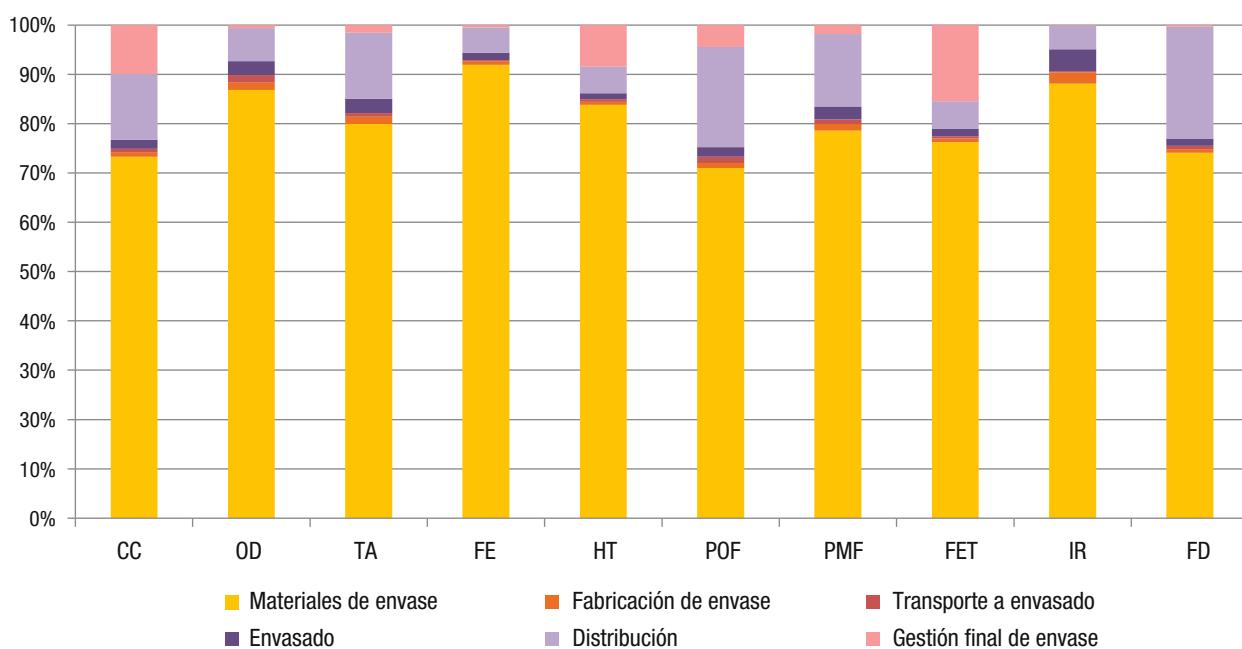
- Tipo y cantidad de cartoncillo (estuche).
- Tipo y cantidad de film PP (bolsitas helado bombón).
- Cantidad de chapa abedul (palitos helado bombón).
- Energía y mermas en la decoración, troquelado y formado (estuche).
- Energía en la decoración (film PP)
- Transporte en camión hasta planta de envasado (estuche, bolsitas y palitos).
- Energía en el envasado *flowpack* (bolsitas). Energía en el envasado y cerrado (estuche + bolsitas).
- Tipo y cantidad de film PEBD y paleta de madera para la distribución (producto final).
- Distribución final en camión (producto final).
- Gestión final residuos cartoncillo (estuche).
- Gestión final residuos plásticos (bolsitas).
- Gestión final residuos madera (palitos helado).

5.3.3. Evaluar el estuche de helados bombón

Los aspectos deseables codefinidos por los miembros del panel de envase para el estuche de helados bombón, se evalúan individualmente para destilar cuáles de ellos presentan mayores oportunidades de mejora y merece la pena investigar en el proceso de ecodiseño. Los aspectos que el conjunto del panel de envase de Eroski ha considerado prioritarios son:

- Materiales de envase de menor impacto ambiental.
- Vehículos de distribución eficientes energéticamente y/o con combustibles renovables.
- Materiales certificados.
- Material reciclado para el envase.
- Óptima cantidad de material en el embolsado individual del producto.

El inventario ambiental del estuche de helados bombón, se ha analizado bajo la perspectiva de análisis de ciclo de vida (según ISO 14040:2006, mediante el software de análisis ambiental SimaPro 8.2.0.0. y aplicando el Método ReCiPe V1.12) para identificar cuáles son los materiales y/o procesos que suponen una mayor contribución al impacto ambiental durante el ciclo de vida del envase:



Cambio climático (CC), Agotamiento del ozono (OD), Acidificación terrestre (TA), Eutrofización de agua dulce (FE), Toxicidad humana (HT), Formación de oxidantes fotoquímicos (POF), Formación de partículas (PMF), Ecotoxicidad de agua dulce (FET), Radiación ionizante (IR), Agotamiento de recursos fósiles (FD)

A nivel global, la etapa del ciclo de vida que presenta una mayor contribución al perfil ambiental para las categorías de impacto consideradas son los materiales de envase y, en menor medida la distribución y la gestión final de envase. Concretamente los puntos críticos para el estuche de helados bombón son:

- Cartoncillo (estuche).
- Film PP (bolsitas helado bombón).
- Film PEBD aplicado para la distribución (producto final).
- Gestión final residuos cartoncillo (estuche).

Partiendo de las oportunidades, concretadas mediante el ejercicio de visión sostenible, y los puntos críticos de envase, identificados mediante la evaluación ambiental, se ha definido el reto para el ecodiseño del estuche de helados bombón.

5.3.4. Idear y resolver las estrategias de ecodiseño para el estuche de helados bombón

Una vez concretado el reto de ecodiseño para el estuche de helados bombón se ha realizado una investigación de las posibles soluciones de envase y se han empezado a idear las posibles estrategias de ecodiseño; las principales estrategias que, agrupadas según el objetivo de mejora que persiguen, se han definido son:

■ Reducir la materialidad del sistema

- Sustituir el estuche por un envase en formato bolsa.
- Ajustar la bolsa individual al helado bombón sin cubrir el palo.
- Cambiar la geometría del helado bombón manteniendo la cantidad unitaria (120ml).
- Aumentar el número de estuches por unidad de agrupación.

■ Seleccionar soluciones sostenibles

- Aplicar cartoncillo con certificado de cadena de custodia.
- Aplicar cartoncillo con fibra reciclada.
- Definir un protocolo de contratación verde de proveedores (materiales, fabricantes y distribución).

■ Comunicación sostenible

- Identificar los materiales de envase (cartoncillo y film PP).
- Aplicar información ambiental sobre el envase.

Las estrategias de ecodiseño se han sometido a un análisis de viabilidad para destilar cuales de ellas resultan más adecuadas para los intereses de Eroski. Para realizar esta evaluación de la viabilidad el panel de envase ha considerado aspectos técnicos, económicos y de marketing; para complementar esta evaluación se han realizado consultas al fabricante y envasador. Las líneas estratégicas consideradas viables son:

- Cambiar la disposición de los helados bombón (2 capas de 2 helados).
- Aumentar la visibilidad de los símbolos de recogida selectiva.

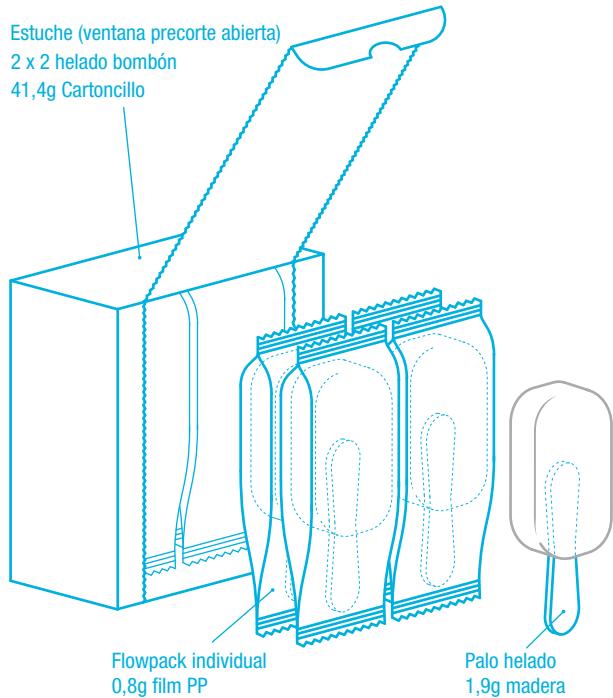
5.3.5. Concretar la propuesta de ecodiseño para el estuche de helados bombón

El estuche desarrollado, gracias a la nueva disposición de los helados bombón (2 capas de 2 helados), tiene unas dimensiones más compactas que el envase actual y supone una optimización de la cantidad de cartoncillo por unidad. A nivel de comunicación sobre la gestión final, se estudiará la aplicación del Símbolo para el reciclado de envases para ayudar al ciudadano a la correcta separación de las dos fracciones de envase (pendiente de decisión definitiva a la publicación de la guía).

Estas nuevas dimensiones permiten aumentar ligeramente el número de unidades de distribución y se adaptan mejor a los lineales de venta más estrechos.

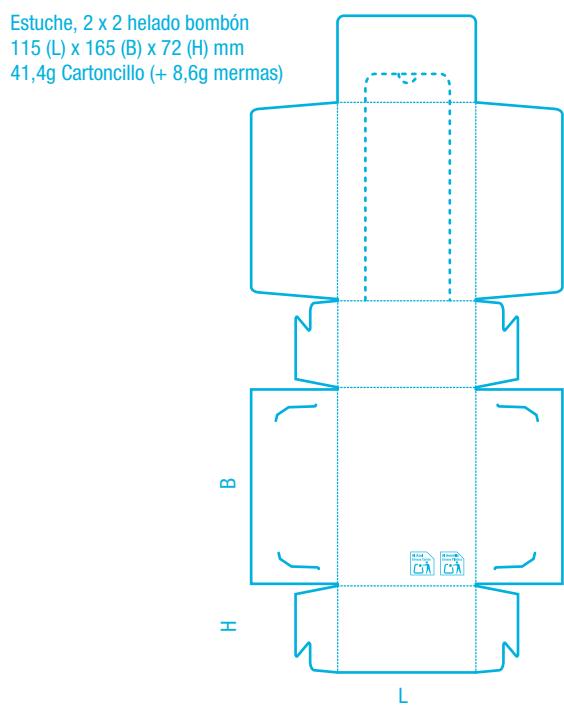


Figura 27. Representación de la propuesta de ecodiseño



Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Eroski

Figura 28. Representación del desarrollo para la propuesta de ecodiseño con el detalle de los símbolos para el reciclado de envases

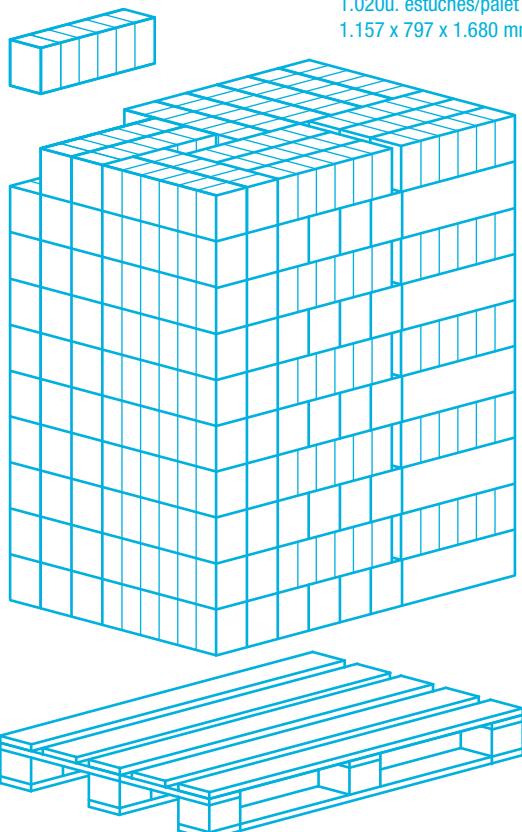


Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Eroski

Figura 29. Representación de la paletización para la propuesta de ecodiseño

Paquete 6u. estuche 2 x 2
16g film PEVD
435 x 118 x 168

17u. paquetes/ nivel
170u. paquetes/ palet
1.020u. estuches/palet
1.157 x 797 x 1.680 mm



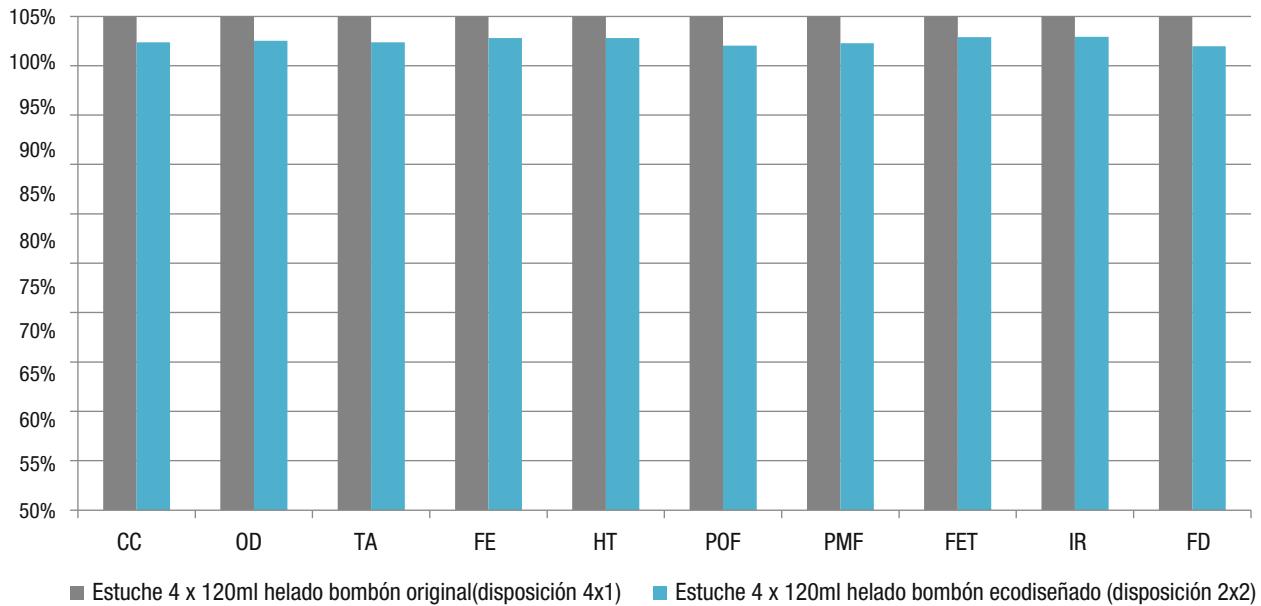
Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Eroski

5.3.6. Verificar la propuesta de ecodiseño para el estuche de helados bombón

Para evaluar la propuesta final de envase se ha comparado el resultado final de ecodiseño con el actual estuche de helado bombón. Las principales magnitudes mejoradas:

- Reducción de un 2% del peso del cartoncillo de estuche.
- Reducción de un 8% de la cantidad de film de PEVD para la agrupación de estuches en su distribución.
- Aumento de 12 estuches por unidad de distribución.
- Aumento de un 50% de estuches por metro lineal de exposición en punto de venta.

A efectos de comparativa ambiental, los resultados muestran que el envase ecodiseñado presenta un mejor perfil ambiental en las 10 categorías de impacto consideradas:



Cambio climático (CC), Agotamiento del ozono (OD), Acidificación terrestre (TA), Eutrofización de agua dulce (FE), Toxicidad humana (HT), Formación de oxidantes fotoquímicos (POF), Formación de partículas (PMF), Ecotoxicidad de agua dulce (FET), Radiación ionizante (IR), Agotamiento de recursos fósiles (FD)

5.3.7. Conclusiones del ecodiseño de un estuche de helados bombón

El proceso de ecodiseño del estuche de helados bombón, ha revelado que ya se partía de un envase muy optimizado, pero aún así se ha conseguido mejorar la cantidad de material, tanto de envase como de embalaje, así como la ratio de carga del pallet, alcanzando el 94%.

Para alcanzar mejoras más destacables se deberían explorar estrategias con una importante afectación del diseño y logística del envase, como por ejemplo sustituir el actual estuche por una bolsa, y/o estrategias relativas al origen del material, por ejemplo aplicar cartoncillo de fibra reciclada, y/o estrategias que actualmente cuentan con barreras normativas, como por ejemplo embolsar el helado bombón dejando a la vista el palo de madera.

Para abordar este tipo de estrategias desde la posición de Eroski en la cadena de valor (distribuidor), se requiere de la complicidad del fabricante y envasador de los helados bombón.

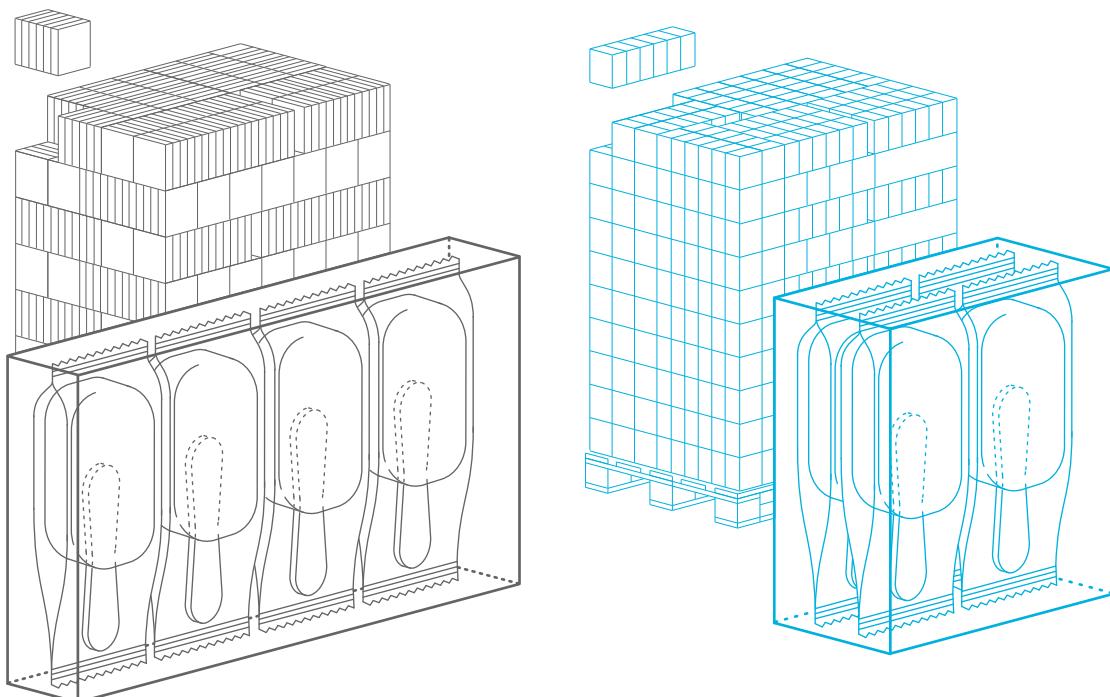
A continuación tablas resumen de la mejora de los KPI y contribución a las categorías de impacto; por último, una imagen comparativa entre el envase actual y la propuesta de ecodiseño.

Tabla 10. Resumen de los indicadores de rendimiento para el estuche de helados bombón

KPI	Unidades	Estuche original	Estuche ecodiseñado	%
Cantidad de cartoncillo por envase	g	42,30	41,43	-2%
Unidades de estuche por metro lineal de exposición.	Uds	4,33	8,70	+50%
Cantidad de film de PEBD retráctil para la preparación de las unidades de distribución.	g	17,00	15,60	-8%
Unidades de distribución por pallet.	Uds	168	170	+1%

Tabla 11. Resumen de la contribución a las categorías de impacto para el estuche de helados bombón

Categorías de impacto	Unidades	Estuche original	Estuche ecodiseñado	%
Cambio climático	kg CO ₂ eq	6,94E-02	6,76E-02	-2,65%
Agotamiento del ozono	kg CFC-11 eq	5,73E-09	5,59E-09	-2,48%
Acidificación terrestre	kg SO ₂ eq	2,62E-04	2,55E-04	-2,63%
Eutrofización de agua dulce	kg P eq	2,31E-05	2,26E-05	-2,21%
Toxicidad humana	kg 1,4-DB eq	2,06E-02	2,02E-02	-2,22%
Formación de oxidantes fotoquímicos	kg NMVOC	2,00E-04	1,94E-04	-2,98%
Formación de partículas	kg PM10 eq	9,99E-05	9,72E-05	-2,73%
Ecotoxicidad de agua dulce	kg 1,4-DB eq	7,74E-04	7,57E-04	-2,10%
Radiación ionizante	kBq U235 eq	1,22E-02	1,19E-02	-2,09%
Agotamiento de recursos fósiles	kg oil eq	2,44E-02	2,37E-02	-3,03%

Figura 30. Comparativa del estuche de helados bombón original y la propuesta de ecodiseño (línea negra y azul, respectivamente)


6

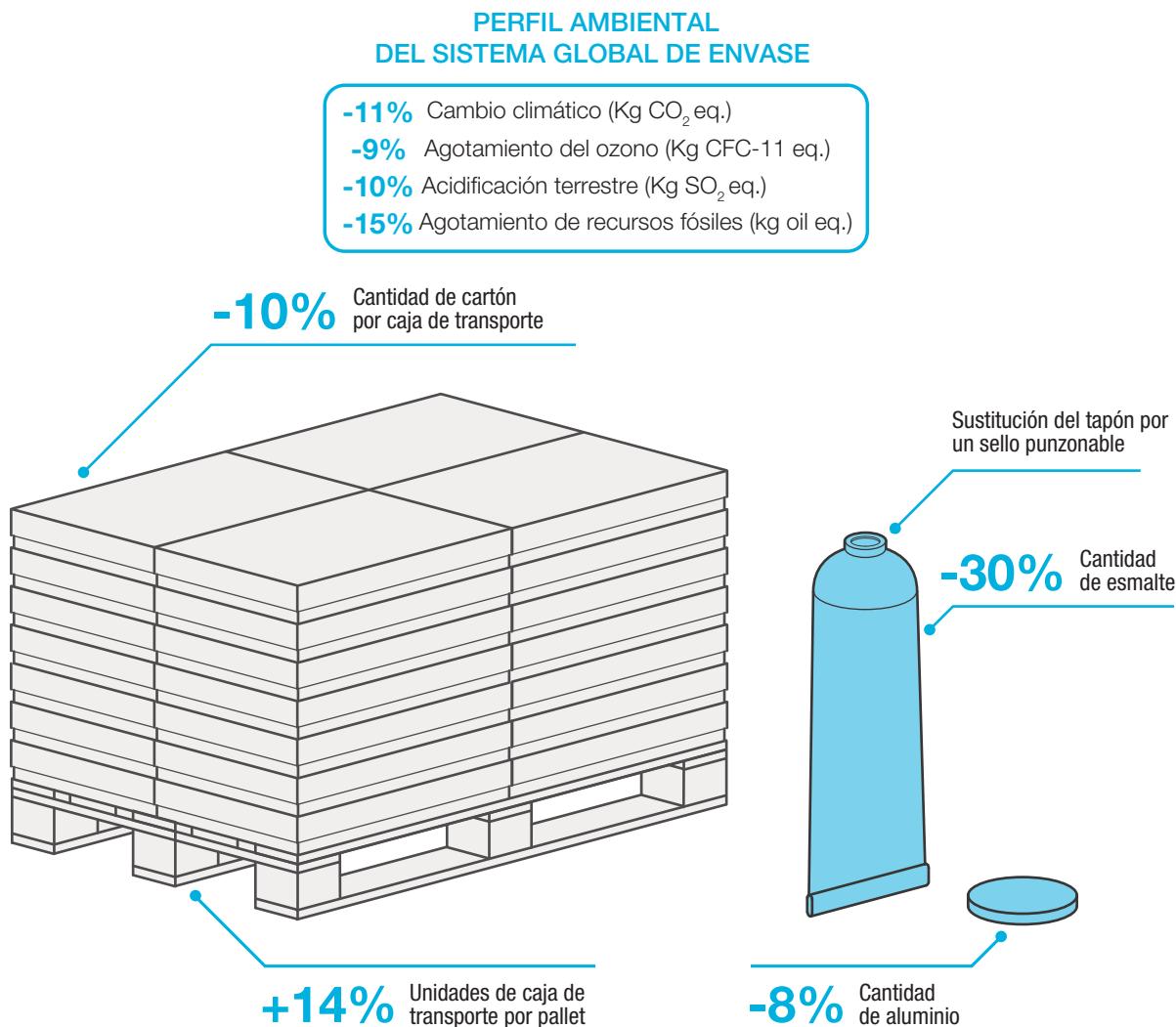
Casos prácticos. Resumen

A modo de resumen se presentan los resultados de los tres casos prácticos realizados en el marco de la redacción de la presente guía, destacando las mejoras alcanzadas en

cuanto a consumo de material y a optimización logística se refiere, y en relación a la reducción del perfil ambiental global de todo el sistema de envase:

6.1

Infografía resumen del ecodiseño de un tubo envase comprimible de aluminio

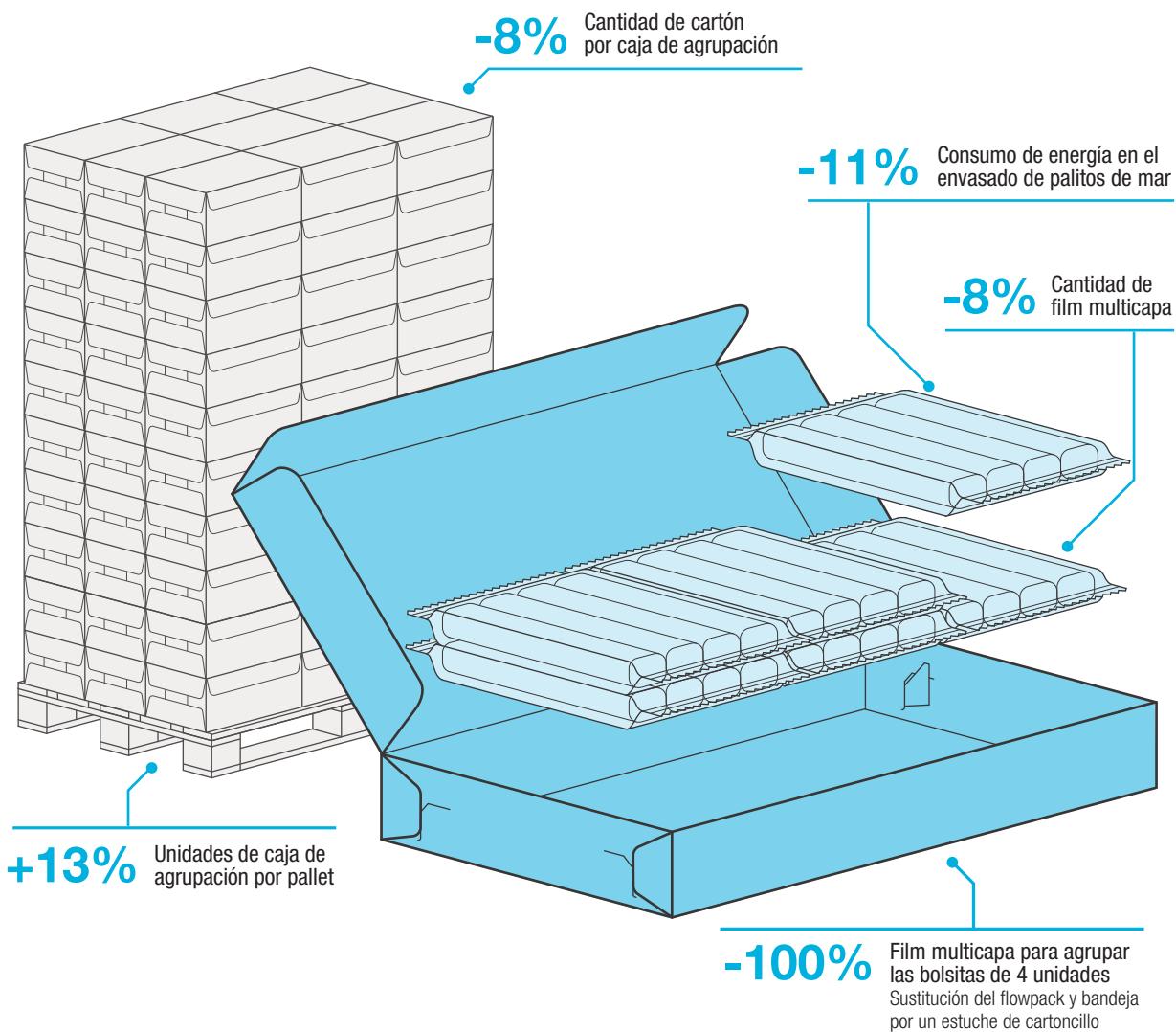


6.2

Infografía resumen del ecodiseño de un envasado multipack de palitos de mar

PERFIL AMBIENTAL DEL SISTEMA GLOBAL DE ENVASE

- 17% Cambio climático (Kg CO₂ eq.)
- +4% Agotamiento del ozono (Kg CFC-11 eq.)
- 11% Acidificación terrestre (Kg SO₂ eq.)
- 30% Agotamiento de recursos fósiles (kg oil eq.)

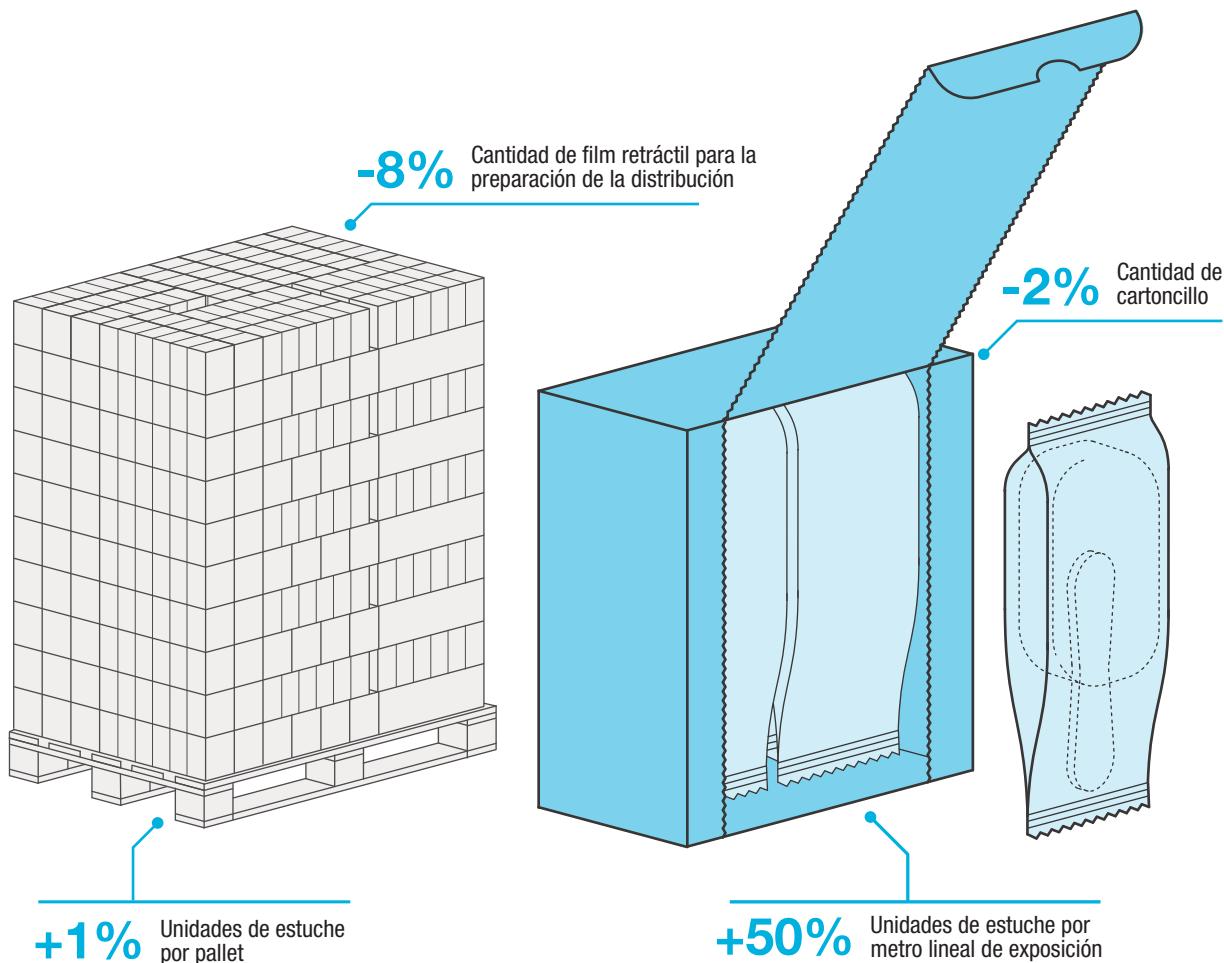


6.3

Infografía resumen del ecodiseño de un estuche de helados bombón

PERFIL AMBIENTAL DEL SISTEMA GLOBAL DE ENVASE

- 3% Cambio climático (Kg CO₂ eq.)
- 2% Agotamiento del ozono (Kg CFC-11 eq.)
- 3% Acidificación terrestre (Kg SO₂ eq.)
- 3% Agotamiento de recursos fósiles (kg oil eq.)



7

Bibliografía

EUROPEAN FOOD SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION (2011). **Communicating environmental performance along the food chain.**

EUROOPEN (2005). **A Practical Guide to using the CEN Standards – Essential Requirements for Packaging in Europe.**

EUROOPEN (2011). **Green Paper, Packaging and Sustainability. An open dialogue between stakeholders.**

EUROOPEN (2012). **Guidelines on how to communicate LCA environmental information, Business-to-Business, through the packaging supply chain.**

EUROOPEN (2013). **Packaging, Delivering resource efficiency.**

ICC (2011). **Código Consolidado de Prácticas Publicitarias y Mercadotecnia de la Cámara Internacional de Comercio.**

IHOBE (2009). **Análisis de ciclo de vida y huella de carbono.**

IHOBE (2009). **Guías sectoriales de ecodiseño: envases y embalajes.**

IHOBE (2015). **La Declaración Ambiental de Producto: un instrumento de información y comparación ambiental entre productos.**

ECOEMBES (2013). **Guía práctica para comunicar con éxito las mejoras ambientales en los envases.**

ECOEMBES (2015). **Recomendaciones logísticas para el diseño e ingeniería de envases y embalajes.**

ECOEMBES (2016). **Envases de plástico Diseña para reciclar.**

ECOEMBES (2016). **Cuadernos técnicos de envases y ecodiseño. Más información: <https://www.ecoembes.com/es/empresas/sobre-nosotros/formacion/cuadernos-tecnicos-de-envases-y-ecodiseno>**

RECOUP (2016). **Envases de plástico, Diseña para reciclar (Versión traducida al español por Ecoembes).**
Disponible

SPA (2010). **Sustainable Packaging Alliance. Principles, strategies & KPIs for packaging sustainability.**

THE CONSUMERS GOODS FORUM (2011). **Global Protocol on Packaging Sustainability 2.0**

UNEP (2013). **An analysis of Life Cycle Assessment in packaging for food & beverage application.**

8

Glosario de términos

- **Acidificación.** Pérdida de la capacidad neutralizante del suelo y del agua como consecuencia del retorno en forma de lluvia ácida de los óxidos de azufre y nitrógeno emitidos a la atmósfera. Expresado en kg equivalentes de dióxido de azufre (kg SO₂ eq.).
- **Agotamiento del ozono.** Pérdida de la capacidad de absorción de rayos ultravioleta (UV) debido a la disminución de la capa de ozono estratosférica. Expresado en kg equivalentes de clorofluorocarbonos (kg CFC-11 eq.).
- **Agotamiento de recursos abióticos.** Agotamiento de los recursos no renovables, combustibles fósiles, con la consecuente reducción de su disponibilidad para las generaciones futuras. Expresado en kg equivalentes de petróleo (kg oil eq.).
- **Análisis de Ciclo de Vida.** Proceso, cuantitativo y objetivo (ISO 14040: 2006), para evaluar el comportamiento ambiental de un producto, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida.
- **Calentamiento global.** Contribución de los gases de efecto invernadero al aumento de la temperatura atmosférica a lo largo del tiempo. Expresado en kg equivalentes de dióxido de carbono (kg CO₂ eq.).
- **Eco-eficiencia.** Distribución de bienes con precios competitivos y servicios que satisfagan las necesidades humanas y brinden calidad de vida a la vez que reduzcan progresivamente los impactos medioambientales de bienes y la intensidad de recursos consumidos durante el ciclo de vida completo, llevando todo esto a un nivel al menos en línea con la capacidad de carga de la Tierra.
- **Economía circular.** Consiste en la producción de bienes y servicios de manera que su valor se mantenga durante el mayor tiempo posible, preservando las fuentes de materias primas no renovables, optimizando la recuperación de materiales en el sistema y minimizando el impacto sobre el entorno.
- **Ecotoxicidad en aguas dulces.** Aumento estimado de la mortalidad en un ecosistema acuático como resultado de la exposición a determinadas sustancias tóxicas. Expresado en kg equivalentes de 1,4- diclorobenceno (kg 1,4-DB eq.).
- **Eutrofización acuática.** Crecimiento excesivo de la población de algas, que aumenta la turbidez del agua y disminuye el nivel de contenido en oxígeno, como consecuencia de los vertidos de nutrientes en el agua. Expresado en kg equivalentes de fosfatos (kg P eq.).
- **Formación de ozono fotoquímico.** Formación anormal de ozono en las capas bajas de la atmósfera, popularmente conocida como Smog, ocasionada por la acción de la luz solar sobre los compuestos orgánicos volátiles (VOC) y los óxidos de nitrógeno (NOX). Expresado en kg equivalentes de compuestos VOC no metálicos (kg NMVOC eq.).
- **Formación de partículas.** Efectos respiratorios negativos sobre la población humana causados por la exposición a partículas y/o sustancias inorgánicas respiratorias. Expresado en kg equivalentes de partículas de 10 µm (kg PM10 eq.).
- **Panel de envase.** Equipo humano multidisciplinar y multidepartamental, con capacidad de decisión y apoyado por la dirección de la empresa, que dirige, participa y desarrolla el proyecto de ecodiseño de envase. Este equipo puede estar formado exclusivamente por miembros de la empresa o complementado con otros agentes que pueden aportar en el ecodiseño de envase.
- **Política de ecodiseño.** Documento que recoge los principios básicos de actuación, a medio y largo plazo, en relación a la sostenibilidad de los envases de la organización. Debe estar alineado con otros planes e instrumentos de sostenibilidad como la Política de Sostenibilidad, la Responsabilidad Social Corporativa y/ los Planes de Prevención de Residuos.

- **Radiación ionizante.** Perjuicio causado a la salud humana como resultado de la exposición a las emisiones de sustancias radiactivas. Expresado en kg equivalentes de uranio (KBq U235 eq.).
- **Toxicidad humana.** Aumento estimado de mortalidad en una población humana como resultado de la exposición a determinadas sustancias químicas. Expresado en kg equivalentes de 1,4- diclorobenceno (kg 1,4-DB eq.).
- **Visión sostenible.** Consiste en la proyección de los atributos y aspectos que debería contemplar el envase del futuro para ser sostenible. El ejercicio de definición de la visión sostenible debe considerar tanto la política de ecodiseño como las posibles evoluciones técnicas y tendencias en sostenibilidad de envase, pero también la creatividad del equipo que define esta proyección.

Otros títulos de la colección

El envase
como elemento
de marketing



IDEA
esencia

Diagnóstico ambiental
y etiquetas



IDEA
esencia

Los costes y el retorno
de la inversión en los
proyectos de Packaging



IDEA
esencia

La correcta
especificación
de los envases



MRA
RCP&P
esencia

Recomendaciones
logísticas para el
diseño e ingeniería de
envases y embalajes



esencia

Introducción a
Lean Manufacturing



esencia

El proyecto de
desarrollo de
packaging



IDEA
esencia

Envases de plástico:
Diseña para reciclar



RECOLP
esencia



Guía de **ecodiseño de envases y embalajes**



Impreso en papel reciclado