

CENTROS LOGÍSTICOS: CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

Juan Ignacio Torregrosa López
Vanessa Gladys Lo Iacono Ferreira
Instituto de Seguridad Industrial, Radiofísica y Medioambiental – Universitat Politècnica de
València

José Vicente Colomer Ferrándiz
Eva María Pino Hernández
Instituto de Transporte y Territorio – Universitat Politècnica de València

Abstract

The transport sector is one of the most dynamic economic sectors and mayor environmental impacts in the European Union. Sustainability, defined as the ability to generate economic wealth accompanied by social justice and respect for environmental values, has been widely applied in this sector in general. However, the effects of logistics centres (nodes of transport network) on sustainable development have not been covered in depth so far. It is therefore necessary to establish guidelines that should be applied during the stages of design, promotion and financing, implementation, management and operation of these centres, in order to improve sustainability.

This paper presents the results of a study based on the Spanish network of logistic centres on sustainability criteria that should be applied in these infrastructures throughout its life cycle. It is also highlights the environmental and social benefits of the existence of these centres.

Keywords: *Logistic Centre; Sustainable development; Carbon Footprint; Sustainability criteria.*

Resumen

El sector del transporte es uno de los sectores económicos con más dinamismo y mayor impacto ambiental en la Unión Europea. La sostenibilidad, definida como la capacidad de generar riqueza económica acompañada de la justicia social y el respeto por los valores ambientales, ha sido ampliamente aplicada en este sector en general. Sin embargo, los efectos que tienen los centros logísticos (nodos de la red de transporte) sobre el desarrollo sostenible no han sido tratados en profundidad hasta el momento. Es por ello necesario establecer unas pautas que se deberían aplicar durante la etapa de diseño, promoción y financiación, ejecución, gestión y explotación de estos centros, con el fin de mejorar la sostenibilidad del mismo.

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio basado en la red española de centros logísticos, sobre los criterios de sostenibilidad, que debería cumplir este tipo de infraestructuras en todo su ciclo de vida. Asimismo, se resaltan las ventajas ambientales y sociales de la existencia de estos centros.

Palabras clave: *Centro Logístico; Desarrollo sostenible; Huella de Carbono; Criterios de sostenibilidad.*

1. Introducción

El vínculo de la sociedad actual con su entorno es el transporte. Servicios y productos llegan a las personas, comercios e industrias a través de este canal.

Aunque la crisis económica de los últimos años ha influido en el volumen de mercancías transportadas por carretera, en España, en 2010 se han movilizado 210.068 millones de toneladas-kilómetro (European Commission 2012). Este valor supera el billón setecientos mil millones toneladas-kilómetro cuando se refiere a la Unión Europea donde sólo se conoce información del 85% de los países (European Commission 2012).

El estudio, así como los resultados y las conclusiones presentadas en esta comunicación forman parte del proyecto RELOG para la Definición de una Red Española de Plataformas Logísticas que se ha llevado a cabo entre 2009 y 2011 financiado por el Plan Nacional de I+D+i 2008-2011 del Ministerio de Fomento.

1.1 Impacto ambiental del transporte.

Las dimensiones del transporte por carretera en Europa dimensiona la importancia que tiene este sector en el medio ambiente. Su impacto ambiental es, por menos, significativo.

El funcionamiento del transporte se encuentra íntimamente ligado al consumo de combustibles fósiles, un recurso natural no renovable. El último estudio de la Unión Europea al respecto, indica que, en 2010, se han exportado casi 21 mil millones de euros en transporte para abastecer las necesidades de Europa de este recurso (Unión Europea 2011). El consumo de este tipo de combustible conlleva emisiones de gases de efecto invernadero, responsables del cambio climático. En 2009, el transporte fue responsable del 25,7% de las emisiones de España (MARM 2010).

La estrategia (CE 2009) marcada por la Unión Europea para fomentar el uso de energías renovables y disminuir la dependencia energética colaborando con el cumplimiento del protocolo de Kioto ha marcado como objetivos para 2020:

- Que un 20% de la energía consumida provenga de recursos renovables;
- Mejorar la eficiencia energética en un 20%;
- Sustituir por biocarburantes de segunda generación, al menos el 10% de la gasolina y el gasóleo consumido.

Sin embargo, el impacto ambiental del transporte no se limita a los gases de efecto invernadero. Este sector genera otros contaminantes, como los precursores del ozono, las sustancias acidificantes, partículas, aerosoles, que también provienen de la quema de combustibles fósiles y acarrear efectos adversos en la calidad del aire afectando la salud de los seres vivos (Serrano-Rodríguez 2009).

La generación de residuos tanto en la construcción de las infraestructuras, como durante su uso también constituye un impacto ambiental considerable. La jerarquía establecida en la Directiva Marco de Residuos (European Commission 2008) pretende minimizar, reutilizar, valorizar y eliminar los residuos generados reduciendo el impacto ambiental de los mismos.

Aproximadamente 400 ha/año se ven afectadas por la construcción, mantenimiento y uso de infraestructuras de transporte (Serrano-Rodríguez 2009). Esta ocupación del suelo provoca una pérdida neta de superficies agrícolas y forestales con impactos directos e indirectos sobre los medios hídricos del terreno, la fauna, el suelo y el paisaje (Garmendia Salvador et al. 2005).

La generación de ruido es otro de los impactos ambientales producto del transporte y sus infraestructuras. La Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) estima que un 27% de los hogares europeos se ven afectados por el ruido generado por el transporte. En función del medio de transporte, se calcula que 3 millones de personas son afectadas por el ruido generado por infraestructuras ferroviarias, 24 millones por el transporte por carretera y unos 40 millones por el transporte aéreo (Serrano-Rodríguez 2009).

Dentro de los impactos ambientales de afección directa a la salud, también destaca la siniestralidad. Solo en España, en 2010, se han superado los 39 mil siniestros (Dirección General de Tráfico 2010).

1.2 Centros logísticos

El presente estudio tiene su foco en una estructura estratégica del sector transportes, los centros logísticos: son los nodos de la red de distribución de mercancías y alimentan el sistema de producción y comercialización de la sociedad. Se encuentran encausados entre dos acciones de transporte que puede o no ser intermodal. Ocasionalmente, puede incluir un proceso sencillo de manufactura de un producto específico, pero normalmente no conllevan este tipo de actividad.

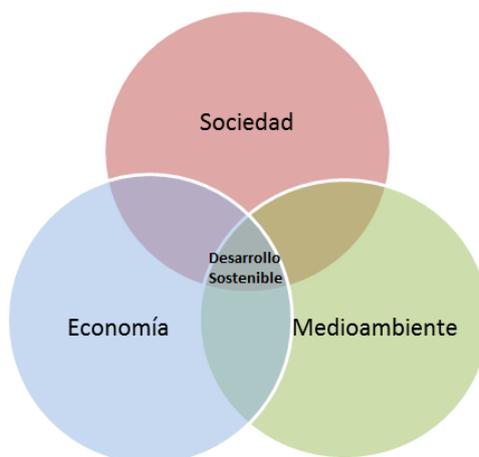
Como parte de la cadena de transporte, los centros logísticos aportan, de forma directa, a la huella ambiental del sector. Los impactos ambientales de estas estructuras surgen durante todo su ciclo de vida: la construcción, el funcionamiento y la explotación de las mismas.

1.3 Desarrollo sostenible

Mencionado por primera vez en el informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, Informe Brundtland (Naciones Unidas 1987) y definido en el Principio 3º de la Declaración de Río (Naciones Unidas 1992); este concepto define *el desarrollo capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las posibilidades de desarrollo de las generaciones venideras*.

Este desarrollo solo puede ser concebido en el equilibrio entre el desarrollo económico, la justicia social y el bienestar del medio ambiente (Figura 1).

Figura 1. Desarrollo Sostenible



2. Objetivos

Resulta evidente que, en una empresa como la que se pretende conseguir con el proyecto *RELOG para la Definición de una Red Española de Plataformas Logísticas*, no considerar

los impactos ambientales y sociales del mismo es, por menos, inaceptable. La necesidad de criterios de sostenibilidad que permita minimizar estos impactos se hace presente tanto en la fase de diseño y construcción de los centros logísticos como en las siguientes fases de funcionamiento y explotación. Así mismo, los indicadores de sostenibilidad, sobre todo ambientales, resultan indispensables para predecir y evaluar aquellos impactos generados como consecuencia la ejecución de una red de plataformas o centros logísticos.

El objetivo del presente estudio es determinar los criterios ambientales a tener en cuenta en la ejecución del proyecto RELOG y valorar la Huella de Carbono como indicador para el mismo.

El desarrollo detallado del estudio se puede consultar en el informe final del proyecto *RELOG para la Definición de una Red Española de Plataformas Logísticas*.

Con esta comunicación, los autores pretenden dar a conocer, de manera simplificada, ciertos aspectos y resultados relevantes del proyecto.

3. Metodología y análisis

Para alcanzar los objetivos propuestos, se ha diseñado una metodología que contempla tanto el estudio teórico como un trabajo de campo seguido por un análisis conjunto de la información, evidencias y experiencia recopilada.

3.1 Metodología del estudio realizado

La metodología se estructura en 6 fases:

- Fase 0. Planificación y estructuración del trabajo a realizar.
- Fase 1. Estudio bibliográfico: sector transporte e impacto ambiental.
- Fase 2. Trabajo de campo: visitas a centros logísticos representativos.
- Fase 3. Análisis de la información y experiencias.
- Fase 4. Establecimiento de estrategias, acciones y criterios.
- Fase 5. Evaluación del estudio realizado, discusión de resultados y conclusiones.

3.2 Análisis

Mediante el estudio bibliográfico (Fase 1), entre otras acciones, ha sido posible realizar una clasificación de centros logísticos mediante su tipología detectando los posibles impactos ambientales más relevantes en cada uno de ellos. El estudio específico de cada tipo de centro logístico ha sido realizado durante la Fase 2 del estudio, con visitas a centros logísticos representativos. Los centros logísticos visitados y su clasificación se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1. Trabajo de campo

Centro Logístico	Tipología
PLAZA S.A	Plataforma Logística
Puerto Seco de Coslada	Puerto Seco
Plataforma logística Ribarroja	Plataforma Logística
Centro Logístico Aeroportuario de Barajas (CLASA)	Centro Logístico Aeroportuario
Centro Logístico INDITEX	Centro Logístico privado

3.2.1 Estructura

En el ciclo de vida de los centros logísticos se pueden identificar tres etapas:

- Promoción y financiación del proyecto
- Ejecución del proyecto

- Gestión y funcionamiento del centro

Los centros logísticos ejercen influencia sobre una porción significativa del sector transporte como parte de la red de transportes. Es por ello que el estudio de los mismos no puede ser aislado del sector.

Los centros logísticos se estructuran, en su mayoría, con una entidad gestora a la que se encuentran vinculadas las distintas empresas logísticas y de transporte (Figura 2).

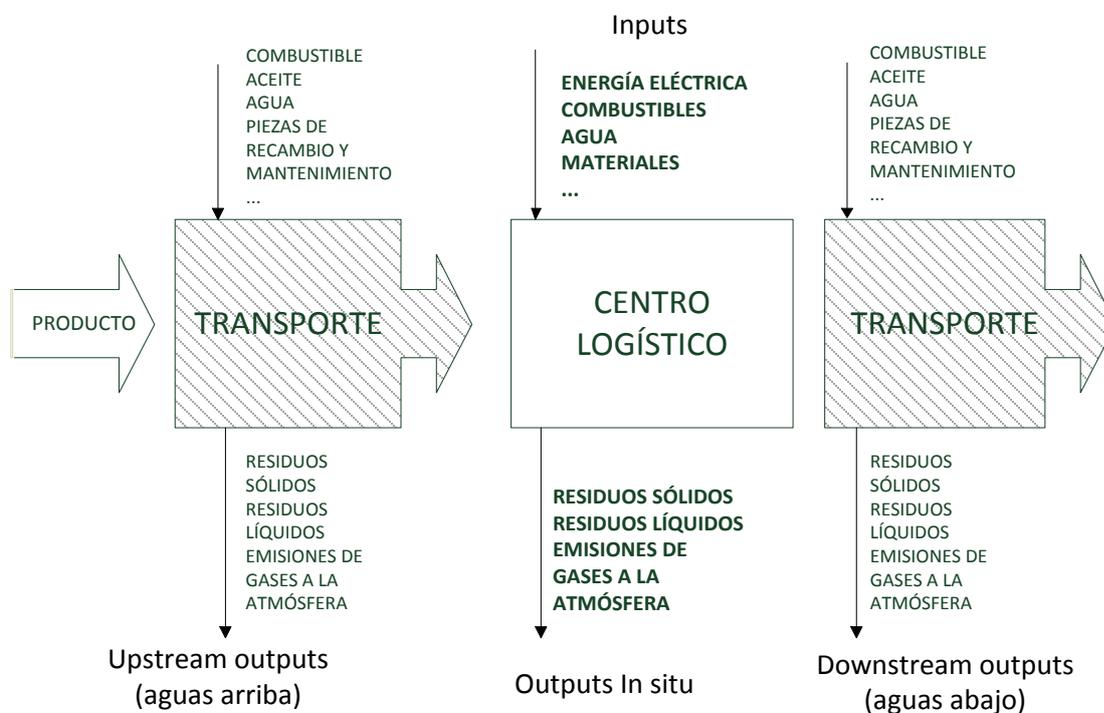
Figura 2. Estructura de los componentes de centros logísticos.



3.2.2 Recursos y procesos

La Fase 3 del proyecto ha permitido detectar los aspectos ambientales de los distintos centros logísticos mediante el análisis de las entradas (*inputs*) y salidas (*outputs*) de cada uno de ellos. La Figura 3 esquematiza este análisis.

Figura 3. Inputs y Outputs de los centros logísticos.



Cada una de las entradas y salidas son consecuencia de un proceso que se lleva a cabo en el entorno del centro logístico. Para definir las acciones que minimicen el impacto ambiental

de los mismos, resulta de vital importancia identificar estos procesos y sus responsables. El resumen de esta identificación se recoge en la Tabla 2.

Tabla 2. Procesos y responsables

Proceso	Responsable
Iluminación de instalaciones.	Empresa logística.
Iluminación de zonas comunes.	Entidad gestora del centro logístico.
Gestión administrativa del transporte.	Empresa logística.
Gestión administrativa del centro logístico	Entidad gestora del centro logístico.
Movimiento de mercancía mediante maquinaria eléctrica.	Empresa logística.
Movimiento de mercancías mediante vehículos de combustión interna.	Empresa logística.
Mantenimiento de maquinaria y vehículos.	Empresa logística.
Limpieza de instalaciones de trabajo y contenedores.	Empresa logística.
Gestión de mercancías. Consolidación, desconsolidación y almacenamiento.	Empresa logística.
Mantenimiento de zonas ajardinadas y zonas comunes del centro logístico.	Entidad gestora del centro logístico.
Movimiento de tierras.	Entidad ejecutora del proyecto de creación del centro logístico.
Construcción de infraestructuras comunes, carreteras, aceras, desagües, cercos, etc.	Entidad ejecutora del proyecto de creación del centro logístico.

3.2.3 DAFO

Con el fin de definir las estrategias y acciones que darán lugar a los criterios a evaluar durante cada una de las etapas del proyecto RELOG, se ha realizado un análisis DAFO. Este análisis, cuya estructura se muestra en la Figura 4, tiene por objeto *establecer la situación de los centros logísticos frente al reto de la sostenibilidad*.

Como resultado del análisis DAFO surgen las distintas estrategias que permiten afrontar el reto de la sostenibilidad en los centros logísticos. Las acciones para cada una de ellas son numerosas; pueden encontrarse en el informe final del proyecto RELOG.

Estrategias ofensivas

Estrategias para potenciar las fortalezas y aprovechar las oportunidades.

- Fomentar las buenas prácticas ambientales.
- Implementar herramientas de gestión sostenible en los centros logísticos y las empresas residentes.
- Fomentar el etiquetado ecológico en el sector transporte.
- Desarrollar e implementar un sistema de indicadores específicos para el sector, combinado con indicadores existentes.

Estrategias de supervivencia

Aquellas estrategias que permitan superar las debilidades para minimizar las amenazas.

- Fomentar el uso de tecnologías alternativas de transporte.
- Fomentar la liberación del transporte ferroviario para incrementar su presencia en el transporte de mercancías y mejorar costes.
- Diferenciar el centro logístico con servicios para el personal del sector transporte.

Estrategias adaptativas

Estrategias que permitan superar las debilidades para aprovechar las oportunidades.

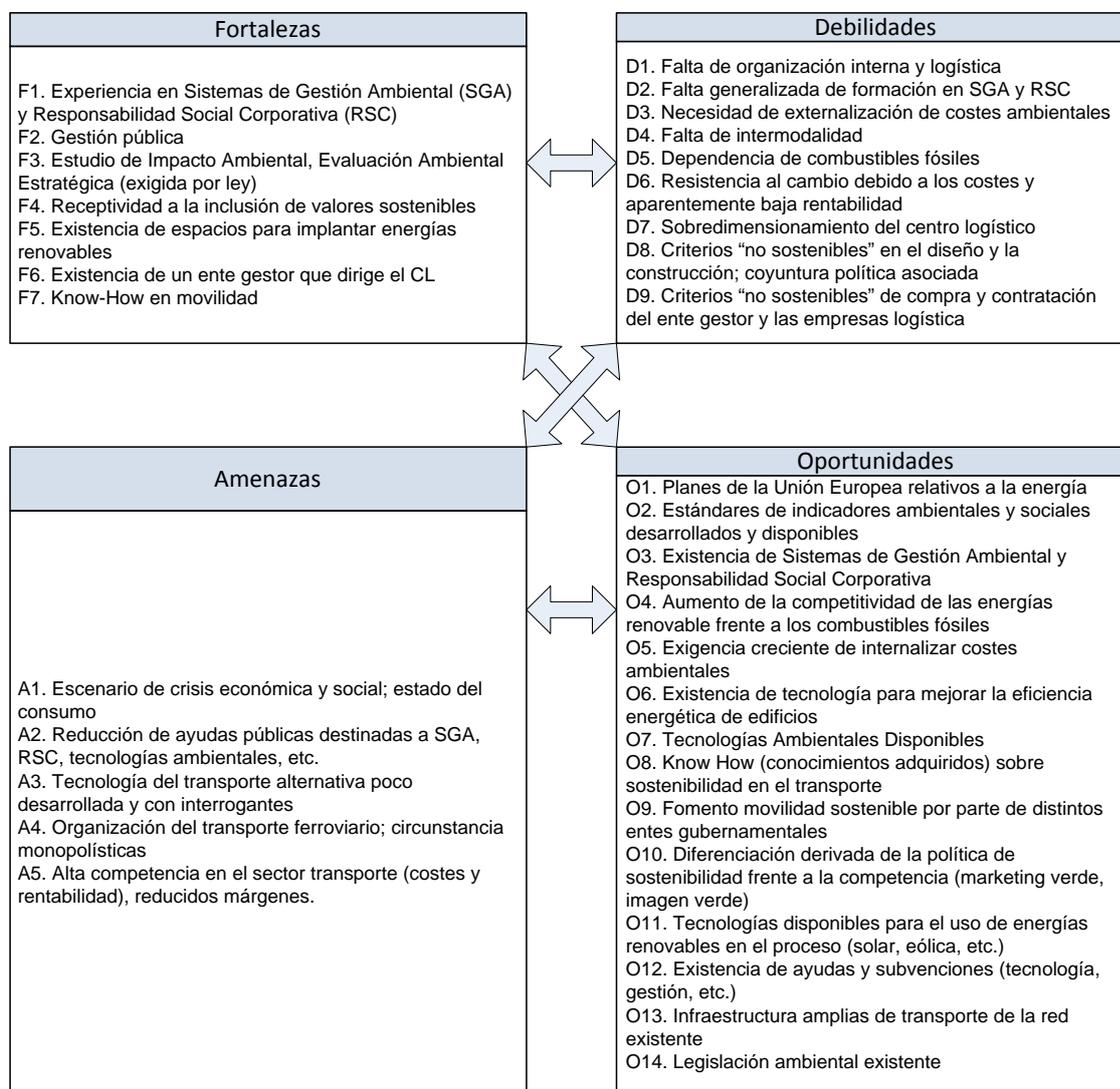
- Fomentar la gestión sostenible de los centros logísticos.
- Apostar por la formación, sensibilización y difusión.
- Fomentar sinergias entre centros logísticos.
- Imponer criterios sostenibles en la planificación, diseño, ejecución de obras y funcionamiento de los centros logísticos.
- Fomentar la movilidad sostenible interna y externa.

Estrategias defensivas

Estrategias para potenciar las fortalezas y minimizar las amenazas.

- Captar fondos privados para el desarrollo de proyectos sostenibles.
- Implantar herramientas de gestión y eficiencia energética para mejorar costes a largo plazo.
- Implantar herramientas para mejorar la situación social de crisis.

Figura 4. DAFO



4. Resultados y discusión

Las estrategias y acciones definidas permiten establecer los criterios buscados para afrontar el reto de concebir centros logísticos sostenibles y que favorezcan, a su vez, la sostenibilidad del sector transporte en general. Los criterios fusionan estas acciones y estrategias con los requerimientos ya definidos en la legislación actual.

4.1 Criterios de sostenibilidad

Resulta fundamental integrar las variables de sostenibilidad en las distintas fases del ciclo de vida del proyecto. Es por ello que los criterios desarrollados han sido clasificados en función de cada una de estas etapas, donde deben ser aplicados.

La descripción detallada de los mismos puede encontrarse en el informe del proyecto RELOG.

4.1.1 Criterios para la etapa de promoción y financiación del proyecto

- **Estudio justificativo de viabilidad técnica, económica, social y medioambiental:** Permitirá identificar aquellos aspectos ambientales, sociales y económicos que se verán afectados por la creación del centro logístico.
- **Ubicación estratégica:** El emplazamiento de un centro logístico próximo a ciudades o zonas industriales relevantes y conectadas con las principales arterias de comunicación favorecerá los trayectos cortos de distribución a consumidores finales o industrias. Así mismo, se ha de tener en cuenta que una proximidad excesiva a la ciudad puede generar problemas ambientales.
- **Dimensionamiento y optimización de la superficie necesaria:** Un estudio basado en el principio básico de eficiencia en el uso del suelo, ya que el mayor impacto ambiental lo genera aquella infraestructura que ha sido sobredimensionada y está en desuso.
- **Calificación urbanística:** Los suelos a ocupar deben ser compatibles con los usos consignados en el Plan General de Ordenación Urbana de la zona que aboga por la conservación del medio ambiente y el bienestar social.
- **Intermodalidad del transporte:** La intermodalidad permite priorizar aquellos modos de transporte más eficientes energéticamente. Ejemplo de ello es el ferrocarril con elevados volúmenes de carga. Por lo que en la etapa del diseño del centro logístico se ha de favorecer el reparto modal con criterios de eficiencia.
- **Legislación en materia de medio ambiente:** El desarrollo de legislación específica con condicionantes ambientales, debe hacerse simultáneamente a las condicionantes urbanísticas.
- **Uso productivo del suelo:** La organización y optimización del uso productivo del suelo se encuentra estrechamente vinculado al emplazamiento.
- **Infraestructuras sostenibles:** Las infraestructuras y espacios a construir deben diseñarse con criterios de sostenibilidad, energéticamente eficientes y con la optimización de espacios.
- **Planificación del movimiento de Recursos Humanos:** La planificación del transporte de las personas que trabajan en el centro logístico, cuando el colectivo es significativo, debe llevarse a cabo durante la fase de planificación del mismo. Como

criterio, debe favorecerse la movilidad en transporte público y, de ser privado, en vehículos eléctricos.

- **Espacios verdes:** Minimizar la remoción de la cubierta vegetal, adaptando las rasantes del viario al terreno natural. Para ello conviene diseñar la trama viaria y el parcelario al que da servicio, de modo que la jerarquía y situación de los mismos se adapten en lo posible a la topografía del terreno.
- **Sistema de Gestión Ambiental:** Es necesario implantar un Sistema de Gestión Ambiental como el Reglamento EMAS, que controle y minimice los aspectos ambientales derivados del funcionamiento de las infraestructuras e instalaciones comunes de los centros logísticos, garantizando la aplicación de buenas prácticas y la mejora continua.
- En aquellos casos en que se incluyan en los espacios del centro logístico empresas del sector transporte, el Sistema de Gestión Ambiental regulará, en la medida de lo posible, el impacto ambiental generado por su actividad.
- En consecuencia, la etapa de promoción y diseño debe contemplar la implantación del SGA seleccionado.

4.1.2 Criterios para la etapa de ejecución del proyecto

- **Minimización de la alteración de las áreas naturales:** Evitar las distorsiones en la flora, fauna, topografía, régimen de aguas y otras dimensiones del terreno.
- **Minimización de los residuos de la construcción:** Es necesario establecer un plan de gestión de residuos tal y como se establece en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- **Estandarización de procesos:** Los procesos y elementos que intervienen en la ejecución del proyecto deben ser estandarizados, incluyendo:
 - **Control de la recepción de los materiales suministrados.**
 - **Control del transporte de productos,** favoreciendo un consumo más eficiente.
 - **Protocolo de limpieza y conservación** de los equipos, maquinaria y otros elementos auxiliares para garantizar su funcionamiento a largo plazo, evitar pérdidas y reparaciones, con la consecuente generación de residuos.
 - **Buenas Prácticas Ambientales:** durante el proceso de construcción para minimizar al máximo los consumos producidos y evitar que se produzcan impactos sobre el medio ambiente.

4.1.3 Criterios para la etapa de gestión del centro logístico

Resulta evidente la necesidad de un ente gestor que lidere, anime, controle y fomente el funcionamiento ecoeficiente de los centros logísticos. En el caso de centros logísticos que incluyen el desarrollo de empresas privadas, se recomienda que este órgano sea de carácter participativo, asegurando así un mejor funcionamiento del mismo. El ente gestor realizará tareas de:

- **Sensibilización y comunicación:** Realizar campañas de sensibilización e información de los empresarios residentes, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental de los mismos.

- **Bolsa de subproductos:** Crear una bolsa de subproductos; con el fin de reducir el consumo de materias primas y la generación de residuos, que permita reutilizar como materia prima a unas empresas el material sobrante o residuos de otras.
- **Plan de emergencia:** Elaborar un plan de emergencia general para todo el centro logístico, aplicable a las empresas residentes, si procede, que permita solucionar situaciones de riesgo derivadas de la actividad del centro.
- **Buenas prácticas de gestión ambiental,** como efectuar una limpieza anual de lámparas luminarias, realizar un control del consumo de agua mediante la instalación de contadores que permita detectar posibles anomalías o malas prácticas ambientales y establecer las acciones correctoras necesarias, entre otras.

4.1.4 Criterios de sostenibilidad para las empresas residentes en los centros logísticos

Las empresas del sector transporte y logístico ubicadas en los centros logísticos forman parte de la estructura general del centro. Como tal, tienen parte de la responsabilidad en el carácter sostenible del centro logístico.

Las empresas de carácter público presentan cierta facilidad para llevar a cabo y controlar esta responsabilidad debido a la vinculación directa con la gestión pública. En cambio, las empresas privadas cuyo pilar es la viabilidad económica, pueden presentar resistencia a ciertas actuaciones necesarias para alcanzar y conservar la sostenibilidad.

Por esta razón, la gran mayoría de criterios relacionados con las empresas de este sector que se presentan a continuación, van encaminadas a su implantación en el proceso de adjudicación y al funcionamiento de un ente gestor del centro logístico que vele por la sostenibilidad del mismo.

- **Adjudicación de espacios:** Valorar los criterios de sostenibilidad en el proceso de adjudicación de espacios a las empresas residentes en los centros logísticos, evaluando la fase de promoción, funcionamiento y ejecución de la actividad y las infraestructuras necesarias para el desarrollo de la misma. Como criterios específicos se propone:
 - El compromiso de implantar un Sistema de Gestión Ambiental certificado (Reglamento EMAS).
 - La construcción bioclimática del edificio
 - La implantación de sistemas de evaluación/certificación de la sostenibilidad en las edificaciones como es el caso del Programa LEED (Líder en Eficiencia Energética y Diseño Sostenible), Sistema de Gestión Energética, según la norma UNE 216301, Evaluación y neutralización de la huella de carbono (PAS 2050/2060).

El ente gestor del centro logístico debe velar por el buen uso y gestión de las infraestructuras contenidas dentro del centro. Entre las acciones posibles a llevar a cabo por el ente gestor se destacan por su interés:

- Exigir a las empresas el compromiso de asumir el Manual de Buenas Prácticas Ambientales implantado por el ente gestor del centro logístico.
- Implantar y fomentar las políticas de Responsabilidad Social Corporativa.
- Elaborar un procedimiento para el almacenaje, manipulación y transporte de materias peligrosas de acuerdo con la legislación española, incluyendo medidas que eviten o minimicen el impacto en el caso de producirse un accidente o emergencia.

- Realizar una recogida selectiva de los residuos no peligrosos generados por la empresa y gestionarlos correctamente, tal y como establece la legislación vigente.
- Realizar una correcta segregación, almacenamiento y retirada de los residuos peligrosos generados en la actividad de la empresas, gestionándolos a través de un gestor autorizado, tal y como establece la legislación vigente.
- Difundir y formar a los responsables de las empresas tanto en el contenido del Manual de Buenas Prácticas, como en los procedimientos establecidos y el uso de indicadores medioambientales, como la Huella de Carbono y de sostenibilidad como la Huella Ecológica.
- Fomentar la participación de las empresas en el funcionamiento del centro, mediante la participación de proyectos de sostenibilidad coordinados por el ente gestor.

4.2 Observatorio de sostenibilidad

El seguimiento de ciertos criterios no parece resultar suficiente para alcanzar la sostenibilidad del sector. La constante evolución de las tecnologías y el creciente desarrollo de la sociedad conllevan cambios que han de ser identificados, evaluados e incorporados al sistema de criterios.

Para asegurar un desarrollo sostenible del sector transporte en general y de los centros logísticos en particular, parece evidente la necesidad de una entidad que valore los cambios durante la evolución natural del sistema; un Observatorio de sostenibilidad.

Este organismo, entre otras funciones, debería detectar sinergia entre centros logísticos y favorecer tanto la comunicación entre ellos como la difusión e investigación para la sostenibilidad del sector. Así como desarrollar y evaluar un sistema de indicadores que permita predecir y detectar amenazas hacia el entorno.

5. Conclusiones

El estudio realizado ha permitido definir los criterios de sostenibilidad que se recogen en el apartado de Resultados y Discusión. Así mismo, se ha detectado la necesidad de un observatorio de sostenibilidad y un inventario de indicadores.

Se extraen las siguientes conclusiones:

- Los recursos humanos que componen los centros logísticos son elementos fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible. La Responsabilidad Social Corporativa es una herramienta útil y versátil para tal fin.
- La fuerte dependencia de los combustibles fósiles del sector transporte y la influencia de los centros logísticos en ciertos aspectos del mismo posiciona a la Huella de Carbono, un indicador del impacto ambiental de estos combustibles como una herramienta para la evaluación y el seguimiento del sector.
- La Huella Ecológica permitiría evaluar la generación de residuos, consumo de recursos naturales y ocupación del suelo.
- La compra y contratación verde son herramientas actualmente poco implantadas en el ámbito de los centros logísticos y que permitirían mejorar el rendimiento, la eficiencia y la sostenibilidad de los mismos.
- Otros impactos relevantes como la siniestralidad, calidad del aire y generación de ruido, han de ser también evaluados por indicadores específicos.

6 Agradecimientos

Los autores desean agradecer a las empresas que han permitido llevar a cabo el trabajo de campo de este proyecto así como a todo el personal involucrado en el mismo, a la Universitat Politècnica de València y los institutos de investigación participantes; a la coordinación del proyecto RELOG y al Ministerio de Fomento por la financiación otorgada para el mismo.

7 Referencias

Dirección General de Tráfico (2010), *Principales cifras de siniestralidad. España 2010*.

EEA , *European Environmental Agency - European Union (2012)*. Available:

<http://www.eea.europa.eu/>

European Commission (2008), *Directiva 98/2008/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008. Directiva Marco de Residuos*.

Garmendia Salvador, A., Salvador Alcaide, A., Crespo Sánchez, C. & Garmendia Salvador, L. (2005), "Evaluación de impacto ambiental", *Madrid [etc.] Pearson Prentice Hall cop*, .

Naciones Unidas DESA (1987), *A/RES/42/187 - Informe Brundtland*.

Naciones Unidas (1992), *Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Unión Europea (2011), *Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible*.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Secretaría XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos.

Phone: + 34 96 387 70 00 Ext. 75685 / 79172

Fax: + + 34 96 387 91 73

E-mail: congresovalencia2012@aeipro.com

URL: <http://www.congresoaeipro2012.es>