

UNIDAD
DIDÁCTICA

5

LOGÍSTICA INVERSA

Objetivos de la unidad

1. Definición y tipos
 - 1.1. Logística de residuos
 - 1.2. Logística de devoluciones o retornos
2. Posibles límites a la logística inversa
3. Causas de la aparición de la logística inversa
4. Aprovechamiento comercial de las iniciativas medioambientales
5. Ejemplos de consideraciones medioambientales
 - 5.1. Proceso de transporte
 - 5.2. Proceso de almacén
 - 5.3. Proceso administrativo
6. Legislación
7. TICS aplicadas a la logística inversa
 - 7.1. PLM. Gestión del ciclo de vida del producto (*product life cycle management*)
 - 7.1.1. Objetivos principales de las soluciones PLM
 - 7.1.2. Funcionalidad PLM

8. Anexos

8.1. Posicionamiento ante el medioambiente de las empresas

8.2. Actitud de los consumidores respecto al medioambiente

Conceptos básicos

Actividades de autocomprobación

Actividades de repaso

Ejercicios voluntarios

Referencias bibliográficas



OBJETIVOS DE LA UNIDAD

¿Es el momento de tener en cuenta el medioambiente? Probablemente estemos todos ya concienciados de la importancia de mantener el entorno en el que vivimos para mantener nuestra calidad de vida y asegurar la supervivencia de nuestros hijos y descendientes.

Pero no estamos hablando de planteamientos personales, sino empresariales, y nos debemos plantear si esto debe primar la creación de riqueza a corto y largo plazo.

La gestión de los procesos debe contemplar criterios medioambientales. Los mercados dan valor a la gestión medioambiental de las empresas y a la posición medioambiental de sus productos y/o servicios, lo que se convierte en uno de los factores diferenciadores y estratégicos.

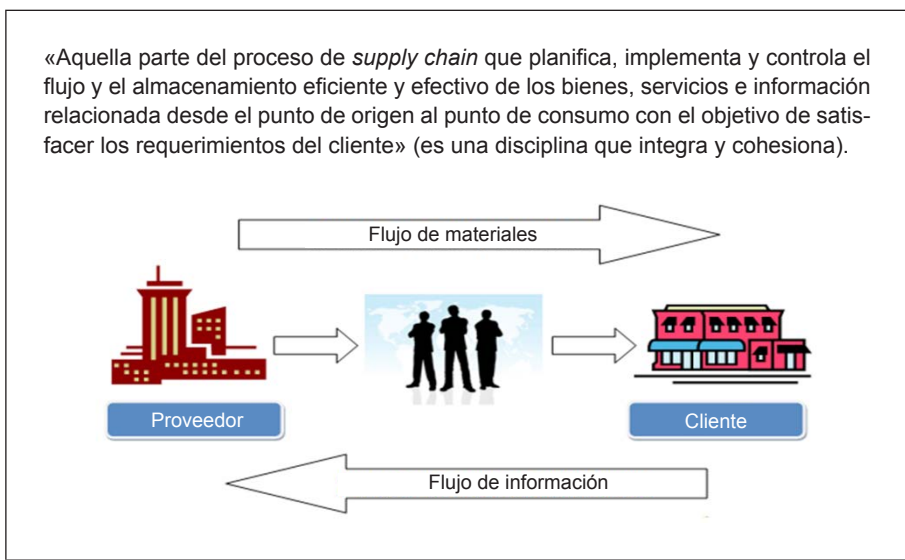
En esta unidad trataremos de reflejar no solo estos aspectos, sino otro gran reto, que son las devoluciones de mercancía, ya sea por error, porque el cliente final no quiera el producto, por fallos en la previsión de la demanda, etc.

En los anexos de esta unidad se ofrecen distintas estadísticas en relación con estas dos preguntas: ¿hasta qué punto valoran los consumidores el medioambiente? y ¿cómo se posicionan las empresas ante el medioambiente?

1. DEFINICIÓN Y TIPOS

Antes de definir la logística inversa, vamos a recordar la definición de logística y cadena de suministros vista en la unidad 1.

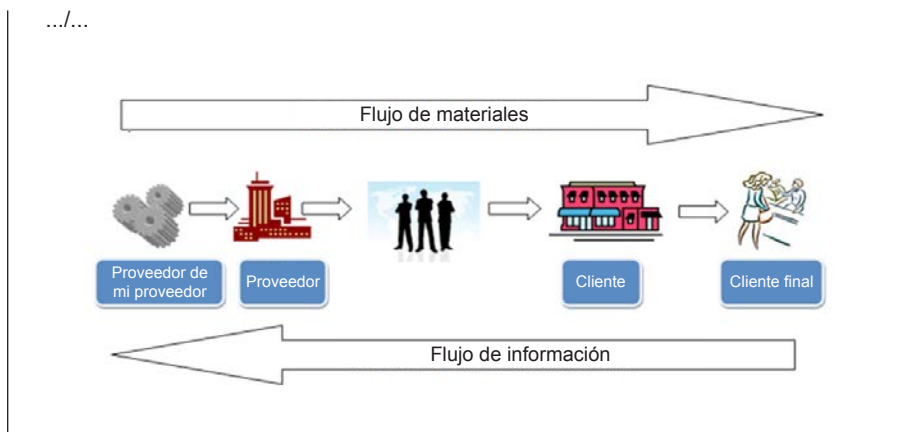
El Council of Supply Chain Management Professional (www.csmpp.org) define la *logística* como:



La definición de SCM o *gestión de la cadena de suministro*, según The Global Supply Chain Forum, es la siguiente:

«*Supply chain management* es la integración de los procesos clave de negocio desde los usuarios finales a través de los proveedores primarios que suministran productos, servicios e información que agrega valor para los clientes y los otros involucrados».

.../...



La logística inversa se ocupa de gestionar los flujos de productos desde su lugar de consumo hasta su lugar de origen para recuperar parte de su valor inicial o darles el uso más adecuado. La importancia radica en el hecho de que posibilita un desarrollo sostenible y puede proporcionar importantes ahorros de costes.

Según el Reverse Logistics Executive Council, la *logística inversa*:

«Es el proceso de planificación, ejecución y control eficiente del flujo de materias primas, inventario en curso, productos terminados e información, desde el punto de consumo al punto de origen, con el objeto de reciclarlo, crear valor o destruirlo adecuadamente».

Los subprocesos de la logística inversa se pueden agrupar en dos grandes grupos: logística de residuos y logística de devoluciones o retornos. Vamos a detallar en qué consisten ambas logísticas.

1.1. LOGÍSTICA DE RESIDUOS

En la logística de residuos se recoge todo lo que afecta al fin de la vida útil, caducidad u obsolescencia de los productos, y a su posterior tratamiento, es decir, recogida, reciclaje y/o reutilización.

Se distinguen los siguientes roles:

- **Gestor de residuos.** Persona o entidad pública o privada, autorizada legalmente, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Poseedor de residuos.** El productor de residuos o la persona física o jurídica que los tenga en su poder y que no tenga la condición de gestor de residuos.
- **Productor de residuos.** Cualquier persona física o jurídica cuya actividad, excluida la derivada del consumo doméstico, produzca residuos.

Podríamos definir la *gestión de residuos* como:

«Conjunto de operaciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino global más adecuado desde el punto de vista medioambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, coste de tratamiento, posibilidades de recuperación y de comercialización y normas jurídicas».

Las actividades de la logística inversa relacionadas con la gestión de residuos serían:

- **Gestión de la recogida.** Engloba todas las operaciones consistentes en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su posterior almacenaje y/o transporte. Muchas veces se utiliza un sistema de recogida selectiva que consiste en recoger de forma diferenciada los materiales para su posterior tratamiento.
- **Gestión del almacenamiento.** Se trata de gestionar los depósitos temporales en donde se descargan y almacenan los residuos para poder posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años, o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- **Gestión del transporte.** Hacia el origen (operador logístico, proveedor o fabricante) o hacia un gestor de residuos.
- **Gestión del tratamiento.** Incluye segregar y clasificar los productos para su posterior tratamiento con el objetivo de la recuperación de envases y/o embalajes, reparaciones, reacondicionamiento o reciclaje de productos, o su destrucción.
- **Gestión de los procesos administrativos.** Conlleva documentación de residuos peligrosos, controles radiactivos, etc.

De forma gráfica:



Los residuos se pueden clasificar en tres grandes grupos en función de:

- **Su origen:**

- *Domésticos.* Basura de los hogares.
- *Urbanos.* Desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc.
- *Comerciales.* Provenientes de oficinas, tiendas, etc.
- *Industriales.* Su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.
- *Construcción y demolición.*
- *Sanitarios.* Normalmente son residuos peligrosos.
- *Actividades mineras.*
- *Actividades agrícolas, ganaderas o forestales.*
- *Residuos radiactivos.* De cuya gestión en España se encarga la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA) y cuyas actividades están sometidas al control del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y del Consejo de Seguridad Nuclear.

- **Su composición:**

- *Residuos orgánicos.* Corresponden a todo desecho de origen biológico (restos de comidas, hojas, ramas, etc.).

- *Residuos inorgánicos*. Corresponden a todo desecho de origen no biológico (vidrios, papel, plásticos, chatarra, etc.).
- **Su peligrosidad:**
 - *Residuos peligrosos*. Todo desecho que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial (material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc.).
 - *Residuos no peligrosos*. Aquellos desechos que no constituyen un peligro potencial.

1.2. LOGÍSTICA DE DEVOLUCIONES O RETORNOS

En la logística de devoluciones o retornos se gestiona todo lo relacionado con los acuerdos contractuales entre proveedor y cliente (en relación con productos rechazados, reparaciones, reutilización de envases y embalajes, garantías, renovaciones) o con la estacionalidad de los productos, las estrategias comerciales o, sencillamente, la variabilidad de la demanda.

No hay que confundir la logística inversa con el proceso de posventa. La logística inversa no solo es toda aquella logística que ha de ponerse en marcha una vez que el producto ha llegado al cliente y es retornado al canal de distribución, bien temporalmente (debido a necesarias reparaciones, procesos de garantía, revisiones de mantenimiento, etc.), bien definitivamente, por un cambio o porque el cliente esté descontento o sencillamente no quiera el producto. Esta definición se correspondería con la de logística de devoluciones. En la logística inversa habría que añadir la parte de gestión de residuos.

La clave de un buen servicio posventa se encuentra dentro de los procesos de la logística inversa.

La logística inversa actual tiene una importancia estratégica en el negocio. Hoy en día es tan importante el producto como el servicio asociado, es decir, los productos vienen acompañados de servicios y los servicios vienen acompañados de productos.

El cliente decide muchas veces el proceso de compra en función del servicio posventa que le ofrece la marca.

La planificación de la logística inversa supone un coste importante para la marca y una gestión en el área geográfica del cliente, lo que implica un desarrollo de alianzas estratégicas con los proveedores de servicio.

Algunos de los objetivos de la logística inversa son:

- Responder rápidamente a las necesidades del cliente con respecto a potenciales problemas de calidad encontrados en el producto y resolverlos, tanto en garantía como fuera de ella.
- Poner en contacto al cliente con la marca para percibir necesidades de mejora de calidad del producto.
- Proporcionar atención al cliente y servicio continuo durante la vida útil estimada del producto.
- Retornar los productos defectuosos a las fábricas y proveedores para su estudio y reproceso.
- Minimizar los costes relacionados con la gestión posventa.
- Gestionar los residuos.

A continuación citaremos algunos procesos involucrados en logística inversa.

- ***Call center management.***
- **Servicios técnicos posventa.** Centralizado o *in situ*.
- **Gestión de repuestos:**
 - *Aprovisionamiento desde proveedores.* Diseño de la *supply chain* de repuestos.
 - *Procesos de reutilización.* Desguace o *in situ*.
- **Devolución de producto defectuoso: *refurbishment*.**
 - *Logística de retorno a servicio técnico posventa.*
 - *Logística de retorno a fábricas para reproceso.* Utilización de *cross-docks* para clasificación.
- **Gestión de residuos.**

La logística inversa implica cambiar o modificar muchos de los patrones logísticos tradicionales o logística directa como, por ejemplo:

- Suele ser habitual tener muchos puntos de recogida y un solo punto de entrega.
- Existe gran dificultad para estimar la demanda que se va a producir.
- No existe una calidad uniforme del producto.
- Los envases o embalajes pueden estar en malas condiciones o deteriorados.
- Suele existir una imprecisión:
 - En el valor de los productos retornados.
 - En los costes.
 - En los inventarios.
- Habitualmente no se requiere rapidez en la entrega.
- Cambios en los KPI relacionados con la calidad de servicio (ahora no son válidos para controlar el número de productos en mal estado, etc.).
- Normalmente son mayores los costes:
 - De transporte.
 - De clasificación.
 - De diagnóstico de calidad.
 - De reparación.
 - De empaquetado.
- Normalmente son menores los costes:
 - Por mermas.
 - Por robos.
 - De inventario.

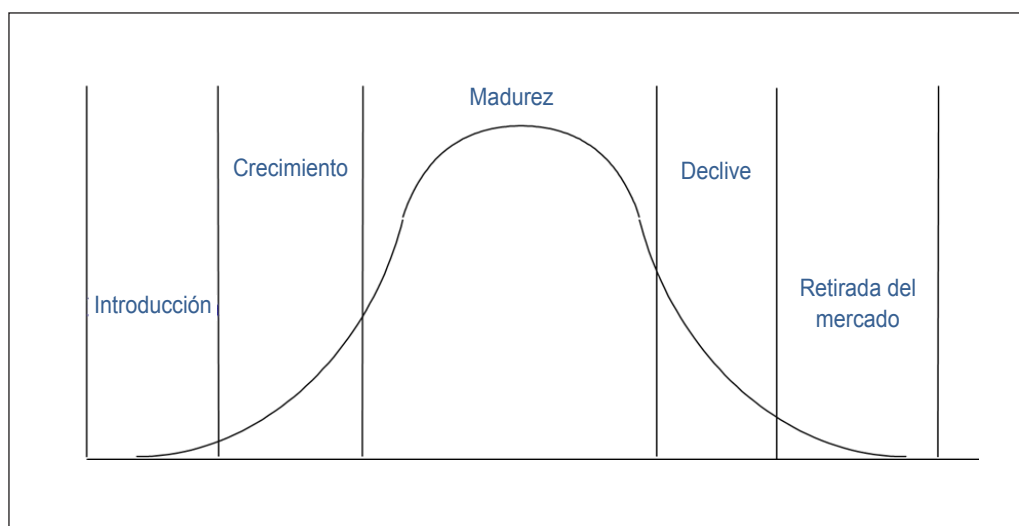
Debido a todo lo anterior se suele cometer una serie de errores en la logística inversa como, por ejemplo:

- Considerar *a priori* que el espacio libre en un camión está libre para la carga inversa.

- Considerar que un vehículo puede cargar todo tipo de mercancías a la vez.
- Considerar *a priori* que el tiempo necesario para la entrega es el mismo que para la recogida.
- Considerar que las responsabilidades de la empresa finalizan una vez que el producto se entrega.
- Considerar los costes de un sistema de logística inversa solamente bajo el prisma de un sistema dedicado.
- Asumir que dedicar recursos parciales es suficiente para gestionar la logística inversa.

2. POSIBLES LÍMITES A LA LOGÍSTICA INVERSA

Todos los productos tienen un ciclo de vida:



Cada vez más, desde las primeras fases del ciclo de vida de un producto, la ingeniería de diseño y la ingeniería de valor se están encargando de analizar el impacto del final de la vida de dicho producto en el medioambiente y en el coste que supone, debido a las acciones que hay que realizar al final de su vida útil, como los costes de reciclaje o de destrucción en el precio final del producto.

El diseño de la cadena de suministro debe también considerar la red de la logística inversa.

Se observa que el ciclo de vida de los productos, desde su introducción en el mercado hasta su obsolescencia, se ha reducido y se sigue reduciendo de manera considerable, lo que implica el gran impacto de la logística inversa; por lo tanto, a la hora de diseñar la cadena de suministro se debe considerar también la red de la logística inversa. Es decir, hay que analizar el impacto de las actividades reflejadas en la siguiente figura.



Como resultado de dicho análisis se imponen dos políticas en el mundo del diseño:

- **Diseñar para reciclar.** Normalmente implica la simplificación y la estandarización de los materiales para poder conseguir los siguientes objetivos:
 - *Reducir la cantidad de materia prima utilizada.* A su vez, provoca un aumento de la productividad a través de la disminución de los costes de reciclaje.
 - *Reducir la variedad de materiales.* No tiene por qué ir en contra de la pérdida de calidad a través de la falta de personalización de los productos.
 - *Reducir o normalizar el uso de aleaciones de metales y plásticos.* En líneas reglas generales, los materiales que no tienen aleaciones suelen ser más fáciles de reciclar. La tendencia es utilizar siempre que sea posible material biodegradable.
- **Diseñar para reutilizar.** Tiene como objetivo permitir alargar la vida útil de los productos. Esta política tiene una fuerte incidencia en el mercado de

recambios del automóvil (incrementada por la crisis económica), en el que cada vez más existe un alto nivel de estandarización de componentes y, por otra parte, un gran mercado de componentes reutilizados.

La regla de las 3R hace referencia a las iniciales de las tres siguientes palabras:

- **Reducir.** Significa disminuir la generación de residuos y minimizar el consumo de energía. Por ejemplo, se puede utilizar menos embalajes, limitar el uso de bolsas de plástico, reducir el uso de productos tóxicos o contaminantes, minimizar el consumo de energía y de agua, controlar el consumo de productos de usar y tirar, etc.
- **Reutilizar.** Significa aprovechar la máxima utilidad de las cosas, darles un nuevo uso y alargar su vida útil. A su vez, si reutilizamos podemos reducir el número de productos que pasan a la cadena de desperdicios y disminuir la presión sobre recursos valiosos (combustibles, bosques, agua, etc.) con el fin de preservar la naturaleza y a la vez generar menos contaminación.
- **Reciclar.** Significa reutilizar los residuos en una nueva cadena de valor y utilizarlos para elaborar nuevos productos, es decir, poder obtener nuevos productos a partir de los residuos generados que ya no se pueden reutilizar.

3. CAUSAS DE LA APARICIÓN DE LA LOGÍSTICA INVERSA

Las fuerzas que más contribuyen al desarrollo de la logística inversa son:

- **Razones de competitividad.** Por ejemplo, interés en recuperar el valor del producto (recuperación del valor de envases o embalajes, etc.) o disponer de inventarios ajustados sin excesos de *stock*.
- **Requerimientos legales.** Por ejemplo, protección de la salud o del medioambiente.
- **Responsabilidad social.** Por ejemplo, imagen de la organización.

Se pueden encontrar diferentes estrategias de logística inversa:

- **Estrategia de mercado.** Enfocada a retornar a la empresa los inventarios y las devoluciones de los clientes, con el objetivo de reforzar la fidelización y el servicio al cliente.

- **Estrategia medioambiental.** Con dos objetivos: por una parte, minimizar el impacto ambiental de los residuos, por razones legales y de imagen. La empresa es responsable legal de sus productos, incluso una vez terminada su vida útil; por otra, minimizar el costo de retorno de los productos. Para cumplir ambos objetivos se tiende a la creación de estructuras y sistemas para gestionar los residuos conforme a la legislación y optimizando costes.
- **Estrategia de recuperación.** Se centra en la recuperación de todo aquello que pueda ser reutilizado con el fin de disminuir los costes de producción.
- **Estrategias mixtas.** Aquellas que utilizan varias de las estrategias descritas.

La logística inversa se ve como una fuente de negocio. De hecho, es uno de los sectores con mayor auge debido fundamentalmente a los beneficios que representa para las empresas y para la sociedad.

Los principales tipos de servicios generados o propiciados por el ciclo de vida de los productos son los siguientes:

- Recuperación de productos no vendidos para su venta en otros puntos (movimientos entre tiendas, *outlet*, otros mercados).
- Reparación, renovación o sustitución de productos.
- Recuperación de envases y embalajes.
- Desmontaje, clasificación y valorización de componentes de un producto.
- Reciclaje.
- Vertido o incineración.
- Transporte ligado a las actividades de la logística inversa.

La gestión de residuos tiene un gran impacto económico. El extracoste destinado a la gestión de los productos industriales es repercutido por el fabricante a través del canal de venta al usuario final. A cambio, el fabricante o productor está obligado, por una parte, a constituir un sistema de gestión de residuos individual (más conocido como sistema de depósito, devolución y retorno) o colectivo (más conocido como SIG, sistema integrado de gestión) para proceder a la recogida selectiva de los mismos de acuerdo a las obligaciones adquiridas. Y, por otra parte, debe declarar a la comunidad autónoma donde se encuentre su sede social, así como al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, sobre su condición de productor.

Los fabricantes o productores se asocian a un SIG normalmente promovido por su correspondiente asociación empresarial. El SIG es un gestor autorizado que puede contar con medios propios o apoyarse en gestores finales especializados, que ofrecen soluciones globales, incluyendo actividades como, por ejemplo: diagnóstico y logística, desmontaje experto, reciclaje, reporte y certificado de tratamiento, reincorporación al mercado como materias primas, etc.

El distribuidor tiene la responsabilidad de (veamos el caso de aparatos eléctricos y electrónicos, obtenido de la Fundación ECOLUM):

- Recibir temporalmente los productos que le entregue el instalador o el usuario final, siempre que el cliente adquiera otro del mismo tipo o que realice las mismas funciones.
- Poder suscribir convenios con los SIG sobre la forma y condiciones de la recepción temporal de los residuos.
- Asegurarse de que cada productor está inscrito en el registro de productores (REI-RAEE), de que ha declarado su condición de productor ante la comunidad autónoma y de que pertenece a un SIG autorizado.
- Hay que tener en cuenta que cuando un distribuidor importa material a través de un productor que no está inscrito en el REI-RAEE asume el doble papel de distribuidor y productor y asume las obligaciones añadidas de este último.

El productor del residuo está dispuesto a pagar un precio de mercado por el servicio de retirada del residuo de sus instalaciones, que puede incluir la retirada de los residuos por parte de un transportista autorizado y/o la puesta a disposición del productor de bidones o de contenedores vacíos donde puede ir separando y depositando los residuos, que posteriormente retirará el transportista.

El transportista autorizado se beneficia gracias a los servicios prestados a los productores o poseedores de residuos y de la fidelización de sus clientes.

El gestor intermedio de residuos recibe los residuos del transportista, los clasifica, almacena y, finalmente, los entrega en grandes cantidades al gestor final a cambio de unas tarifas establecidas dependiendo del tipo de residuo.

El gestor final trata y valoriza el residuo y lo devuelve al ciclo productivo en forma de materia prima o de energía, por lo que cobra un precio de mercado.

Si quisiéramos saber cuál es el precio de los residuos tendríamos que saber lo siguiente:

- **Residuos peligrosos.** Normalmente se paga a un gestor para que los valore o los elimine adecuadamente.
- **Baterías y aceites usados.** Normalmente los gestores pagan una tarifa por tonelada, que varía en función del precio del material en ese momento (por ejemplo: plomo de las baterías de automoción).
- **Residuos no peligrosos.** También los gestores suelen pagar por tonelada en función del tipo de residuo, las cantidades y la calidad del mismo (que no esté mezclado). El precio varía en función del precio del material en ese momento (por ejemplo: papel y cartón).
- **Resto de residuos (peligrosos o no peligrosos).** En general, los gestores finales cobran por su tratamiento.
- **Residuos a vertedero.** El gestor final debe abonar una tasa de vertido, que se repercute «aguas arriba», hasta el productor del residuo.

En la logística inversa existe una serie de puntos críticos que implican que su buena gestión constituya un elemento clave de éxito. Estos puntos pueden ser:

- Disponer de una red amplia y eficiente de distribución inversa.
- Especialización de la red en un tipo de industria o de industrias con elementos afines.
- Decisión sobre las actividades de recuperación o reciclaje que se van a realizar directamente y las que se van a externalizar.
- Para un operador logístico, es esencial la integración de la red de logística inversa en la red de distribución directa.
- Estimar el esfuerzo, los recursos y los resultados de las operaciones de desmontaje, diagnóstico, recuperación o desecho.
- Decidir qué tipo de acciones de recuperación son las más adecuadas (reparación, reciclaje, reutilización, destrucción).
- Compartir los recursos entre los procesos de fabricación y los de reparación.
- Controlar y garantizar la calidad de los productos reparados o renovados.

Una de las tendencias es integrar la logística inversa en la logística directa, ya que normalmente las ventajas de dicha integración suponen mayores beneficios que los inconvenientes que pueden provocar.

Como principal ventaja de la integración podemos mencionar el aumento de eficiencia al compartir y optimizar los recursos de la cadena de suministro. Normalmente se suele realizar organizando las actividades propias de la logística inversa en las «horas valle» de la logística directa.

Y como inconvenientes de la integración se puede mencionar, por ejemplo:

- Dificultad en la planificación como consecuencia de la incertidumbre tanto en la cantidad como en la calidad de los productos devueltos.
- Dificultad para compartir transporte de residuos con transporte de mercancía general en el mismo vehículo.

4. APROVECHAMIENTO COMERCIAL DE LAS INICIATIVAS MEDIOAMBIENTALES

En este epígrafe vamos a comentar algunas ideas fundamentales.

- **Incluir la retirada de residuos y envases en el precio de suministro.** Muchos productos generan con su uso o al final de su vida útil un residuo o un envase que constituyen residuos peligrosos y, por tanto, complejos y costosos de gestionar para la empresa. La retirada de los mismos puede ser menos costosa para el propio suministrador por tres motivos:
 - Aplicando criterios de logística inversa se puede reducir el coste de su recogida. Básicamente, consistiría en retirar los residuos con los propios vehículos que se vacían al hacer el suministro.
 - El residuo de un producto a menudo puede ser reciclado fácilmente por su fabricante, o incorporado a nueva producción.
 - Los envases de productos peligrosos son residuos peligrosos siempre que su destino sea la eliminación. Si nosotros podemos recuperarlos de algún modo, el coste del transporte del envase residual es mucho menor.

- **Aprovechar los productos al final de su vida útil.** Por ejemplo, muchos fabricantes de vehículos tienen una gama de productos usados reacondicionados y más baratos, con lo que logran tres objetivos:
 - Entrar en un mercado de gama baja sin desprestigiar su marca.
 - Poner un producto en el mercado a coste menor.
 - Limitar la entrada de componentes no homologados que pueden poner en duda el funcionamiento de sus vehículos.
- **Estrategias de comunicación.** No cabe ninguna duda de que las iniciativas comerciales no tienen efecto alguno si no llegan a ser percibidas por su público objetivo. Esto es especialmente relevante cuando se trata de acciones innovadoras, cuando se trata de «despertar una necesidad latente» no percibida por el consumidor, y este es el caso de las iniciativas medioambientales. No tiene sentido embarcarse en iniciativas comerciales de carácter medioambiental si no se está dispuesto a hacer el esfuerzo de difusión necesario para que llegue a su destinatario.

La buena noticia es que el elevado interés del público en general por los temas medioambientales, y en consecuencia de los medios, hace que resulte fácil y barato lograr buena resonancia de nuestras iniciativas.

- **Asociación de «lo verde» con la marca.** Partimos del hecho de que la disposición del consumidor para pagar un sobreprecio por un producto medioambientalmente superior debe ponerse, como mínimo y por el momento, en duda. Pero vivimos en un momento en el que las iniciativas de comunicación no pretenden tanto promocionar un producto o servicio concreto como lograr que el consumidor haga una asociación emocional (y por tanto más duradera) de nuestro producto o nuestra marca con unos ciertos atributos.

Para lograr una asociación positiva, que nos beneficie, los atributos buscados deben ser positivamente valorados, a nivel emocional, por el público objetivo. Está muy claro que los valores medioambientales forman parte de estos atributos, especialmente en las iniciativas dirigidas al consumidor final, más que el industrial, que se basa en criterios más racionales. Si logramos este objetivo, cualquier otra oferta que proponga la empresa será automáticamente asociada al beneficio ambiental, aunque no aporte en todos los casos una mejora clara explicable.

5. EJEMPLOS DE CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES

Vamos a analizar el impacto medioambiental que se puede ocasionar con algunos de los procesos ligados a la logística. Tomaremos como ejemplos el proceso de transporte, el de almacén y el administrativo.

5.1. PROCESO DE TRANSPORTE

Si consideramos el proceso de transporte, contemplando desde la gestión de rutas, vehículos, mantenimiento y estilos de conducción, observamos que produce un gran impacto medioambiental debido, por ejemplo, a la utilización de energía no renovable (combustibles fósiles), la emisión de productos contaminantes y/o de efecto invernadero, y a la construcción de la infraestructura.

En el transporte, se puede considerar que los dos grandes ejes de impacto medioambiental serían: por una parte, lo referente a los consumos de energía (no solo los necesarios para mover los vehículos, sino también los consumos de energía en producir estos desde la materia prima al producto terminado y su posterior mantenimiento hasta el final de su ciclo de vida) y, por otra parte, lo referente a las emisiones de sustancias o productos contaminantes y/o de gases de efecto invernadero. En este último caso, la emisión se produce más en la utilización que en otras fases como la producción, etc.

La cantidad de emisión depende de varios factores entre los que destaca el tipo de combustible, el tipo de vehículo, la cilindrada, la climatología y el tipo de conducción.

Como productos de efecto invernadero destaca el dióxido de carbono (CO_2). Como gases contaminantes, podemos mencionar el monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV o HC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y los óxidos de azufre (SO_x).

Pero también se emiten otras sustancias como las producidas por desgaste de neumáticos, discos de freno y embrague, etc., y sustancias orgánicas y elementos metálicos originados por la combustión.

Otro aspecto que se debe considerar son los consumos de agua y vertidos de aguas contaminadas, sobre todo en la fase de fabricación y mantenimiento (limpieza de coches). Entre las sustancias contaminantes se pueden mencionar compuestos orgánicos, compuestos nitrogenados y fosforados, partículas en suspensión y metales pesados (Zn, Sn, Pb, Ni, Cu, Cr, Cd, As).

También deberíamos considerar el consumo de materiales (tanto por el de consumo de recursos como por de energía para fabricarlos y mantenerlos). De tal forma que su impacto medioambiental se podría reducir en función de la cantidad de materiales reciclados o reutilizados (metales, plásticos, vidrios, aceites lubricantes, etc.). Los que no se puedan aprovechar se deben llevar al vertedero.

Desde el punto de vista de control de consumos y emisiones, se debe considerar el mantenimiento como un factor fundamental.

Habría que prestar mayor atención al tema de las técnicas de conducción y de seguridad vial. Se considera que después de formar a los conductores en este aspecto (por ejemplo, conducir con marchas más largas), que también incluyen formación en mantenimiento y control del estado del vehículo, los consumos de combustible se suelen reducir hasta en un 20 %.

Podemos comentar una serie de recomendaciones:

- A menor coeficiente de resistencia aerodinámica del vehículo, menor resistencia al aire y, por tanto, menor consumo.
- En relación con la aerodinámica, se debe evitar conducir con las ventanillas bajadas si la velocidad es superior a 50 km/h, ya que se estima que el consumo de combustible aumenta en un 5 %, y también, evitar uso de vacas u otros objetos portaequipajes que disminuyan la aerodinámica del vehículo.
- Los vehículos con colores oscuros atraen más la radiación solar, por lo que se calientan más y hacen que se use más el aire acondicionado.
- Usar sistemas de acondicionamiento de aire que no dañen la capa de ozono.
- Usar neumáticos de vida más larga y que consuman menos energía.
- Usar pastillas de frenos libres de amianto o de asbestos.
- Realizar mantenimientos preventivos, revisiones periódicas e inspecciones a los vehículos y equipos.
- Formar al personal especializado para las tareas de mantenimiento.
- Evitar el uso de productos tóxicos (fijarse en los componentes que se usan para el mantenimiento y limpieza).
- Implantar el modelo de la mejora continua.

5.2. PROCESO DE ALMACÉN

Debido al objetivo fundamental de un almacén, que es guardar mercancía, si este proceso no se realiza correctamente se pueden producir roturas, fugas, etc., que pueden acarrear a su vez un impacto medioambiental.

Para evitar en lo posible lo anterior (tanto en el propio almacenaje como en la manipulación), existen una serie de recomendaciones:

- Establecer diferentes áreas en función de la operativa, tipo de productos en función de sus propiedades físicas y/o químicas, etc.
- Evitar los obsoletos (buena gestión de inventarios).
- Identificar (etiquetado) los productos.
- Formar al personal en el conocimiento de las propiedades físicas y/o químicas de los productos para establecer así los requerimientos óptimos de almacenaje y manipulación.
- Reducir al máximo el movimiento de productos; cuanto menos se muevan, menos probabilidad de roturas, pérdidas, fugas, etc.
- Prevenir accidentes, ya que estos pueden producir fugas, emisiones, etc., de productos, por ejemplo, con una iluminación y señalización adecuadas.
- Disponer de los medios adecuados para el almacenaje y manipulación de los productos, sin olvidarse de los mantenimientos preventivos y revisiones periódicas del estado de dichos medios.
- Prever planes de contingencia en caso de fugas, roturas, etc. (materiales absorbentes, cubetas de retención, etc.).

5.3. PROCESO ADMINISTRATIVO

En relación con el uso del agua, existe una serie de recomendaciones para reducir el impacto medioambiental:

- Instalación de grifos monomando para el uso de agua caliente y fría (se estima un ahorro de hasta el 50 % del consumo).
- Instalación de temporizadores y/o detectores de presencia en los grifos de agua (se estima un ahorro de hasta el 40 % del consumo).

- Instalación de difusores, limitadores de presión o aireadores (se estima un ahorro de hasta el 70 % del consumo).
- Instalación de cisternas con sistema de doble descarga o de interrupción o limitador del volumen de descarga (se estima un ahorro de hasta el 40 %). Utilizar sistemas de detección de fugas en las cañerías enterradas u ocultas.
- En los puntos de consumo humano, instalar sistemas con temporizadores o limitadores de caudal.

En cuanto a los equipos de ofimática:

- Configurar los equipos en modo «ahorro de energía» (se estima un ahorro de hasta del 50 % en consumo eléctrico).
- Apagar los equipos cuando no se vayan a utilizar en un tiempo mayor a una hora. Apagar la pantalla del PC cuando no se use o configurar el equipo para que se inactive transcurrido un determinado tiempo (10 minutos). Evitar el uso de protectores de pantalla que no sean negros.
- Implantar en el proceso de compras la consideración del consumo energético de los productos como un argumento de compra con mucho peso relativo:
 - Analizar consumos; por ejemplo, los aparatos separados (impresoras, faxes, escáneres, etc.), por lo general, consumen menos que un aparato multifuncional, pero si se ha de realizar más de una función en general los multifuncionales suelen ser más eficientes.
 - Intentar evitar el uso de aparatos de papel térmico (por ejemplo, faxes), ya que este no puede reciclarse.
 - Si se puede, usar equipos con iluminación led.

En relación con la climatización:

- Se estima que lo más óptimo para disminuir el consumo energético es mantener la temperatura aproximadamente en 20 °C en invierno y, aproximadamente, en 24 °C en verano.
- Intentar usar la regulación natural de temperatura, por ejemplo, en verano, corrientes de aire, bajar persianas, ventanas entornadas, etc., o en invierno, evitar dichas corrientes, subir persianas, ventanas y puertas bien cerradas, para evitar así el uso de aparatos de climatización (frío o calor).

- Apagar o minimizar los sistemas de climatización en los lugares no ocupados.
- Formar a las personas en los sistemas de climatización con el fin de mejorar la eficiencia de estos.

La iluminación puede suponer hasta el 30 % del total de la factura energética de una oficina. Algunas de las consideraciones que se deben tener en cuenta son:

- Sustituir las antiguas bombillas incandescentes y tubos fluorescentes por bombillas de bajo consumo y de tipo led.
- Dividir las estancias grandes con varios circuitos independientes, de tal forma que se pongan interruptores independientes para iluminarlas.
- Usar la luz natural, abrir las persianas antes de encender las luces, organizar los puestos de trabajo para que reciban luz natural y evitar los reflejos, mantener limpias las ventanas, etc.
- Apagar las luces que no sean necesarias. Una luz encendida incluso por periodos cortos de tiempo siempre gasta más que una apagada.
- Implantar una gestión adecuada, ya que los tubos fluorescentes y bombillas son residuos especiales.

En cuanto al uso de papel, podemos indicar lo siguiente:

- Utilizar los formatos digitales cuando sea posible.
- Utilizar papel reciclado.
- Antes de imprimir, utilizar «vista previa».
- Utilizar el papel por las dos caras.
- Reutilizar el papel impreso por una cara para imprimir borradores, hacer bloc de notas, etc.
- Imprimir en calidad borrador para gastar menos tinta.
- Reciclar el papel inservible.

Por último, en relación con el material de oficina, algunos de los criterios ambientales que se deben considerar son:

- Gestionar correctamente los residuos generados (reutilización, reciclado, almacenaje, etc.).

- Usar productos reciclados (cartón, tóneres, cartuchos de impresoras, plásticos etc.).
- Intentar evitar los productos de un solo uso o desechables a cambio de los productos recargables (rotuladores, bolígrafos, etc.)
- Intentar evitar los productos contaminantes como el PVC, o a base de componentes orgánicos, etc.
- Sustituir los equipos obsoletos por otros más eficientes.
- Elegir productos con embalajes mínimos para reducir la generación de residuos.

6. LEGISLACIÓN

La legislación en materia medioambiental está basada en los siguientes principios:

- **Quien contamina paga.** Este es el principio básico sobre el que se articula toda la gestión medioambiental. Quiere decir que aquel que provoca efectos sobre el medioambiente debe aportar los recursos que aseguren la restauración del medio natural por los efectos que ha provocado.
- **Principio de prevención.** La regulación establece como primer elemento que se debe considerar el hecho de evitar en lo posible que se produzcan efectos sobre el medioambiente o, al menos, que estos sean lo menores posible.
- **Principio de proximidad.** Establece que los efectos sobre el medioambiente deben tratarse lo más cerca posible del lugar donde se generó el impacto.
- **Principio de precaución.** Establece la obligación de tener en cuenta todos los efectos posibles sobre el medioambiente, incluyendo los efectos directos, los posibles efectos de accidentes o eventualidades fuera de los procedimientos establecidos, los efectos de los procesos, de los productos al fin de su vida útil, de los residuos y emisiones, etc. También obliga a considerar los efectos que pueden producirse por la contaminación gradual, sea por acumulación a lo largo del tiempo o por el efecto acumulativo de otras actividades ajenas suficientemente próximas.
- **Principio de corrección de los atentados al medioambiente.** Este principio establece que cuando se produzcan efectos sobre el medioambiente, y se refiere en particular a efectos puntuales de carácter grave, se deberá llegar a restablecer al medio natural a sus condiciones previas al hecho.

La regulación en gestión medioambiental establece una serie de prioridades sobre las diferentes posibilidades de tratamiento de los residuos y, en general, de todas las emisiones que se generan en la industria.

Guiados por esta escala de prioridades, la regulación puede matizar el principio de proximidad y puede llegar a establecer costes diferentes en función del tratamiento que se dé a los residuos. El criterio para establecer estas prioridades es, por un lado, económico y, por otro, de preservación de los recursos naturales.

La normativa medioambiental parte de directivas comunitarias, que establecen las condiciones que deben reflejar todos los Estados miembros de la Unión en su transposición a la legislación estatal y su reglamentación.

En España, como ocurre en otros Estados, la Administración se encuentra parcialmente descentralizada, y en particular, las competencias en medioambiente están transferidas a las comunidades autónomas, que desarrollan su propia legislación siguiendo las pautas de la estatal o aplicando esta misma en defecto de regulación propia.

Finalmente, hay que contemplar las disposiciones de los ayuntamientos, que pueden establecer requisitos para todo lo que se coloca en la vía pública, y también en cuanto a la autorización para actividades industriales y requisitos para concederlas.

Además de esta normativa descendente, habrá que contemplar siempre la regulación propia de la actividad, como puede ser la normativa relativa al uso de sustancias peligrosas, a componentes para los productos o sus embalajes, a regulación en materia de seguridad e higiene en el trabajo y riesgos, etc.

A continuación citamos legislación sobre gestión de residuos en diferentes ámbitos:

- **Estado español:**

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

• **Comunidad de Madrid:**

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de evaluación ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de residuos de la Comunidad de Madrid.

• **Cataluña:**

- Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.
- Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de actividades.
- Decreto 88/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el Programa de gestión de residuos industriales de Cataluña (PROGRIC) y se modifica el Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.

• **Comunidad Valenciana:**

- Ley 10/2000, de 21 de diciembre, de residuos de la Comunidad Valenciana.

• **Andalucía:**

- Decreto 134/1998, de 23 de junio, por el que se aprueba el Plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía.

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental (regula EIA en Andalucía).
- **País Vasco:**
 - Ley 3/1998, de 27 de febrero, de protección general del medioambiente.
 - Decreto 46/2001, de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- **Galicia:**
 - Ley 1/1995, de 2 de enero, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
 - Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- **Unión Europea:**
 - Directiva 2002/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
 - Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

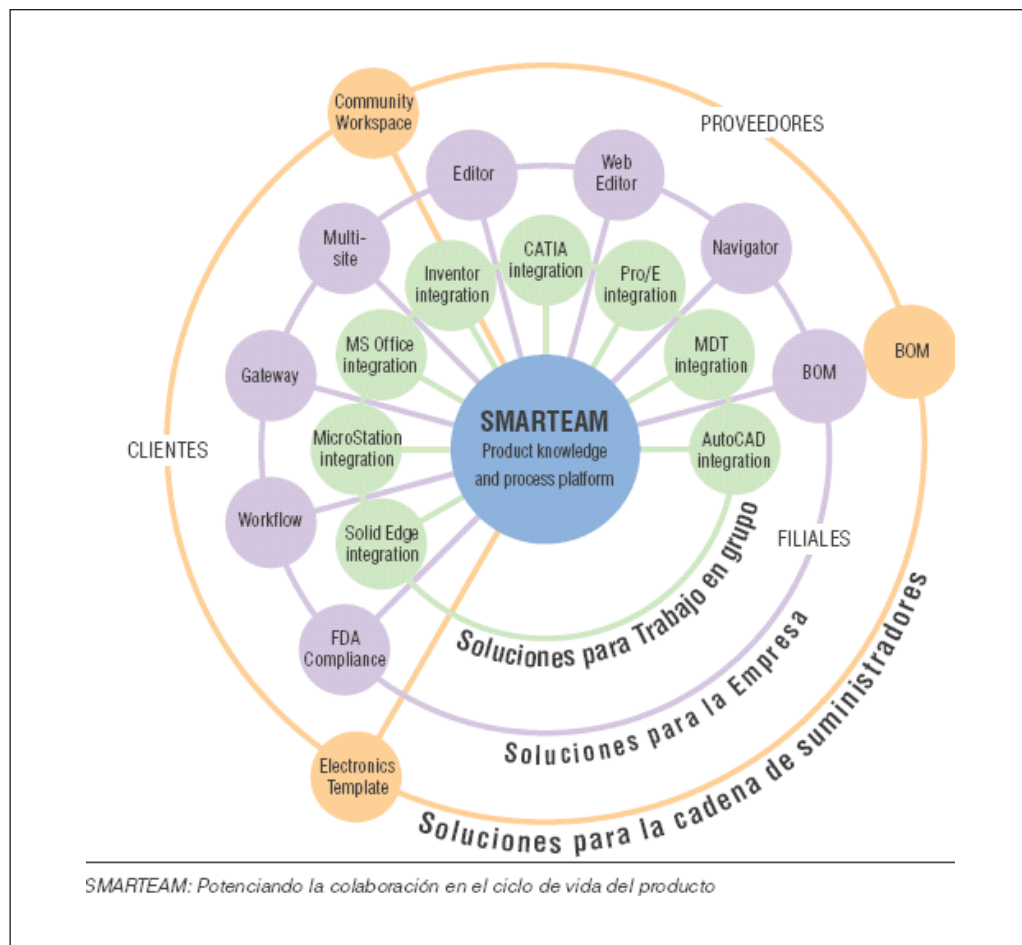
7. TICS APLICADAS A LA LOGÍSTICA INVERSA

7.1. PLM. GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO (*PRODUCT LIFE CYCLE MANAGEMENT*)

PLM es una estrategia empresarial que aplica un conjunto de soluciones informáticas para crear más colaborativamente la información de definición del producto con el fin de mejorar la gestión y conseguir una óptima diseminación en la empresa extendida, desde el concepto inicial hasta el final de la vida del producto, integrando las personas, los procesos, los sistemas y la información.

Las soluciones PLM combinan tecnología, métodos y buenas prácticas empresariales para dar solución a los problemas que surgen de los rápidos cambios de las condiciones del mercado.

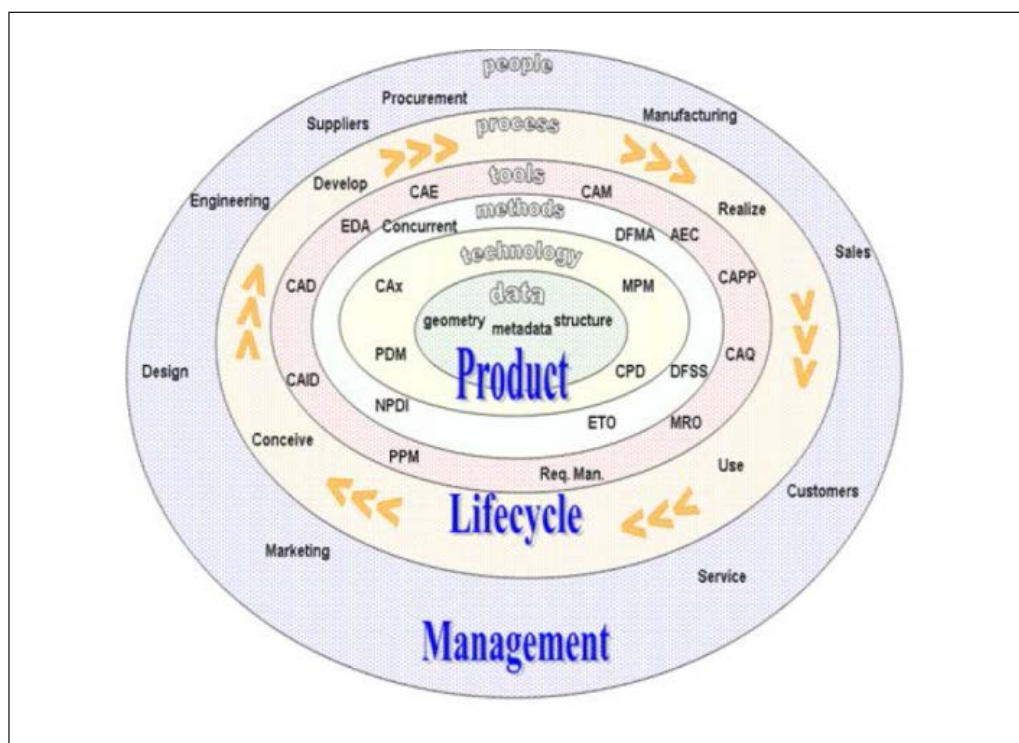
Es un catalizador que fomenta el cambio dentro de la empresa y crea oportunidades de mejora de los procesos y de la organización. Una vez implementadas, las soluciones PLM producen un impacto positivo en todos los ámbitos de la empresa, ya que también mejoran directamente las cuentas de explotación.



7.1.1. Objetivos principales de las soluciones PLM

Gracias a la capacidad de aumentar la flexibilidad de la empresa y su agilidad para responder a las condiciones cambiantes del mercado y de los competidores, el PLM ayuda a las empresas para:

- Concebir productos y servicios más innovadores.
- Reducir costes, aumentar la calidad y disminuir el tiempo de lanzamiento al mercado con un adecuado retorno de la inversión.
- Establecer con sus proveedores y clientes unas relaciones mejores, más íntegras, con mayor colaboración.
- Conseguir una solución completa para gestionar el ciclo de vida del producto de principio a fin.



7.1.2. Funcionalidad PLM

Las soluciones PLM ofrecen todas las funcionalidades que son necesarias para una gestión integrada de los productos y activos:

- **Gestión del ciclo de vida de la información.** Proporciona un entorno para la gestión de especificaciones, facturas de materiales, datos sobre dirección-

namiento y recursos, estructuras de proyecto y toda la documentación técnica relacionada a lo largo del ciclo completo del producto.

- **Gestión de programas y proyectos.** Proporciona funcionalidades avanzadas para la planificación, gestión y control del proceso completo de desarrollo del producto.
- **Colaboración en el proceso completo.** Hace posible una ingeniería colaborativa y gestiona el proyecto utilizando estándares basados en la web para transmitir a todos los equipos de desarrollo cualquier tipo de información: planes de proyectos, documentos, estructuras de productos, etc.
- **Gestión de calidad.** Proporciona una gestión integral de calidad para todos los sectores del ciclo de vida completo de un producto.
- **Gestión del ciclo completo de los activos.** Gestiona los activos físicos y el equipo, ya que abarca todos los componentes de un sistema de gestión de activos de una empresa.
- **Medioambiente, salud y seguridad.** Proporciona una solución para las cuestiones de medioambiente, salud y seguridad, y mejora, de esta forma, los procesos de negocio con el fin de cumplir las normas dictadas por las autoridades.

8. ANEXOS

8.1. POSICIONAMIENTO ANTE EL MEDIOAMBIENTE DE LAS EMPRESAS

Según los últimos datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), que se reflejan en los siguientes cuadros, y en los que nos basaremos en todo este subígrafe, las empresas se posicionan ante el medioambiente de la siguiente manera:

Impuestos ambientales. Año 2013		
	Valor	Variación
Total	19.220	17,6
Energía	16.064	20,2
Transporte	2.662	-1,6
Contaminación y recursos	494	75,2
Valor: millones de euros. Variación: porcentaje sobre el año anterior.		

La contabilidad medioambiental (CMA) tiene como objetivo la integración de la información medioambiental de manera coherente en el sistema central de cuentas nacionales. Comprende un conjunto de cuentas satélite, de transmisión anual, elaboradas a partir de formatos contables aplicables a los diferentes ámbitos sectoriales y territoriales, con fuerte presencia de datos físicos. Muestran las interacciones entre la economía, los hogares y los factores medioambientales.

La cuenta de impuestos ambientales presenta la desagregación por ramas de actividad y sector hogares como consumidores finales de los impuestos cuya base imponible consiste en una unidad física (o similar) de algún material que tiene un impacto negativo, comprobado y específico, sobre el medioambiente.

Gasto de la industria en protección ambiental. Año 2013		
	Valor	Variación
Gasto total	2.311.874,90	-1,6
Gasto corriente	1.755.756,60	1,8
Inversión	556.118,30	-10,9
Valor: miles de euros. Variación: porcentaje sobre el año anterior.		

Las estadísticas sobre recogida y tratamiento de residuos tienen como principal objetivo la cuantificación en unidades físicas de los residuos urbanos recogidos y del tratamiento final, tanto de residuos urbanos como no urbanos, por operación de tratamiento. Así, de las cantidades totales tratadas para cada categoría de residuos se llega a conocer qué cantidad corresponde a cada una de las operaciones de tratamiento consideradas.

Residuos generados			
		Peligrosos	No peligrosos
Industria	1	1.392	41.484
Construcción	2	62	20.946
Servicios	2	494	5.422
Valor: miles de toneladas. 1: datos de 2012. 2: datos de 2013.			

Las estadísticas sobre generación de residuos tienen como principal objetivo disponer de datos regulares, representativos y comparables, para así poder cuantificar la cantidad total de residuos generados en los diferentes sectores de la actividad económica (agricultura, pesca, acuicultura, industria, construcción, servicios y hogares) con el fin de evaluar la política nacional y comunitaria en materia medioambiental.

En el sector industrial se estudian los residuos producto de la actividad industrial de las empresas y su destino final, especificando el uso de contenedores públicos y/o puntos limpios, la entrega a un gestor autorizado u otros destinos; el sector servicios y construcción investiga desde la generación de residuos sanitarios y biológicos de los hospitales hasta la generación de residuos minerales de construcción y demolición por parte de la empresas dedicadas a actividades constructoras.

Recogida de residuos urbanos. Año 2013			
		Valor	Variación
Residuos mezclados	1	17.852,80	-2,4
Residuos de recogida separada	1	3.932,90	-3,6
Residuos por habitante	2	467,60	-2,4
Variación: porcentaje sobre el año anterior. 1: miles de toneladas. 2: kilogramos por habitante.			

Las estadísticas sobre recogida y tratamiento de residuos tienen como principal objetivo la cuantificación en unidades físicas de los residuos urbanos recogidos y del tratamiento final, tanto de residuos urbanos como no urbanos, por operación de tratamiento. Así, de las cantidades totales tratadas para cada categoría de residuos se llega a conocer qué cantidad corresponde a cada una de las operaciones de tratamiento consideradas.

Inversión en protección ambiental	
	2013
Total	556.118.279
Protección del aire y el clima	266.633.908
Gestión de aguas residuales	113.238.488
Gestión de residuos	48.078.371
	.../...

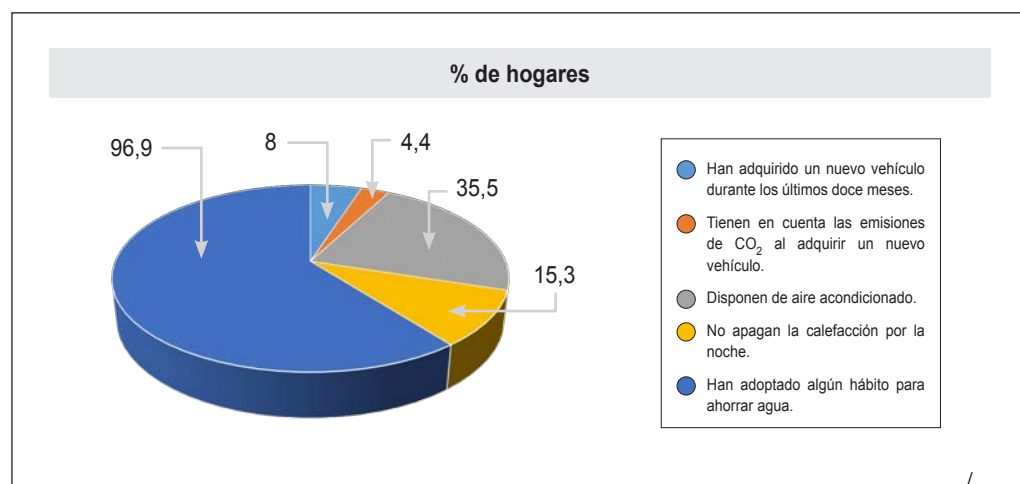
Inversión en protección ambiental	
	2013
.../...	
Protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y superficiales	34.569.199
Reducción del ruido y las vibraciones	7.971.156
Protección de la biodiversidad y los paisajes	64.851.494
Otras actividades de protección ambiental	20.775.663
Unidades: euros.	

8.2. ACTITUD DE LOS CONSUMIDORES RESPECTO AL MEDIOAMBIENTE

Vamos a mostrar a continuación algunos indicadores extraídos de la Encuesta de Hogares y Medio Ambiente del INE.

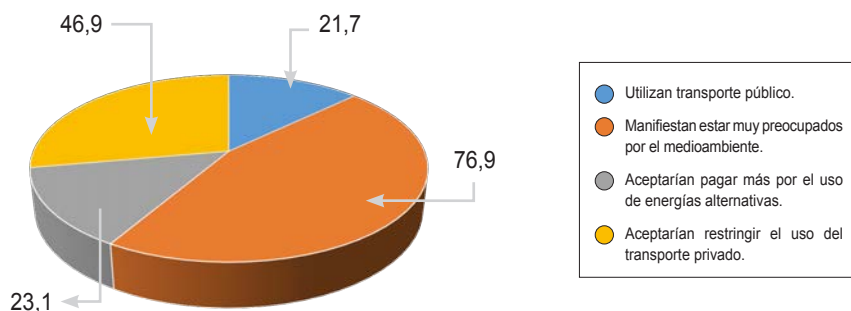
¿Hasta qué punto valoran los consumidores el medioambiente?

En los siguientes gráficos se reseñan algunos hábitos, pautas de consumo y actitudes de los hogares en relación con el medioambiente.

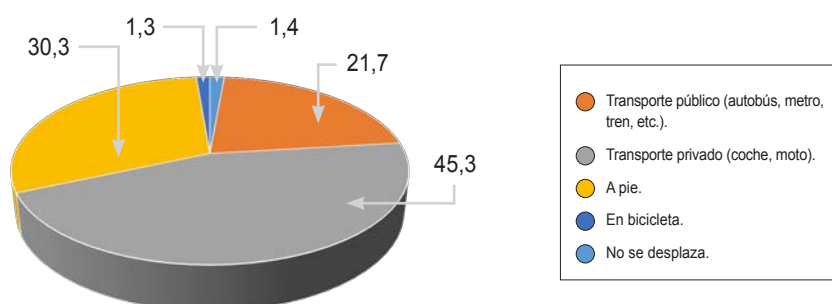


.../...

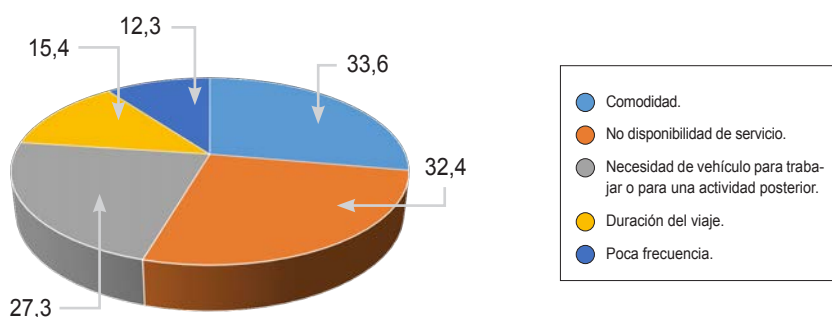
% de personas > 16 años



Cómo nos desplazamos (%)



Las principales razones de los ciudadanos que se desplazan en transporte privado para no hacerlo en transporte público (%)



.../...

.../...

Solo un 2,8% alega conciencia medioambiental en su elección del transporte público para sus desplazamientos

El 78,1% de los ciudadanos afirma recorrer caminando las distancias inferiores a 2 km

Bombillas de bajo consumo y *stand by*

- El 85,5 % de las viviendas dispone de algún tipo de luz de bajo consumo.
- Un 66,1 % de ellas dispone de al menos un tubo o luz fluorescente y un 67,1 %, de alguna bombilla de bajo consumo (incluidas las halógenas).
- El 16,1 % de las viviendas con luces de bajo consumo tiene instaladas bombillas en todas las habitaciones; el 52,8 %, solo en una parte.
- El número de habitaciones con este tipo de luces aumenta en función de la renta de las familias.
- El 41,5 % de los hogares suele utilizar la opción *stand by*, que deja el piloto encendido en los aparatos eléctricos.

¿Conocemos la calificación energética de nuestros electrodomésticos?

- Prácticamente todos los hogares disponen de frigorífico y lavadora; el 88,3 % tiene horno; el 43,5 %, lavavajillas, y el 21,6 %, secadora independiente.
- La compra o no de electrodomésticos eficientes (con calificación energética A, A+, A++) puede deberse no solo a una elección personal, sino también al desconocimiento, ya que el 45 % de los ciudadanos que dispone de horno manifiesta no conocer su calificación y un porcentaje superior al 35 % dice desconocer la del resto de los electrodomésticos.

Las emisiones de CO₂ no condicionan nuestra compra

- El 8,0% de los hogares españoles ha adquirido un nuevo vehículo en los últimos 12 meses. Los ingresos y el tamaño del hogar tienen un efecto positivo en la compra del vehículo.

- El 80,6 % dispone de aire acondicionado.
- El 60,2 % de los turismos españoles se aparca en un garaje u otro aparcamiento de uso restringido.
- El precio es el principal factor considerado al comprar un nuevo vehículo (57,3 %). Otros factores son el consumo, la seguridad, la marca, el tamaño y el diseño (en torno al 20 % cada factor).
- Únicamente un 4,4 % de los hogares tiene en cuenta las emisiones de CO₂.



CONCEPTOS BÁSICOS

- **Logística inversa.** Es importante conocer su definición, así como los dos grandes subprocesos que se pueden contemplar:
 - Logística de residuos.
 - Logística de devoluciones o retornos.
- **Impacto medioambiental y la regla de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar).** Algunos autores la amplían a cinco, en donde incluyen «reparar» y «regular», aunque se observan ciertas discrepancias en cuanto al último concepto; «regular» hace mención no solo a la regulación de la gestión de residuos, sino también a la regulación de los procesos de diseño, a la regulación de los mercados, etc. Otros autores no contemplan esta última, sino que incluyen «rechazar», con el objetivo de no comprar aquello que contenga o genere en su fabricación residuos peligrosos, o no contenga elementos reciclables. Y otros hablan de «retornar» en vez de regular o rechazar como las 5R. Lo que está claro es que en lo que no hay discrepancias es con las 3R.
- **Logística inversa como una fuente de negocio.** A su vez, existe la necesidad de integrarla dentro de la logística directa. Dentro de esta fuente de negocio, se debe tener en cuenta el aprovechamiento comercial de las iniciativas medioambientales como:
 - Incluir la retirada de residuos y envases en el precio de suministro.
 - Aprovechar los productos al final de su vida útil.
 - Crear estrategias de comunicación.
 - Asociar «lo verde» con la marca.



ACTIVIDADES DE AUTOCOMPROBACIÓN

Enunciado 1

En relación con la logística inversa, seleccione la respuesta correcta:

- a) La logística inversa se ocupa de gestionar los flujos de materiales y/o productos desde el lugar de consumo a su lugar de origen, con el objetivo de recuperar parte de su valor inicial o darles un uso más adecuado.
- b) En la logística inversa el proceso se puede iniciar en el consumidor, que es quien realmente aporta el producto para reparar, reciclar o desechar.
- c) La logística inversa contempla las devoluciones de productos, así como del reciclaje, la reutilización de los materiales, la eliminación de los residuos, y el transporte hacia los lugares de origen y centros especializados de recuperación y reparación.
- d) Todas las respuestas son correctas.

Enunciado 2

Si usamos un bote de un refresco al cual le hemos abierto la tapa con un abrelatas para usarlo para guardar bolígrafos, ¿qué estamos haciendo?

- a) Reciclando.
- b) Reutilizando.
- c) Reduciendo.
- d) Reciclando y reutilizando.

Enunciado 3

Las 3R se refieren a (señale la correcta):

- a) Reutilizar, reducir y reciclar.
- b) Reducir, reparar y reciclar.

- c) Reducir, regularizar y reutilizar.
- d) Regularizar, reciclar y reutilizar.

Enunciado 4

Existen barreras que pueden frenar la logística inversa y la logística de distribución, aunque siempre serán subsanables con soluciones sobre planificación (seleccione la respuesta incorrecta):

- a) Los procesos de la logística inversa no solo son procesos de manipulación de productos. La complejidad es mayor y, por lo tanto, la planificación de los procesos conlleva unos estudios previos del tema y unas decisiones políticas importantes.
- b) Es necesario que, con la aplicación de los procesos de la logística inversa a la logística directa, el factor humano de todos los departamentos de la cadena de suministro esté completamente informado, coordinado y formado.
- c) La logística inversa recibe retornos impredecibles, tanto en los tiempos de retorno, como en sus características; por lo tanto, no es necesaria una planificación, ya que es siempre impredecible.
- d) La logística inversa aportará nuevos canales y procesos inexistentes en la logística directa enriqueciendo la logística en general; sin embargo, la creación de estos nuevos procesos es un reto para la planificación y la gestión de la logística directa.

Enunciado 5

¿En qué etapa de un producto considera que estaría «la Coca-Cola»?

- a) Despegue o expansión.
- b) Desarrollo.
- c) Madurez.
- d) Ninguna respuesta es la correcta.

Solución 1

d).

Es importante destacar que la logística inversa no se inicia necesariamente en el cliente final. Abarca otros procesos como los que se contemplan en las opciones a) y c).

Solución 2

a).

La acción de reciclar conlleva siempre una transformación que puede ser total o parcial. En este caso, quitar la tapa. La reutilización no conlleva ninguna transformación.

Solución 3

a).

Están los conceptos de las 3R y de las 5R. En cuanto a qué acciones contemplan cada una de ellas, se ha comentado que respecto a la primera no hay discrepancias, ya que siempre abarca reutilizar, reducir y reciclar, mientras que en la segunda es donde surgen las discrepancias entre autores. Además de las 3R, incluyen las acciones de reparar, regular, rechazar y retornar.

Solución 4

c).

Cualquier proceso se puede planificar. Trabajar por procesos ayuda, junto con la planificación de los mismos, a reducir las incertidumbres. Al reducir los imprevistos aumentamos la eficacia y la eficiencia de los procesos.

La planificación es fundamental para la logística, ya sea inversa o directa.

Solución 5

d).

Se trata de una pregunta trampa. Coca-Cola es una marca y no un producto.



ACTIVIDADES DE REPASO

1. Describir el proceso de logística inversa para la recogida, manipulación, almacenamiento y transporte interno de residuos peligrosos en un hospital.
2. En la logística de residuos, ¿sabría decir qué roles existen?, ¿sabría describir sus responsabilidades? Y, por otra parte, ¿sabría decir qué actividades están ligadas a dicha logística y describirlas?



EJERCICIOS VOLUNTARIOS

Proponer métodos para la mejora del impacto medioambiental de los procesos impactados de una empresa de transporte de pasajeros, por ejemplo, en rutas, vehículos, mantenimiento, conducción, almacenes, oficinas, envases y embalajes, limpieza, etc.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Básica

García Pérez, F.; Molina, J. M. y Chamorro, F. *Informática de gestión y sistemas de información*. McGraw-Hill, 2000.

Laudon, K. C. y Laudon, J. P. *Sistemas de información gerencial*. Pearson, 2012.

Rogers, D. S. and Tibbem-Lembke, R. S. *Ging Backwards: Reverse Logistics Trends and Practice*. Reverse Logistics Executive Council, 1999.

Stock, J. R. *Reverse Logistics*. Oak Brook, Illinois: Ed. Council of Logistics Management, 1992.

— *Development and implementation of reverse logistics programs*. Oak Brook, Illinois: Ed. Council of Logistics Management, 1998.

En la red

Guía de buenas prácticas ambientales de oficina. Fundación General UGR-Empresa. Disponible en <https://fundacionugrempresa.es/programasformacion/documents/GuiaBuenasPracticas.pdf>.

Instituto Nacional de Estadística. Disponible en <http://www.ine.es/>

Libro blanco de las TIC en el sector del transporte y la logística. Fundetec y Junta de Castilla y León. Disponible en <http://www.fundetec.es/wp-content/uploads/2012/03/LIBROBLANCOBaja.pdf>.

Ministerio de Fomento. Disponible en http://www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano/default.htm.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Disponible en <http://www.minetur.gob.es/es-ES/Paginas/index.aspx>

Ordenanza de limpieza de los espacios públicos y gestión de residuos. Ayuntamiento de Madrid. Disponible en <http://www.madrid.es/UnidadWeb/UGNormativas/Normativa/2009/Ficheros/ANM20096.pdf>.

Fuentes de las imágenes

Todas las figuras de esta unidad son de elaboración propia excepto las siguientes. Se indica fuente y número de página:

Arion Data System (pág. 28).

Wikipedia (pág. 29).