

Proyectos de **I+D+i**
2011-2015

LOCALIZACIÓN DE ÁREAS DE ESTACIONAMIENTO PARA MERCANCÍAS PELIGROSAS EN ANDALUCÍA Y LA RED TRANSEUROPEA



Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla | Universidad de Sevilla

| Universidad de Cádiz

Memoria inicial divulgativa


Andalucía
se mueve con Europa



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



**LOCALIZACIÓN
DE ÁREAS DE ESTACIONAMIENTO PARA
MERCANCÍAS PELIGROSAS EN
ANDALUCÍA Y LA RED TRANSEUROPEA**

© Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. Consejería Fomento y Vivienda. Junta de Andalucía. 2015

Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla

Universidad de Sevilla

Universidad de Cádiz

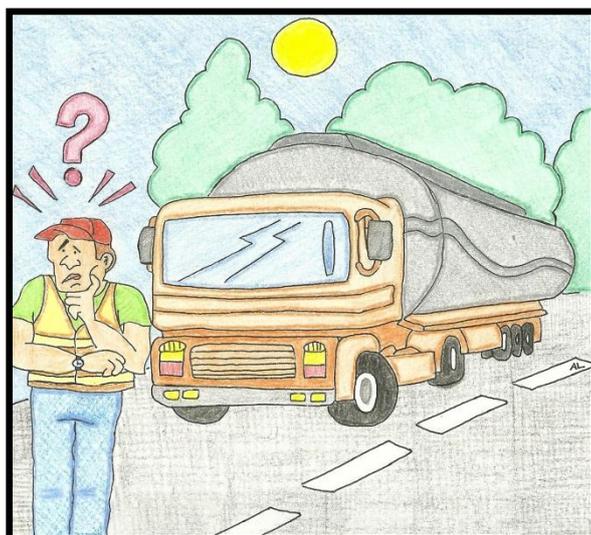
Sevilla. 02-02-2015

1. Introducción general y antecedentes

Las mercancías peligrosas se pueden definir como materiales o productos que presentan un peligro para las personas o el medioambiente en contacto con ellos (Gorys, 1990). Aproximadamente el 4,4% de las mercancías transportadas por carretera en 2008 en la U.E. fueron sustancias peligrosas, aunque en países como España esta tasa se eleva a más del 5%.

La necesidad de hacer el transporte de mercancías peligrosas viable de forma segura se hace posible por las exigencias de un estricto cumplimiento de rigurosas normativas internacionales. Estas normativas exigen la realización de paradas cada cierto tiempo en zonas con medidas de seguridad tales como vigilancia, iluminación y control de acceso o el estacionamiento de vehículos en zonas de menor peligrosidad en defecto de zonas específicamente previstas para ello.

La existencia de estacionamientos adecuados para este tipo de mercancías es muy dispar en los países y regiones europeas. En Andalucía, por ejemplo, no existe actualmente una red de áreas de estacionamiento o descanso específicas para el transporte de mercancías peligrosas, mientras que en Italia el programa que financia la existencia de aparcamientos seguros para camiones establece una reserva de plazas para los que transporten mercancías peligrosas.



En todo caso, las iniciativas para la construcción o adaptación de este tipo de áreas son de las autoridades públicas nacionales y regionales o iniciativas privadas, no existiendo actualmente coordinación en la existencia de este tipo de infraestructuras en la U.E.

La Administración Pública Andaluza, consciente del problema existente con este tipo de estacionamiento, propone en el Plan de Infraestructura para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía PISTA 2007-2013, entre las medidas para mejorar la seguridad, *dotar a la Red de Áreas Logísticas de las instalaciones adecuadas para el transporte de mercancías peligrosas y estudiar la conveniencia de dotar a la red viaria de áreas de descanso especialmente adaptadas al transporte de mercancías peligrosas en los ámbitos con mayor densidad de tráfico, teniendo en cuenta la opinión de los agentes sociales y económicos más representativos.*

Por otra parte, el Reglamento (UE) 1315/2013 en su artículo 39.2 apuesta por la construcción de zonas de descanso en las autopistas aproximadamente cada 100 kilómetros de forma acorde con las necesidades de la sociedad, del mercado y del medio ambiente, con el fin, entre otras cosas, de ofrecer

zonas de estacionamiento adecuadas con un nivel suficiente de seguridad y protección a los usuarios comerciales de la carretera.

Por lo anterior, surge la necesidad de una herramienta que le permita a las instituciones encargadas de la planificación y administración de estas zonas seleccionar una red de áreas de servicio que puedan adaptarse a las necesidades de descanso de los conductores que transportan mercancías peligrosas bajo unos criterios objetivos, de manera que las inversiones realizadas tengan mayor impacto en la comunidad.

En el proceso de ubicación de estas áreas tienen que considerarse tanto criterios económicos, que se derivarán de la instalación o adecuación y mantenimiento de dichas áreas, criterios sociales que resultarán de la exposición al riesgo de accidentes de la población situada en un entorno cercano y criterios ambientales derivados del riesgo que puede suponer en el entorno los accidentes de los vehículos de mercancías peligrosas, por lo que el problema de localización tiene un carácter multicriterio y el problema es de una gran complejidad, dado el gran número de variables y posibles estrategias tomadas por los decisores, siendo adecuada la utilización de la Teoría de Grafos para la resolución de este tipo de problemas.

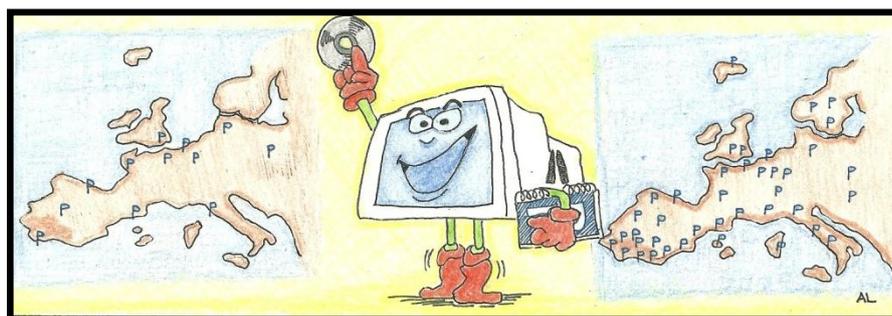
2. Objetivos y resultados previsibles

A la vista de los antecedentes indicados, en este estudio se han formulado los siguientes objetivos:

Analizar la necesidad de áreas de servicio y descanso para vehículos destinados al transporte de mercancías peligrosas en la red logística de Andalucía y en la Red Transeuropea de Transportes (RTE).

Para ello, se estudiarán la legislación aplicable a este tipo de transportes, los flujos de mercancías peligrosas en Andalucía y la RTE y la existencia de estacionamientos de estas características en la misma.

Proponer en la Red de Áreas Logísticas de Andalucía y en la RTE una serie de localizaciones de áreas de descanso especialmente adaptadas al transporte de mercancías peligrosas.



Para la implantación del modelo en los territorios es necesario disponer de los mapas de flujos de mercancías peligrosas por carretera. La elaboración de estos mapas está recogida en la Directiva SEVESO II de la Unión Europea. En España la elaboración del mapa de flujos intracomunitario (dentro de la Comunidad Autónoma Andaluza) se lleva a cabo en el ámbito de la Consejería de la Presidencia. Los mapas de flujos supracomunitarios (flujos que superen el ámbito de una Comunidad Autónoma) son competencia de la Dirección General de Protección Civil y la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.

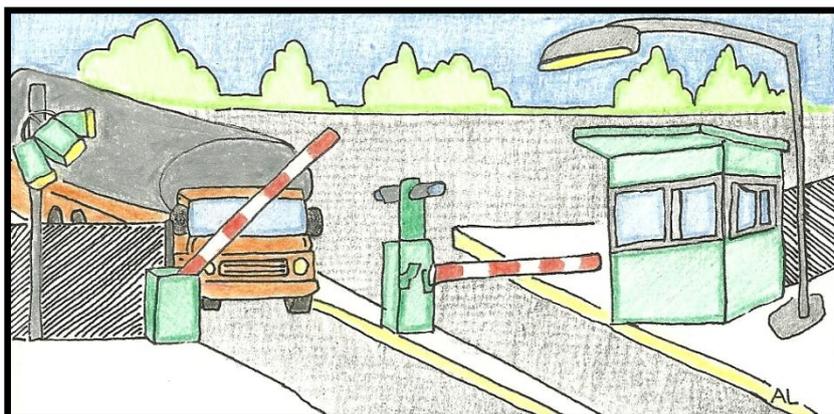
En su caso, se propondría también dar difusión a las áreas de servicio existentes que se consideren adecuadas como áreas de descanso para los vehículos de transporte de mercancías peligrosas. Esta medida es positiva para las empresas transportistas, puesto que les ayuda a planificar sus interrupciones reglamentarias a lo largo de los itinerarios que deban realizar y también es favorable para los servicios de primera intervención en caso de emergencia; y, por último, puede ser motivo para que promotores de áreas de servicio se decidan a invertir en mejorar las instalaciones de sus aparcamientos, con el objeto de mejorar su calificación.

Al tratarse de instalaciones de características tan específicas y estando sometidas a legislación tan diversa y de diferentes ámbitos como son el ADR (de ámbito internacional), las legislaciones nacionales como la RIMP en España, el R.D. 1254/1999 de emergencias o, en el ámbito regional, la Ley 5/2001 de Áreas de Transporte de Mercancías (en aquellos casos de que se tramitara o aprobara como estación de transporte de mercancías o como parte integrante de un centro de transportes), este tipo de centros requiere de una amplia colaboración y consenso entre las diferentes Administraciones.

Está prevista la realización de visitas a diferentes empresas de transporte de mercancías peligrosas, para informarles del interés de su colaboración (mediante el aporte de datos y sugerencias) y de los resultados esperados de nuestro proyecto. Asimismo, se planteará la difusión de los resultados con su implementación en los mapas interactivos de carreteras. También consideramos de gran interés el desarrollo de una aplicación para su descarga en teléfonos móviles (bajo los sistemas operativos más asentados actualmente en el mercado); dicha aplicación podría valorar en cualquier punto de la red las distancias espacio-temporales del transporte respecto al área de servicio más adecuada, así como la disponibilidad de espacio libre, entre otras informaciones de utilidad para los transportistas.

3. Justificación del proyecto

La principal contribución científico-técnica será el desarrollo de una **metodología de localización de áreas de estacionamiento/descanso para vehículos que transporten mercancías peligrosas y su implementación en Andalucía**. La Unión Europea apuesta por la construcción de estas áreas, no solo para mercancías peligrosas, sino para transporte de mercancías en general.



Los resultados del proyecto podrán ser de **aplicación práctica** en relación al ámbito de actuación de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda, tal como queda reflejado en el Plan de Infraestructura para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA).

La Junta de Andalucía podría presentar la propuesta de red de áreas que se obtenga de la aplicación del modelo en la U.E. a las instituciones europeas para coordinar la creación de esta red.

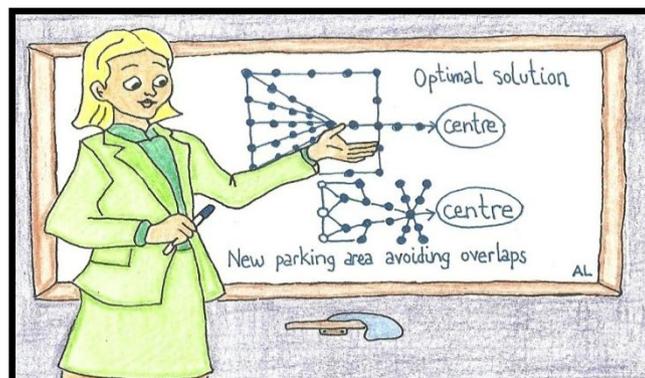
Otro beneficio posible sería la propuesta de dar difusión a las áreas de servicio existentes que se consideren adecuadas como áreas de descanso para los vehículos de transporte de mercancías peligrosas.

Se pretende realizar una serie de publicaciones de los resultados científicos de mayor interés para foros especializados, como congresos de Transporte, publicación de artículos en revistas científicas y publicación para organismos oficiales, contando con la posibilidad de publicar una guía de áreas de servicio de la Red Transeuropea de Transportes que se consideran adecuadas para el estacionamiento de vehículos que transporten mercancías peligrosas.

4. Aspectos innovadores del proyecto

La Teoría de Grafos permite tratar eficientemente numerosos problemas de muy diversa índole; en particular, es particularmente efectiva en problemas discretos. El problema en cuestión que se quiere resolver en el proyecto podría asociarse fácilmente a las medidas de centralidad en grafos. En concreto, hay varias medidas que pueden resultar de interés en dicho problema. Partiendo de la base de que la ubicación de áreas de descanso podría ser más efectiva en las zonas de mayor confluencia de rutas, hay un parámetro en teoría de grafos que sería muy apropiado: el grado de intermediación (o *betweenness centrality*) de cada vértice. Este índice, para cada vértice v , se define como la suma, para cada par de vértices a y b distintos de v , de los cocientes entre $\sigma_{(s,t)}(v)$ y $\sigma_{(s,t)}$, donde el primero indica el número de caminos cortos entre s y t que pasan por v mientras que el segundo representa el número total de caminos cortos entre s y t . Otro de los índices que puede aplicarse a este problema es el llamado *coeficiente de agrupamiento* de una red, que mide localmente el grado de concentración de lugares predefinidos en la red en torno a determinados puntos de mayor centralidad. Consideramos que todo esto servirá para avanzar en una segunda fase del problema en el dimensionado de las instalaciones de estacionamiento, de acuerdo con los flujos previstos.

El criterio de ubicar áreas de descanso en zonas por las que pasen el mayor número de rutas de transporte (vértices con mayor grado de intermediación), así como su propio dimensionado, no son absolutos y habrá que analizar otros invariantes y comprobar qué combinación de ellos produce el mejor resultado. Puesto que el propio desarrollo del proyecto determinará cuáles son los tratamientos más adecuados, hay que tener previstas otras posibilidades, como son utilizar la dureza de un grafo, el número de Menger, la dimensión métrica, etc.



Por todo ello, plantearemos un modelo multiobjetivo basado en la Teoría de Grafos, teniendo en cuenta tanto criterios económicos como sociales y medioambientales, debiéndose destacar el interés por la utilización de modelos de esta naturaleza en problemas de localización.

5. Conclusión

El desarrollo de la Red Transeuropea de Transportes (RTE) y la liberalización de los servicios internacionales de mercancías han potenciado el transporte por carretera de todo tipo de mercancías, incluyendo las mercancías peligrosas. Estas últimas están sometidas a legislación internacional que les exige la realización de paradas cada cierto tiempo con medidas de vigilancia y seguridad adecuadas. Es necesario disponer de una red de áreas de estacionamiento adaptadas a los vehículos que transportan mercancías peligrosas en Andalucía, como un elemento más de la Red de Áreas Logísticas Andaluzas y de la RTE, adaptada a las necesidades de descanso de los conductores de este tipo de vehículos y a la seguridad en general. Se propone elaborar un modelo de decisión de localización óptima de esta red basado en la Teoría de Grafos y la aplicación del mismo a la Comunidad Autónoma para proponer un conjunto de localizaciones de áreas de estas características en la Red de Áreas Logísticas y en la RTE.



