

Resumen



Sostenibilidad de sistemas de embalaje para el transporte de frutas y verduras en Europa sobre la base de un análisis del ciclo de vida – actualización 2009

Por encargo de la fundación
Stiftung Initiative Mehrweg



Resumen del estudio: **Sostenibilidad de sistemas de embalaje para el transporte de frutas y verduras en Europa en base a un análisis del ciclo de vida – actualización 2009**

Estudio encargado por:

Fundación Stiftung Initiative Mehrweg
Secretaría
Interlocutor
Secretario de Estado retirado D. Clemens
Stroetmann
Administrador



Eichenweg 11
D-14552 Michendorf
Alemania
Teléfono: 033205-24037
Fax: 033205-24038
E-mail: choch4@t-online.de

Fecha: **Marzo de 2009**

Autores

Departamento de balance integrado [Ganzheitliche Bilanzierung] (GaBi)

Instituto Fraunhofer de Física de la
Construcción [Fraunhofer Institut für Bauphysik]
(IBP)

y

la cátedra de Física de la Construcción (LBP)
de la Universidad de Stuttgart

Ing. Sup. Stefan Albrecht
Lic. en Geocología. Tabea Beck
Ing. Sup. Leif Barthel
Ing. Sup. Matthias Fischer



Fraunhofer Institut
Bauphysik



Universität Stuttgart

Lehrstuhl für Bauphysik (LBP)
Ganzheitliche Bilanzierung (GaBi)



Hauptstraße 113
D – 70771 Leinfelden – Echterdingen
Teléfono +49 (0) 711 48 99 99 – 0
Fax +49 (0) 711 48 99 99 – 11
E-mail gabi@LBP.uni-stuttgart.de
Internet www.lbpgabi.uni-stuttgart.de

en colaboración con

PE International

Dr. Sabine Deimling
Dr. Martin Baitz



PE INTERNATIONAL

Hauptstraße 111 – 113
D – 70771 Leinfelden – Echterdingen
Teléfono +49 (0) 711 34 18 17 – 0
Fax +49 (0) 711 34 18 17 – 25
E-mail info@pe-international.com
Internet www.pe-international.com

Referencias de las fotos

De izquierda a derecha y de arriba a abajo
© Karin Miersch / PIXELIO
© S. Hainz / PIXELIO
© Knipselinse / PIXELIO
© A. Dreher / PIXELIO
© Christopher Kahnt / PIXELIO
© S. Hainz / PIXELIO
© Stephanie Hofschlaeger / PIXELIO
© Joujou / PIXELIO
© Johannes Kreißig
<http://www.pixelio.de>



Resumen

Introducción y antecedentes

No es posible pensar en unos supermercados europeos y negocios minoristas sin fruta y verduras. Su disponibilidad a lo largo de todo el año exige un complejo sistema logístico. Como embalaje para el transporte de fruta y verdura se utilizan principalmente cajas de plástico, embalajes de cartón y cajas de madera. Las cajas de plástico se utilizan como embalajes reutilizables, los embalajes de cartón y cajas de madera como embalajes de un solo uso.

Encargo y objetivos del estudio

La Fundación Stiftung Initiative Mehrweg (fundación de Derecho civil de la República Federal Alemana) recibió en agosto de 2008 el encargo de actualizar el estudio "Sostenibilidad de sistemas de embalaje para el transporte de frutas y verduras en Europa sobre la base de una análisis del ciclo de vida" con los datos actuales de producción y utilización de las cajas de transporte. El correspondiente estudio se encargó por vez primera en el año 2006 y se llevó a cabo con el objetivo de analizar y comparar entre sí los efectos ambientales de los sistemas de embalaje para fruta y verdura habituales en Europa. Además, debían obtenerse informaciones sobre los costes y factores sociales escogidos para así poder juzgar adecuadamente la sostenibilidad.

Se compararon cajas de plástico reutilizables, embalajes de cartón de un solo uso y cajas de madera de un solo uso.

Para valorar correctamente los potenciales técnico-ecológicos, económicos y sociales de las opciones de embalaje han de incluirse en el marco de análisis sus respectivas características (p. ej., situación técnica y condiciones marco, efectos medioambientales relevantes, aspectos económicos y sociales) a lo largo de toda su vida. En este estudio se otorga una especial importancia al reflejo de una situación representativa para toda Europa del transporte de fruta y verduras y no de una situación muy concreta.

Se supone que cada uno de los sistemas de embalaje analizados tiene ventajas y desventajas que dependen del tipo de factores considerados, la definición de la tarea de transporte y de las distancias de distribución elegidas.

Con el estudio se crean las bases que permiten a la industria del embalaje, a los operadores logísticos y a los clientes industriales decidirse por la opción de embalaje que, teniendo en cuenta las condiciones marco, ofrece ventajas ecológicas y tiene en cuenta del mejor modo los aspectos de la sostenibilidad.

El estudio fue elaborado por el departamento de balance integrado [Ganzheitliche Bilanzierung] (GaBi) de la Universidad de Stuttgart y PE International por encargo de la fundación Stiftung Initiative Mehrweg (SIM).

En la parte de este estudio que se ocupa de los efectos ecológicos, se trata de un balance ecológico comparativo en el sentido de lo establecido en la norma DIN EN ISO 14040 ss. En relación con esta parte del estudio, fue llevado a cabo una critical review por expertos externos e independientes que confirma la conformidad con las normas DIN EN ISO 14040 y 14044 ss.



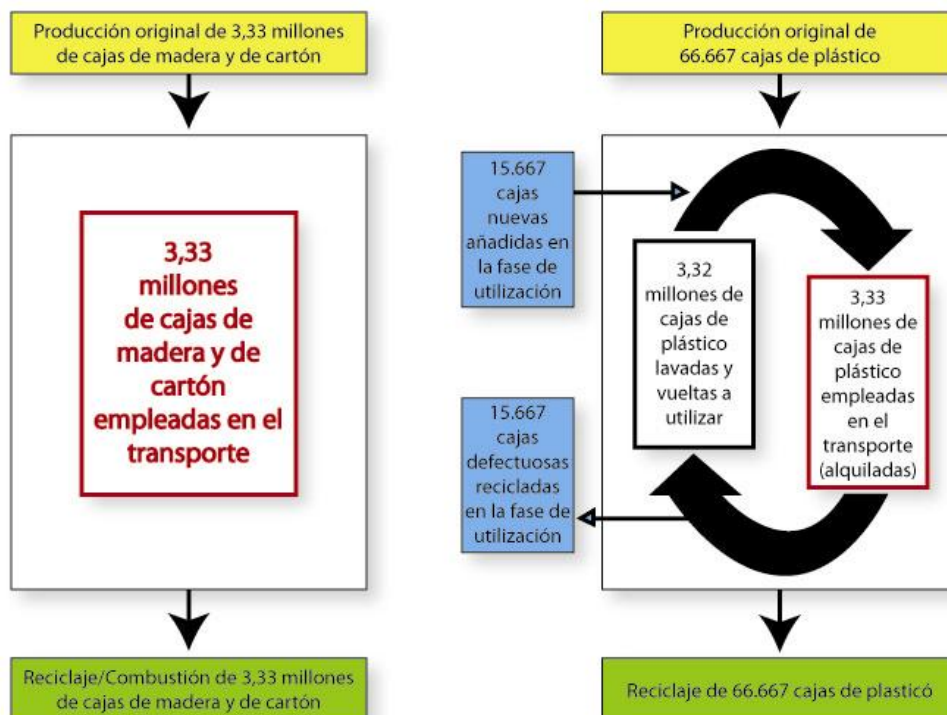
Marco de análisis

Se parte en primer lugar de un transporte de 1.000 toneladas de fruta y verdura que se distribuyen bien en cajas de madera, cajas de cartón (en ambos casos, sistemas de un solo uso) o bien cajas de plástico (sistema reutilizable).

A efectos de comparabilidad de los sistemas, se parte de embalajes del mismo tamaño (600mm x 400mm x 240mm) y la misma capacidad cabida (15 kg de fruta o verdura por caja). Para poder transportar esta cantidad, son necesarias en primer término 66.667 cajas en cada uno de los sistemas de embalaje analizados. Dado que las cajas de plástico se utilizan varias veces, se tendrán en cuenta la vida útil media y el número de llenados durante la vida útil y servirán como parámetro base. Se analizarán los dos siguientes escenarios (para las cajas de plástico):

- ▶ En el **escenario conservador** se supone una vida útil de 10 años y 50 llenados.
- ▶ En el **escenario técnico** se supone una vida útil de 20 años y 100 llenados.

Tras pasados a los sistemas de embalaje de un solo uso, esto significa que, en comparación con las cajas de plástico, son necesarias respectivamente 3.333.350 (escenario conservador) o bien 6.666.700 (escenario técnico) cajas de cartón o de madera para el transporte de cantidades similares. En el caso de las cajas de plástico, han de sustituirse las cajas que se rompen durante su utilización (15.667 en el escenario conservador a lo largo de 10 años).



Vista general de los flujos de masas (número de cajas) durante el ciclo de vida del sistema (escenario conservador)

La vida efectiva de las cajas de plástico obtenida de la relación entre el número de cajas que como consecuencia de daños salen anualmente del sistema y las cajas que



permanecen en el sistema es probablemente superior a la vida útil de 20 años supuesta en el escenario técnico.

De modo que el escenario conservador incluye considerables „reservas de seguridad“ para imponderables de todo tipo. El escenario técnico se correspondería de manera considerable con la realidad actual del tráfico de fruta y verduras.

El estudio comprende la totalidad del ciclo de vida de los tres sistemas de embalaje en su dimensión europea. Considera los cinco países más importantes en la producción de fruta y verduras (España, Italia, Francia, Países Bajos y Alemania) y cuatro de los más grandes mercados compradores (Francia, Países Bajos, Gran Bretaña y Alemania).

Los tres sistemas han sido analizados y comparados en relación a los siguientes aspectos:

Efectos medioambientales

- ▶ Consumo de energía primaria
- ▶ Potencial de invernadero – „efecto invernadero“
- ▶ Potencial de destrucción de ozono – „destrucción de la capa de ozono“
- ▶ Potencial de acidificación – contribución a la „lluvia ácida“,
- ▶ Potencial de eutrofización – causa de la „eutrofización“
- ▶ Potencial de formación de fotooxidantes – contribución al „ozono troposférico“

Costes:

- ▶ Costes del ciclo de vida

Efectos sociales:

- ▶ Jornada de trabajo total
- ▶ Jornada de trabajo de las mujeres
- ▶ Diferencias en la jornada de trabajo según el nivel de cualificación
- ▶ Cantidad de accidentes mortales y no mortales

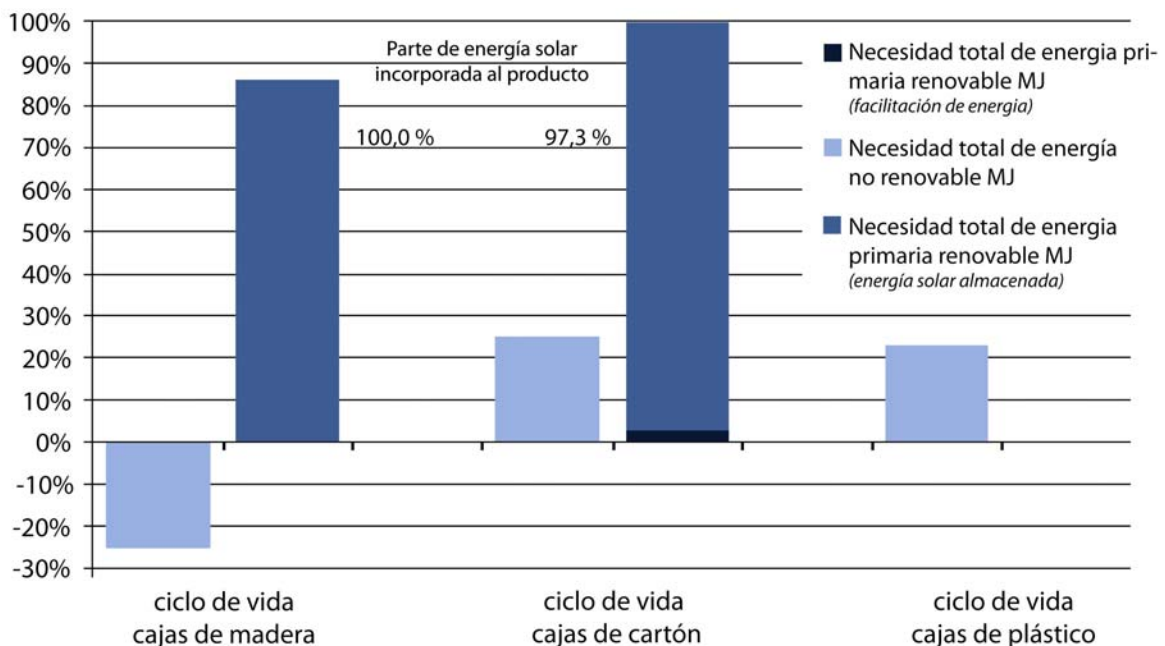
Los costes de los tres sistemas así como escogidos efectos sociales concretos fueron otros aspectos con ayuda de los cuales se ha valorado la sostenibilidad.



Algunos resultados escogidos

En relación con los efectos medioambientales

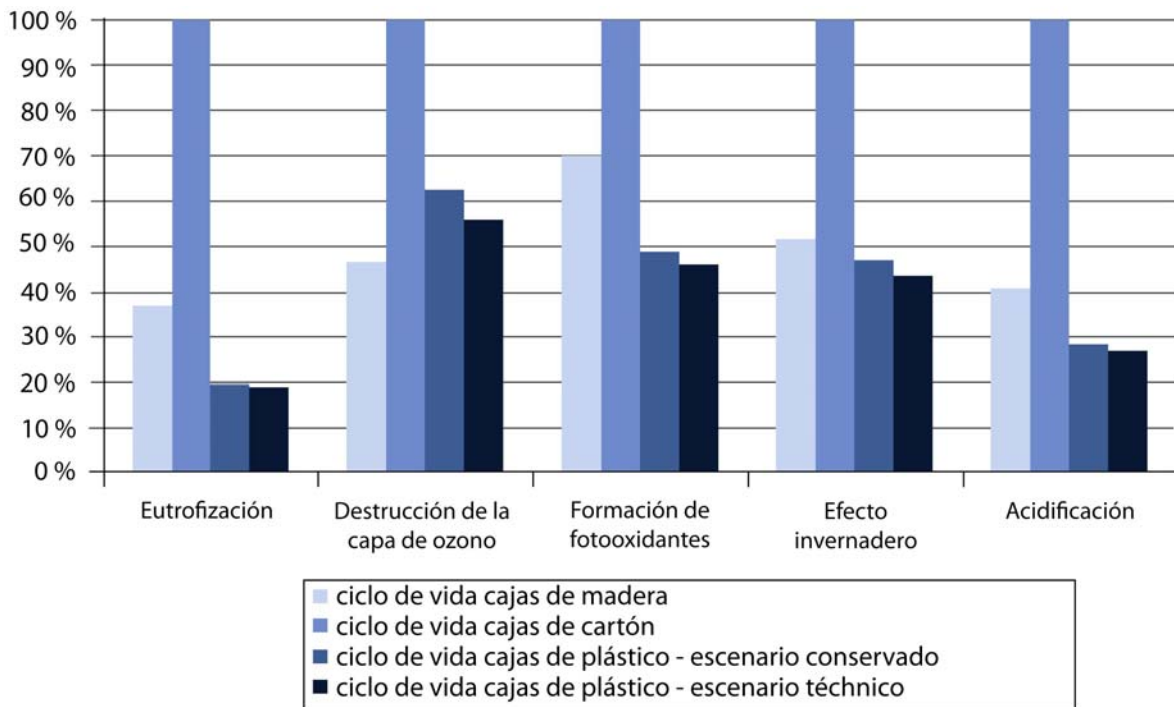
Cajas de plástico y cajas de cartón tienen prácticamente la misma necesidad de **recursos energéticos** no renovables. En las cajas de cartón y las cajas de madera, entra, además, una cantidad importante de energía primaria procedente de recursos renovables. A través de la generación de electricidad, y su suministro a la red, mediante la combustión de cajas de madera y de cartón tras su uso, se ahorran recursos no renovables. En las cajas de cartón, esto lleva a una reducción en la energía primaria no renovable empleada. En las cajas de cartón se genera más energía primaria no renovable de la que es necesaria para la fabricación, de lo que resulta una aportación negativa.



Necesidad relativa de energía de los tres sistemas analizados en relación con el valor individual máximo (100% es la necesidad de energía renovable de las cajas de cartón) en el modelo conservador

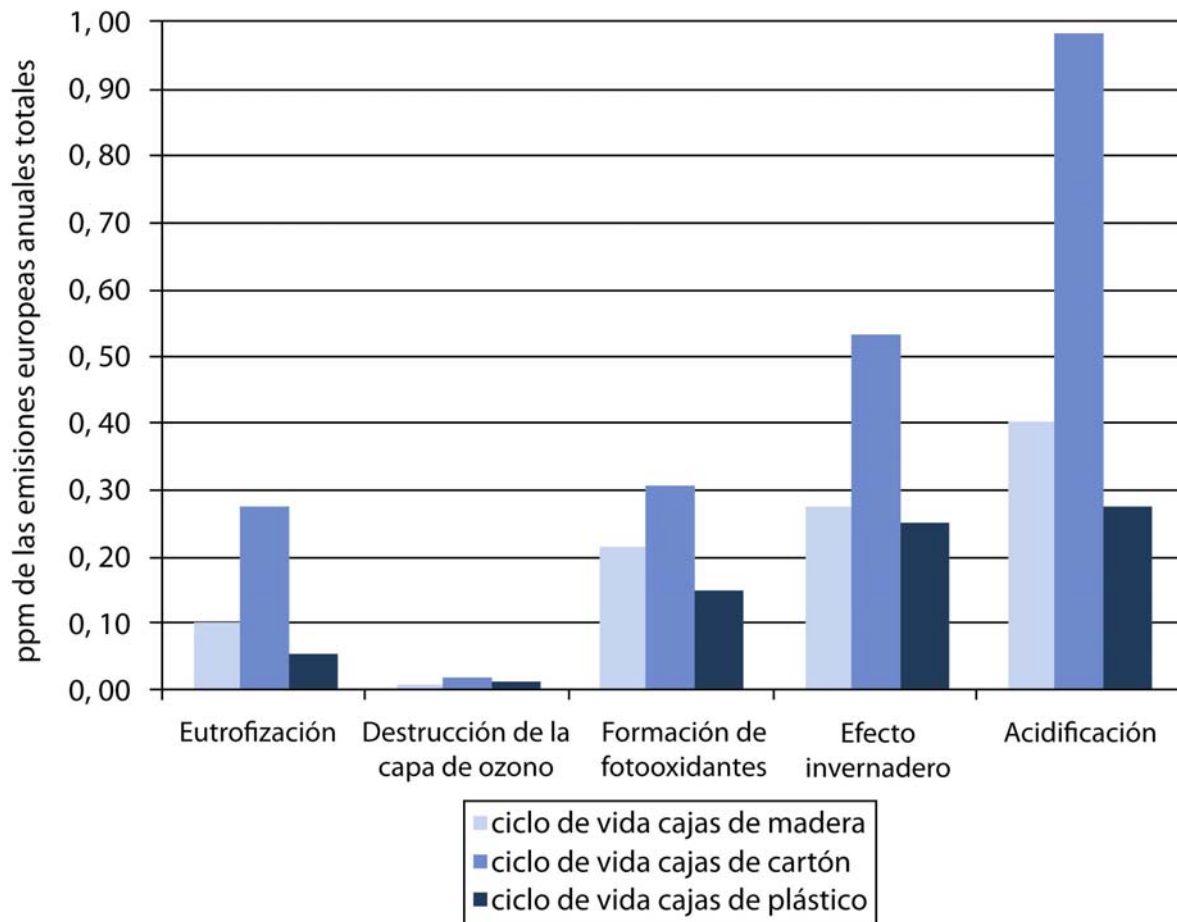
En las cinco **categorías de efectos relativos al medioambiente** consideradas, las cajas de plástico están prácticamente igualadas con las cajas de madera en la categoría efecto invernadero. Las diferencias constatadas aquí son prácticamente despreciables. En las categorías „eutrofización“, „formación de fotooxidantes“ y „acidificación“, las cajas de plástico obtienen los mejores resultados, en la categoría “destrucción de la capa de ozono”, las cajas de madera son las mejores.

Estos resultados ya no se modifican de modo importante si consideramos el escenario técnico. Los valores relativos para las cajas de cartón y madera son iguales en los escenarios técnico y conservador, pues las utilidades tienen una relación lineal con la cantidad de fruta y verdura transportada. Sin embargo, el sistema de plástico obtiene mejores resultados en el escenario técnico a medida que va aumentando la vida útil de las cajas de plástico.



Efectos medioambientales de las cajas de plástico en el escenario conservador y en el técnico, comparados con cajas de madera y de cartón con respectivamente la misma tarea de transporte

En la comparación en cuanto a las emisiones europeas anuales de los tres sistemas de transporte analizados, se detecta que los buenos resultados del sistema de cajas de madera en la categoría „reducción de la capa de ozono“ tiene poco significado: los tres sistemas tomados en conjunto tienen solamente una participación ínfima en la emisión de sustancias con efectos negativos sobre la capa de ozono. En todas las categorías de efectos consideradas, la contribución de los sistemas considerados al total del emisiones europeas es menor a una millonésima parte. La mayor contribución de los sistemas considerados se da en la categoría “acidificación”.



Contribución de los sistemas de cajas a las emisiones europeas anuales totales

Las ventajas ecológicas de las cajas de plástico aumentan con el número de usos. Dado que la vida máxima de 20 años supuesta en el estudio desde el punto de vista técnico puede ser aún mayor, existe aquí un potencial de optimización muy elevado, ya utilizado en parte. El empleo de una proporción importante de granulado secundario para la producción del mismo tipo de cajas también causaría una mejora adicional. Sin embargo, este planteamiento se ve dificultado por el hecho de que, normalmente, el granulado secundario no satisface las mismas exigencias de calidad que el granulado primario.

Los malos resultados del cartón se deben a que las cajas consideradas están hechas exclusivamente de kraftliner y de pasta semiquímica. Estos materiales son necesarios para dar al cartón la necesaria estabilidad y protección frente al empapamiento. El kraftliner y la pasta semiquímica requieren más esfuerzo de producción y por tanto son origen de más cargas ambientales que el testliner y el material acanalado empleados en otros cartones. Pero estos cartones no son apropiados para el transporte de fruta y verdura aquí considerado. Los resultados expuestos se refieren por tanto al uso contemplado; en otros usos, puede ser más ventajoso el empleo de cartón.

Eventualmente, también existe potencial de optimización en los embalajes de cartón recurriendo a otras medidas de las cajas de cartón, reduciéndose así la cantidad de

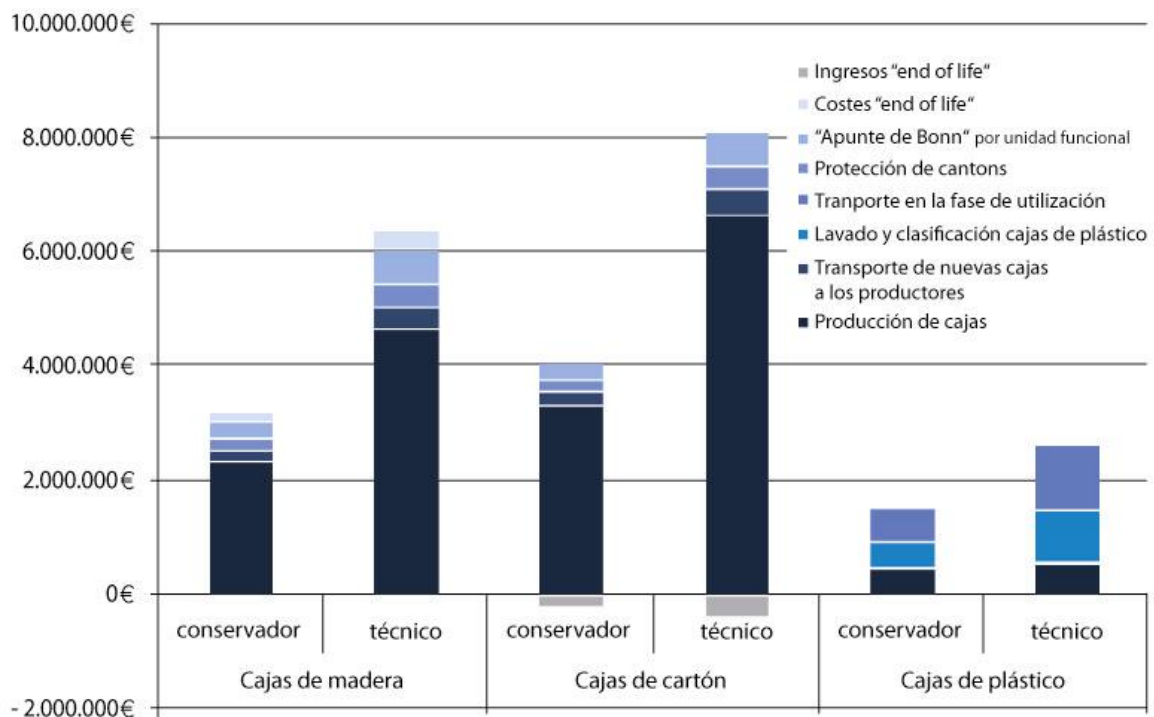


cartón empleada. Además, un reciclaje eficaz de la energía en la eliminación de las cajas puede llevar a una mejora de los efectos medioambientales.

En las cajas de madera, el resultado puede mejorarse mediante la disminución de la distancia de transporte de la materia prima madera, mediante la utilización de madera cuya fabricación requiera menos esfuerzo (p. ej., álamo) y mediante una recuperación eficiente de la energía en el reciclaje térmico.

En relación con los costes del sistema

Al considerar los costes del sistema, destaca sobre todo que el sistema reutilizable es el sistema con los costes más favorables a lo largo de todo el ciclo de vida, tanto en el escenario conservador como en el escenario técnico.



Comparación de costes de los tres sistemas analizados durante todo su ciclo de vida (fabricación de cajas, tareas de transporte (+ en su caso, limpieza) y end-of-life) en los dos escenarios considerados

También en este caso se cumple que con una más larga vida útil de las cajas de plástico y la utilización más frecuente ligada a la misma, las ventajas del sistema reutilizable continúan aumentando respecto al sistema de un solo uso.



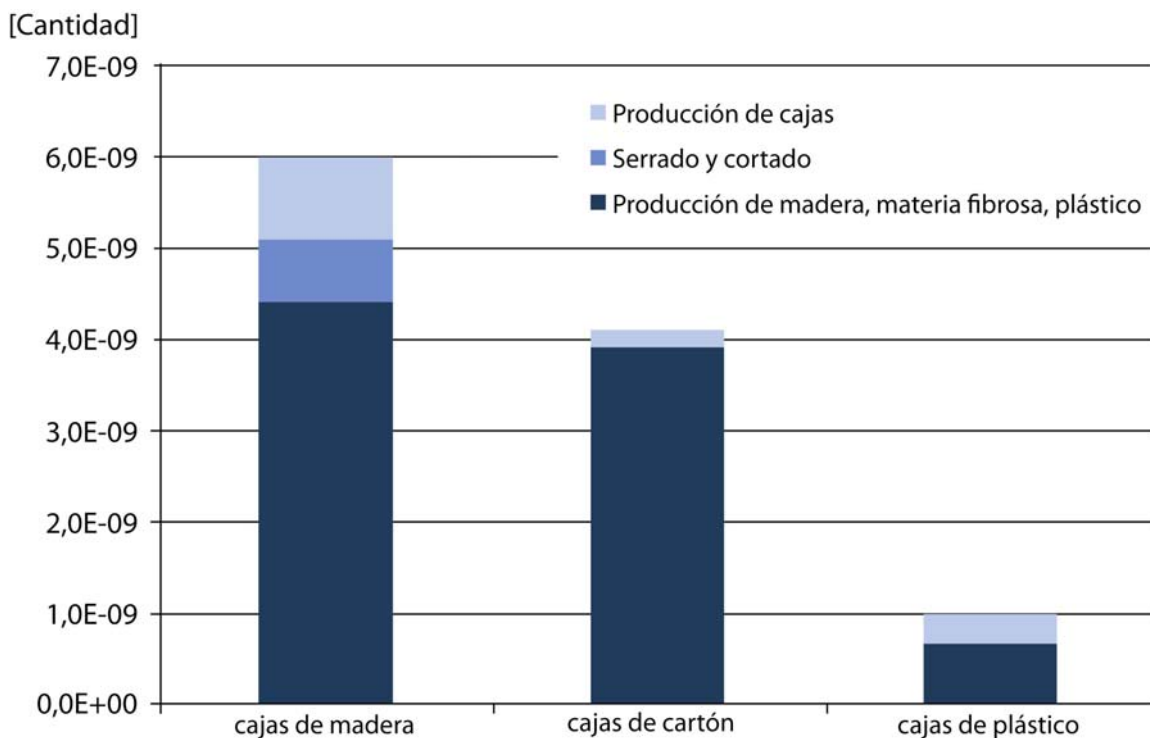
En relación con los efectos sociales

Los balances materiales que sirven de base al enfoque social no se han actualizado en el marco de este estudio; por lo que los resultados pueden haberse visto modificados hasta un cierto grado. Sin embargo, la probabilidad de modificaciones en las afirmaciones de principio expuestas aquí a efectos de exposición del estudio son muy improbables.

En relación con la producción de cajas, la fabricación de cajas de cartón es la que requiere mayor tiempo de trabajo, seguida por la de cajas de plástico y cajas de madera. En las cajas de plástico, la parte de puestos de trabajo de mujeres es con un 28% la más elevada, siguiendo detrás las cajas de madera con aprox. un 18 % y las cajas de cartón con aprox. un 5 %.

Si consideramos la producción y la explotación de los sistemas, en cuanto a la calificación del personal, se pueden constatar participaciones relativamente altas de trabajos para los que basta una cualificación reducida. En el caso del sistema reutilizable, esta participación se muestra, sobre todo, en el lavado y clasificación, en las cajas de madera y cajas de cartón, en la fabricación de cajas. De este modo se aseguran de modo duradero puestos de trabajo con pocas exigencias en cuanto a la cualificación.

El coeficiente de cajas de plástico reutilizables muestra una tasa muy reducida de accidentes con desenlace mortal. En las cajas de madera, el elevado valor se debe al gran número de accidentes con desenlace mortal en la obtención de madera.



Accidentes mortales por caja producida



Conclusiones

El objetivo del estudio es analizar y comparar entre ellos los efectos medioambientales, la eficiencia económica así como aspectos sociales escogidos de los tres sistemas dominantes de transporte de frutas y verduras en Europa.

En total, las cajas de plástico y de madera muestran resultados similares en la categoría “efecto invernadero”, ambas con ventajas claras sobre las cajas de cartón. Las cajas de madera obtienen los mejores resultados en la „destrucción de la capa de ozono“, las cajas de plástico en las categorías „eutrofización“, „formación de fotooxidantes“ y „acidificación“. Las cajas de cartón muestran los mayores efectos sobre el medio ambiente en todas las categorías. El sistema de reutilizable muestra ventajas en la eficiencia económica (costes más reducidos) y en la tasa de accidentes mortales frente a los sistemas de un solo uso.

Adicionalmente, el estudio muestra que al aumentar la vida útil de las cajas de plástico reutilizables aumentan las ventajas ecológicas del sistema reutilizable. El motivo de esto es que los gastos de fabricación de las cajas se pueden repartir durante un tiempo de utilización mayor y por tanto a un mayor número de operaciones de transporte realizadas.