

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

COMISIÓN DE TRANSPORTES



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Comunidad Valenciana

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

PONENTES : Vicente Cerdá García de Leonardo, ICCP

Miguel Blanes Ortí, ITOP

El presente Cuaderno está basado en el Proyecto Fin de Carrera de Miguel Blanes Ortí, calificado con Sobresaliente

MAYO 2014

COMISION DE TRANSPORTES

**PRESIDENTE
SECRETARIO**

**Vicente Cerdá García de Leonardo
Julián Beatobe Bueno
José Aguilar Herrando
Pedro Coca Castaño
José Vicente Colomer Ferrandiz
Francisco Collado Wittig
Ricardo Insa Franco
Enrique Llorca Mañes
Francisco Selma Mendoza**

1.- Introducción

El Libro Blanco del Transporte de la Unión Europea establece la necesidad de mayor diversificación modal en el transporte de mercancías en el seno de la Unión, dominado por el transporte viario terrestre. El PITVI español comparte ese diagnóstico, orientándose ambos a conseguir una mayor cuota de participación de los modos marítimos y ferroviarios.

Es cierto que estos principios, y las acciones llevadas a cabo para propiciarlos, no se han visto respaldadas por el éxito. El propio Tribunal de Cuentas europeo ha evaluado de forma muy negativa la eficacia del Programa Marco Polo, que tenía ese objetivo principal.

Y eso se debe, entre otras muchas razones que conducen al resultado descrito, a la dificultad de configurar unos servicios de transporte puerta a puerta, escalables, flexibles y fiables distintos de la carretera, características que, desde el punto de vista de los cargadores, son más valoradas, incluso, que las cuestiones relativas a precio y plazo.

La Unión Europea, en el desarrollo de esas políticas, propicia la creación de grandes corredores de transporte, la red Transeuropea de Transporte (TENt), para mejorar la conectividad intra-europea en los que pretende fortalecer el uso de ferrocarril. El PITVI español hace lo propio, continuando la dinámica iniciada en las últimas décadas.

Dentro de las TENt, el Corredor Mediterráneo¹, en su vertiente ferroviaria, con ancho de vía de estándar UIC, va permitir, además del incremento de capacidad de la línea resolviendo algunos cuellos de botella, la aparición de nuevos modelos de servicios de transporte ferroviario, con la posibilidad de utilizar trenes interoperables en la red europea², de 750 metros en vez de los 450 metros anteriores.

Entre esos nuevos modelos de transporte ferroviario, que pueden y deben aparecer en el Corredor si se quiere aprovechar su potencial, puede estar el Ferroutage, que se definirá en el apartado siguiente.

El objeto de este Cuaderno, es tanto divulgar esa modalidad del transporte, como explorar las oportunidades que ofrece el Corredor Mediterráneo.

¹ El concepto de Corredor de la Red Transeuropea de Transportes no presupone una configuración determinada de las infraestructuras, siendo un concepto que expresa una línea de flujo de personas y bienes. Por lo tanto, un Corredor no se “construye”, sino que se dota, mas o menos, de infraestructura viaria, ferroviaria o marítima.

² Se sobrevalora la importancia, innegable por otra parte, de la unificación del ancho. La interoperabilidad total requerirá cumplir otros requisitos (gálivos, seguridad y control, electrificación, homologaciones de material, regulaciones laborales, idioma de operación, etc...).

2.- Concepto de Ferroutage

El Ferroutage (término francés, en otros idiomas: Rolling Highway, Rollende Landstraße, Autostrada Viaggiante, etc...), sería el conjunto de técnicas de transporte ferroviario que permiten el transporte de camiones completos (rígidos o articulados con cabeza tractora y semirremolque) o solo los semirremolques sobre vagones ferroviarios. Estas denominaciones no están unificadas, y así la alemana “Rollende Landstraße” se ha particularizado en denominar una modalidad específica (RoLa). En ocasiones se ha denominado a esta modalidad “Autopista Ferroviaria”. Conservaremos en este Cuaderno la denominación francesa por ser más genérica y compacta.

Aunque sea contribuir a mas confusión terminológica (transporte multimodal, intermodal, combinado, etc...), se trata de un transporte **comodal**, es decir, aquel en el que dos modos de transporte viajan juntos, conservando el transportado la capacidad de circulación (autónoma o auxiliada por una cabeza tractora). En este sentido, el Ferroutage tiene un paralelismo exacto con el Transporte Marítimo de Corta Distancia – TMCD (o Short Sea Shipping- SSS)³, en su variante Ro-Ro.



Ferroutage RoLa en Suiza. Fuente : Funimag Photoblog

El transporte de camiones sobre ferrocarril puede tener varias ventajas para el transportista:

- Permite puentear áreas de circulación viaria congestionada o restringida (con restricciones normativas, geográficas o temporales).

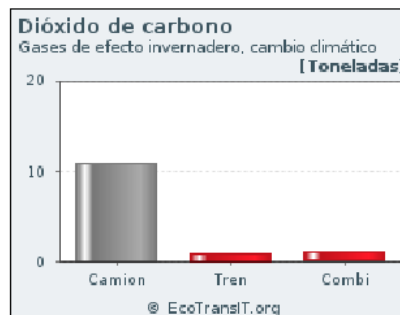
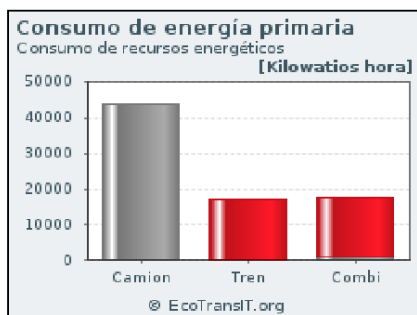
³ A este respecto, y también en el ámbito terminológico, el termino ingles “Short” se emplea en contraposición con el concepto “Deep Sea Shipping” (interoceánico), por lo que no hace referencia a la distancia, sino mas bien, a la modalidad de transporte. Siendo rigurosos se debería haber llamado “cabotaje europeo”. La necesidad de distinguirlo del “cabotaje” en el sentido de tráfico marítimo intra-nacional aconsejó la traducción a TMCD.

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

- Permite prolongar el transporte más allá del límite temporal de conducción de los conductores, pudiendo utilizar los periodos de descanso obligatorio para continuar el viaje.
- Permite, durante un segmento del viaje, evitar los costes de conducción y combustible, en la modalidad no acompañada, así como peajes.
- Permite evitar, en determinados supuestos, costes fiscales o para-fiscales (ecotasas, euroviñeta, tasas por emisión de carbono, etc...) en alguna parte del trayecto.

Por otra parte, tiene ventajas desde un punto de vista colectivo:

- Ahorra energía.
- Disminuye la contaminación.
- Reduce la congestión en la red viaria.
- Reduce la accidentalidad.



Consumo energético y emisiones de Camión, Tren y Combinado en un caso equivalente
Fuente: <http://www.ecotransit.org>

Una cuestión relevante, por afectar sustancialmente a los costes y a la organización del transporte es si el transporte es acompañado, esto es, si viaja el conductor junto con el camión, o no. Esto, teniendo en cuenta los costes asociados, separa claramente los ámbitos de aplicación de cada modalidad:

- Ferroutage en trayectos cortos acompañado: puentean una zona restringida. Viaja el camión completo (incluyendo la cabeza tractora) y el conductor. Los costes de inmovilización de la cabeza tractora y los costes salariales del conductor no cargan sustancialmente sobre el coste del transporte. Son típicos en el cruce de los Alpes.
- Ferroutage en trayectos largos no acompañado: Viaja solo el semirremolque. Se ahorran costes de inmovilización de la cabeza tractora y los salariales de la conducción. Tiene el grave inconveniente de complicar la gestión del transporte, ya

que hace falta una compañía, en el otro extremo de la línea, que se haga cargo del semirremolque, además de otros aspectos, como la gestión de cargas de retorno. Es difícil de implantar con transportistas individuales (auto-patronos), que son la gran masa de los ofertantes de servicios de transporte terrestre.

- Ferroutage en trayectos largos acompañado: Tiene sentido cuando la posición geográfica del servicio ferroviario permite que el conductor, después de haber agotado el tiempo hábil de conducción diaria (4,5 horas de conducción, descanso obligatorio de 45 minutos, y 4,5 horas de conducción), carga el camión completo en el tren, descansando en él (9 horas mínimo de descanso diario reducido) y estando en condiciones de conducir nuevamente al final del trayecto ferroviario⁴.

No es usual el transporte de camión completo no acompañado.

Aunque hay distintas técnicas para cargar el camión en el vagón, el Ferroutage desarrolla su máximo potencial cuando el sistema de carga al tren es rodado, auténtico Roll-on/Roll-off ferroviario, lo que permite la máxima agilidad en la carga y la descarga, menores “closing time” en las terminales, menores costes de manipulación y distribuciones de la terminal más compactas y funcionales.

3.- La Logística y el Ferroutage

El Ferroutage es neutro respecto a la naturaleza de las mercancías transportadas. El único requisito es que la carga se esté transportando por carretera. El peso de la carga está limitado por la carga admisible en la red viaria. No obstante, es posible que algunos servicios no estén adaptados para los requisitos de algún tipo de carga, por ejemplo, carga refrigerada

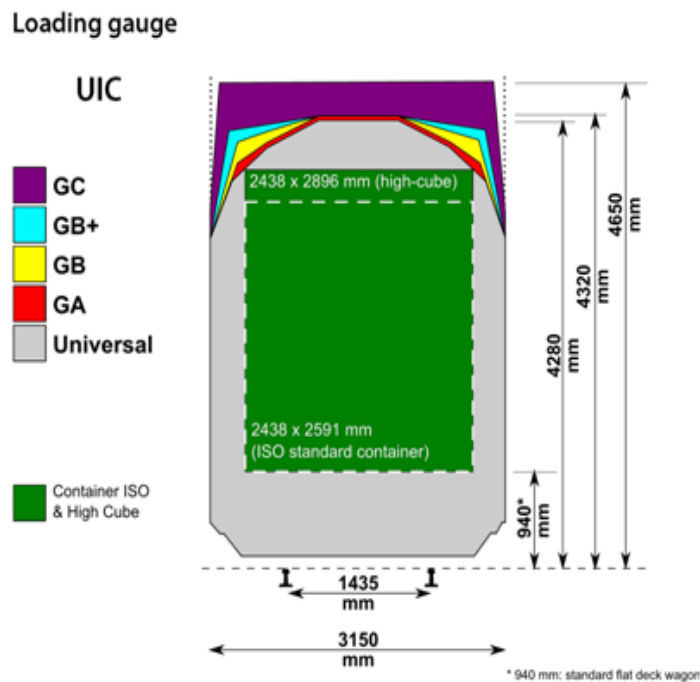
Sin perjuicio de esa neutralidad, el Ferroutage tiene más sentido con mercancías que precisen, de forma inevitable, de trayectos de carretera de cierta consideración. Esto sucede cuando los orígenes o los destinos no están concentrados territorialmente o la escala del centro de producción o de destino es pequeña. Un ejemplo sería la mercancía horto-frutícola, con centros de producción dispersos y con destino final en la red de distribución minorista. Lo mismo puede suceder con la industria manufacturera ligera.

Parece, sin embargo, menos aplicable a sectores como la automoción, con factorías que suelen disponer de apartadero ferroviario propio, modelos de transporte ferroviario muy desarrollados para el vehículo terminado y muchas conexiones punto a punto de escala considerable (por ejemplo suministro de motores entre factorías, o de coches a un puerto para exportación). Otro tanto puede pasar con la industria siderúrgica o la química, con centros de producción muy concentrados y mayor facilidad para adoptar el ferrocarril convencional como modo de transporte.

⁴ Los periodos de conducción y descanso expresados corresponden a un día de conducción con descanso reducido. Existen otras limitaciones por acumulación de jornadas, de descansos reducidos y límites semanales y mensuales. A esta operación la denominan en Francia “saut de nuit”.

4.- La cuestión del gálibo

Aunque todos los países definen su propio sistema de gálidos ferroviarios admisibles en función de las características de su red, la International Union of Railways (UIC) ha estandarizado los siguientes gálidos, de los que el C se ha constituido en el estándar europeo:



Gálidos estandarizados UIC . Fuente: UIC

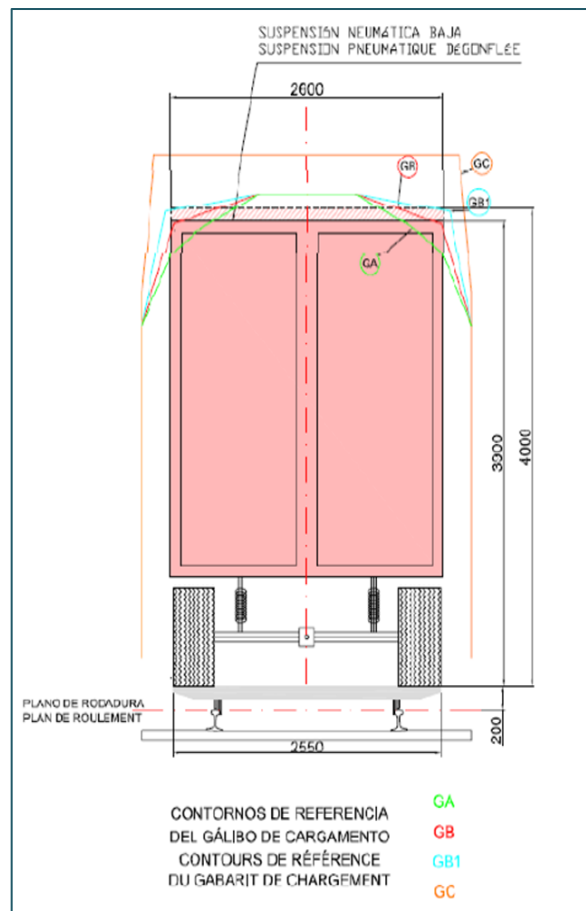
Un camión o semirremolque, con una altura de 4 metros sobre el plano de rodadura viaria, situada sobre una plataforma ferroviaria de 0,94 metros de altura sobre cabeza de carril, tendría una altura total de 4,94 metros, que no cumpliría el gálibo C, el más amplio de la serie expuesta.

Por ello, las soluciones para adaptarse a los distintos gálidos son básicamente dos:

- Utilización de ruedas pequeñas, como hace el sistema RoLa. Permite que todo el tren sea una plataforma continua.
- Utilización de vagones ferroviarios con plataforma rebajada entre boggies convencionales. Esto condiciona severamente la forma en que el tren debe ser cargado, ya que, en principio, requiere la elevación de la carga con grúa. Estos vagones “poche” (o “pocket”) son los habituales en el transporte de cargas intermodales (cajas móviles y contenedores ISO).
- Tecnologías especiales: vagones de plataforma rebajada, con elementos móviles para permitir el acceso rodado del camión a los vagones ferroviarios.

La rebaja de la altura de la plataforma ferroviaria tiene el límite de cumplir el gálibo de las partes bajas.

Podemos ver a continuación, como ejemplo, el cumplimiento de los gálibos para un vagón con plataforma rebajada a 20 cm de la cabeza de carril que transporta un camión con la suspensión neumática deshinchada.



Cumplimiento de Gálibos de un camión transportado en plataforma rebajada.
Fuente: Revista de Alta Velocidad/ número 2 • mayo 2012

5.- Tecnologías del Ferroutage

La necesidad de combinar el transporte por carretera con el ferroviario condujo a soluciones específicas como, por ejemplo, el denominado “road railer” o “bimodal”, que precisa de semirremolques especialmente diseñados (en realidad los semirremolques de camión son el propio vagón), con un punto de apoyo trasero, que se sitúa sobre un bogie adaptado para ello, mientras que el apoyo delantero se hace sobre la plataforma anterior.

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

Tiene como ventaja la reducción de la tara remolcada por la locomotora. Tenía sentido para cumplir los estrictos gálibos de la red británica. No ha llegado a implantarse de forma generalizada.



Sistema road railer de Triple Crown. Fuente: <http://www.triplecrownsvc.com>

La forma convencional de manipular los semirremolques es elevarlos mediante un puente grúa ó grúa móvil y situarlos sobre un vagón con plataforma rebajada (vagón “pocket” o “poche”) para el cumplimiento de los gálibos, con una operación similar a cualquier otra unidad intermodal.



Transporte intermodal de semirremolques.. Fuentes varias

La limitación es que solo se puede realizar con semirremolques preparados estructuralmente para elevación, que se calcula que solo son el 5%-10% de la flota europea. No es aplicable a camión completo y no aporta ventajas sustanciales respecto a la operación con cajas móviles.

A continuación expondremos algunas tecnologías desarrolladas para conseguir el acceso rodado del camión al tren, mediante material móvil ferroviario especialmente diseñado, que requiere o no, a su vez, de estaciones adaptadas.

5.1 SISTEMA RoLa

El sistema RoLa, abreviatura de *Rollende Landstrasse*, también conocido como carretera rodante, es una tecnología de origen suizo, en la que el tren aparece como una gran plataforma lineal continua y plana sobre la que se embarcan los camiones con su cabeza tractora mediante una rampa desmontable que les permite llegar hasta su lugar a continuación del camión anterior. La descarga se realiza por la cabecera del tren, una vez que se desengancha la locomotora y el coche que acoge a los camioneros. Tiene múltiples experiencias en centro-europa y por su naturaleza es siempre transporte acompañado.



Esquema de tren con sistema RoLa. Fuente: Estudio AEIE Vitoria-Dax

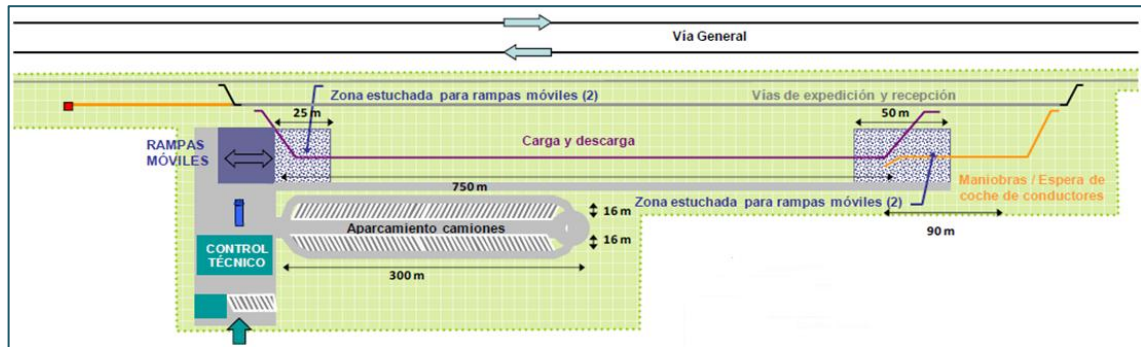
En este sistema se minimiza el problema del gálibo debido a que los vagones van sobre unas ruedas de diámetro reducido 335/360/380 mm. Estas ruedas tienen problemas de desgaste y calentamiento, lo que requiere un mantenimiento superior.



Sistema RoLa de ruedas pequeñas. Fuente: Internet

La carga/descarga secuencial de los camiones es relativamente lenta y delicada (un camión averiado puede paralizar la operación).

El sistema precisa pocas estructuras fijas en las estaciones, ya que basta con una zona pequeña de vía estuchada que permita a los camiones circular sobre los carriles y una rampa desmontable, lo que posibilita la fácil adaptación de cualquier estación. Esto permite reducir el coste de inversión inicial, a la vez que permite crear nuevos enlaces rápidamente en situaciones “experimentales” o de emergencia, por ejemplo, como consecuencia del cierre de un túnel de carretera.



Esquema de una estación adaptada para RoLa. Fuente: Revista de Alta Velocidad/ número 2 • mayo 2012

5.2. SISTEMA MODALHOR

El sistema *Modalohr*, desarrollado por la empresa francesa *Lohr Industrie*, se emplea en las autopistas ferroviarias desde Le Boulou en Perpiñán (Francia) a Bettembourg (Luxemburgo) y en la Autopista Ferroviaria Alpina (AFA), atravesando el túnel de Mont-Cenis, entre Aiton (Francia) y Orbassano (Italia) cerca de Turín.

El sistema *Modalohr* es más versátil, ya que puede trabajar como transporte acompañado y no acompañado (hay vagones para ambas modalidades).

El sistema consiste en vagones de piso bajo, que mediante un giro de la caja del vagón, permiten la carga lateral de camiones de forma simultánea desde un muelle especialmente diseñado, sin que sea necesario el empleo de grúas ni equipos de manipulación de cargas.



Carga de un semirremolque en un vagón Modalhor. Fuente: <http://www.lohr.fr>

La rotación se realiza mediante un sistema hidráulico integrado en la estación. Por lo tanto, el sistema *Modalhor* solo puede funcionar entre estaciones especializadas, que requieren una inversión notable y no sirven para otro fin, lo que constituye una rigidez significativa⁵.

⁵ Existe un sistema similar, el Cargo Speed, que eleva y gira el suelo del vagón mediante un pistón hidráulico situado entre las vías.

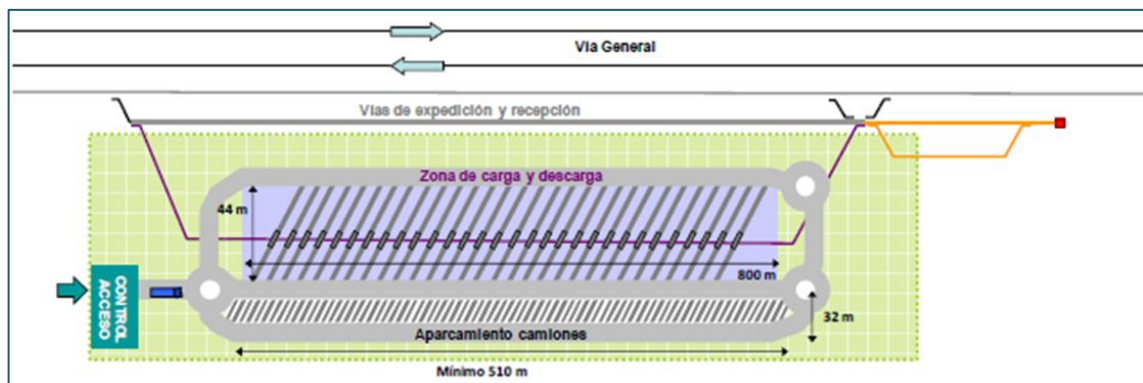
El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

En comparación con el sistema RoLa, el sistema *Modalohr* es menos sensible a los fallos de los camiones en la fase de carga-descarga, y permitiría la carga simultánea de todos los vagones, lo que, en principio, produce un ahorro teórico de tiempo respecto al sistema RoLa⁶. En el caso de transporte no acompañado, el camionero puede abandonar la plataforma en la estación con bastante antelación, que luego será situada sobre el vagón por la cabeza tractora de la estación, con la misma flexibilidad para la recogida.



Detalles del material móvil y las estaciones Modalohr. Fuente: <http://www.lohr.fr>

La disposición general de la estación debe adaptarse al procedimiento de carga, como podemos ver en el esquema siguiente:



Esquema de una estación adaptada al sistema Modalohr. Fuente: Revista de Alta Velocidad/ número 2 • mayo 2012

⁶ En la realidad se ha comprobado que todos los sistemas tienen un tiempo de carga equivalente, sin que eso sea una característica distintiva. La carga simultánea requeriría una dotación elevada de personal

5.3. SISTEMA CARGO BEAMER

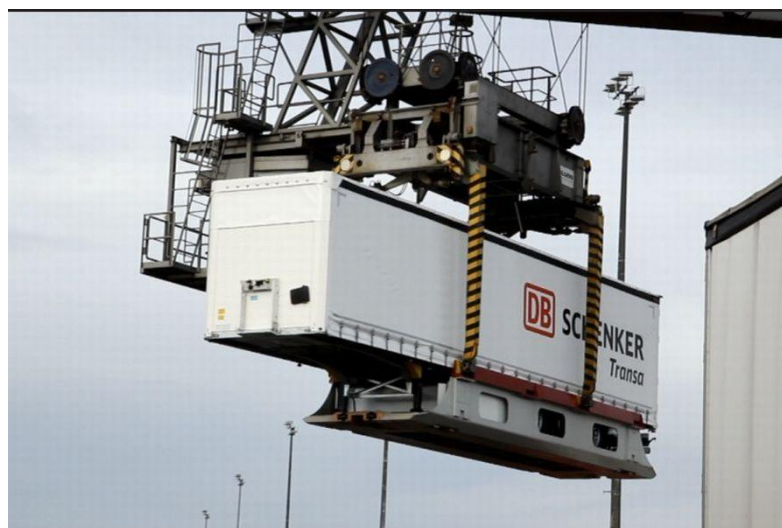
Cargo Beamer es una empresa de servicios logísticos ubicada en Leipzig (Alemania), donde tiene una estación experimental, que ha desarrollado su propio sistema de transporte intermodal carretera-ferrocarril no acompañado. Debe poner en servicio, en 2014, una línea entre Rotterdam (Holanda) y Riga (Lituania), con paradas en Leipzig (Alemania) y Mockava (Polonia). Tiene prevista una nueva terminal en Calais (Francia).

En este sistema, el camión deja el semirremolque en un cajón o cassette. La estación dispone de unos carriles, sobre los que se desplaza lateralmente el cajón cargado y lo sitúa sobre el vagón. La vía tiene acceso por ambos lados, por lo que es posible cargar y descargar el tren simultáneamente.



Detalles del sistema Cargo Beamer. Fuente : <http://www.cargobeamer.com/>

El sistema *Cargo Beamer* tiene una ventaja importante, ya que puede ser utilizado para operar con destino a una estación intermodal convencional, ya que los cajones pueden ser elevados por grúas, lo que le aporta una flexibilidad adicional, sobre todo en la fase de puesta en marcha del servicio.



Cassete Cargo Beamer en elevación. Fuente : <http://www.cargobeamer.com>.

Además tiene un interesante potencial para la transferencia rápida de cargas entre sistemas ferroviarios con distinto ancho de vía (como sucede con España y el área de influencia rusa), como alternativa al cambio de ejes.

5.4. SISTEMA MEGASWING

Este sistema, como los siguientes, intenta ser capaz de operar en cualquier estación con una mínima adaptación.

El sistema *Megaswing*, patente de la empresa sueca *Kockums*, consiste en un vagón con plataforma baja articulada, que permite “abrir” lateralmente la zona en la que reposa el semirremolque. El vagón es mecánicamente muy complejo⁷. El semirremolque se enclava en una quinta rueda similar a las de las cabezas tractoras. Solo requiere una zona de vía estuchada y alimentación eléctrica. No se conocen líneas en explotación.



Vagón Megaswing. Fuente : <http://www.kockumsindustrier.se>.

5.5. SISTEMA FLEXIWAGGON

Flexiwaggon AB es una empresa finesa que ha desarrollado el sistema homónimo, muy similar al anterior. Se trata de un vagón articulado que permite la carga y descarga de camiones en cualquier lugar sin más requisito que el lateral de vía sea apto para circulación, mediante una rampa desplegable. No se conocen más que pruebas piloto.

⁷ Una muestra de la complejidad mecánica del vagón puede verse en

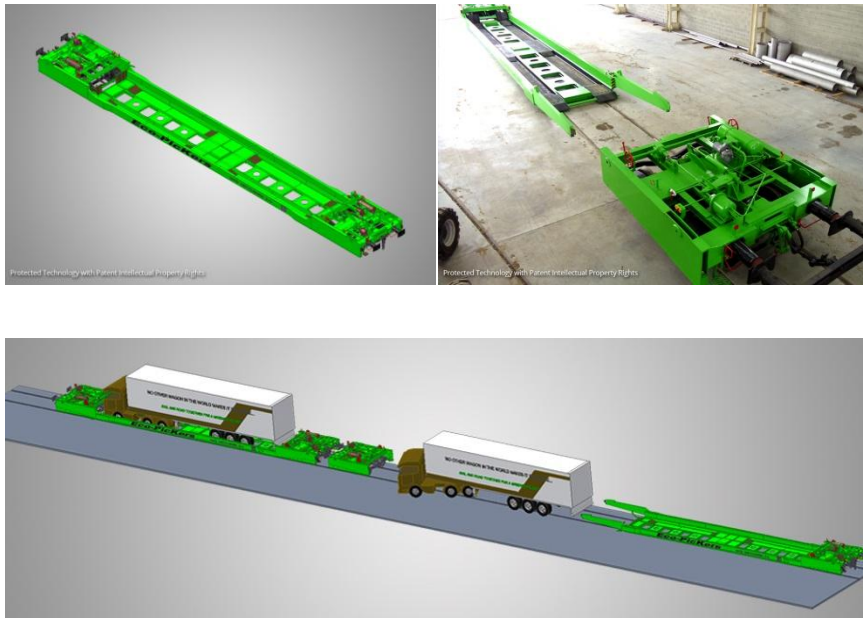
<http://www.youtube.com/watch?v=wIwXPvGXnho>



Vagón Flexiwaggon. Fuente : <http://www.flexiwaggon.se/>

5.6. SISTEMA ECO-PICKER

El fabricante portugués de material rodante de mercancías *Metalsines* ha desarrollado un vagón para el transporte de vehículos pesados denominado *Eco-picker*. Se trata de un vagón “insertable” mediante tracción o empuje de la locomotora, sin sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos o electrónicos. Se caracteriza por su economía. Puede requerir una gran longitud de vía para carga y descarga, lo que puede exigir fraccionar el convoy. Está pendiente de homologación.



Detalles de Eco-Picker. Fuente: <http://www.metalsines.com>.

6.- Experiencias

El siguiente mapa muestra los diferentes servicios de Ferroutage de distintos tipos. No muestra el transporte mediante vagón “poche”, más difuso e integrado en servicios de transporte combinado.



Ferroutage en servicio en Europa. Fuente: Revista de Alta Velocidad/ número 2 • mayo 2012

Podemos ver las líneas en el entorno de los Alpes que utilizan el sistema RoLa, con líneas de recorrido corto (2 a 5 horas) junto a otras de más larga duración⁸.

En cuanto a las líneas *Modalhor* en Francia, se aprecia la que vá desde Le Boulou en Perpiñan a Bettembourg en Luxemburgo, de largo recorrido (transporte no acompañado), así como la existente entre Aiton (Francia) y Orbassano (Italia), con características de puente de un cuello de botella (transporte acompañado), así como el proyecto de prolongarla hasta Lyon, con una nueva estación.

La línea Perpiñan – Bettembourg, está explotada desde 2007 por Lorry Rail, consorcio dominado por SNCF Geodis (la rama logística de SNCF) con un 58,34%, y en el que también participa CFL, la compañía de los ferrocarriles luxemburgueses.

⁸ Convencionalmente podríamos denominar de corta duración a aquellas líneas que están por debajo del umbral nominal de rentabilidad del transporte combinado que está en 650-700 Km, y cuya existencia se justifica por la restricción impuesta por un cuello de botella en la línea.

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

En 2011, arrancó un servicio *Modalhor* autorizado a 850 metros entre Perpiñan y Bettembourg, para velocidad máxima de 100 km/h, pudiendo transportar hasta 48 semirremolques frente a los 40 que transportaba anteriormente, todo ello sin aumentar la tracción del tren. El tiempo de recorrido se ha rebajado sustancialmente, llegando a 15 horas. Tiene cuatro salidas diarias, siete días a la semana. Los servicios son nocturnos llegando a destino a primera hora de la mañana. Se han previsto dos “grupos” dentro del tren, de unos 660 metros para camiones y 180 metros para contenedores, formando un tren de 837 metros reales y una masa total de 2.400 toneladas.

La existencia de esta línea se ha visto muy impulsada por el gobierno francés, con modificaciones en la infraestructura para cumplir los gálidos de las partes bajas, así como otorgando permisos especiales para circular en fechas restringidas y permisos para exceder el límite genérico de peso de los camiones de 40 Tm hasta las 44 Tm en algunos departamentos, siempre que sea para utilizar la línea.

Es importante el proyecto de desarrollar una línea con características de Autopista Ferroviaria en el eje atlántico francés entre Mouguerre (Bayona) y Paris-Brétigny, con extensión a Lille (Francia), a la que opta el sistema *Modalhor*.

Se recoge también en el mapa la conexión del Eurotúnel del Canal de la Mancha, caso de Ferroutage especializado por las condiciones de la infraestructura.

A continuación se exponen las características de las líneas de los sistemas RoLa y *Modalhor* existentes:

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

Trayectos RoLa	Operador	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (horas)	Capacidad del tren (plazas)	Salidas semanales	Tráfico anual x1000 camión
Friburgo (Alemania) – Novara (Italia)	RALPIN	414	9,8 - 11,4	20	105	85
Basilea (Suiza) – Lugano (Suiza)	HUPAC	290	6	20	10	11
Wörgl (Austria) - Trento (Italia)	OKOMBI	237	5,5 – 7,5	21	56	41
Wörgl (Austria) – Brenner (Austria)	OKOMBI	91	2,5 – 3	18	232	144
Trento (Italia) – Rogensburg (Alemania)	OKOMBI	464	10,5 – 12	21	32	20
Wels(Austria) - Maribor (Eslovenia)	OKOMBI	323	7 – 11,5	17	36	49
Salzburgo (Austria) – Trieste (Italia)	OKOMBI	380	8,5 – 12	16	24	29
Salzburgo (Austria) – Villach (Austria)	OKOMBI	190	4,5 – 5,5	18	12	7
Wels (Austria) – Szeged (Hungría)	OKOMBI	634	14 – 15	22	28	37

Líneas RoLa 2009. Fuente: Revista de Alta Velocidad/ número 2 • mayo 2012

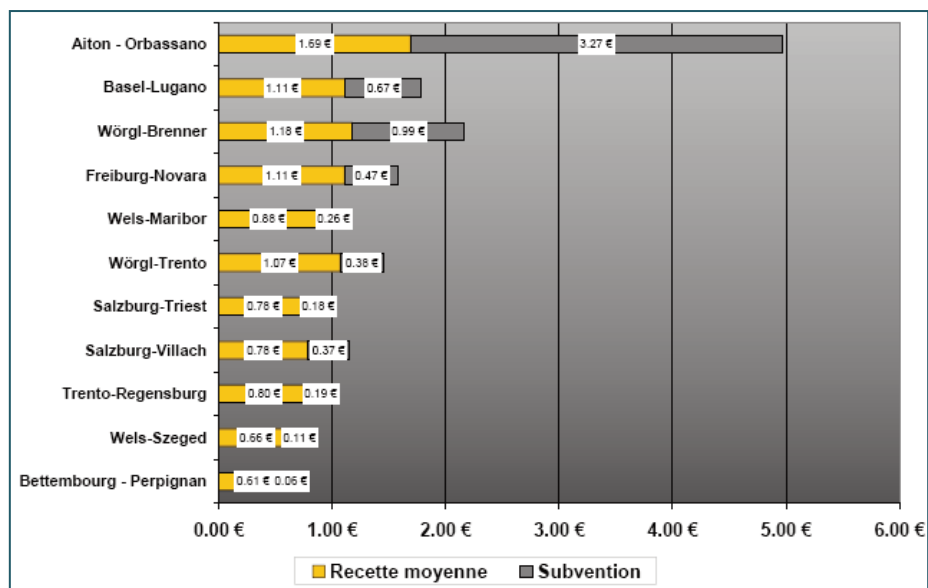
Trayectos Modalohr	Operador	Distancia (km)	Tiempo de recorrido (horas)	Capacidad del tren (plazas)	Salidas semanales	Tráfico anual x1000 camión
Aiton (Francia) – Orbassano (Italia)	AFA	175	3,3	22	40	23
Perpiñán (Francia) – Bettembourg (Luxemburgo) (2011)	LORRY RAIL	1.025	15,0	48	28	36,8

Líneas Modalhor 2009 y 2011. Fuente: Revista de Alta Velocidad/ número 2 • mayo 2012. y actualización propia.

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

En cuanto a las tarifas aplicadas, están en torno a 1 € por kilómetro y vehículo transportado con un mínimo de 0,6 €/ veh km para Perpignan-Bettembourg y un máximo de 1,7 €/ veh km para Aiton - Orbassano.

Hay que hacer notar que estas tarifas están subvencionadas con cantidades que oscilan entre el 10% y el 200% de la tarifa al cliente.



Tarifas y subvenciones. Fuente: Revista de Alta Velocidad/ número 2 • mayo 2012

La justificación de estas subvenciones está en los costes colectivos ahorrados, ya que el coste de las externalidades (contaminación, congestión, accidentalidad, etc...) se estima en 0,26 €/ veh Km. En el caso de la congestión, y cuando esta rebasa el umbral admisible, hay que valorar el coste alternativo de inversión para aumentar la capacidad de la vía congestionada.

Con estas tarifas, el coste del Ferroutage percibido por el transportista terrestre respecto al de carretera, según el estudio realizado por Saitec-Ineco para la AEIE Vitoria-Dax, oscila entre el 66% (Perpiñan-Bettembourg) y el 90% para los recorridos acompañados, con algún máximo en el que el coste es superior al de la carretera.

7.- El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

El Corredor Mediterráneo ferroviario con ancho estándar UIC da la oportunidad para establecer servicios de Ferroutage con Europa con el material móvil estándar, y en su caso, con la tecnología de estaciones ya desarrollada.

En este apartado haremos una valoración simplificada de las características de un servicio de Ferroutage ideal, con el único propósito de divulgar sus posibilidades.

Analizando las opciones existentes, podemos comprobar que la extensión de la línea Perpiñan-Bettemburg⁹ hasta Valencia, permitiría una conexión de la Comunidad Valenciana con una posición central del área de mayor dinamismo económico europeo. En destino, y dentro de un radio no muy extenso (del orden de la distancia recorrida en un periodo de conducción de 4,5 horas) se encuentra el noroeste francés (Paris-Lille), Bélgica, Holanda, el propio Luxemburgo y la cuenca del Rhin.



Elaboración propia. Fuente : Google Maps

Esta línea puede potenciarse extraordinariamente por la existencia de la nueva estación en Lyon y la derivación hacia Orbassano en Italia, poniendo al alcance las regiones italianas de Piamonte (Turín) y Lombardía (Milán) y Suiza, con lo que prácticamente se completa el acceso a lo que se ha venido en denominar la “banana” europea, área de mayor concentración económica de la Unión.

Por ello analizaremos una línea Valencia-Bettemburg, sobre la base de la tecnología *Modalhor*, sin que esta elección este justificada por otra razón que la simplicidad exigida en un Cuaderno de este tipo.

⁹ En rigor, la línea propuesta solo utiliza el Corredor Mediterráneo, tal como lo definen las TENT, en el tramo Valencia-Lyon, siendo más bien un fragmento del eje FERRMED, que se compone, a su vez de fragmentos de varios Corredores.

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

7.1. ESTACION

Dado que el ejercicio lo estamos haciendo con una tecnología específica, que exige una estación especializada de nueva creación, la elección del punto donde se situaría tiene cierta trascendencia, que requeriría un análisis más intenso que el simplificado que hacemos aquí. En cualquier caso, la elección del emplazamiento es interesante una labor de planificación conjunta viaria-ferroviaria con un objetivo principal: retirar la mayor cantidad de tráfico de la carretera.

No resultaría lógico, que una iniciativa que propicia el cambio modal con el objeto de retirar camiones de la carretera, hiciera que estos se tuvieran que concentrar en estaciones situadas en zonas con red viaria muy congestionada, como sucede con la Estación de Fuente San Luis en Valencia.

Parecen más idóneas localizaciones que se sitúen en el tronco del Corredor, fuera de las zonas metropolitanas y en los grandes nudos de comunicaciones viarias.

En las inmediaciones de Valencia existen dos localizaciones de esta naturaleza: Silla (aunque la estación actual está desconectada del Corredor) y Sagunto (con una nueva estación de mercancías en proyecto).

Elegimos para los cálculos posteriores la localización de Sagunto por su situación en el tronco del Corredor, su posición en el entronque de de la A-7 y N-340, A-23 y V-21, en las proximidades del fin del by-pass de Valencia, próxima al puerto y en la zona industrial y del Parque Logístico de Sagunto. La estación se sitúa casi en el centro de gravedad de la producción citrícola y próxima al cluster cerámico del sur de Castellón.

7.2. CARGAS

De acuerdo con los datos definitivos de la Base de Datos de Comercio Exterior (DATACOMEX) del Ministerio de Economía y Competitividad, en el año 2012, las exportaciones de la Comunidad Valenciana¹⁰ al conjunto de los países servidos por esa línea (Francia, Bélgica, Holanda, Luxemburgo y Alemania) fueron:

BIEN EXPORTADO - 2012	EUROS	TONELADAS
1 ALIMENTOS	2.458.452.391	2.780.706
2 PRODUCTOS ENERGETICOS	2.370.805	1.937
3 MATERIAS PRIMAS	102.176.366	417.958
4 SEMIMANUFACTURAS	1.345.680.898	1.436.075
5 BIENES DE EQUIPO	591.253.179	106.570
6 SECTOR AUTOMOVIL	1.337.970.624	151.632
7 BIENES DE CONSUMO DURADERO	131.662.484	34.635
8 MANUFACTURAS DE CONSUMO	757.639.783	70.203
9 OTRAS MERCANCIAS	94.664.755	13.141
TOTAL	6.821.871.289	5.012.859

Elaboración propia. Fuente: DATACOMEX

¹⁰ Planteamiento restrictivo ya que el área de influencia del Ferroutage analizado se extiende a otras Comunidades.

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

Es decir, fundamentalmente se exportan productos horto-frutícolas (mayoritariamente cítricos), semimanufacturas, cuyo sumando principal (aproximadamente, 700.000 toneladas) son productos cerámicos y automóviles (destacando la elevada relación valor/peso). Los dos primeros, de acuerdo con los criterios expuestos en este Cuaderno, son mercancías idóneas para la modalidad de Ferroutage.

La utilización de los diferentes modos de transporte es la que se recoge en la siguiente tabla:

BIEN EXPORTADO - 2012 - TONELADAS	TOTAL	MARITIMO	FERROCARRIL	CARRETERA	OTROS
1 ALIMENTOS	2.780.706	10.842	8.981	2.760.829	54
2 PRODUCTOS ENERGETICOS	1.938	618		1.320	0
3 MATERIAS PRIMAS	417.958	64.754	3	353.200	0
4 SEMIMANUFACTURAS	1.436.075	261.490	671	1.173.796	118
5 BIENES DE EQUIPO	106.570	2.071	1.448	102.918	134
6 SECTOR AUTOMOVIL	151.632	12.810	60.233	78.589	0
7 BIENES DE CONSUMO DURADERO	34.635	656	877	33.087	14
8 MANUFACTURAS DE CONSUMO	70.204	3.629	13	66.314	248
9 OTRAS MERCANCIAS	13.141	0		13.139	3
TOTAL	5.012.860	356.870	72.226	4.583.193	571
% POR MODO	100,0%	7,1%	1,4%	91,4%	0,0%

Fuente: DATACOMEX

Puede comprobarse la pobre participación del ferrocarril en el tráfico de exportación (1,4% del total), prácticamente toda ella constituida por la exportación de automóviles, que si tiene una participación modal relevante (el 39% de los vehículos son exportados por ferrocarril), lo que confirma la aseveración de que la automoción es uno de los sectores que tiene más desarrollados los modelos de transporte ferroviario.

Obviamos aquí un análisis similar en importación para las cargas de retorno.

Un tren de 750 metros de la tecnología Modalhor, que transporte 40 semirremolques, 24 días al mes y un 80% de ocupación media, sería capaz de transportar unas 230.000 toneladas año¹¹, lo que supone una cuota del 4,6% del total de las mercancías exportadas, que elevaría, a su vez, la cuota de la participación modal del ferrocarril al 6%.

Existe, por tanto, un elevado potencial de transferencia modal, en la medida que los servicios ferroviarios oferten los servicios adecuados.

¹¹ El peso medio por elemento transportado en la línea Perpiñan – Bettembourg es de 23 Tm.

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

7.3. COSTES Y TIEMPOS¹²

Realizando un cálculo muy simplificado (un análisis de costes riguroso requeriría un estudio mucho más profundo), podemos estimar las características de coste y tiempo asociados a esta línea. Se supone un trayecto entre las propias estaciones de la línea para carretera y ferrocarril (por lo tanto, sin acarreos en origen y destino) y un trayecto por carretera lo más barato posible (sin peajes). Se utiliza el simulador de costes del Short Sea Promotion Center español, con valores por defecto y velocidad media del camión de 80 Km/h. Se supone una tarifa de ferrocarril de 0,89 € por vehículo transportado y kilómetro, algo superior a la tarifa francesa de línea Perpiñan-Betemburg por tener que distribuirse los costes fijos en menor densidad de tráfico. Al coste ferroviario se le añade el coste de inmovilización del semirremolque. Se supone una velocidad comercial del ferrocarril de 40 Km/h en el tramo español y una de 68 km/h en el tramo francés (la realmente obtenida por *Lorry Rail*), sumando al tiempo de viaje ferroviario una hora por tiempo de carga y descarga en las estaciones de origen y destino. Los resultados son:

TRAYECTO	CARRETERA		FERROUTAGE		
	Km	COSTE (€)	TIEMPO (h)	COSTE (€)	TIEMPO (h)
SAGUNTO - PERPIÑAN	516	563	7,1	459	13,9
SAGUNTO - BETTEMBOURG	1.541	1.734	32,1	1.416	28,9

Elaboración propia

Puede observarse, que el coste es competitivo para el ferrocarril en ambos trayectos, no así en tiempo, ya que el trayecto corto (a Perpiñán) es más rápido por carretera¹³. En el trayecto largo, los descansos obligatorios de la carretera penalizan fuertemente el tiempo total de viaje, llegando a tener una duración mayor.

En este cálculo simplificado se ha obviado la posición geográfica real de orígenes y destinos y los acarreos a y desde las estaciones.

M. Blanes ha calculado, con hipótesis ligeramente distintas, los ahorros obtenidos en distintos trayectos con utilización del Ferroutage, incluyendo los acarreos a las estaciones, frente al servicio puerta a puerta de la carretera, cuyos resultados pueden verse en las siguientes tablas:

¹² Siendo importantes los aspectos referidos al coste y al tiempo de transporte, los diferentes estudios de preferencia modal indican como más relevantes, dentro de pequeñas diferencias de aquellos, los referidos a fiabilidad (horarios garantizados), flexibilidad o seguridad. Es más importante la adecuación de los horarios de viaje a los horarios comerciales de recogida y entrega de mercancías que la reducción del tiempo. De nada sirve la velocidad si se llega cuando el centro de recepción en destino está cerrado.

¹³ Los tiempos de viaje de la carretera son siempre imbatibles en distancias que no exijan un tiempo de reposo diario obligatorio (600-700 Km), distancia que viene a ser igual al umbral de rentabilidad genérico del transporte combinado ferroviario.

El Ferroutage en el Corredor Mediterráneo

AHORROS DE TIEMPO DEL FERROUTAGE RESPECTO A LA CARRETERA		Thionville (Francia)	Luxemburgo	Metz (Francia)	Tréveris (Alemania)	Saarbrücken (Alemania)	Estrasburgo (Francia)	Colonia (Alemania)	Bruselas (Bélgica)	Fráncfort (Alemania)	Amberes (Bélgica)	Eindhoven (Países Bajos)	Stuttgart (Alemania)	Lille (Francia)
	Km acarreo	28	48	56	58	88	212	218	223	263	262	292	300	314
Castellón	53	6%	8%	4%	8%	5%	0%	31%	9%	9%	31%	31%	4%	0%
Buñol	59	9%	14%	8%	14%	9%	3%	32%	33%	33%	33%	33%	29%	29%
Valencia	28	10%	12%	8%	14%	9%	3%	33%	33%	33%	33%	33%	7%	6%
Gandía	106	9%	13%	8%	14%	11%	5%	32%	32%	32%	32%	32%	29%	28%
Teruel	125	8%	13%	7%	34%	10%	5%	30%	4%	32%	4%	28%	28%	-5%
Alicante	202	33%	34%	32%	34%	32%	28%	31%	32%	32%	33%	33%	28%	28%
Albacete	207	10%	33%	9%	33%	31%	28%	31%	31%	31%	33%	32%	28%	27%
Murcia	349	30%	31%	29%	31%	29%	25%	29%	30%	29%	31%	30%	26%	25%
Madrid	377	28%	29%	3%	29%	27%	23%	24%	-3%	27%	-4%	22%	25%	-14%

Elaboración propia

AHORROS DE COSTES DEL FERROUTAGE RESPECTO A LA CARRETERA		Thionville (Francia)	Luxemburgo	Metz (Francia)	Tréveris (Alemania)	Saarbrücken (Alemania)	Estrasburgo (Francia)	Colonia (Alemania)	Bruselas (Bélgica)	Fráncfort (Alemania)	Amberes (Bélgica)	Eindhoven (Países Bajos)	Stuttgart (Alemania)	Lille (Francia)
	Km acarreo	28	48	56	58	88	212	218	223	263	262	292	300	314
Castellón	53	6%	9%	2%	9%	4%	-7%	6%	-3%	6%	6%	7%	-4%	-6%
Buñol	59	15%	18%	12%	18%	14%	4%	14%	15%	15%	16%	16%	6%	5%
Valencia	28	12%	15%	8%	14%	10%	0%	10%	11%	11%	11%	12%	2%	1%
Gandía	106	14%	18%	12%	18%	13%	4%	13%	15%	15%	16%	15%	6%	5%
Teruel	125	13%	16%	11%	16%	12%	3%	10%	2%	13%	2%	5%	5%	-10%
Alicante	202	14%	17%	12%	17%	14%	5%	14%	15%	15%	16%	15%	7%	6%
Albacete	207	13%	16%	10%	16%	12%	3%	14%	12%	13%	16%	14%	5%	3%
Murcia	349	10%	14%	8%	14%	10%	1%	10%	11%	11%	14%	12%	4%	2%
Madrid	377	5%	6%	1%	7%	3%	-6%	-2%	-11%	5%	-12%	-8%	2%	-24%

Elaboración propia

Puede comprobarse la sensibilidad a la posición geográfica de orígenes y destinos y a la configuración de la red viaria y, sobre todo, a la orientación del acarreo, ya que se penalizan los trayectos que exigen direcciones contrarias de acarreo y transporte ferroviario.

El hinterland óptimo de una estación de Ferroutage tendría una forma ideal de ovoide con el eje mayor en prolongación de la línea de transporte y con la estación situada en el centro del arco menor.

7.4. OPERADORES

Como ha podido verse en el capítulo de experiencias, la totalidad de los servicios especializados de Ferroutage están explotados por operadores privados, sin perjuicio de la participación de las compañías nacionales en el capital de estos operadores.

La viabilidad del Ferroutage en España hay que entenderla en el marco de una efectiva liberalización del transporte ferroviario de mercancías, ya que las características de utilización de tecnologías avanzadas, inversión inicial en inmobilizado solo afecto a estos servicios, calidad y fiabilidad de los servicios que se deben ofertar, así como el esfuerzo comercial de captación de tráfico, entre otros factores, lo alejan del campo de actuación de las compañías nacionales.

En cuanto a los transportistas terrestres, la transferencia modal no supone mengua de sus volúmenes de negocio ni una pérdida de contacto con sus clientes y, por el contrario, puede redundar en un incremento de la rentabilidad de su actividad. Por el contrario, exige un esfuerzo de organización suplementario en el transporte no acompañado.

8.- Conclusiones

- Existe un elevado potencial en la utilización del Ferroutage en el Corredor Mediterráneo, tanto como mejora de la red de transportes como elemento de retirada de tráfico de la carretera.
- El Ferroutage se adecua perfectamente a la política de Transportes de la Unión Europea y a las políticas nacionales de los países de la Unión.
- Existen experiencias reales, con modelos de negocio desarrollados y tecnologías suficientemente experimentadas.
- En las distancias analizadas el Ferroutage es ventajoso para los transportistas terrestres, aun cuando, por sus características, parece difícil de implantar en recorridos intranacionales.
- En la Comunidad Valenciana existen cargas idóneas que podrían adaptarse fácilmente a esta modalidad de transporte.
- La baja participación modal del ferrocarril en la actualidad facilita la transferencia modal sin grave distorsión del mercado de transporte.
- En definitiva, el Ferroutage es una opción válida para una explotación eficiente de las oportunidades que ofrece el Corredor Mediterráneo.

8.- Bibliografía y Cibergrafía

8.1. Bibliografía

- Blanes Ortí, Miguel. “Implantación del transporte de camiones y plataformas sobre ferrocarril (ferroustage) en la Comunidad Valenciana. Selección de tecnologías y emplazamiento”. PFC. Abril 2014.
- COMISION EUROPEA. “LIBRO BLANCO - La política Europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad”. 2001.
- COMISION EUROPEA. “Documento que acompaña al LIBRO BLANCO - Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte”. 2011.
- COMISION EUROPEA. “LIBRO BLANCO - Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte.- Hacia un sistema de transporte competitivo y eficiente de los recursos . 2011.
- COMISION EUROPEA. “Informe de la Comisión Europea sobre Investigación Ferroviaria. Rail Transport. Thematic Research Summary”. ADIF. Dirección de Relaciones Internacionales, 2011.
- COUR DES COMPTES. RÉPUBLIQUE FRANÇAISE. Rapport public annuel 2012 – “Les autoroutes ferroviaires en France : premiers enseignements et enjeux pour l'avenir”.. Febrero 2012.
- FERRMED: Estudio Global de Oferta/Demanda, Técnico, Socioeconómico y Medioambiental de la Red inherente al Gran Eje FERRMED y su área de influencia. Octubre 2007.
- FUNDACIÓN VALENCIAPORT: “Patrón modal y comercio con Europa: tendencias en el transporte de mercancías”, 2010.
- Jaro Arias, Lorenzo- Folgueira Chavarría, César A.. “Las Autopistas ferroviarias ¿Una apuesta de futuro en líneas mixtas de alta velocidad?”.Revista de Alta Velocidad-número 2. Mayo 2012.
- MINISTERIO DE FOMENTO. “El lenguaje del Transporte Intermodal. Vocabulario ilustrado”.
- REVISTA VÍA LIBRE “La autopista ferroviaria Perpignan-Luxemburgo entrará en España”. Nº 555. Septiembre. 2011.
- SERVICE D'ÉTUDES SUR LES TRANSPORTS, LES ROUTES ET LEUR AMÉNAGEMENT -SETRA: “Transport combiné ferroviaire et autoroutes ferroviaires. Caractéristiques des offres”. Mayo 2011.
- SETEC INTERNATIONAL-INECO: “Estudios Relativos al Desarrollo de Servicios de Autopistas Ferroviarias en la Península Ibérica en el horizonte 2020”. AEIE Sud-Europe Atlantique Vitoria-Dax Junio 2012.
- TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO. “¿Han sido eficaces los programas Marco Polo para desviar el tráfico de las carreteras?”. Informe Especial nº 3. 2013.

8.2. Cibergrafía

- <http://www.ecotransit.org/> Cálculo de aspectos ambientales
- <http://simulador.shortsea.es/> Simulador de Costes.
- <http://datacomex.comercio.es/> Base de datos de Comercio Exterior.
- <http://www.modalohr.com/> Sistema Modalohr.
- <http://www.lorry-rail.com/> Lorry Rail.
- <http://www.cargobeamer.es/> Sistema Cargo Beamer
- <http://www.cargospeed.net/> Sistema Cargospeed
- <http://www.kockumsindustrier.se/> Sistema MegaSwing.
- <http://www.flexiwaggon.se/> Sistema Flexiwaggon.