

Resumen de la TESIS de Patricia Navarro Javierre: **Desarrollo y validación de un método para la selección de los materiales de amortiguamiento, que contemple variables de diferente naturaleza; técnica, económica y medioambiental.**

**Valencia 30 de septiembre de 2015**

La tesis que a continuación se presenta, ha sido desarrollada en el programa Desarrollo, Sostenibilidad y Ecodiseño perteneciente al Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia.

Consta de dos investigaciones experimentales que tratan de dar respuesta y justificar la necesidad de una metodología de selección de diferentes soluciones de embalaje de protección, teniendo en cuenta la variable funcional (crítica para poder contemplar la alternativa dentro del análisis), la variable medioambiental y la variable económica.

Cada una de las tres variables a tener en cuenta en la metodología desarrollada en esta tesis, se determina a partir de métodos y/o herramientas científico/técnicas con el fin de aportar valor añadido a la nueva metodología.

En la actualidad la selección de las diferentes posibilidades de embalaje para la protección de un producto, se realiza en el mejor de los casos, en función de alguna de las variables anteriores, de forma independiente, sin tener en cuenta el conjunto de las tres. Como consecuencia, aparecen productos sobreembalados, donde el coste del embalaje y el impacto ambiental asociado al mismo son innecesarios o embalajes en los que se ha minimizado tanto el embalaje de protección que la posibilidad de que el producto sufra daños a lo largo de su ciclo de almacenamiento y distribución es importante, originándose pérdidas de producto e incluso de imagen/clientes.

En el primero de los experimentos se realizó una comparativa de los diferentes métodos y/o técnicas existentes en la actualidad para determinar la capacidad de amortiguamiento de un material (variable funcional), de forma que el usuario de la metodología de selección pueda optimizar tiempos y costes en la caracterización de los materiales. La segunda experimentación es la propuesta en sí de la metodología de selección, aplicada a un caso práctico, con el fin de poder realizar un tutorial de su aplicación, donde la variable funcional se convierte en un requerimiento clave para poder realizar la selección entre las diferentes posibilidades de amortiguamiento funcionalmente optimizadas, en base a la variable medioambiental y económica. Estas dos variables se determinan mediante herramientas y/o métodos ya conocidos, en el caso de la variable medioambiental (ACV) y desarrollados a medida como en el caso de la variable económica (modelo de costes), que abarca los principales costes asociados al ciclo de vida del amortiguamiento, al igual que en análisis de ciclo de vida se estiman los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de su ciclo de vida.

Destacar que la determinación de la variable funcional en la segunda experimentación se determina mediante un equipo desarrollado por ITENE siguiendo la norma ASTM D 1596, pero mejorado en el diseño, con el fin de reducir tiempos de ensayo y aumentar la fiabilidad y repetibilidad de los resultados. En definitiva la variable funcional es el requerimiento inicial a cumplir por las alternativas a comparar posteriormente, por ello en esta tesis se le ha dado un peso importante en las dos experimentaciones a su estudio no sólo en la caracterización del material sino en el método de diseño utilizado.

El objetivo final por tanto, es el desarrollo de metodologías que en definitiva permitan caracterizar, diseñar y seleccionar aquellos bloqueos de protección de material de amortiguamiento optimizados (calculados y diseñados previamente en función del grado de severidad del entorno de distribución; variable funcional) en función de los siguientes dos criterios:

- ✓ Criterio económico (variable económica); ha de proporcionar la protección necesaria con el menor coste asociado al embalaje, así como a la etapa de transporte y almacenamiento del embalaje con o sin producto (C2)
- ✓ Criterio medioambiental (variable medioambiental); el bloqueo óptimo ha de provocar los mínimos impactos medioambientales asociados a sus etapas del ciclo de vida (C1)

La variable funcional es un requerimiento a cumplir por los embalajes de protección, previamente al proceso de selección atendiendo a los dos criterios: medioambiental y económico. Las tres variables serán determinadas para cada caso de estudio, mediante herramientas y/o metodologías científico – técnicas específicas.

Con la nueva metodología desarrollada en esta tesis, se pretende resolver la problemática identificada en el proceso de desarrollo y selección de un sistema de protección óptimo de un producto: la ausencia de una metodología de diseño y selección basada en la estimación de tres variables clave (funcional, medioambiental y económica), estudiadas de una forma rápida y consistente.

Los objetivos e hipótesis de la presente tesis doctoral, han sido desarrollados en 2 investigaciones que pretenden generar un nuevo conocimiento en cuanto al:

- ✓ diseño y desarrollo de sistemas de amortiguamiento optimizados,
- ✓ mejorar los métodos, y maquinaria disponible para la caracterización de los materiales de amortiguamiento,
- ✓ desarrollo de metodologías para la selección más idónea del bloqueo de protección para un producto, atendiendo no sólo a la funcionalidad sino teniendo en cuenta criterios económicos y medioambientales.

Todo ello con el fin de que el bloqueo de protección seleccionado para un producto y ciclo de distribución concreto, además de estar optimizado, sea el más económico y que origine el menor impacto medioambiental posible.

Por último indicar que el primero de los experimentos se ha publicado en la revista Packagng technology and science (PTS), mediante un artículo: ´

P. Navarro, M. García-Romeu, V. Cloquell, E. De la Cruz. "**Evaluation of two simplified methods for determining cushion curves of closed cell foams**". Año 2011

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pts.969/abstract>.

La segunda experimentación de esta tesis se pretende publicar igualmente:

P. Navarro, M. García-Romeu, V. Cloquell, M. Santamarina-Siurana. "**Methodology for the selection of a cushion material according to the technical economic and environmental variables using a comparison analysis/systemic evaluation**".