

La mejora de la eficacia en la cadena de suministro mediante el adecuado diseño de los envases y embalajes

80



Jesús García Arca
Universidad de Vigo
✉
jgarca@uvigo.es

Improvement of the supply chain efficiency through suitable packaging design

LA NECESIDAD DE UNA ADECUADA GESTIÓN DE LOS ENVASES Y EMBALAJES ([E+E])

La función principal que las empresas han otorgado, tradicionalmente, a los envases y embalajes (en adelante [E+E]) ha estado relacionada con la misión de proteger, de un a manera satisfactoria, los distintos productos desde los centros de producción hasta el



José Carlos Prado Prado
Universidad de Vigo
✉
jcprado@uvigo.es

RESUMEN DEL ARTÍCULO

En el entorno turbulento en el que están inmersas las empresas, la aportación de los envases y embalajes ([E+E]) a su mejora competitiva no ha sido suficientemente considerada y analizada. Así, en la mayor parte de los casos, cada área y empresa contempla, en el diseño de los [E+E], variables locales de eficiencia, sin conocer las repercusiones que estas decisiones tienen en la pérdida de eficiencia global del funcionamiento de la cadena de suministro. En este contexto, este artículo presenta un modelo de gestión para el diseño de los [E+E] que permite el desarrollo eficiente e integral de los mismos.

EXECUTIVE SUMMARY

Traditionally, packaging has been designed to protect products. However, consolidation of new customer needs has favoured consideration of new requirements at the design and development stage of packaging, namely, commercial, logistics and environmental requirements. Packaging should be seen as a tool for communicating the product's differential advantages, for implementing cost reduction policies, and for tackling the problem of packaging waste. In this context, the objective of this paper is to establish a management model for the design of packaging in the supply chain.

CODIGOS JEL:
M110;M190



consumidor final. Sin embargo, hoy en día esta misión básica debería ser ampliada. En esta línea, Saghir (2002) define los [E+E] como "un sistema coordinado de preparación de productos, para de forma segura, eficiente y eficaz, manipular, transportar, distribuir, almacenar, vender, consumir, reutilizar, reciclar y valorizar los productos, maximizando el valor añadido al cliente, las ventas y el beneficio". Esta última definición hace referencia a la necesidad de potenciar nuevos requerimientos en la fase de diseño y desarrollo de los [E+E], esto es, los requerimientos comerciales, medioambientales y logísticos (Johansson et al., 1997), y ésta es la base del modelo de gestión de [E+E] que se va a desarrollar a lo largo de este artículo. En este sentido, con las estrategias básicas de Porter (1982) en mente, cabe indicar que los [E+E] pueden desempeñar un importante papel en las estrategias de diferenciación y de liderazgo en costes, ya que una adecuada selección de los [E+E] puede suponer beneficios en ambas estrategias.

No obstante, para poder obtener los beneficios anteriores (reducción de costes e incremento de ventas) es necesario plantear una visión integral del sistema logístico (o cadena de suministro). Esta visión integral debería contemplar la gestión de los productos fuera de uso (PFU) en lo que se denomina la logística inversa, apartado donde, en materia de [E+E], se han desarrollado legislaciones específicas de gestión, como la directiva europea 94/62 y la ley española 11/97.

Por otro lado, para conseguir un mejor funcionamiento de la cadena de suministro, en línea con el enfoque de mejora continua o enfoque JIT, se han iniciado esfuerzos con el fin de mejorar la colaboración entre la gran distribución y los envasadores enmarcados, principalmente, dentro de la iniciativa E.C.R. (Efficient Consumer Response). En esta línea, los autores consideran que este enfoque de colaboración tendría que ampliarse aguas arriba, en el flujo logístico, hacia los fabricantes de [E+E].

Sin despreciar la relación entre el marketing y los [E+E] (por otra parte, suficientemente documentada en la literatura reciente sobre el tema), es especialmente importante la relación entre los [E+E] y la logística, relación en la que se encuadra la estrategia packaging logistics o integración del sistema logístico y del sistema de [E+E] (Johansson, 1998; Björnemo, 2000). Por todos los motivos anteriormente expuestos, se puede concluir que los [E+E] presentan una naturaleza multifuncional, ya que exigen una estrecha relación con el producto y con buena parte de las áreas empresariales. Por todo



ello, las decisiones de diseño en los [E+E] no deberían ser consideradas como algo casual o accidental, sino que tendrían que responder a las propias necesidades de la estrategia empresarial. En este contexto, en la determinación de esta estrategia empresarial influyen tanto aspectos de mercado (clientes, proveedores, competidores, productos sustitutivos...) como aspectos del entorno (legislación, tecnología, economía, sociedad...). De la misma manera, tras establecer su estrategia (conceptualmente seleccionada entre las estrategias genéricas identificadas por Porter), las compañías deberían, de forma coherente con la misma, definir la política en cada una de las áreas empresariales. En particular, en el ámbito de las áreas comercial y logística, la definición de estas políticas se materializa, entre otros aspectos, en el establecimiento del marketing mix y del sistema logístico (tanto directo como inverso); es en aquí donde se encuadran las repercusiones de los [E+E] en la estrategia empresarial. En cualquier caso, los niveles de competitividad actuales obligan a las empresas a intentar diseñar, desarrollar y controlar los "[E+E]

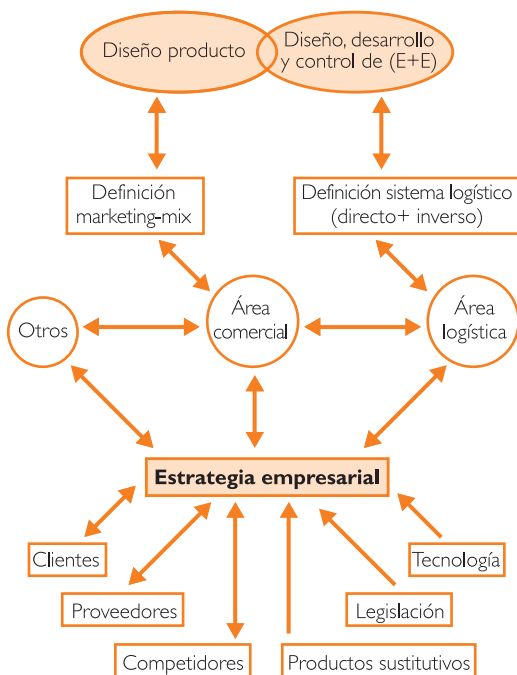
PALABRAS CLAVE

Envase, embalaje, cadena de suministro, logística

KEY WORDS

Packaging, supply chain, logistics

Figura 1
El encuadre estratégico del modelo de gestión de (E+E) propuesto.



Fuente: Elaboración propia.

perfectos" (diferenciados y con bajos costes logísticos). El planteamiento propuesto en este artículo es conocer, cuantificadamente, los pros y contras de cada opción desde un óptica integral, para que la empresa tome las decisiones de forma más acorde a su estrategia global. En la figura 1, se resume el encuadre estratégico del modelo de gestión propuesto, que se desarrolla en los siguientes epígrafes

EL DISEÑO Y DESARROLLO DE LOS [E+E]

Para que los [E+E] contribuyan al cumplimiento de los objetivos estratégicos de las empresas, éstos deberían diseñarse y desarrollarse de modo que se recojan, de forma sistemática, los diferentes requisitos y funciones que deben satisfacer. Para ello, el autor propone una metodología basada en tres grandes pilares, íntimamente interrelacionados entre sí: la definición de los requisitos de diseño y el desarrollo de los [E+E]; la definición de una estructura organizativa para el diseño, desarrollo y control; y la aplicación de "buenas prácticas" en el diseño acordes con la estrategia empresarial. A continuación, se expone cada uno de estos puntos.

La definición de los requisitos de diseño de los [E+E]

Profundizando en el primero de los pilares del proceso de diseño y desarrollo, esto es, la definición de los requisitos de diseño y desarrollo de los [E+E], conviene indicar que

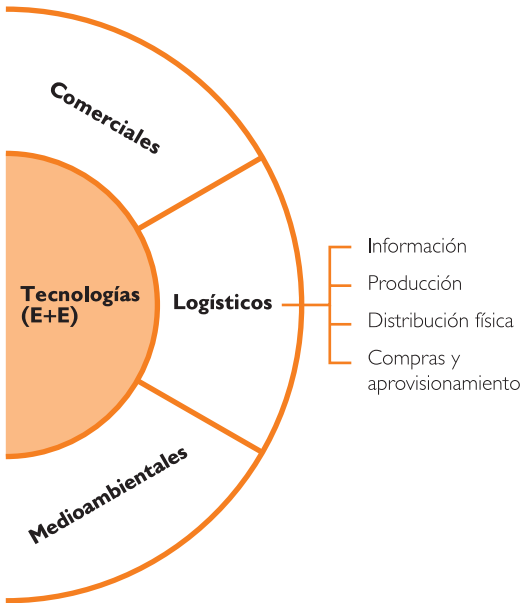
el autor ha considerado conveniente dividirlo en dos grandes etapas: la identificación de los requisitos de diseño y la definición de alternativas de [E+E], tal como se puede observar en la figura 2.

En lo relativo a la identificación de los requisitos de diseño, se puede señalar que se ha utilizado como plantilla inicial la propuesta por Johansson et al. (1997), en la que se establecían tres funciones básicas que debían cumplir los [E+E]: la función logística (es decir, facilitar la manipulación de mercancías, la identificación, la producción y la protección del producto, equivalente a la gestión de la logística directa), la función comercial (conocimiento de la demanda del consumidor, diseño atractivo y comunicación) y la función medioambiental (facilitar la reutilización, el reciclado y la reducción del consumo de materiales de [E+E], equivalente a la gestión de la logística inversa).

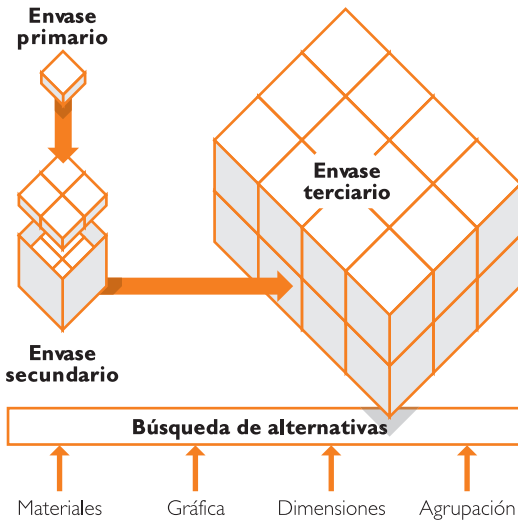
El sistema de los [E+E] se caracteriza por afectar a diferentes áreas dentro de la empresa y a diferentes empresas dentro de la cadena de suministro.

El autor ha considerado conveniente dividirlo en dos grandes etapas: la identificación de los requisitos de diseño y la definición de alternativas de [E+E], tal como se puede observar en la figura 2.

Figura 2
Definición de los requisitos de diseño

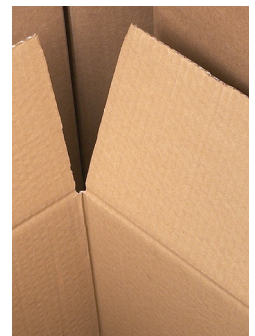


Desarrollo de los E+E



Fuente: Elaboración propia.

A partir de esta división, los autores han desarrollado más en profundidad la función logística, y han dividido la misma en cinco subfunciones: protección, compras y aprovisionamientos, producción, distribución física e información, tal como se puede observar en la figura 2. En ésta se refleja, igualmente, la importancia de contem-



plar las tecnologías existentes de [E+E], tanto en materiales como en equipos de envasado y embalado, en cada momento, como fuente de alternativas que permitan lograr un mejor ajuste a los requisitos anteriores.

Una vez identificada la complejidad de funciones que deben satisfacer los [E+E], se está en disposición de abordar la segunda de las etapas (la identificación de alternativas), que no deja de ser la materialización de la comprensión de los requisitos anteriores. Para ello, es necesario contar con la estructura jerárquica de los [E+E], que se establece en tres niveles diferentes que, sin embargo, deben acoplarse, perfectamente, para satisfacer los requisitos de diseño (ver figura 2): el envase primario (o envase); el envase secundario (agrupación de envases primarios) y el envase terciario (consistente en varios envases primarios o secundarios agrupados en un palé o unidad de carga).

En este sentido, al contemplar los [E+E] como un todo, se pone de manifiesto la interacción natural entre los diferentes niveles, resaltando la importante dependencia entre los mismos. De hecho, no

se debería contemplar la adecuación de un determinado nivel de [E+E] si no se considera la adecuación del conjunto de todos los niveles de forma agrupada.

Por otro lado, la aplicación de esta estructura jerárquica de los [E+E] supone, en la práctica, la toma de decisiones en cuatro ámbitos relacionados: la selección de los materiales, la selección de las dimensiones, la selección del

número de envases por agrupación y el diseño del arte gráfica.

Dado que existe un rango casi ilimitado de propuestas en cada una de las decisiones anteriores, la definición de alternativas de los [E+E] podría dar lugar a un proceso complejo de difícil implantación si no se establecieran algunos criterios para tomar en consideración las diferentes alternativas.

En este contexto, el análisis detallado de las funciones o requisitos comentados anteriormente pone de manifiesto que el sistema de los [E+E] se caracteriza por afectar a diferentes áreas dentro de la empresa y a diferentes empresas dentro de la cadena de suministro. Así, es necesario desglosar más profundamente los requisitos anteriores, con-

La visión clásica de que la principal misión del envase es la de proteger los distintos productos desde los centros de producción al consumidor debería ser ampliada

Tabla 1.

**La importancia de los requisitos de diseño de los [E+E]
(adaptado de Saghir, 2002)**

TIPOS DE [E+E]

AFECTA A LA ETAPA DE LA CADENA DE SUMINISTROS

		Envase primario	Envase secundario	Envase terciario	Fabricante [E+E]	Envasado	DISTRIBUIDORA		Operador logístico	
							Envasado	plataforma de distribución	Punto de venta	
REQUISITOS COMERCIALES	Imagen y promoción de ventas	•	•							
	Ventas	•	•							
	Ergonomía para el usuario (facilidad de uso)	•	•							
	Costes diseño y desarrollo [E+E]	•	•							
	Costes de roturas y reclamaciones	•	•	•						
REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES	Impacto medioambiental de los [E+E]			•						
	Coste gestión residuo (logística inversa)	•	•	•						
REQUISITOS LOGÍSTICOS	REQUISITOS DE PROTECCIÓN	Protección de los productos	•	•						
		Apilabilidad		•	•					
		Estabilidad			•					
		Peso [E+E]			•					
	REQUISITOS DE COMPRAS Y PROVISIONAMIENTO	Fiabilidad suministro materias primas para fabricar [E+E]	•		•					
		Costes materias primas para [E+E]	•		•					
		Fiabilidad suministros [E+E]								
		Costes de [E+E]	•	•	•					
	REQUISITOS DE PRODUCCIÓN	Flexibilidad productiva fabricación [E+E]	•	•	•					
		Costes fabricación [E+E]	•	•	•					
		Costes de envasado y embalado	•	•	•					
		Flexibilidad de los proceso de envasado y embalaje	•	•	•					
	REQUISITOS DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA	Costes suministro [E+E]	•	•	•					
		Costes distribución física de productos terminados a clientes (manipulación, almacenamiento y transporte)		•	•					
		Eficiencia en el picking	•	•	•					
		Eficiencia en la manipulación a estanterías a tiendas	•	•						
		Aprovechamiento del lineal de punto de venta	•	•						
		Altura de las unidades de carga			•					
	REQUISITOS DE INFORMACIÓN	Identificación e información logística eficiente	•	•	•					

El envase secundario es uno de los elementos con mayor potencial de influencia en la ejecución de las políticas logísticas puesto que representa la frontera entre el sistema logístico y el de [E+E]

templando el efecto sobre todas las empresas de la cadena de suministro, esto es, fabricantes de [E+E], empresas envasadoras, distribuidoras (plataformas de distribución y detallistas) y operadores logísticos,

en línea con los planteamientos de Shagrir (2002). Esta visión la complementan y amplían los autores con las repercusiones en los fabricantes de [E+E], tal como se puede observar en la tabla 1.

Esta tabla presenta los diferentes requisitos (acordes con las funciones planteadas anteriormente) que las empresas de una determinada

cadena de suministro otorgan a un adecuado diseño de los [E+E]. Con la tabla anterior en mente, sería posible valorar la importancia estratégica que cada uno de los requisitos anteriores tiene en la totalidad de la cadena de suministro. De la misma manera, en la tabla 1, se identifican las relaciones que se dan entre estos requisitos y los tres niveles jerárquicos existentes dentro de los [E+E]. En este ámbito, cabe destacar que el envase secundario es uno de los elementos con mayor potencial de influencia en la ejecución de las políticas logísticas, puesto que representa la frontera entre el sistema logístico y el sistema de [E+E].

La estructura organizativa para el diseño de los [E+E]

Una vez establecida la valoración estratégica de cada uno de los requisitos de diseño y desarrollo de los [E+E], sería necesario plantear una estructura organizativa que permita cumplimentar con éxito este proceso. Basado en lo expuesto a lo largo de este artículo, esta estructura organizativa debería ser multifuncional y multiempresa, para contemplar todos los requisitos logísticos, comerciales y medioambientales a los que están sometidos los [E+E].

Así, los autores proponen una estructura organizativa, para realizar el diseño y racionalización de los [E+E], basada en tres equipos diferentes: el equipo de diseño del producto/[E+E], el equipo(s) de implantación y el equipo soporte (ver figura 3), la cual ha sido adaptada de la propuesta organizativa de Prado (2000), relativa al proceso de mejora continua en la empresa.

El equipo de diseño del producto/[E+E] es el núcleo central, alrededor del cual gira el modelo, y es el encargado de liderar el proceso de diseño, desarrollo y control, no solo de los [E+E] sino tam-



bién del propio producto. De esta manera, entre sus funciones se encontrarían: identificar la necesidad de nuevos [E+E] (incluyendo modificaciones de los existentes), establecer y ponderar los requisitos de diseño, constituir los equipos de implantación, y realizar el seguimiento de las actividades desarrolladas por los de implantación, validando o rechazando las alternativas propuestas por éstos. Para asegurar que se contemplan todas las diferentes "sensibilidades" hacia los [E+E], en este equipo de diseño del producto/[E+E] tendrían que participar todas las áreas empresariales relacionadas con los mismos, tales como: la comercial, la logística, la de producción, la de marketing, la de compras, la de calidad, etc. En el funcionamiento de este equipo, destaca el planteamiento de simultanear el diseño del producto con el de sus [E+E] asociados, en línea con el enfoque de la ingeniería concurrente. Por otro lado, el equipo(s) de implantación tiene la misión de llevar a la práctica las decisiones acordadas por el equipo de diseño del



producto/[E+E], y proponer y analizar alternativas de los [E+E] que, posteriormente, serán presentadas para su aprobación. Así mismo, es el equipo responsable de coordinar todas las actividades necesarias para la realización de pruebas (selección y reserva de equipos de envasado y embalado, petición de muestras a los proveedores, mediciones, etc.). La composición de este equipo





puede ser tanto fija como variable, dependiendo de las peculiaridades de los [E+E] que están siendo analizados (por ejemplo, de acuerdo al tipo de mercado, de canal al que va dirigido, tecnología productiva, etc.).

Finalmente, el equipo soporte tiene como misión servir de órgano consultivo al equipo de diseño del producto/[E+E] y al equipo(s) de implantación en materia especialmente técnica, y está configurado, típicamente, por representantes del canal de comercialización (distribuidoras), de los proveedores de [E+E], los suministradores de equipos de envasado y embalado o los operadores logísticos. No obstante, la participación de estos colectivos en el equipo soporte no es óbice (es, incluso, deseable) para que puedan participar directamente como miembros en el equipo de diseño del producto/[E+E] o en el equipo de implantación (por ejemplo, las distribuidoras en el diseño de productos de marcas blancas), y, en cual-

quier caso, esta participación es muy deseable.

Fruto del trabajo coordinado de estos equipos es factible el diseño, desarrollo y control de los [E+E], asegurando que se tienen en cuenta todos los requisitos de diseño, desde una perspectiva integral de cadena de suministro, y consensuando las cuatro decisiones básicas asociadas al diseño de los [E+E], esto es, la

selección de materiales, del arte gráfica, de las dimensiones y de la selección del número de envases por agrupación.

Coordinando equipos es factible el diseño, desarrollo y control de los [E+E] asegurando que se tienen en cuenta todos los requisitos del diseño desde una perspectiva integral

La aplicación de las "mejores prácticas" en el diseño de los [E+E]

Si bien la aplicación y ponderación de los requisitos de partida para el diseño y desarrollo facilita la selección de alternativas acordes con los objetivos estratégicos de las empresas y, por tanto, acordes con las políticas comercial y logística, el número de alternativas que deben considerar todavía puede ser elevado.

Para solventar este problema, en el proceso de diseño y desarrollo de los [E+E], paralelamente a la identificación de los requisitos de partida, se propone la aplicación del concepto de "mejores prácticas" o "buenas prácticas" (best practices) (Camp, 1989). A partir de la revisión de la bibliografía existente sobre el tema, los autores establecen una relación de "mejores prácticas" vinculadas con el diseño de los [E+E] (tabla 2).

Tabla 2. Relación de "mejores prácticas" en el diseño de [E+E]

TIPOLOGÍA		DESCRIPCIÓN MEJORES PRÁCTICAS
BUENAS PRÁCTICAS ORGANIZATIVAS		Coordinación entre áreas empresariales en el diseño de los [E+E]
		Colaboración con las distribuidoras en el diseño de las [E+E]
		Colaboración con el fabricante de [E+E] en su diseño
		Documentación del proceso de diseño de [E+E]
		Empleo de herramientas informáticas en el diseño de [E+E]
BUENAS PRÁCTICAS DE DISEÑO	REQUISITOS COMERCIALES	Consideración del efecto de promoción comercial en el diseño de los [E+E]
		Pruebas de aceptación comercial en el mercado de los nuevos [E+E]
	REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES	Empleo de las técnicas de análisis del ciclo de vida (ACV) en el diseño de [E+E]
		Plan de prevención de riesgos de [E+E]
		Punto verde en los [E+E]
		Intercambio de palés
		Reutilización de embalajes
	REQUISITOS PROTECTORES	Pruebas de resistencia en el mercado de los nuevos [E+E]
		Paletizaciones no cruzadas
		Definición pso máximo de unidad de carga (según Ral)
	REQUISITOS DE COMPRAS Y APROVISIONAMIENTO	Protecciones en la unidad de carga (cantoneras, laminas separadoras...)
		Conocimiento de la problemática productiva de fabricantes de [E+E] y envadoras
		Especificaciones documentadas con calidades de materiales de [E+E]
	REQUISITOS PRODUCTIVOS	Compras de [E+E] a través de centrales de compras
		Sistema de envasado y embalado flexibles
	REQUISITOS DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA	Sistemas de envasado y embalado eficientes y automáticos
		Conocimientos de las "recomendaciones AECOC para la logística" (Ral)
		Dimensiones [E+E] acordes con módulo 600*400 mm (según Ral)
		Uso del palé EUR (según Ral)
		Definición altura máxima de unidad de carga (según Ral)
		Eficiencia del volumen y peso de la unidad de carga y de los [E+E]
		Empleo de herramientas informáticas en el proceso de picking
		Fichas de paletización disponibles en la cadena de suministro (según Ral)
	REQUISITOS DE INFORMACIÓN	Identificación de embalajes con inyectoras de tinta o etiquetas
Uso de códigos de barra EAN 13 en envases (según Ral)		
Uso de códigos de barra EAN 128 en embalajes (según Ral)		
Uso de intercambio electrónico de datos (EDI) con clientes		
Uso de intercambio electrónico de datos (EDI) con proveedores		

Llegados a este punto, se puede indicar que, entre estas "mejores prácticas", se encuentran algunas directamente relacionadas con las "Recomendaciones AECOC para la Logística (RAL)" (AECOC o Asociación Española de Codificación Comercial, 1996), que reflejan actuaciones que facilitan la mejora de la eficiencia en la cadena de suministro de productos de gran consumo, en particular, dentro del sector alimentario (constituyendo el estándar de referencia en el mencionado sector).

Entre estas "mejores prácticas" asociadas a las RAL se encuentran, por ejemplo, la paletización de las unidades de carga en palé EUR 800*1200 mm (según norma UNE 49902), las dimensiones de [E+E] múltiplos o submúltiplos del módulo 600*400 mm (ISO 3676), la definición de la altura de la unidad de carga (1,15 metros, 1,45 metros o 2 metros) o la definición del peso máximo de la unidad de carga (1000 kilogramos).

Por otro lado, para facilitar su inclusión en el modelo de gestión propuesto, estas "mejores prácticas" generales se han agrupado de acuerdo a la clasificación empleada para estructurar los requisitos de diseño, esto es, los requisitos comerciales, logísticos y medioambientales.

Dado que algunas de estas "mejores prácticas" podrían incluirse en varios requisitos simultáneamente, se ha optado por asociarlas a aquél con el que, a priori, están más relacionadas. Así mismo, es

importante resaltar que el enfoque de estas "mejores prácticas" seleccionadas se ha centrado, especialmente, en el contexto logístico (es decir, logística directa) y medioambiental (logística inversa), y no tanto en el comercial (por otro lado, más desarrollado en la literatura existente), por lo que las prácticas asociadas a este requisito se plantean desde un enfoque logístico.

Resulta evidente que, independientemente

de la bondad de aplicación de todas las prácticas anteriormente comentadas, es necesario plantear que no todas son igual de críticas en su desarrollo, lo que dependerá, básicamente, de las repercusiones positivas que tengan sobre cada uno de los requisitos de diseño y de la propia importancia estratégica de cada una de estas obligaciones, lo que, a su vez, dependerá de la complejidad y extensión de la cadena de suministro que se esté estudiando.

La necesidad de cambios desde el propio sistema de [E+E] se complementa con los cambios en los [E+E] demandados por la propia estrategia de la empresa

EL CONTROL DE LOS [E+E]

En el desarrollo del modelo propuesto, todavía no se ha desarrollado específicamente un sistema de control que permita validar la adecuación de esos [E+E] implantados, con el paso del tiempo.

Respecto a este último aspecto, conviene indicar que, conceptualmente, un [E+E] no ha de plantearse como un elemento estático (de igual forma que el producto que presenta su propio ciclo de vida), sino que debe plantearse de forma dinámica, lo que obliga a establecer un mecanismo de control basado en indicadores que permita asegurar la disponibilidad de la mejor alternativa de [E+E] en cada momento.

Entre estos posibles indicadores, los autores, a partir de la revisión bibliográfica realizada y a su propia experiencia en proyectos de racionalización de [E+E], han seleccionado los asociados a los costes implicados, la satisfacción con los [E+E] actuales y la comparativa con los [E+E] de la competencia; también, se han contemplado como un indicador de futuro las tendencias del mercado en este ámbito. La propia situación que identifique un determinado valor de estos indicadores puede demandar cambios en los [E+E], con el fin de mejorar su eficiencia a lo largo de toda la cadena de suministro o, al menos, plantear un nuevo estudio de alternativas.

Evidentemente, a partir de los indicadores anteriores, incluso se podrían plantear indicadores específicos más ambiciosos, tales como: la eficiencia en volumen o en peso de las unidades de carga (asociado a los costes de distribución física) respecto a los estándares; los niveles de eficiencia en los procesos de envasado o embalado (asociado a los costes productivos) y el número de referencias de productos por referencia de [E+E] (asociado a la estandarización de [E+E]).

No obstante, la utilidad de algunos de estos indicadores específicos está supeditada a la comparativa con el sistema de [E+E] de la competencia, lo que no siempre es posible.

Por otro lado, esta necesidad de cambios desde el propio sistema de [E+E] se complementan con los cambios en los [E+E] demandados por la propia estrategia de la empresa, tanto en el sistema logístico (dimensiones, simplificación de [E+E] o refuerzo de los mismos...) como en la cadena de comercialización (número de envases por agrupación, cantidad de producto por palé, palés multiproducto...).

CONCLUSIONES

Como resumen del modelo de gestión de [E+E] propuesto, se presenta la figura 4. En la misma se puede observar que, a partir de la definición de la estrategia empresarial, se establecen las políticas en las diferentes áreas de la compañía, en particular, en el ámbito comercial y logístico. Fruto del desarrollo de esas políticas, se definen el marketing-mix y el sistema logístico, lo que supone, en la práctica, el desarrollo conjunto del producto y los [E+E] (en línea, con el enfoque de la ingeniería concurrente).

Con este planteamiento en mente, el diseño y desarrollo de los [E+E] se estructura sobre tres pilares fundamentales, es decir: la definición de los requisitos de diseño, la definición de una adecuada estructura organizativa y la aplicación de las "mejores prácticas". Por otro lado, para asegurar la adecuación de las soluciones implantadas a lo largo del tiempo, es necesario montar un sistema de control basado en indicadores que identifiquen, de forma continuada, la necesidad de diseñar y desarrollar nuevos [E+E] o modificar alguno de los existentes.

Sin embargo, hoy en día las aportaciones que un adecuado diseño de [E+E] tiene en la mejora de la eficiencia de la cadena de suministro no han sido suficientemente valoradas por las empresas. De hecho, son pocas las que en la actualidad abordan sistemas integrados de diseño de [E+E] como el que se propone en este artículo. Por todo ello, el diseño integral de [E+E] se convierte en una materia de un gran potencial futuro para investigadores y empresas.

Bibliografía

- AECOC (1996): "Recomendaciones AECOC para la Logística (RAL)", Editado por AECOC, Barcelona.
- BJÄRNEMO (2000): "Packaging Logistics in Product Development", The 5th International Conference on Computer Integrated Manufacturing (ICCIM 2000).
- CAMP, R.C. (1989): "Benchmarking: the Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance", Quality Press. Boston.
- JOHANSSON, K.; LORENTZON, A.; OLSMATS, C. y TILIANDER, L. (1997): "Packaging Logistics", Editado por Packforsk, Sweden.
- JOHNSSON, M. (1998): "Packaging Logistics -a value added approach", Department of Engineering Logistics, Lund University.
- PORTER. M.E. (1982): "Competitive Strategy", editado por The Free Press, New York.

PRADO, J.C. (2000): "El proceso de mejora continua en la empresa", Editorial Pirámide, Madrid.

SARA, R. (1990): "Packaging as a retail marketing tool", International Journal of Physical Distribution and Logistic Management, N° 8, pp. 29-30.

SHAGIR, M. (2002): "Packaging Logistics Evaluation in the Swedish Retail Supply Chain", Lund University, Sweden.



Notas

¹ Autor de contacto: Universidad de Vigo; Departamento de Organización de Empresas; ETSII de Vigo; c/ Lagoas Marcosende 9; 36200 VIGO; España.