



## **PROYECTO FIN DE CARRERA**

ANÁLISIS DE LA VIABILIDAD DE UNA RUTA DE  
TRANSPORTE MARÍTIMO DE CORTA DISTANCIA ENTRE  
CARTAGENA – VALENCIA – LIVORNO PARA LA  
EXPORTACION DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS DE  
LA REGIÓN DE MURCIA



**ALUMNO:** Fernando Sánchez Matrán

**DIRECTOR DEL PROYECTO:** Tomas López Maestre





<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Índice</b>				Pág. 1

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	1
ÍNDICE DE FIGURAS.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
1. Introducción. ....	8
2. Objetivo del proyecto fin de carrera.....	10
3. Supuestos considerados.....	11
4. Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia ( <i>Short Sea Shipping</i> ).....	12
4.1. Definición transporte Marítimo de Corta Distancia. ....	12
4.2. Factores a considerar en el Transporte Marítimo de Corta Distancia. ....	14
4.3. Competitividad del transporte marítimo de corta distancia ....	17
4.4. Ventajas e inconvenientes del Transporte Marítimo de Corta Distancia.....	19
4.5. TMCD como servicio intermodal puerta a puerta.....	24
4.6. Promoción del transporte marítimo de corta distancia. ....	26
4.7. Redes Transeuropeas del transporte (TEN-T). ....	34
4.8. Autopistas del mar.....	37
4.9. Regímenes Aduaneros en el Transporte Marítimo de Corta Distancia. ....	39
4.10. Modo que se utilizará para el transporte de productos hortofrutícolas. ....	43
5. Estudio de las zonas a considerar. ....	45
5.1. Puerto de Cartagena. ....	45
5.2. Puerto de Valencia.....	51
5.3. Puerto de Livorno. ....	57
5.4. La terminal “ideal” para el Transporte Marítimo de Corta Distancia.....	64



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Índice</b>				Pág. 2

6.	La Región de Murcia y su producción hortofrutícolas.....	69
6.1.	La Región de Murcia.....	69
6.1.1.	Características económicas de la Región de Murcia .....	70
6.2.	Producción hortofrutícola de la Región de Murcia. ....	71
6.2.1.	Introducción .....	71
6.2.2.	Producción.....	72
6.2.3.	Tejido empresarial y asociacionismo agrario .....	75
6.2.4.	Comercio exterior .....	78
6.2.5.	Elementos de diferenciación .....	80
7.	Ruta considerada. ....	81
7.1.	Cartagena – Valencia .....	82
7.2.	Valencia – Livorno.....	83
7.3.	Livorno – Cartagena .....	84
8.	Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga. ....	85
8.1.	Determinación de la capacidad de carga en Cartagena. ....	87
8.2.	Determinación de la capacidad de carga en Valencia. ....	96
8.3.	Determinación de la capacidad de carga en Livorno.....	100
9.	Tipo de buque seleccionado para el estudio .....	110
10.	Análisis de tiempos y costes.....	117
10.1.	Tiempos. ....	117
10.2.	Costes para el transportista.....	123
10.3.	Costes para la naviera. ....	136
11.	Conclusiones.....	140
12.	Bibliografía y Webgrafía.....	142

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Índice</b>				Pág. 3

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del tráfico de vehículos pesados en las autovías. ....	20
Figura 2. Emisiones según tipo de transporte por tonelada-milla. ....	21
Figura 3. Representación grafica del transporte intermodal puerta-puerta. ....	25
Figura 4. Participación en el TMCD frente al total del transporte marítimo en 2011 ...	26
Figura 5. Logotipo de la Asociación Española de Promoción del TMCD .....	28
Figura 6. Resultados del programa Marco Polo. ....	33
Figura 7. Autopistas del mar.....	38
Figura 8. Semirremolque refrigerado.....	44
Figura 9. Anclajes especiales para la estiba del camión. ....	44
Figura 10. Vista aérea del puerto de Cartagena.. ....	46
Figura 11. Terminal contenedores y mercancía general puerto de Cartagena.....	50
Figura 12. Vista aérea del puerto de Valencia.....	52
Figura 13. Área de influencia del puerto de Valencia y sus principales productos.....	54
Figura 14. Terminal de pasajeros y buques Ro-Ro del puerto de Valencia. ....	55
Figura 15. Vista aérea del puerto de Livorno. ....	57
Figura 16. Terminal de TMCD del puerto de Livorno.....	63
Figura 17. Cartagena-Valencia.....	82
Figura 18. Valencia-Livorno.. ....	83
Figura 19. Livorno - Cartagena.....	84
Figura 20. Evolución de las exportaciones realizadas por la Región de Murcia.....	88
Figura 21. Exportaciones de la Región de Murcia.....	89
Figura 22. Alimentos exportados de la Región de Murcia.. ....	90
Figura 23. Porcentaje de las exportaciones de la Comunidad Valenciana realizado por vía marítima.....	93
Figura 24. Porcentaje de las exportaciones de Cataluña realizadas por vía marítima. .	94
Figura 25. Evolución de las exportaciones de la Comunidad Valenciana. ....	97

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre  
Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la  
Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Índice</b>				Pág. 4

Figura 26. Porcentaje de las exportaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte..	98
Figura 27. Evolución de las importaciones de la Región de Murcia..	101
Figura 28. Importaciones de la Región de Murcia en primer semestre de 2012 y 2013.	101
Figura 29. Importaciones de la Región de Murcia según el medio de transporte. ....	102
Figura 30. Porcentaje de las importaciones de la Región de Murcia realizadas por vía marítima. ....	103
Figura 31. Evolución de las importaciones realizadas por la Comunidad Valenciana.	105
Figura 32. Porcentaje de las importaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte. ....	107
Figura 33. Evolución de las importaciones de la Comunidad Valenciana realizadas por vía marítima. ....	108
Figura 34. Regresión para el cálculo del Peso Muerto.....	113
Figura 35. Regresión para el cálculo del Arqueo Bruto.....	113
Figura 36. Regresión para el cálculo de la Eslora.....	114
Figura 37. Regresión para el cálculo de la Manga. ....	114
Figura 38. Regresión para el cálculo del Calado. ....	115
Figura 39. Regresión para el cálculo de la velocidad. ....	115
Figura 40. Dimensiones máximas autorizadas para vehículos articulados.....	129

**Alumno:**FERNANDO SÁNCHEZ  
MATRÁN**Especialidad:**

Ingeniería Naval y Oceánica

13/12/2013

**Índice**

Pág. 5

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Funciones de la Comisión Europea y del programa Ten-T.....	35
Tabla 2. Muelles dársena de Cartagena.....	46
Tabla 3. Muelles dársena de Escombreras.....	48
Tabla 4. Evolución de UTI`s en el puerto de Valencia.....	56
Tabla 5. Uso del suelo en el Puerto de Livorno.. ..	58
Tabla 6. Evolución del tráfico de pasajeros y UTI`s.....	62
Tabla 7. Cumplimiento de los requisitos de terminal “ideal” de TMCD.....	67
Tabla 8. Datos de producción hortofrutícola en la Región de Murcia.. ..	72
Tabla 9. Evolución exportaciones productos hortofrutícolas Murcia-mundo.....	78
Tabla 10. Zonas de destino de la producción hortofrutícola de la Región de Murcia. ....	79
Tabla 11. Exportaciones realizadas por la Región de Murcia. ....	87
Tabla 12. Exportación de frutas y hortalizas de la Región de Murcia. ....	90
Tabla 13. Exportación de frutas y hortalizas de la Región de Murcia en el primer semestre de 2012 y 2013. ....	91
Tabla 14. Exportaciones de la Comunidad Valenciana. ....	92
Tabla 15. Exportaciones de la Comunidad Valenciana por vía marítima.....	92
Tabla 16. Exportaciones realizadas por Cataluña. ....	94
Tabla 17. Exportaciones de Cataluña realizadas por vía marítima.....	94
Tabla 18. Exportaciones de la Comunidad Valenciana. ....	96
Tabla 19. Exportaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte.. ..	97
Tabla 20. Importaciones realizadas por la Región de Murcia.....	100
Tabla 21. Importaciones de la Región de Murcia según el medio de transporte.....	102
Tabla 22. Importaciones realizadas por la Comunidad Valenciana. ....	105
Tabla 23. Importaciones de la Comunidad Valenciana en primer semestre de 2012 y 2013. ...	106
Tabla 24. Importaciones realizadas por la Comunidad Valenciana por vía marítima.....	106

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Índice</b>				Pág. 6

Tabla 25. Importaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte. ....	107
Tabla 26. Base de datos de buques base. ....	111
Tabla 27. Dimensiones principales del buque. ....	116
Tabla 28. Distancias y tiempos entre algunos puertos del Mediterráneo. ....	118
Tabla 29. Periodos de conducción y descanso en el trayecto Valencia – Livorno. ....	120
Tabla 30. Periodos de conducción y descanso en el trayecto Valencia – Livorno. ....	121
Tabla 31. Distancias y tiempos entre los puertos de estudio. ....	122
Tabla 32. Costes externos del transporte. ....	125
Tabla 33. Costes y emisiones por vía terrestre. ....	127
Tabla 34. Costes del transporte marítimo. ....	128
Tabla 35. Coste del trayecto Cartagena-Valencia por vía Marítima. ....	130
Tabla 36. Coste del trayecto Valencia-Livorno por vía marítima. ....	132
Tabla 37. Coste del trayecto Cartagena-Livorno por vía marítima. ....	132
Tabla 38. Coste del trayecto Valencia-Livorno por vía marítima. ....	134
Tabla 39. Costes por vía marítima. ....	134
Tabla 40. Comparación de los costes del transporte según su modo de transporte. ....	135
Tabla 41. Coste para la naviera. ....	138
Tabla 42. Ingresos de la compañía naviera. ....	139



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
----------------	----------------------------	----------------------	-----------------------------	------------

## Índice

Pág. 7

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre  
Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la  
Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción</b>				Pág. 8

## 1. Introducción.

Este proyecto nace de la curiosidad por conocer la viabilidad y rentabilidad para una naviera realizar una ruta de Transporte Marítimo de Corta Distancia (TMCD) entre el puerto de Cartagena y una ciudad que pudiera comunicar la Región de Murcia con el centro y el Este de Europa, motivado por el gran volumen de exportación que realiza la Región de Murcia a estas zonas del continente Europeo.

Una vez comenzado el análisis de las exportaciones de la Región de Murcia se observó que casi el 80% de estas exportaciones eran de productos hortofrutícolas procedentes de los campos de cultivo de la región, debido a este dato se procedió a estudiar la viabilidad de esta ruta en dos fases diferentes, primero analizándola únicamente con referencia a la exportación de productos hortofrutícolas y después analizándola para los demás productos exportados como pueden ser los productos energéticos, maquinaria, industria conservera, etc.

Otro elemento de gran importancia en la exportación de la Región de Murcia son según se llaman en la clasificación TARIC los “combustibles y aceites minerales” procedentes en su mayor parte de la refinería que la empresa Repsol tiene en Cartagena, estos elementos no se considerarán en el análisis debido a que no son transportados mayormente por camiones y su transporte se realiza por tuberías o por buques tanque por lo que no son aptos para la contenerización.

Respecto a la decisión de realizar una ruta que incluyera los puertos de Valencia y Livorno, fue tomada en lo que respecta al puerto de Valencia, en primer lugar porque ya tiene ese tipo de tráfico muy afianzado en la filosofía de la Autoridad Portuaria de Valencia y además y como se verá más adelante, hay una demanda creciente de la exportación de productos de la Comunidad Valenciana. El puerto de Valencia es considerado el puerto natural de Madrid y de gran parte de la mitad Este de la península Ibérica.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre  
Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la  
Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción</b>				Pág. 9

El puerto de Livorno fue elegido por su situación geográfica estratégica, la cual es una perfecta puerta de entrada para los productos a los países tanto del Norte de Europa como a los países del Este y Sur-Este y además posee las instalaciones y la experiencia necesaria en este tipo de tráfico.

A lo largo de este proyecto primero se explicarán los conceptos y las nociones básicas relativas al Transporte Marítimo de Corta Distancia. A continuación se estudiarán las zonas donde se llevará a cabo el tráfico de las mercancías que son objeto de este proyecto. Esto irá seguido de un estudio de las rutas y de la viabilidad de éstas teniendo en cuenta los parámetros de tiempo, distancia y costes.

Como último punto de este trabajo se indicarán las características básicas del buque que realizará la ruta a partir de unos buques base y unos parámetros críticos como serán la capacidad de carga del buque, el calado, la velocidad, etc....



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Objetivo del Proyecto Fin de Carrera</b>				Pág. 10

## 2. Objetivo del proyecto fin de carrera.

El objetivo de este proyecto final de carrera será analizar la viabilidad económica de la creación de una nueva ruta de transporte marítimo de corta distancia entre las ciudades de Cartagena, Valencia y Livorno con el objetivo de exportar productos hortofrutícolas de la Región de Murcia al centro, Norte y Este de Europa. Para ello se realiza una comparación respecto al transporte por carretera en relación al tiempo necesario para llevar a cabo el transporte, el coste y la contaminación emitida y se determinarán las principales características del buque o los buques que llevarán a cabo la ruta.

Este proyecto trazará un puente entre el Sur de Europa y el Este y Norte de Europa que eliminará de la circulación un elevado número de camiones de las carreteras de Europa y que conseguirá un transporte medioambientalmente sostenible.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Supuestos considerados</b>				Pág. 11

### 3. Supuestos considerados.

No se tendrá en cuenta la exportación de combustibles y aceites minerales para el análisis de las cantidades de productos exportados por la Región de Murcia ya que estos no son susceptibles de contenerización y por lo tanto no se pueden transportar en buques Ro-Ro.

Los países a los que se supondrá la exportación de las mercancías de la Región de Murcia serán: Alemania, Italia, Grecia, Suiza, Austria, Hungría, República Checa, Polonia y Croacia. Esta decisión ha sido tomada basándose en los principales países importadores de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia y en su situación geográfica.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 12

## 4. Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia (*Short Sea Shipping*).

### 4.1. Definición transporte Marítimo de Corta Distancia.

El transporte marítimo de corta distancia (TMCD) es la traducción española de la expresión inglesa *Short Sea Shipping* (SSS), y hace referencia a un transporte marítimo integrado en una cadena logística puerta a puerta y multimodal, como alternativa al transporte terrestre puro (fundamentalmente, por carretera). Cabe notar, que el TMCD no fomenta la competencia entre el modo marítimo y el terrestre, sino todo lo contrario: favorece su cooperación.

La normativa comunitaria y la legislación española<sup>1</sup> vigente definen el Transporte Marítimo de Corta Distancia (*Short Sea Shipping*, SSS) como el movimiento de mercancías y pasajeros por mar entre puertos situados en territorio de la Unión Europea o entre esos puertos y puertos situados en países no europeos con una línea de costa en los mares que rodean Europa.

Este concepto incluye transporte marítimo nacional e internacional, incluidos los servicios *feeder*, a lo largo de la costa y con islas, ríos o lagos. Se aplica también al transporte marítimo entre estados miembros de la Unión Europea y Noruega, Islandia y otros países ribereños del mar Báltico, el Mar Negro y el Mediterráneo.

---

<sup>1</sup> Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo. Ministerio de Fomento. 2011. Pág. 110.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 13

Por tanto, el Transporte Marítimo de Corta Distancia o SSS incluye el cabotaje interior de cada país y, en particular, los servicios marítimos regulares entre los puertos continentales y puertos insulares del mismo país. En España por ejemplo, los servicios de transporte marítimo entre las Islas Canarias y Baleares y la Península Ibérica se encuadran en el concepto europeo de transporte marítimo de corta distancia y destacan tanto por su regularidad como por su alta frecuencia. En todo caso, con esta definición, el Transporte Marítimo de Corta Distancia engloba prácticamente todo el tráfico marítimo de origen o destino no transoceánico de los puertos europeos.

Sin embargo, en la práctica, el Transporte Marítimo de Corta Distancia encuentra su sentido como política activa de transporte en su contribución a la formación de cadenas marítimo-terrestres puerta a puerta, en donde además del transporte marítimo se conjugan los modos de transporte terrestres, y en particular el transporte por carretera, para configurar una solución de transporte competitiva.

Según el libro blanco del transporte de 2011, el transporte marítimo de corta distancia “es un elemento sustancial, para el cumplimiento del objetivo de contribuir a establecer un sistema que sustente el progreso económico europeo, mejore la competitividad y ofrezca servicios de movilidad de gran calidad, utilizando al mismo tiempo los recursos de forma más eficiente.”

Con este enfoque, dentro del transporte marítimo de corta distancia, destacan los servicios marítimos regulares con una elevada relación calidad/precio integrados en una cadena marítimo-terrestre puerta a puerta para cubrir relaciones de transporte en las que existe una alternativa terrestre pura.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 14

## 4.2. Factores a considerar en el Transporte Marítimo de Corta Distancia.

Los principales factores que deben considerarse en el Transporte Marítimo de Corta Distancia y que a su vez son factores críticos comunes en cualquier cadena de transporte son los siguientes:

### 1. Tiempo de tránsito.

La rapidez del servicio prestado es un elemento crítico en el transporte de mercancías. El Transporte Marítimo de Corta Distancia ha conseguido minimizar el tiempo de tránsito.

### 2. Coste del transporte.

El objetivo del transporte marítimo de corta distancia es conseguir un precio competitivo en lo que se refiere al transporte “puerta a puerta” frente a la alternativa puramente terrestre.

### 3. Frecuencia y flexibilidad.

Uno de los puntos fuertes del transporte por carretera es su alta flexibilidad con lo que le permite adaptarse a las necesidades concretas de los clientes. Para que el transporte marítimo de corta distancia sea competitivo tiene que luchar con la flexibilidad existente en el transporte por carretera, para ello es necesario ofrecer servicios regulares y con la mayor frecuencia posible y con tiempos de tránsito cortos. Así deberán ofrecerse si es posible y si el flujo de mercancías lo permite, salidas diarias.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 15

#### 4. Fiabilidad.

La fiabilidad en el transporte de mercancías es esencial para la rentabilidad del transporte, un transporte no fiable no es en absoluto atractivo para los clientes. La fiabilidad se mide a partir del grado de cumplimiento de los pedidos en tiempo, coste y calidad. Se puede decir que un transporte es fiable si existe una continuidad en el cumplimiento de plazos y frecuencias y no se producen cambios no advertidos.

#### 5. Satisfacción del cliente.

Dicha satisfacción debería incluir principalmente:

- Unas tarifas y tiempos competitivos.
- Compatibilidad con el proceso de producción y de transporte del cliente.
- Una imagen dinámica y moderna del transporte marítimo de corta distancia.

#### 6. Seguridad.

La seguridad hace referencia a que la mercancía llegue a su destino en las debidas condiciones.

#### 7. Aceptación política y social.

Los aspectos más valorados por la sociedad en lo referente al transporte marítimo son:

- La reducción de los accidentes en carretera.
- Reducción del volumen de mercancías peligrosas que circulan por las carreteras europeas.
- La reducción de los costes sociales.
- La reducción de la dependencia de los errores humanos debido a la alta automatización del transporte marítimo.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 16

El transporte marítimo de corta distancia garantiza un transporte sostenible y equilibra el uso de los distintos modos de transporte de mercancías.

8. Impacto medioambiental.

El transporte marítimo es con una gran diferencia más respetuoso con el medio ambiente debido al bajo consumo de combustible de los buques en relación a la carga transportada.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 17

### **4.3. Competitividad del transporte marítimo de corta distancia**

Para que el transporte marítimo de corta distancia sea competitivo debe cumplir cuatro puntos básicos, estos son:

#### **1. Situación geográfica.**

La situación geográfica de los tres puertos a tratar (Cartagena, Valencia y Livorno) es una situación estratégicamente inmejorable dentro del arco Mediterráneo. La situación de estos puertos hace posible el comercio por vía marítima de los cultivos hortofrutícolas de la Región de Murcia de gran importancia para el consumo en Centroeuropa, las industrias del vino, el textil y el calzado, el automóvil y los componentes industriales de la Comunidad Valenciana y los productos mecánicos, químicos, equipos de transporte y productos energéticos del *hinterland* del puerto de Livorno.

#### **2. Volumen de tráfico requerido.**

Para que cualquier servicio de transporte sea económicamente viable debe de tener un volumen de tráfico que le permita su viabilidad. En el transporte marítimo de corta distancia esto no es una excepción por lo que el naviero necesitará asegurarse un volumen de carga para llenar sus barcos.

#### **3. Accesibilidad al puerto en origen y en destino.**

La accesibilidad a la terminal de Transporte marítimo de corta distancia es otro factor fundamental para el buen funcionamiento de ésta, para ello se requerirá un acceso independiente desde la terminal a la red viaria, un acceso a la red ferroviaria y acceso a sistemas de telecomunicaciones de nueva generación. Estos requisitos los cumplen los tres puertos de estudio, tanto el puerto de Valencia como el de Livorno están directamente conectados a la red viaria por



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 18

la Autopista del Mediterráneo y por la Autopista A12 Génova-Roma respectivamente y a la red ferroviaria de mercancías en ambas terminales.

Respecto a la terminal de Cartagena está conectada a la red viaria a la Autovía A-30 y a la red ferroviaria.

#### **4. Infraestructuras y equipamientos existentes en el puerto.**

Las infraestructuras y equipamientos necesario en una terminal de transporte marítimo de corta distancia dependen en gran medida del volumen de carga que estas manejen, tanto las terminales de Valencia como la de Livorno están equipadas y preparadas para soportar un tráfico marítimo con frecuencia diaria. Esto se tratará en mayor profundidad en el capítulo 5.

En lo referente a la infraestructura esto implica longitud y calado de los muelles para el atraque de los buques, zonas destinadas al almacenamiento y a la manipulación de las mercancías, terminales de pasajeros, rampas para la carga y descarga de los vehículos, zonas de pre-embarque para tiempos de espera, zonas de oficinas, zonas de servicios básicos para pasajeros e instalaciones aduaneras y control de la inmigración.

En relación al equipamiento necesario en una terminal de transporte marítimo de corta distancia se requerirán vehículos *mafis* para la carga y descarga de semirremolques en el buque, furgonetas para el transporte de mercancías en el área de depósito, plataformas *roll-trailer*, equipos de seguimiento automatizado de la carga por radiofrecuencia etc....

En lo que atañe a la terminal de Cartagena, estará equipada también con todo lo necesario para mantener un tráfico semanal de dos salidas y dos entradas. Estas infraestructuras están detalladas en el capítulo 5.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 19

#### **4.4. Ventajas e inconvenientes del Transporte Marítimo de Corta Distancia.**

**Las principales ventajas son:**

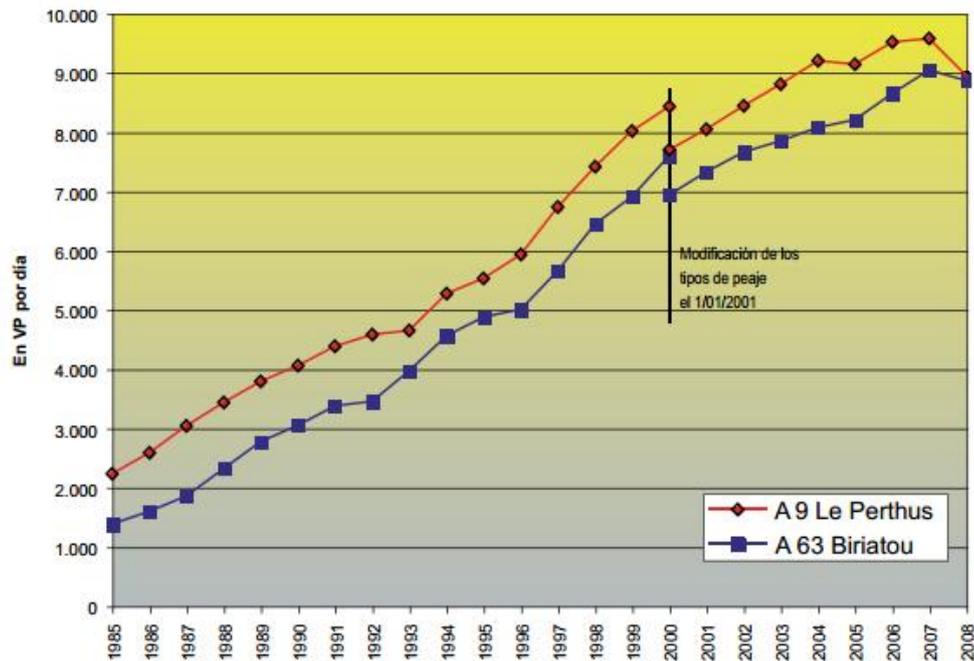
1. La duración del trayecto por barco reduce las horas de conducción (entre origen y destino).

Durante el recorrido en barco el conductor no está conduciendo evidentemente por lo que podrá descansar y empezar la conducción al llegar a puerto sin necesidad de hacer ningún descanso adicional.

2. Se evitan las restricciones de tráfico en Francia, Italia y España.

Las congestiones sufridas por las principales vía de transporte de la Unión Europea son causadas entre otros factores por el gran número de camiones que circulan por ellas, según el Instituto de Prospectiva Tecnológica (JRC-IPTS) esto supuso un gasto de 111.300 millones de euros a la Unión Europea en el año 2012 y solo en España los conductores pierden 420 millones de horas atrapados en los atascos.

La intensidad media diaria (IMD) de circulación en la frontera hispano-francesa fue de 20.000 vehículos pesados en el año 2004 y aumentó a un ritmo anual del 5,2%, extrapolarlo estos datos a la actualidad se obtiene una IMD aproximada de 30.000 vehículos pesados.



**Figura 1. Evolución del tráfico de vehículos pesados en las autovías. Fuente: ASF-Peaje. Observatorio Hispano-francés de tráfico en los pirineos. 2011**

3. Menos desgaste del camión y consecuentemente, menos visitas al taller: ruedas, frenos, etc.

Al estar menos kilómetros en la carretera, los camiones sufren menos desgaste debido a su uso, en el Transporte Marítimo de Corta Distancia los camiones están recorriendo kilómetros sin estar arrancados.

4. Indudablemente, si el servicio es bueno, el SSS es más rentable que ir por carretera.

Con un servicio de SSS competitivo, este será casi con seguridad más rentable económicamente que realizar el recorrido por carretera. Para esto los precios de flete y la frecuencia deben ser atractivos para los transportistas.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 21

5. Permite enviar sólo remolques.

Además de la opción de enviar el conjunto cabeza tractora-semirremolque, también existe la alternativa de que se embarque solo el semirremolque y se recoja en el puerto de destino por otra cabeza tractora.

6. Seguridad.

El TMCD es uno de los modos de transporte más seguros y registra muy pocos accidentes. Según el Consejo Europeo de Seguridad en el Transporte, el 96% de víctimas en accidentes de transporte se produce en la carretera.

7. Menor contaminación.

Es indudablemente más respetuoso con el medio ambiente en cuanto a contaminación acústica y atmosférica se refiere. En el conjunto del transporte, el 80% de las emisiones de CO<sub>2</sub> son generadas por el transporte terrestre convirtiéndolo en uno de los modos más contaminantes, mientras que el transporte marítimo se mantiene como el modo menos contaminante, tanto por las emisiones del CO<sub>2</sub> como las del NO<sub>x</sub> a la atmósfera.

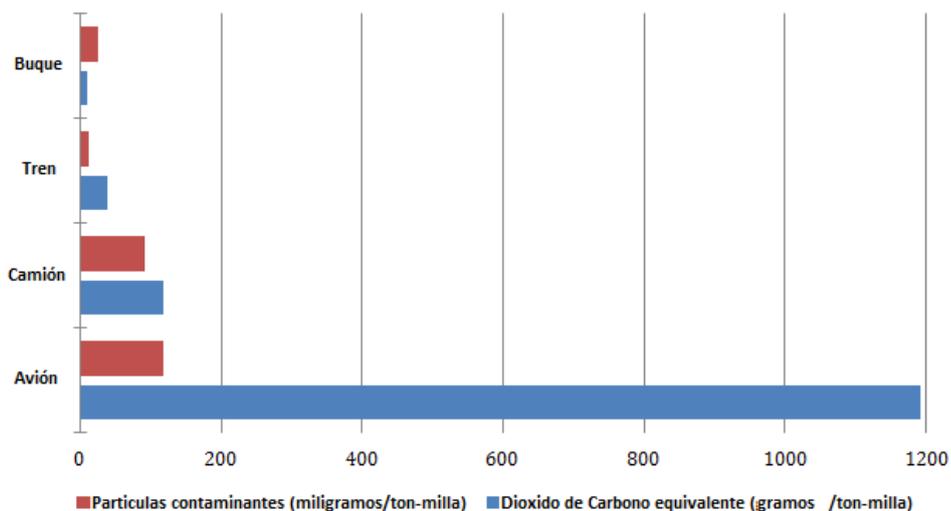


Figura 2. Emisiones según tipo de transporte por tonelada-milla. Fuente: <http://www.nrdc.org/>



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 22

Las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en buques son 2,4 veces más pequeñas que en el transporte ferroviario y 5,5 veces más pequeñas que en el transporte por carretera.

**Los principales inconvenientes son:**

1. Cambiar el modo de pensar y actuar de los departamentos de tráfico para que utilicen y promocionen esta alternativa.

Los departamentos de tráfico de los diferentes países de la Unión Europea aún no están mentalizados con la filosofía del Transporte Marítimo de Corta Distancia.

2. La planificación es más complicada al adaptarse a horarios de un tercero.  
El transporte de la carga no dependerá ahora únicamente de un medio de transporte por lo que la logística de las empresas deberá de tener en cuenta los horarios de salida y los diferentes tiempos de tránsito de los buques. Este inconveniente es en parte solventado por la fiabilidad de horarios y de tiempos de transporte que ofrecen las compañías navieras.

3. El conductor también cobra por los kilómetros que no realiza.  
Durante el trayecto del camión en el barco, cuando éste no está circulando y por tanto el conductor teóricamente no trabajando, este seguirá cobrando, como es lógico por otra parte.

4. Sincronizar los tiempos de conducción y descanso en el barco.  
A este respecto lo más conveniente es hacer coincidir el tiempo de descanso del conductor con su estancia en el barco.

5. Cambiar la mentalidad de los transportistas por carretera que consideran al SSS como un competidor cuando es una opción más rentable.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 23

Por definición, el transporte marítimo de corta distancia será un complemento al camión en el servicio puerta-puerta, y nunca será una competencia directa del camión. En la mayoría de los casos el transporte marítimo de corta distancia es una opción más rentable pero la falta de mentalización de los transportistas hace que en mucho de los casos ésta no se lleve a cabo.

6. Problemas y burocracia aduanera que no existe en el transporte por carretera dentro de la UE.

En el transporte de mercancías por carretera la burocracia necesaria es mucho menor que la necesaria en el transporte por carretera. Este inconveniente se intenta eliminar simplificando los formularios necesarios para la realización del transporte por vía marítima. Este punto se verá ampliado más adelante.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 24

#### **4.5. TMCD como servicio intermodal puerta a puerta.**

En la práctica, el transporte marítimo de corta distancia, encuentra su sentido como política activa de transporte, por su contribución a la formación de cadenas marítimo-terrestre puerta a puerta, en donde además del transporte marítimo se conjugan los modos de transporte terrestre, y en particular el transporte por carretera, para configurar una solución de transporte competitiva.

Con este enfoque, dentro del transporte marítimo de corta distancia, destacan los servicios marítimos regulares con una elevada relación calidad/precio integrados en una cadena marítimo-terrestre puerta a puerta, para cubrir una relación de transporte en la que existe una alternativa a la cadena terrestre pura.

El transporte marítimo necesita de la ayuda de otros “actores”, es decir, necesita la ayuda de otras modalidades de transporte, como el transporte ferroviario o el terrestre. Porque por sí solo no puede hacer un servicio puerta a puerta, necesita inexorablemente el transporte por carretera, para lograrlo.

Se trata de combinar todas las modalidades de transporte con el fin de ahorrar costes en el transporte y costes externos, eligiendo en cada momento la combinación de transportes más adecuados para lograr la mayor efectividad en el transporte de mercancías en la Unión Europea. Reduciendo la contaminación, tanto acústica como de gases contaminantes emitidos a la atmósfera, y descongestionando las carreteras de la Unión Europea.

No se puede competir con el transporte por carretera, el transporte marítimo de corta distancia tiene que ser una ayuda al transporte por carretera, y un amigo, tanto para el transportista, como para las empresas de transporte terrestre. Mejorando la competitividad de las líneas logísticas de transporte y su sostenibilidad medioambiental.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



Alumno:

FERNANDO SÁNCHEZ  
MATRÁN

Especialidad:

Ingeniería Naval y Oceánica

13/12/2013

## Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia

Pág. 25



Figura 3. Representación grafica del transporte intermodal puerta-puerta. Fuente: [www.lkw-walter.fr](http://www.lkw-walter.fr)

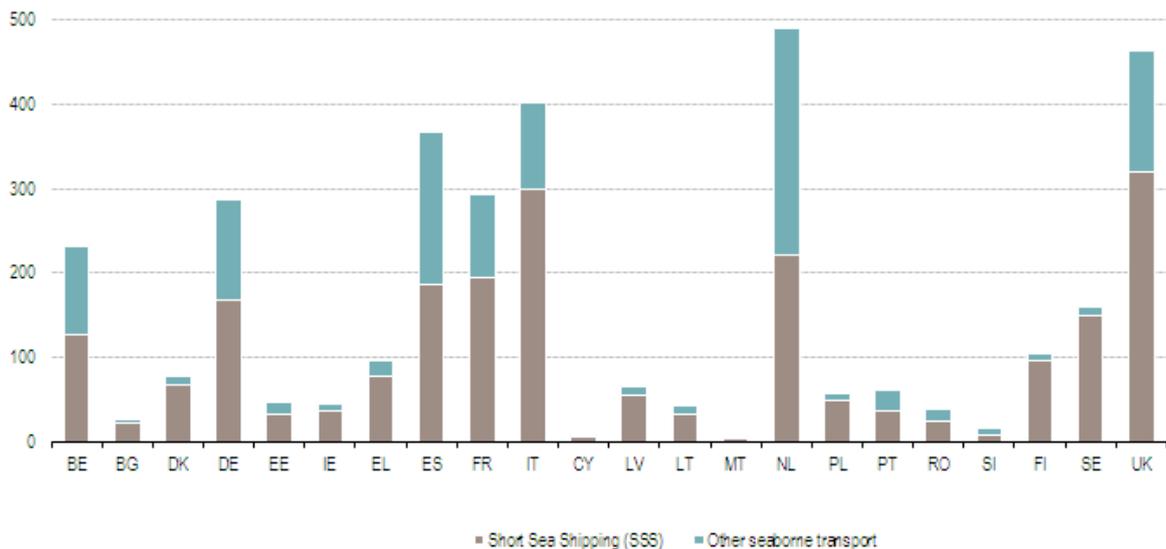
*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 26

## 4.6. Promoción del transporte marítimo de corta distancia.

El transporte marítimo de corta distancia representa el 40% de los intercambios dentro de la UE en términos de toneladas-kilómetros. La calidad de vida en las islas y en las regiones periféricas y marítimas depende de buenos servicios de transporte marítimo. Cada año, más de 400 millones de pasajeros embarcan y desembarcan en los puertos europeos. Por estos motivos la Comisión Europea tiene una política activa para promover este modo de transporte. Esta forma de modo de transporte es muy eficiente en términos de rendimiento del medio ambiente y la eficiencia energética y tiene el potencial para resolver los problemas de congestión de tráfico que afectan a muchas partes del continente europeo. Todos los estudios señalan la necesidad de fomentar el transporte marítimo de corta para alcanzar el objetivo de la política europea de transporte sostenible.



**Figura 4. Participación en el TMCD frente al total del transporte marítimo en 2011 en Europa.**  
**Unidades: Millones de toneladas. Fuente: Eurostat.**

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 27

La Comisión dispone de una política de promoción fuerte, apoyo a los centros de coordinación para el envío de cargas mediante el transporte marítimo de corta distancia en todos los Estados miembros costeros de la UE.

El programa de la comisión europea describe las iniciativas legislativas, técnicas y operativas que tienen por objeto el desarrollo de este modo de transporte a escala europea, nacional y regional de la industria.

Además, la creación de un "espacio europeo de transporte marítimo sin barreras" debería ayudar a impulsar los servicios marítimos de corta distancia en todas las regiones marítimas. Este concepto se aseguraría una reducción de los trámites administrativos, en particular los trámites aduaneros que se aplican actualmente a las operaciones marítimas dentro de la UE y que no se aplican a los servicios similares de transporte por carretera.

En el ámbito de la Unión Europea dos actuaciones han sido las más importantes para el fomento de la utilización y de la creación del transporte marítimo de corta distancia, éstas han sido la creación de los Centros de Promoción Nacionales y la creación de unas ayudas económicas mediante el Plan Marco Polo, estos dos se desarrollan a continuación.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 28

- **Centros de promoción nacionales del transporte marítimo de corta distancia.**

La promoción del Transporte Marítimo de Corta Distancia en un ámbito puramente nacional no es suficiente, debido a la concepción del transporte internacional puerta a puerta. Las acciones de promoción y de información deben desarrollarse de forma coordinada en ambos extremos de la cadena. El 7 de marzo de 2001, los centros de promoción existentes y la Unión Europea se reunieron en Bruselas con el fin de establecer una acción coordinada de los citados centros.

Acordaron formar la Red Europea de Transporte Marítimo de Corta Distancia o *European Short Sea Network (ESN)*, con el fin de reforzar la acción de los centros nacionales. La Asociación Española ingresó en la ESN como miembro de pleno derecho el 6 de marzo de 2002 en París con ocasión de una reunión de todos sus miembros en el ámbito de la SITL.

Cada entidad mantiene su independencia aunque, a efectos de imagen, utilizan una denominación común en inglés: *Shortsea Promotion Centre - nombre del país*. De este modo, la denominación en inglés de la Asociación española es *Shortsea Promotion Centre - Spain*.



**Figura 5. Logotipo de la Asociación Española de Promoción del Transporte Marítimo de Corta Distancia. Fuente: [www.shortsea.es](http://www.shortsea.es)**



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 29

- **Programa Marco Polo.**

El programa europeo Marco Polo tiene como objetivo aliviar la congestión vial y la contaminación mediante la promoción de un cambio hacia modos de transporte más ecológicos para el tráfico de mercancías en Europa. El transporte por ferrocarril, rutas marítimas y las vías navegables interiores tienen capacidad de reserva. Las empresas con proyectos viables para desplazar la carga de la carretera a otros modos más ecológicos como el marítimo o el ferrocarril pueden recurrir al programa Marco Polo para recibir una ayuda económica que les permita llevar a cabo esos programas. Más de 500 empresas ya lo han hecho con éxito desde el inicio del programa en 2003. Cada año, un nuevo lote de proyectos es aprobado para su financiación por este programa. Las siguientes secciones explican cómo funciona el programa y cómo se puede solicitar financiación.

- ¿Qué hace el programa?

El programa Marco Polo promueve directamente el cambio modal del transporte financiando proyectos que eviten la congestión de las vías terrestres y proyectos que ofrezcan servicios de apoyo que permitan trasladar la carga del transporte por carretera a otros modos más eficientes y rentables. Las cinco categorías de proyectos financiados se exponen en la sección "áreas de financiación" más abajo.

La financiación es en forma de subvención a fondo perdido. No es un préstamo a devolver después. Los solicitantes deben cumplir una serie de requisitos para obtener la ayuda. Las subvenciones cubren una parte de los costes asociados a la puesta en marcha y operación de un nuevo proyecto de cambio modal, pero deben ser apoyadas por los resultados obtenidos.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 30

La subvención da apoyo financiero en la fase crucial de la puesta en marcha del proyecto antes de que sea demostrable su viabilidad. Las subvenciones duran de dos a cinco años. Los proyectos deben conseguir ser comercialmente viables cuando termina la financiación. Una participación satisfactoria en un proyecto Marco Polo mejora las credenciales ecológicas de la empresa.

El programa Marco Polo es impulsado por los usuarios. Si una empresa tiene un proyecto para transferir el tráfico por carretera a otros modos o para evitar el transporte por carretera, puede solicitar una ayuda del programa Marco Polo. El proyecto debe incluir una ruta transfronteriza y tiene que ser económicamente viable y ecológico. Todas las empresas, ya sean de propiedad pública o privada, puede solicitar financiación.

El programa actual se extiende hasta 2013, con un presupuesto de la subvención anual de unos 60 millones de €.

El programa Marco Polo está a cargo de la Dirección General de la Comisión Europea de Movilidad y Transporte y la Agencia Ejecutiva de la Unión Europea para la Competitividad y la Innovación (EACI). La AEI es responsable de la parte operativa del programa, la puesta en práctica sobre el terreno y el enlace del presupuesto de la subvención con los participantes.

- ¿En que es gastado el dinero?

El presupuesto de Marco Polo para las subvenciones a los nuevos proyectos en 2010 es de 64 millones de €. Esto se acerca al presupuesto de 2009 de 66.340.000 €. El programa Marco Polo normalmente recibe más solicitudes de las que puede financiar y sólo los mejores proyectos pueden beneficiarse de una subvención.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 31

Son cinco los tipos de proyectos que serán susceptibles de recibir ayudas del programa Marco Polo, estos son:

- Los proyectos que promuevan el cambio del transporte de mercancías de las carreteras congestionadas de Europa al ferrocarril, a las vías marítimas de corta distancia o a los canales de navegación interior.
- Las acciones catalíticas que promuevan el cambio modal.
- Las que promuevan las autopistas del mar entre puertos principales.
- Las que ayuden a la disminución del tráfico por carretera.
- O los que eviten el transporte por carretera.

La categoría principal se refiere a los proyectos de cambio modal directos.

Los otros cuatro son acciones catalizadoras que favorecen el cambio modal como acciones que promocionen las autopistas del mar entre los puertos principales, las acciones de reducción de tráfico por carretera, las que reducen los volúmenes de transporte y las que promocionan el aprendizaje en común.

Para tener derecho a la financiación, los proyectos deben ser de un tráfico internacional. Los proyectos de transporte de pasajeros no estarán sujetos a estas ayudas. Para los proyectos mixtos, como los servicios de *ferry*, sólo la parte implicada en la carga es la sujeta a recibir ayudas del programa. El programa Marco Polo no cubre el transporte aéreo. Los proyectos de infraestructura pura, y los proyectos de investigación o de estudio también quedan fuera de su alcance.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 32

Las cinco áreas de financiación son:



**Cambio modal de la carretera al ferrocarril y a los medios de transportes acuáticos.**

La mayoría de las aplicaciones son para proyectos de cambio modal directos. Los proyectos intermodales, combinando los distintos modos de transporte - carretera, ferrocarril y transporte marítimo y fluvial - son aptos para recibir ayudas.



**Acciones catalíticas que promuevan el cambio modal.**

Estas deben ser innovadoras, proyectos impulsados por la tecnología, la prestación de servicios de apoyo para el cambio modal, como los sistemas de gestión, control integrado de cargas a través de GPS, o plataformas comunes para la interoperabilidad entre los modos.



**Autopistas del mar entre los puertos principales.**

Las autopistas del mar constituyen un medio eficaz para trasladar grandes volúmenes de mercancías de las carreteras a los barcos. Deben ser innovadores e inter-modales, y operar entre los puertos europeos de categoría A, totalmente equipados para manejar este tráfico.



**Reducción del tráfico por carretera.** El viaje más limpio es la que no se realiza. Por lo tanto, el programa Marco Polo promueve la reducción de tráfico mediante la financiación de proyectos que introducen nuevas

formas para evitar o reducir el tráfico por carretera, como por ejemplo evitar viajes en vacío o la mejora de la logística de la cadena de suministro.



### Acciones de aprendizaje en común.

Proyectos relacionados con el mejor conocimiento y la cooperación en el transporte intermodal y la logística son una característica habitual de los proyectos financiados. Diferentes condiciones de adjudicación se refieren a esa categoría.

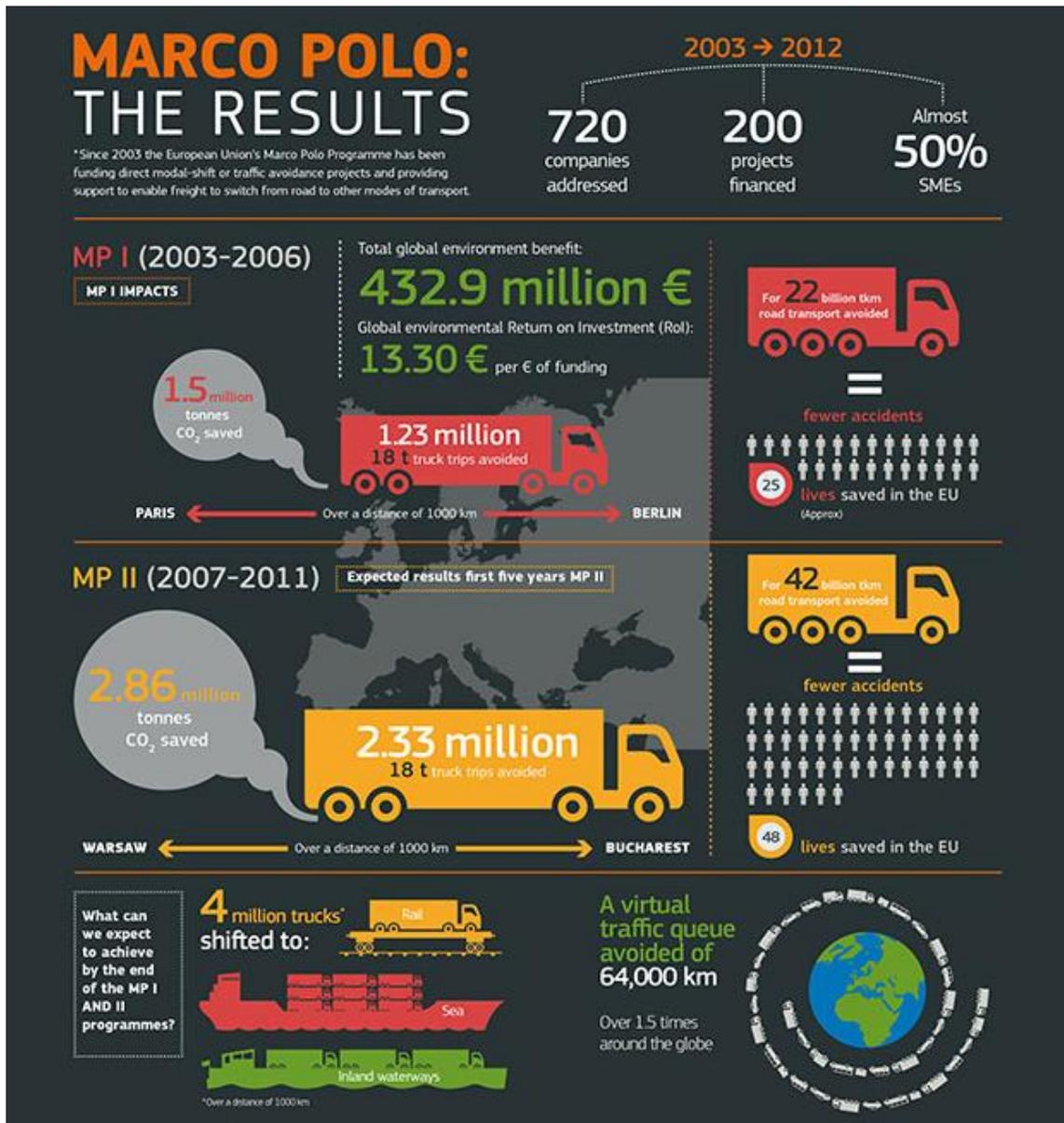


Figura 6. Resultados del programa Marco Polo. Fuente: Agencia Europea de Competitividad e Innovación.

Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 34

#### **4.7. Redes Transeuropeas del transporte (TEN-T).**

La misión de la Agencia Ejecutiva de la Red de Transporte Transeuropeo es apoyar a la Comisión Europea, a los directores de proyectos de la TEN-T y a los promotores, garantizando la gestión técnica y financiera de los proyectos y la implementación exitosa del programa TEN-T.

Una red transeuropea de transporte eficaz beneficia a todos los ciudadanos europeos, permitiendo un transporte más eficiente y ecológico, al tiempo que refuerza la cohesión económica y social en todo el continente.

La red transeuropea de transporte es un elemento importante para el crecimiento económico y la creación de empleo en Europa debido a la existencia de un sistema de transporte integrado, tecnológico y de fácil uso, se considera un factor clave para la competitividad de la Unión. La TEN-T es esencial para facilitar la movilidad de personas, bienes y servicios y por lo tanto a la creación del mercado interior y la cohesión económica y social de la Unión.

El programa TEN-T de la Comisión Europea se dedica al apoyo financiero para la realización de importantes proyectos de infraestructura de transporte.

Con estos objetivos en mente, la Agencia Ejecutiva de la TEN-T con sede en Bruselas fue creada por la Comisión Europea en 2006. La Agencia se encarga de todos los proyectos de la TEN-T abiertos dentro de los regímenes de financiación 2000-2006 y 2007-2013. Los proyectos apoyan a todos los modos de transporte (aéreo, ferroviario, por carretera y por vía marítima/interior) además de promocionar sistemas inteligentes de transporte y logística, e implicar en ello a todos los Estados miembros de la UE.



Alumno:

FERNANDO SÁNCHEZ  
MATRÁN

Especialidad:

Ingeniería Naval y Oceánica

13/12/2013

## Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia

Pág. 35

Su estatus como una agencia ejecutiva significa que, aunque independientes, la TEN-T está estrechamente relacionada con su casa matriz, la Dirección General de Movilidad y Transportes. La Dirección General de Movilidad y Transporte se ocupa de todos los temas que tengan que ver con las políticas relacionadas con el programa TEN-T, mientras exista la Agencia para ejecutar tareas específicas del programa, con una duración limitada (31 diciembre 2015).

<b>La Comisión Europea define las políticas a llevar a cabo:</b>	<b>TEN-T convierte la política en acción</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma decisiones políticas sobre el programa RTE-T.</li><li>• Define la estrategia, los objetivos y áreas de acción prioritarias</li><li>• Toma las decisiones de financiación finales.</li><li>• Controla y supervisa la Agencia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementa el programa TEN-T, en nombre de la Comisión Europea y bajo su responsabilidad</li><li>• Gestiona de manera eficaz todo el ciclo de vida del proyecto, incluyendo:<ul style="list-style-type: none"><li>- La organización de las llamadas y las evaluaciones.</li><li>- Dar apoyo a los Estados Miembros.</li></ul></li><li>• Prepara las decisiones de financiación</li><li>• Proporciona información clave para la Comisión Europea</li></ul>

**Tabla 1. Funciones de la Comisión Europea y del programa Ten-T. Fuente: Agencia Europea para la Competitividad y la Innovación.**

Los objetivos generales de la TEN-T están en línea con el objetivo de la Comisión de modernizar las infraestructuras de transporte y su financiación inteligente, y se basan en las tareas específicas delegadas en la Agencia por la Comisión en el acto de creación de la Agencia y de la ley de delegación.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 36

Además de esto, la Agencia también tiene tres objetivos principales para el año 2013, estos son:

1. Realizar una gestión técnica y financiera eficaz y eficiente del programa y los proyectos de la TEN-T y una organización interna productiva, lo que demuestra el valor añadido y la experiencia de la Agencia, y el apoyo a la puesta en práctica de los proyectos prioritarios y la terminación de la infraestructura de la TEN-T ya empezadas.
2. Preparar la implementación de las próximas perspectivas financieras, incluida la preparación de la delegación de los programas 2014-2020 de la UE a las agencias ejecutivas y de extensión del mandato de la TEN-T, y la futura aplicación del programa CEF (*Connecting Europe Facility*).
3. Apoyo a la Comisión en su prioridad para atraer la inversión privada para las infraestructuras de transporte por su cooperación en curso con otros servicios relacionados con la financiación de las infraestructuras de transporte, y la contribución al desarrollo de instrumentos financieros innovadores



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 37

#### 4.8. Autopistas del mar.

La Comisión Europea, estableció el alcance de la definición de autopista del mar, aportada por los centros de SSS de España, Italia, Francia y Portugal, como “conjunto de puertos y servicios intermodales de transporte marítimo de corta distancia, en una determinada área geográfica de la Unión Europea, integrado en las Redes Transeuropeas de Transporte (TEN), que sirve de elemento de interconexión entre las regiones, con determinados estándares de calidad, operatividad y eficiencia que permitan una alternativa de transporte que colabore en la descongestión de los corredores terrestres, a la conservación del medio ambiente y que responda al objetivo de lograr un crecimiento sostenible del transporte en la UE”.

Dicho concepto, fue presentado en el Libro Blanco en el mes de Septiembre del año 2001 sobre la política Europea de transportes con el objetivo de reducir los cuellos de botella actuales existentes en los Alpes, Benelux o los Pirineos y los que en un futuro con el aumento de las transacciones comerciales con los países del Este puedan surgir como en la frontera entre Alemania y Polonia; en la redes transeuropeas de transporte.

Los criterios definitorios de las autopistas del mar se detallan a continuación:

- Seguridad marítima y sistema de control de tráfico marítimo.
- Compatibilidad de las unidades de carga en toda la cadena intermodal.
- Servicios portuarios eficaces con acceso flexible a la auto-asistencia.
- Procedimientos aduaneros simplificados y armonizados.
- Sistemas de información avanzados.
- Buques tecnológicamente adecuados.
- Frecuencia, regularidad y continuidad en los servicios puerta a puerta.
- Infraestructura y equipamiento eficaz en el puerto y las interconexiones.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 38

Las autopistas del mar prioritarias para el horizonte del año 2013 son:

1. Autopista del mar Báltico: conexión de los Estados Miembros del Báltico con los de la Europa central y occidental.
2. Autopista del mar de Europa occidental: conexión de la península Ibérica a través del Arco Atlántico, con el mar del Norte y el mar de Irlanda.
3. Autopista del mar de Europa del Sudeste: conexión del mar Adriático con el Jónico y el Mediterráneo oriental para abarcar a Chipre.
4. Autopista del mar de Europa Suroeste: conexión de España, Francia, Italia y Malta, con la Autopista del mar de Europa del Sudeste (incluyendo el mar Negro).

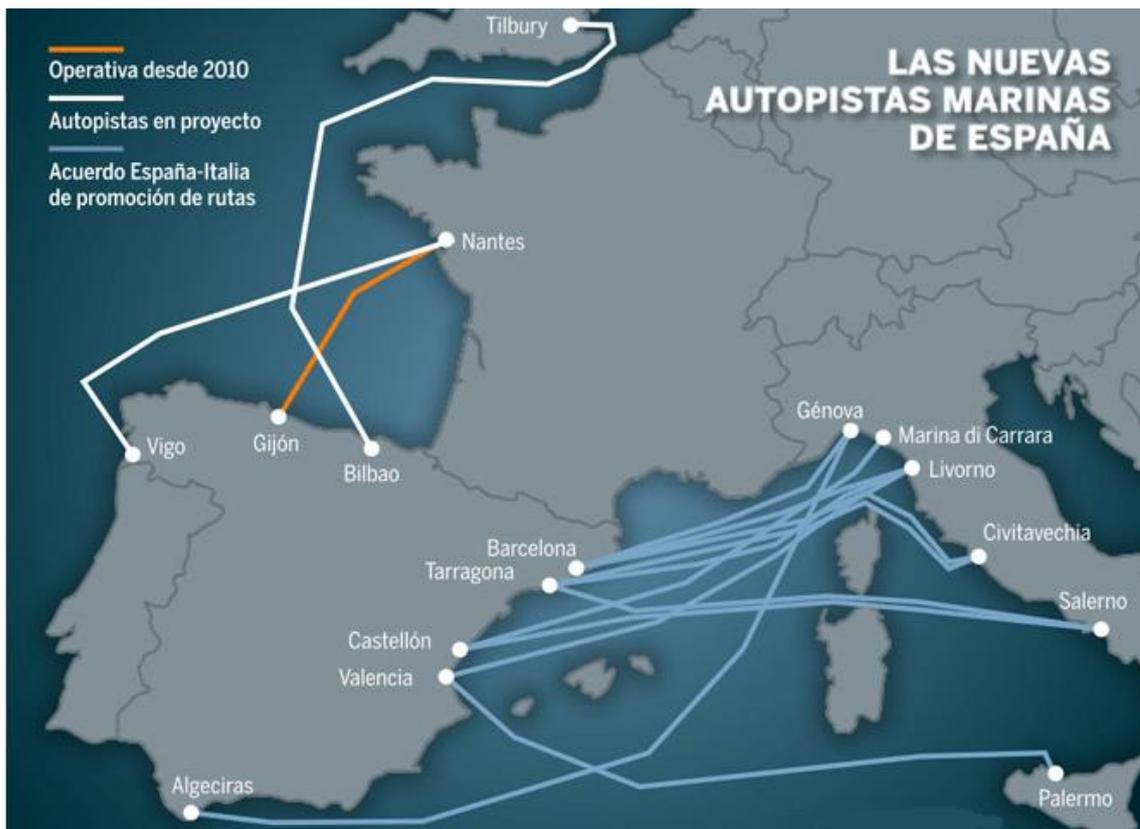


Figura 7. Autopistas del mar. Fuente: <http://www.expansion.com/>

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 39

## 4.9. Regímenes Aduaneros en el Transporte Marítimo de Corta Distancia.

En este capítulo se explicará de una manera simplificada el régimen aduanero que regula a este tipo de tráfico marítimo, el correspondiente a un tráfico de mercancías comunitarias transportadas dentro de la CE.

La Comisión Europea (CE) presentó en Julio de 2013 una propuesta para simplificar los trámites aduaneros para el transporte marítimo de mercancías comunitarias, y reducir así la espera en los puertos y mejorar la competitividad del sector.

La idea que se plantea es mejorar el procedimiento interno de la Unión Europea (UE) para hacerlo más corto y flexible, y además poner en marcha herramientas informáticas en puertos de terceros países que permitan distinguir entre bienes comunitarios y los que no lo son, a fin de que no todos tengan que pasar por las mismas exigencias burocráticas.

El Ejecutivo comunitario propone revisar el código aduanero actual para introducir estos dos cambios, y explica que la medida responde a las numerosas quejas que ha recibido del sector por las largas esperas en las aduanas, que hacen este modo de transporte poco atractivo.

Bruselas sugiere mejoras como que las compañías navieras que utilizan rutas regulares en la UE y que transportan principalmente productos comunitarios tengan que esperar solo 15 días en el trámite de consulta con los Estados miembros, en lugar de los 45 actuales. Además, prevé que puedan solicitar de antemano una autorización para hacer escala en puertos de distintos países comunitarios para ahorrar tiempo. En cuanto a los puertos de terceros países, la CE adelanta que a finales de año presentará otra propuesta para crear el llamado "manifiesto

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 40

electrónico", que permitirá a las navieras facilitar de antemano datos sobre la carga que transportan para agilizar el proceso. Estas dos nuevas medidas darán forma a lo que la Comisión llama "el cinturón azul" en el transporte marítimo de mercancías, que espera que pueda ser una realidad en 2015.

El tráfico en el que se basa este proyecto es el de tráfico de mercancías comunitarias transportadas dentro de la CE y dentro de este existen dos casos diferenciados en lo que se refiere a los regímenes aduaneros:

- Caso A1: Servicio marítimo regular autorizado.
- Caso A2: "Otros" servicios marítimos.

El caso a tratar será el caso A1, el del servicio marítimo regular autorizado, este es el que efectúa el transporte de mercancías en buques que navegan únicamente entre puertos situados en el territorio de la unión aduanera de la Unión Europea y no pueden tener origen, destino o hacer escalas fuera de este territorio, ni en una zona franca de control de tipo I (controles basados principalmente en la existencia de una cerca) de un puerto situado en dicho territorio aduanero. Este concepto sólo es aplicable al transporte de puerto a puerto y no cubre el transporte de mercancías por tierra a partir del puerto de llegada.

A no ser que se demuestre lo contrario, se supone que las mercancías transportadas en un servicio marítimo regular autorizado tienen estatuto comunitario.

Las mercancías que no hayan sido despachadas a libre práctica y sean transportadas por un servicio marítimo regular autorizado deberán disponer de la documentación de tránsito comunitario y de una garantía (excepto en el caso de las mercancías acogidas al régimen de tránsito simplificado de los niveles I y II).

Las navieras presentarán la solicitud de creación de un servicio regular a las autoridades aduaneras del Estado miembro en cuyo territorio esté establecida la

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 41

compañía naviera que preste ese servicio, para ser catalogadas como tal deberán cumplir unas determinadas condiciones, éstas son:

- El solicitante está establecido en un estado miembro de la CE y prestará un servicio marítimo regular.
- El solicitante no ha cometido ninguna infracción grave o repetida de la legislación aduanera o fiscal.
- Solicitudes por escrito únicamente firmadas y fechadas, que incluyen todas las pruebas exigidas e indican qué simplificación se solicita.
- Las solicitudes se han presentado en el país donde está establecido el solicitante.
- Se ha concedido autorización a unos buques concretos de una ruta.
- Una vez autorizados se señalará a las autoridades todo cambio que pudiera influir en la continuación o en el contenido de la autorización.

Una vez obtenida esta autorización, la naviera no tiene que acreditar el estatuto comunitario de las mercancías, a no ser que las autoridades aduaneras demuestren lo contrario.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 42

Las principales ventajas de obtener el estatuto de servicio marítimo regular autorizado son:

- En caso de las mercancías comunitarias, no se exige prueba de su estatuto.
- Bajo el régimen de tránsito se podrán acoger las mercancías a los niveles I y II de simplificación con las ventajas de que:
  - Este sistema se basa en el o los manifiestos del propio proveedor de servicios.
  - No se exige la garantía de tránsito comunitaria para las mercancías transportadas acogidas a T1<sup>2</sup> o T2F<sup>3</sup>.
  - Se reduce el papeleo, ya que el manifiesto sustituye a los diversos documentos de tránsito comunitario

---

<sup>2</sup> Declaración de que las mercancías se acogen al régimen de tránsito comunitario externo y que figura en el documento de tránsito comunitario.

<sup>3</sup> Declaración, que figura en el documento de tránsito comunitario, de que las mercancías comunitarias están acogidas al régimen de tránsito comunitario interno y tienen su origen o destino en partes del territorio aduanero de la Comunidad en las que no son de aplicación las disposiciones de la Directiva 77/388/CEE (territorios excluidos del territorio fiscal de la Comunidad) o son transportadas entre estas.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia</b>				Pág. 43

#### **4.10. Modo que se utilizará para el transporte de productos hortofrutícolas.**

El principal modo de transporte utilizado en el transporte marítimo de corta distancia es la plataforma o semirremolque con o sin cabeza tractora.

Los semirremolques son propios del sistema roll-on/roll-off (ro-ro) y ofrecen la mayor parte de las ventajas de los contenedores y además, suman rapidez y productividad en las operaciones portuarias. En consecuencia, minimizan el tiempo de permanencia de los barcos en los puertos. Además, la fácil adaptación de las infraestructuras de las terminales portuarias a este tipo de tráfico los hacen ideales para este transporte.

Adicionalmente, existe el denominado semirremolque bimodal, que incorpora un elemento de apoyo sobre el boggy ferroviario y le permite circular directamente sobre las vías de ferrocarril.

Para el transporte de productos hortofrutícolas se empleará un semirremolque refrigerado, este mantiene en su interior las condiciones de temperatura y humedad más apropiadas para la conservación de la carga durante el trayecto.



Alumno:

FERNANDO SÁNCHEZ  
MATRÁN

Especialidad:

Ingeniería Naval y Oceánica

13/12/2013

## Introducción al Transporte Marítimo de Corta Distancia

Pág. 44

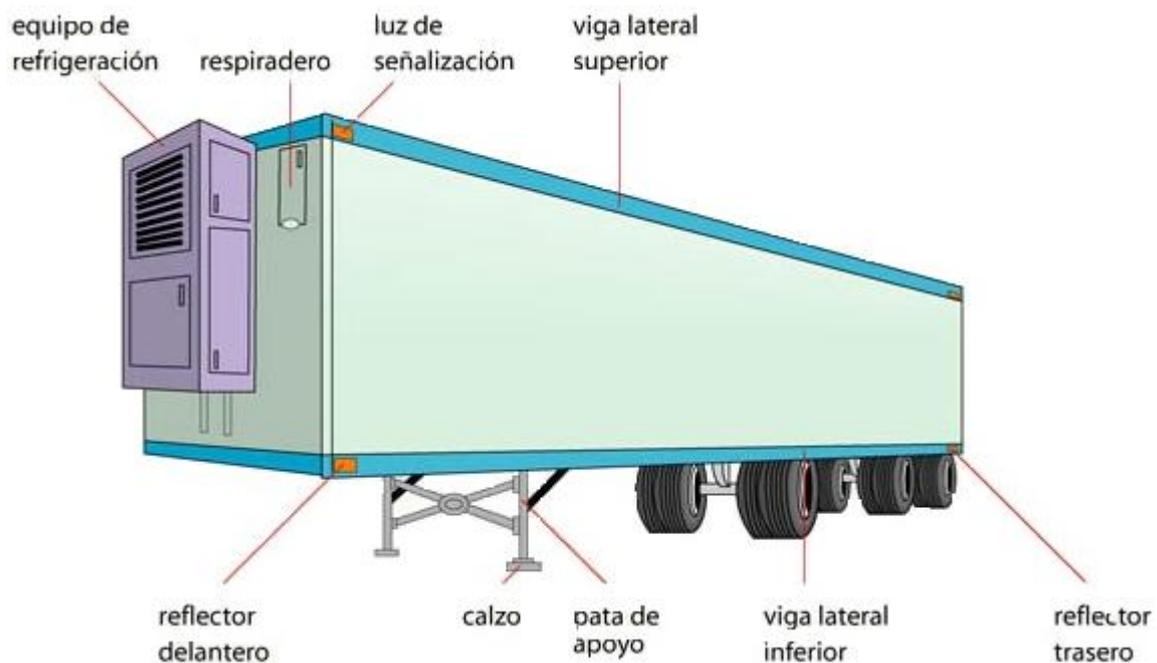


Figura 8. Semirremolque refrigerado. Fuente: [www.infovisual.info](http://www.infovisual.info)

Hoy en día los fabricantes de semirremolques ofrecen un equipamiento especial para el transporte de éstos en buques de transporte marítimo de corta distancia, estos equipamientos incluyen una serie de anclajes para buen trincaje a bordo.



Figura 9. Anclajes especiales para la estiba del camión. Fuente: <http://www.krone-spain.com/>

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 45

## 5. Estudio de las zonas a considerar.

### 5.1. Puerto de Cartagena.

El puerto de Cartagena es uno de los 46 puertos españoles de interés general. Está situado en el sureste de la península Ibérica, en la Región de Murcia. El puerto es capitanía de la provincia marítima de Cartagena y está gestionado por la Autoridad Portuaria de Cartagena. El principal tráfico en este puerto es el de los productos procedentes del petróleo como gas natural, petróleo crudo o fuel-oil.

El puerto de Cartagena tuvo un movimiento anual en el año 2012 de 19.887.495 toneladas. De estas casi 20 millones de toneladas, 15 son referidas a graneles líquidos lo que corrobora la importancia de estas mercancías en el tráfico del puerto de Cartagena.

Además de ser puerto comercial durante toda su historia, también ha estado ligado al ejército creándose un Arsenal Militar que sigue estando activo, además de ser la sede de submarinos de la Marina española.

La Autoridad Portuaria de Cartagena es socio fundador y participa como miembro de pleno derecho en la asociación MED PORTS COMMUNITY. Med Ports Community es una plataforma que agrupa a los puertos de Tarragona, Baleares, Cartagena, Salerno, Bastia, Sète, Livorno y Toulon. Este lobby de puertos pretende fomentar la cooperación entre España, Francia e Italia y promover la cooperación entre el sector público y el privado. Otro de sus principales objetivos es el desarrollo del cabotaje (transporte marítimo de corta distancia) entre los países de la Unión Europea.

Actualmente es uno de los mayores puertos comerciales e industriales de España gracias a su dársena de Escombreras además de comenzar a despuntar en el mercado de los cruceros de placer, esta vez gracias a la dársena de Cartagena.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



El puerto está dividido en dos dársenas diferentes separadas entre sí por 5 Km por carretera, las dársenas son las de Cartagena y la de Escombreras.



Figura 10. Vista aérea del puerto de Cartagena. Fuente: Google Earth.

En la dársena de Cartagena que es la que se encuentra en el casco urbano de la ciudad se encuentran cuatro muelles distintos, en el siguiente cuadro se indican su longitud y calado:

NOMBRE	LONGITUD (m)	CALADO (m)
Pantalán antiguo Club de regatas	200	4,6
Alfonso XII	832	6,10
Santa Lucía	580	11,25
San Pedro	435	11,25

Tabla 2. Muelles dársena de Cartagena. Fuente: Memoria anual 2012. Puerto de Cartagena.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 47

El Pantalán del antiguo club de regatas es ahora utilizado para embarcaciones deportivas y de recreo, el muelle Alfonso XII está dedicado a las embarcaciones turísticas y a la terminal de pasajeros, estos dos están situados a escasos metros del centro histórico de la ciudad teniendo un acceso fácil y rápido.

Los muelles de Santa Lucía y San Pedro son los muelles de carga de la dársena de Cartagena, en ellos se manejan contenedores y mercancía general.

Sobre las comunicaciones interiores, la zona de servicio de ésta dársena está situada al Sur del casco urbano de la ciudad, teniendo al Noroeste la dársena del Arsenal Militar y los Astilleros de NAVANTIA y al Noreste el barrio de Santa Lucía. La carretera de servicio de los muelles de la dársena de Cartagena se inicia en la explanada Oeste del muelle de la Curra. Desde esta carretera existen accesos a la zona cercada del muelle Alfonso XII, a los talleres de la autoridad portuaria, a los muelles de Santa Lucía y San Pedro y el muelle de Curra.

Las comunicaciones por carreteras desde el exterior son principalmente desde la autovía A-30 Madrid-Albacete-Murcia-Cartagena y la nacional N-332 que viene desde Andalucía por el Oeste y continua con la autopista AP-7 Cartagena-Alicante en dirección Este.

El eje principal, el que va a Murcia, es una autovía que enlaza con la de Alicante-Murcia-Puerto Lumbreras, que se une con la de Andalucía. Esta autovía penetra por dos accesos, uno por la ciudad y otro por Santa Lucía directamente al puerto por la CT-33. Esta salida del puerto se enlaza con otra salida desde la dársena de Escombreras, con lo que todas las mercancías tienen una evacuación directa sin entrar en la ciudad. Por el Oeste existe un enlace con la autovía Murcia-Andalucía a través de la carretera Cartagena-Fuente Álamo-Alhama, en mejores condiciones que la que se extiende por la costa a través de Mazarrón.



En lo que respecta a las comunicaciones por ferrocarril, termina en Cartagena la línea Madrid-Cartagena. La estación terminal está al Noreste de la dársena de Cartagena, estando enlazada con ella por un ramal de acceso, para su entrada por los muelles de Santa Lucía y San Pedro.

La dársena de Escombreras se sitúa a escasos 5 kilómetros de la ciudad y es la más grande de las dos, esta dársena está sobre todo dedicada a la industria de los productos energéticos (biodiesel, petróleo crudo, gas natural...) aunque también se manejan aceites vegetales y graneles sólidos.

Como en el caso anterior se muestra un cuadro con la longitud y calado de los diferentes muelles que componen la dársena de Escombreras:

<b>MUELLE</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>CALADO (m)</b>
<b>Fertilizantes</b>	330	7
<b>Príncipe Felipe</b>	807	13,72
<b>Isaac Peral</b>	630	13,72
<b>Espigón SE</b>	260	13,20
<b>Espigón</b>	200	8
<b>Pantalán</b>	650	13,2
<b>Maese</b>	362	9,90
<b>Bastarreche</b>	817	21,4
<b>Prolongación Bastarreche</b>	450	38
<b>Muelle Polivalente</b>	576	21,05
<b>Muelle Sur</b>	601	21
<b>Dique SW</b>	822	26

**Tabla 3. Muelles dársena de Escombreras. Memoria Anual 2012. Puerto de Cartagena.**

Respecto a las comunicaciones interiores de la dársena de Escombreras, la carretera de servicio del puerto llega hasta la entrada de la terminal petrolífera, con viales dentro de los muelles con circulación restringida por razones de seguridad. También existe un ramal de acceso a los muelles príncipe Felipe e Isaac Peral y a la terminal de Enagás.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 49

Por ferrocarril las instalaciones del puerto están enlazadas con la línea Madrid-Cartagena por una vía de ancho normal, con un ramal hacia los muelles Isaac Peral y Príncipe Felipe.

Las comunicaciones por carretera desde el exterior se realizan a través de la carretera de servicio de la costa, propiedad de la Autoridad Portuaria. Siguiendo la carretera CT-34 de Escombreras a Alumbres se enlaza con las autovías de salida del puerto y de Cartagena.

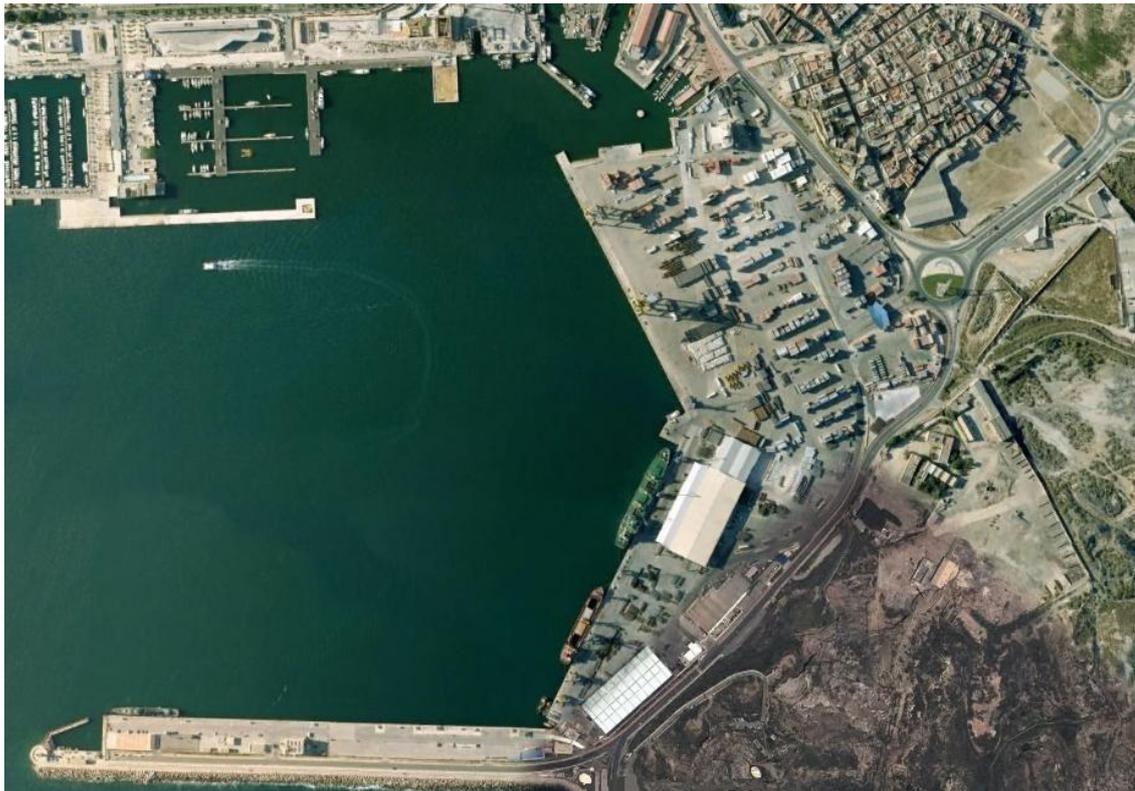
Respecto a lo que a los servicios de carga y descarga se refiere, el puerto de Cartagena cuenta con todos los equipos necesarios para la carga, descarga y manipulación de las mercancías que en él se mueven contando entre otros equipos con grúas pórtico, grúas portacontenedores, grúas automóviles, terminal para descarga de gas natural, terminal para descarga de ácido fosfórico, silos de almacenamiento, tolvas para descarga de cereales...

De instalarse la terminal para el tráfico de Transporte Marítimo de Corta Distancia en el puerto de Cartagena, el lugar más idóneo y el mejor preparado actualmente por lo que la inversión sería la mínima, sería el muelle de San Pedro ya que allí es donde se encuentra ya construida la rampa de carga y descarga para buques Ro-Ro de 30 metros de ancho por 43 metros de largo y hay longitud de muelle, calado y superficie de almacenamiento terrestre suficiente como se explicará más adelante. La superficie terrestre de la que consta actualmente este muelle es de 195.442 m<sup>2</sup>. El muelle de San Pedro además consta de dos almacenes frigoríficos pertenecientes a la Autoridad Portuaria de Cartagena con un volumen total de almacenamiento de 31.650 m<sup>3</sup>.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 50

El muelle de San Pedro está equipado con un sistemas para el pesaje de camiones de hasta 60 toneladas y de un puesto de inspección fronteriza que como se verá más adelante es fundamental para poder establecer la terminal de TMCD. No consta así de un puesto de inspección fronteriza para el paso de personas por lo que habrá de ser construirlo.



**Figura 11. Terminal contenedores y mercancía general puerto de Cartagena. Fuente: Google Earth**



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 51

## 5.2. Puerto de Valencia.

El puerto de Valencia situado al igual que el puerto de Barcelona en la fachada mediterránea de la península, es el 2º puerto a nivel nacional. La autoridad portuaria de este puerto controla los puertos de Valencia, Sagunto y Gandía. La principal aportación de este puerto es el tráfico de contenedores que es el principal tráfico que mueve este complejo.

El puerto de Valencia tuvo un movimiento anual en el año 2012 de más de 66 millones de toneladas un 0,6% más en el 2011. De estos 66 millones, 44 se refieren a carga containerizada. Es decir que el puerto de Valencia principalmente trabaja con contenedores.

Para dar soporte a este nivel de actividad, el Puerto de Valencia dispone de infraestructura adecuada al tráfico mayoritario que gestiona en una superficie de unas 600 hectáreas, con más de 12.000 metros lineales de muelle, de los que 4.000 metros tienen calados iguales o superiores a los 14 metros.

El buque medio que recalca en el puerto de Valencia es de 26.914 GT un tamaño de buque muy grande cosa que da una idea del gran tamaño de los buques portacontenedores que operan con el puerto de Valencia.

La mayoría de líneas regulares que tiene el puerto son de contenedores como resulta obvio. Sin embargo también posee líneas de pasaje y carga rodada a las islas Baleares y conexiones con el puerto de Barcelona y puertos de Italia. Las líneas a las islas Baleares están gestionadas por la naviera Balearia y Acciona Trasmediterránea, con Barcelona también la naviera Acciona Trasmediterránea y con los italianos de Savona, Salerno y Cagliari la naviera Grimaldi Lines.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 52



**Figura 12. Vista aérea del puerto de Valencia. Fuente: Google Earth.**

El puerto de Valencia es el primer y último puerto de escala de los principales servicios marítimos interoceánicos de línea regular del Mediterráneo Occidental, lo que se traduce en las siguientes ventajas:

- Puerto comercial más próximo al eje Suez-Gibraltar, ruta de las principales líneas interoceánicas.
- Gran facilidad para la concentración y distribución del tráfico del Mediterráneo Occidental.

Asimismo, su posición envidiable en la Península Ibérica lo convierte en el puerto natural para el tráfico interoceánico de mercancías, al proporcionar:

- Tiempos reducidos en el transporte terrestre.
- Amplia posibilidad para la redistribución de mercancías con origen y destino en la Península.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 53

El puerto de Valencia es una óptima elección para cualquier línea de navegación, al contar con una potente área de influencia directa que se encuentra entre las más dinámicas de Europa y a poca distancia de los países del sur de Europa y del norte de África:

- El área de influencia directa del puerto de Valencia abarca un radio de 350 km, donde se produce el 55 por ciento del PIB español y reside la mitad de la población activa.
- Además de encontrarse en el corazón de la Comunidad Valenciana, dispone de inmejorables conexiones por carretera y ferrocarril con el centro de España, convirtiéndolo en el puerto natural de Madrid y una de las plataformas esenciales para de la Península Ibérica.
- Como puerto Hub del Mediterráneo Occidental, desde Valencia se puede distribuir eficientemente las mercancías en un radio de 2000 km, no solo en los países del Sur de la Unión Europea sino también en los países del Norte de África —Marruecos, Argelia, Túnez y Libia—, que representan un inmenso mercado de 243 millones de consumidores.



### Estudio de las zonas a considerar

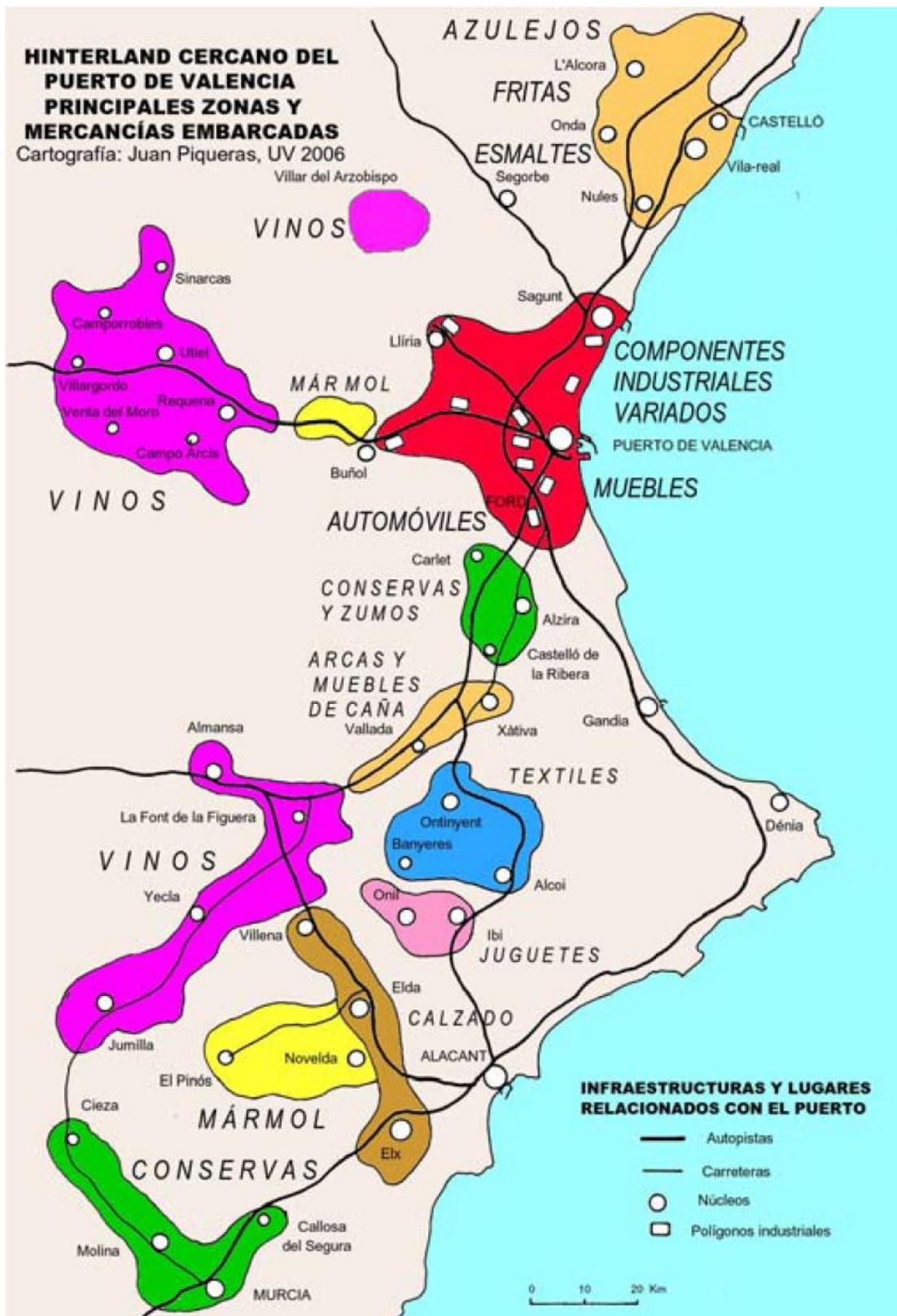


Figura 13. Área de influencia directa del puerto de Valencia y sus principales productos.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*

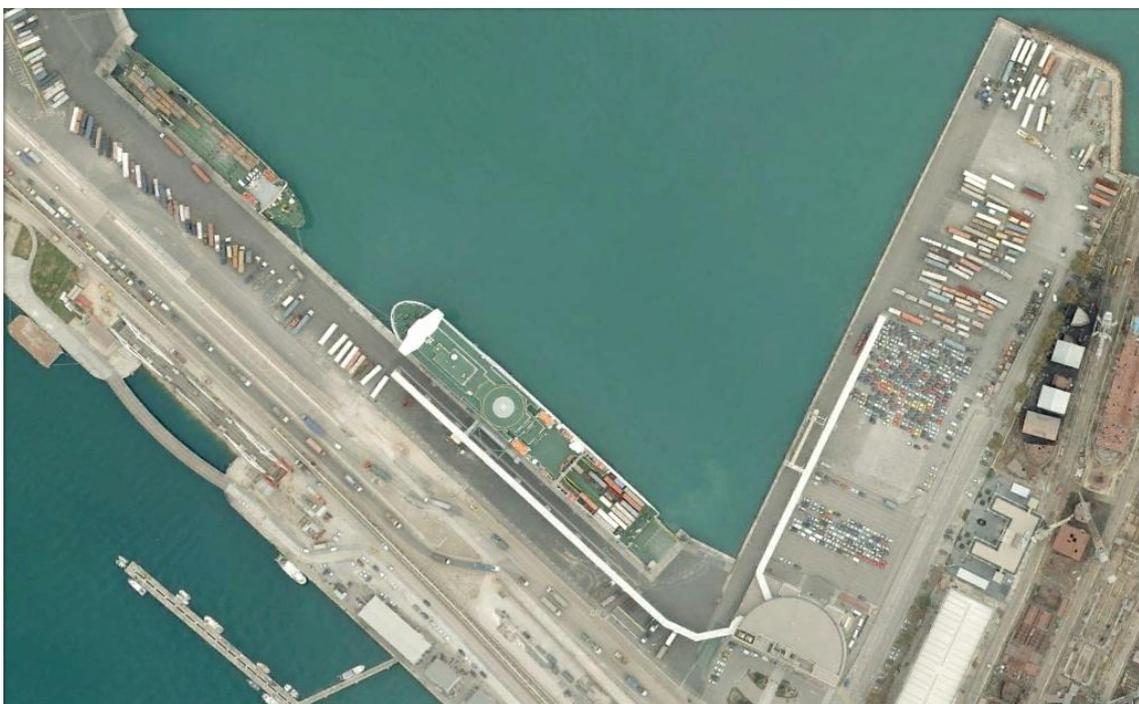


<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 55

El puerto de Valencia dispone de instalaciones especializadas de alto rendimiento para todo tipo de tráfico (graneles líquidos, graneles sólidos, mercancía general convencional, mercancía general containerizada y pasajeros):

- Más de 12.000 m de muelles con calados de hasta 17 metros que posibilitan la escala de los más grandes buques portacontenedores.
- Más de 30 grúas pórtico especializadas en la manipulación de mercancía general containerizada y no containerizada.
- 300 hectáreas de superficie de depósito.

Adicionalmente, dispone de una avanzada red de conexiones terrestres por carretera y ferrocarril (autovía libre de peaje a Madrid) que le unen con los principales centros productivos de la Península. Dispone asimismo de acceso al aeropuerto internacional en menos de 15 minutos.



**Figura 14. Terminal de pasajeros y buques Ro-Ro del puerto de Valencia. Fuente: Google Earth.**



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 56

La terminal de pasajeros del puerto de Valencia consta de 916 metros lineales de atraque que suponen el 6,96% del atraque total del puerto de Valencia y tiene un calado de 7 a 11 metros.

En lo que a tráfico de Unidades de Transporte Intermodal (UTI), creció en 2011 un 5,6% respecto al año anterior. En la tabla adjunta se puede observar la evolución por unidades en los años 2010 y 2011.

Tipo de unidades	2010	2011	Variación
<b>Camión articulado</b>	89.302	89.234	-0,08%
<b>Camión cabeza tractora</b>	2.452	1.205	-50,86%
<b>Camión rígido</b>	21.237	20.971	-1,25%
<b>Semirremolque/Plataforma</b>	46.976	44.352	-5,59%
<b>Furgoneta</b>	74	61	-17,57%
<b>Remolque</b>	41.962	57.403	36,80%
<b>Total General</b>	202.003	213.226	5,56%

Tabla 4. Evolución de UTI's en el puerto de Valencia. Fuente: Anuario estadístico 2011. Valenciaport.

Durante 2011 se movieron, junto a las UTI rodantes arriba descritas, un total de 3.119.119 toneladas en Ro-Ro, incluyendo las toneladas de vehículos en régimen de mercancías, también descritas al inicio del epígrafe, lo que representa un crecimiento del 12,5% respecto al año 2010. Asimismo, en 2011 se manipularon un total de 31.245 TEU en Ro-Ro.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 57

### 5.3. Puerto de Livorno.

Las coordenadas geográficas del puerto de Livorno son 43° 32' de latitud norte y 0,6 010° 17' 0.8 de longitud este, está localizado en el Mar Tirreno y se encuentra en la parte noroccidental de la región de la Toscana.

Los principales accesos al puerto son las autopistas A11-A12 Florencia-Pisa-Livorno, A12 Génova-Rosignano M.mo, con conexiones a través de la A1 a Parma y Brenner, la SGC Florencia-Pisa-Livorno y el tren Florencia-Bolonia. El puerto también está conectado con el aeropuerto Galileo Galilei de Pisa y Américo Vespuccio y el centro intermodal de Guasticce.

El puerto se encuentra en su mayor parte en el interior de la costa, bien protegido de los vientos del Sur y del cuadrante Oeste. La entrada principal está orientada al sur. Destacan en las obras de dicha protección los diques: dique Vegliaia, dique curvilíneo y el dique Meloria.

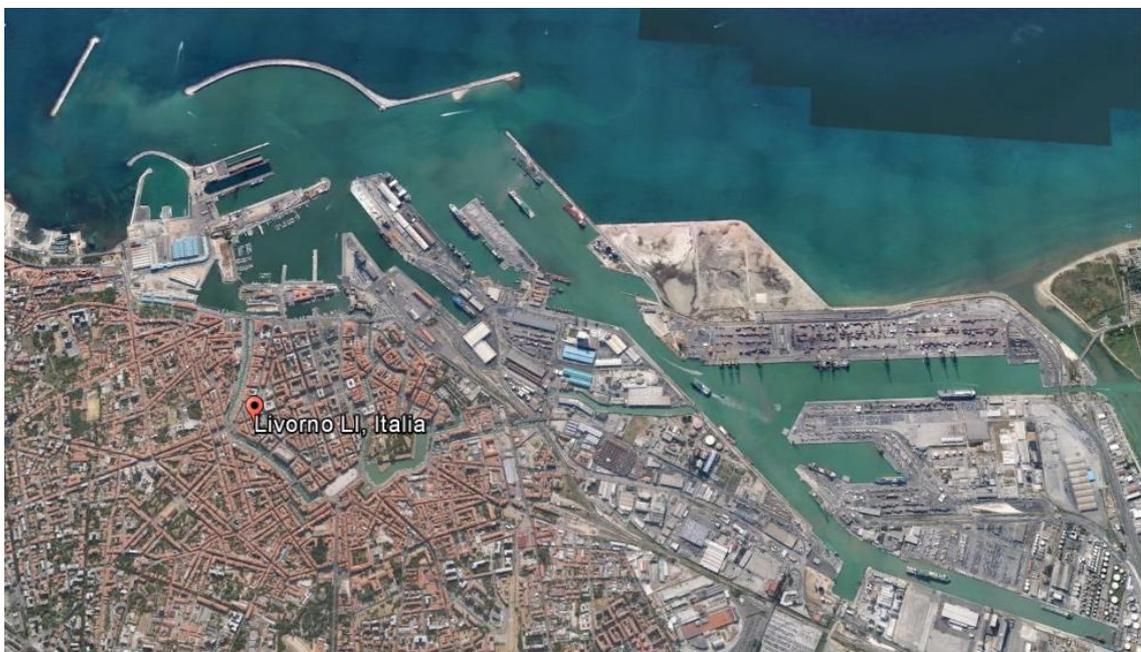


Figura 15. Vista aérea del puerto de Livorno. Fuente: Google Earth

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 58

El puerto de Livorno es un puerto multipropósito que es capaz de adaptarse a cualquier tipo de buque y manejar cualquier tipo de tráfico (LO-LO, Ro-Ro, graneles líquidos y sólidos, nuevos coches, cruceros, ferris, productos forestales, maquinaria, etc.).

En el puerto de Livorno opera el sistema *Port Approach Control* (P.A.C) que garantiza la seguridad de la navegación y protección del medio ambiente dentro y en las cercanías de las cuencas del puerto. Para hacer frente al problema de seguridad, en el año 2003 la autoridad portuaria equipó el puerto de Livorno de escáneres que pueden revisar los contenedores salientes y entrantes. El sistema consta de un sistema de cámaras de circuito cerrado para monitorear la actividad dentro de las terminales portuarias, así como puertas de acceso para el control de divisas de la identificación personal especial (puerta de seguridad de tránsito – G.T.S.). Estos ajustes han permitido obtener la certificación de seguridad de puertos con respecto a los estándares solicitados por Estados Unidos después de los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001. Todo en el pleno respeto de la ley sobre la protección de datos de carácter personal y evitar la militarización de un puerto que, según los diseños de la autoridad portuaria, está destinado a ser cada vez más una parte integral de la ciudad.

### Infraestructuras

A continuación se presentan algunos datos generales sobre el uso del suelo y las infraestructuras. Puerto de Livorno se pueden dividir en las siguientes 4 áreas principales.

	<b>Área Total (m2)</b>	<b>Área al aire libre (m2)</b>
<b>Porto Vecchio</b>	465.000	244.000
<b>Muele Inghirami</b>	145.000	103.000
<b>Canal Industrial</b>	339.000	257.000
<b>Muelle Toscana</b>	722.000	399.000
<b>Total</b>	1.671.000	1.003.000

Tabla 5. Uso del suelo en el Puerto de Livorno. Fuente: Port of Livorno, GHG Emissions Report.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 59

Los siguientes son los datos relativos a las superficies y de las infraestructuras del puerto:

- Superficies del agua interior de 1.600.000 m<sup>2</sup>
- Las áreas de tierra en torno a 2,5 millones de metros cuadrados, de los cuales 800.000 m<sup>2</sup> en el interior de la zona de Aduanas
- Áreas de propiedad del Estado: 1.270.000 m<sup>2</sup>
- Áreas concedidas a terceros: 1.143.000 metros cuadrados
- Áreas terminales: 1000000 m<sup>2</sup> (al aire libre), 70.000 m<sup>2</sup> (cubierto)
- Calado máximo del puerto de 13 m
- 2 diques secos para la reparación de buques de hasta 300.000 toneladas
- 3 muelles flotantes
- 2 explanadas
- 4 silos

#### **Accesos al puerto.**

La entrada al puerto es controlado por la " Guardia di Finanza ", por lo que se refiere a su competencias específicas y por el personal de la Dirección General de Aduanas, esta vigila el acceso de las personas para controlar el tránsito a través de la verificación de admisión. La zona del puerto de Livorno cuenta con siete puntos de acceso.

#### **Terminales portuarias**

- **TDT Terminal Dársena Toscana** es el mayor operador de contenedores de Livorno proporcionando manipulación, almacenamiento y movimiento interiores de contenedores de carga. La mayor parte de las actividades están relacionadas con la importación/exportación y transbordo de contenedores, participando en ellas las conexiones ferroviarias así como por carretera.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 60

- Tráfico total: 439.975 TEU/año
  - Grúas portuarias con capacidad operativa de 27 TEU/h/grúa
  - Un muelle de largo con 1.430 metros de longitud, 13 m de calado y 5 puntos de amarre de buques atendidos por 8 grúas
  - 690 buques servidos en 2011
  - 23 % de movimiento manejado mediante ferrocarril
  - 407 tomas de corriente para contenedores refrigerados
- **SINTERMAR** es un operador de contenedores del puerto de Livorno. Sus actividades están conectadas con importación/exportación y transbordo de contenedores, con la participación tanto por carretera como con conexión ferroviaria.
    - Tráfico total: 194.615 TEU/año
    - Grúa portuaria capacidad operativa de 27 TEU/h/grúas
    - Un muelle con 550 metros de muelle, 3 punto de amarre de buques servidos por 3 grúas
    - 461 buques servidos en 2011
    - 15% de movimiento manejado mediante ferrocarril
    - 250 tomas de corriente para contenedores refrigerados
- **LORENZINI TERMINAL** es una terminal multipropósito. La actividad principal es el movimiento de bienes a través de las operaciones de buques, la mayoría del tráfico consisten en maquinaria y productos forestales. Además parte de las actividades de la terminal se refieren al manejo de contenedores. Por lo tanto el papel de esta terminal es bastante complejo e involucra una gran cantidad de tipos de recursos y rasgos funcionales.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 61

- Datos generales:
    - Terminal multipropósito.
    - 230 buques servidos en 2011.
    - El tráfico por ferrocarril implica únicamente el 15% del tráfico total de contenedores
  - Productos forestales:
    - Solo importación, se manejaron 23.344 toneladas en 2011.
    - Cada movimiento maneja únicamente 1,2 toneladas de mercancía.
  - Maquinaria y mercancía general:
    - Se importaron 5.530 toneladas, se exportaron 76.471 toneladas en 2011
  - Contenedores:
    - Movimiento Total: 33.027 contenedores en 2011.
    - Grúas con capacidad operativa de 13 TEU/h/grúa.
    - 60 tomas de corriente para contenedores refrigerados.
- 
- **LTM LIVORNO TERMINAL MARITTIMO** está totalmente dedicada a la carga/descarga de las operaciones de Buques RO-RO.
    - Funcionamiento y vigilancia de la terminal 24 horas
    - 5 muelles, 1.406 m, cerca de la zona llamada "Dársena 1"
    - 7 punto de amarre
    - 1.731 barcos servidos en 2011

Esta terminal ofrece unas infraestructuras renovadas para este tráfico específico y también incluye una moderna estación marítima equipada con todas las facilidades necesarias para el paso de pasajeros. Cuenta con restaurante, cafetería, servicios, vestuarios...



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 62

En la siguiente tabla se muestra el tráfico de pasajeros y UTÍ's (Unidad de Transporte Intermodal) en los años 2010 y 2011:

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Variación (%)</b>
<b>Pasajeros</b>	2.552.241	2.085.119	-18,3
<b>UTÍ's</b>	304.548	331.251	8,8

**Tabla 6. Evolución del tráfico de pasajeros y UTÍ's. Fuente: [www.porto.livorno.it](http://www.porto.livorno.it)**

Después de tres años consecutivos de valores negativos el tráfico de carga rodante en el puerto, terminó 2011 con un movimiento total de 331.251 toneladas equivalente a un aumento de 8,8% en comparación con la cifra registrada el año anterior. El aumento afectó tanto a los vehículos comerciales en destino como a los de embarque, con incrementos porcentuales por encima del 8 por ciento para ambos tipos de movimiento.

La recuperación del sector, que comenzó a finales de 2010, continuó de manera constante, aunque a un ritmo más lento en los últimos meses del año, a pesar de las interrupciones en el servicio diario de Ro-Ro/Pax con Cerdeña operado por la compañía naviera Blue Lines, las conexiones quincenales Catania-Génova-Livorno por el armador griego Tomazos y el servicio de dos veces por semana de las Ustica Lines Livorno-Trapani. Para que el sector pueda registrar datos positivos, sin embargo, eran los nuevos servicios regulares tales como Génova-Livorno-Catania (iniciado en 2010), el Génova-Livorno-Palermo-Túnez (en julio) y el fortalecimiento de las conexiones de Livorno a España y Marruecos (servicios regulares desde / hacia Valencia y Barcelona / Tánger), todos operados por el Grupo Grimaldi.

El análisis muestra valores positivos con los crecientes volúmenes de tránsito para el tráfico de material rodante a/de Sicilia (61%), Córcega (42%) y España (28%). La producción disminuyó el tráfico de Cerdeña y Túnez, en comparación con el año pasado, ambos han anotado una caída del 8 por ciento.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre  
Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la  
Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 63

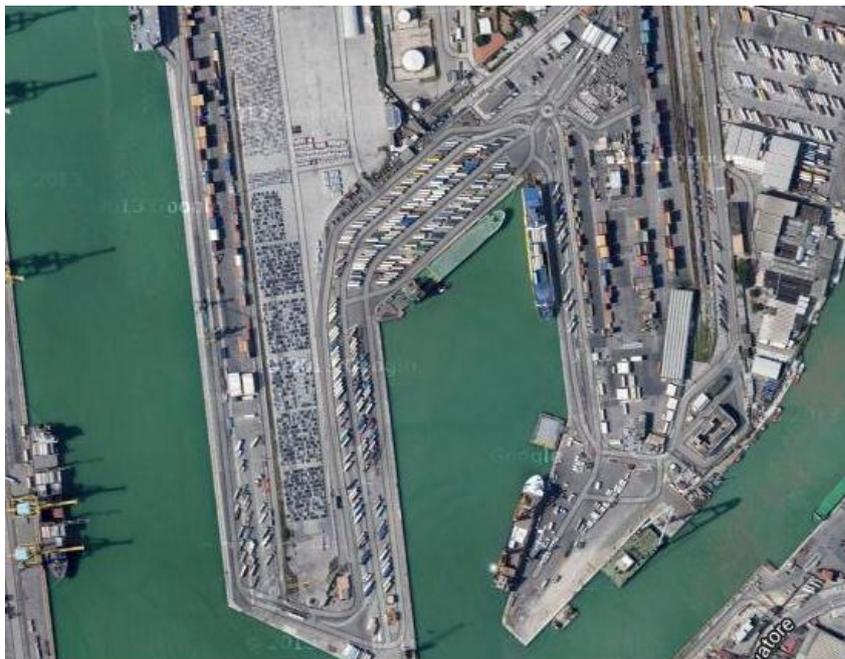
La Terminal Marítima de Livorno (Livorno Terminal Marittimo (LTM)) inició su actividad en noviembre de 2000 ocupándose de la gestión comercial de las operaciones de carga y descarga de buques Ro/Ro. LTM hace uso de un área de concesión de la tierra de 78.900 metros cuadrados en la Dársena 1 del puerto de Livorno, que contiene los siguientes cinco atraques: Calata Trípoli, Calata Addis Abeba, Calata Gondar, Calata Assab y Calata Neghelli.

Desde 2004, el volumen del tráfico (carga y descarga) ronda los 3.000.000 metros lineales, dividido en semirremolques, remolques, camiones cisterna y vehículos.

La empresa cuenta con el siguiente equipamiento:

- 23 motores de tracción
- 1 grúa Belotti B75
- 1 montacargas Kalmar con 13,6 toneladas de capacidad;
- 1 montacargas Clark con 4 toneladas de capacidad;
- 2 vehículos de servicio.

La terminal tiene una superficie total de 78.900 metros cuadrados y 1.300 metros de muelle.



**Figura 16. Terminal de TMCD del puerto de Livorno. Fuente: Google Earth.**

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 64

#### **5.4. La terminal “ideal” para el Transporte Marítimo de Corta Distancia.**

El desarrollo del diseño de la terminal marítima de Transporte Marítimo de Corta Distancia que se muestra a continuación ha sido obtenido del Artículo Técnico “El papel de los puertos y las terminales en el desarrollo del SSS” de la revista Ingeniería Naval de Diciembre de 2012. Según este, las características técnicas que debe tener una terminal “ideal” para prestar servicios de tráfico rodado con características de Autopistas del Mar son:

Atendiendo al tipo de infraestructuras necesario, se puede decir que por cada buque atendido, las necesidades son las siguientes:

- Vigilancia 24 horas
- Puertas automáticas
- Sistema de gestión especializado
- Muelle de 200-250 m longitud
- Al menos una rampa Ro-Ro (otra opcional de resguardo) con el ancho requerido
- Calado mínimo de 8 m
- Zona de maniobra de al menos 30 m de anchura
- Acceso ferroviario
- Acceso terrestre directo y diferenciado del resto
- Conexiones ciudad para pasajeros

Para poder atender tráficos comunitarios y con terceros países los requerimientos serían los detallados a continuación:

- Parking para camiones de 11,21 ha
- Zona pre-embarque para tiempo de espera: inspecciones, transitorios, agentes de aduanas...
- Zona de oficinas
- Instalaciones aduaneras y de control de inmigración



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 65

- Servicios básicos transportistas y pasajeros:
  - Servicio atención y salas de espera
  - Restaurantes y servicios
  - Reparación
  - Gasolineras

Para este trabajo se utilizaron las siguientes suposiciones:

- Para el diseño de esta terminal se ha elegido un buque RO-PAX tipo con las siguientes características:
  - L = 200 m; B = 26 m; T = 6.4 m; P = 24.000 Kw
  - Capacidad máxima: 2600 ml de rodadura, lo que equivale aproximadamente a 185 tráileres mas 20 vehículos.
  - Capacidad de pasajeros: 460 pax.

El buque que al final de este proyecto se asignará al tráfico en estudio se encontrará dentro de estos parámetros utilizados para el estudio de las infraestructuras óptimas de la terminal de Short Sea Shipping.

- Se ha considerado que la ocupación media anual de la terminal será de del 75%.
- Para realizar el cálculo de los espacios de tierra se han realizado las siguientes aproximaciones:
  - Primera aproximación: calcular la superficie mínima para parking de plataforma, a partir de la consideración de 185 tráileres/plataformas por buque, suponiendo 85% ocupación buques y 80% ocupación muelle, se tiene:

$$0,80 \times 2 \times (0,85 \times 185 \times 15 \times 3,5) = 13.540 \text{ m}^2$$

- Segunda aproximación: A partir de varios estudios diferentes se ha llegado a la conclusión de que la superficie de terminal disponible debe ser 2,5 veces la capacidad máxima de los buques que operan:

$$2,5 \times \text{capacidad de máxima buque} = 2,5 \times (185 \times [15 \times 3,5]) \times 2 = 48.563 \text{ m}^2$$



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Estudio de las zonas a considerar</b>				Pág. 66

- Tercera aproximación: partiendo del dato extraído de estudios de PPEE que estima que para 150 plataformas el espacio necesario es de 20.000-30.000 m<sup>2</sup>. Suponiendo que en la Terminal se pudiese asistir a la vez a:  $185 \times 2 = 370$  plataformas, se necesitaría:

Superficie = 40.000 a 60.000 m<sup>2</sup>

El espacio en tierra total será la suma de los anteriores, esto es:

Espacio en tierra =  $13.540 + 48.563 + 50.000 = 112.103 \text{m}^2 = 11,2 \text{ha}$

Partiendo de esta superficie estimada, se podría asignar el siguiente reparto inicial: 60% aparcamiento terminal (incluidos viales), 15% aparcamiento pre-embarque, 5% aparcamiento coches pasajeros antes del control de accesos (zona pre-embarque), 20% terminal marítima, zona servicios, oficinas, etc.

En cuanto al diseño y características de la rampa cabe destacar que:

- La anchura y carrera o longitud de las rampas serán adecuadas a la carga rodada. La manga de la rampa deberá permitir, al menos, el cruce de dos vehículos cargados en sentidos contrarios. Para el cálculo de la carga máxima que va a soportar la rampa, se tendrá en cuenta el peso de la rampa del buque si la hubiera. El ángulo de incidencia (grado de inclinación de la rampa) dependerá del tipo de vehículos, del tipo de buque y de las infraestructuras portuarias, pero como máximo será de 10°. El pavimento de la rampa debe ser antideslizante.
- Deberá existir un plan de mantenimiento que indique acciones a realizar y periodicidad de las mismas.
- La situación de la rampa respecto a los viales por donde vayan a circular los vehículos a la entrada/salida del buque, deberá evitar la necesidad de efectuar giros pronunciados que puedan ralentizar el tráfico.
- Las rampas, tanto exteriores como interiores, estarán bien posicionadas, aseguradas, protegidas con candeleros y pasamanos, iluminadas y pintadas de colores de contraste. Los cables de las rampas estarán suficientemente tensos y los seguros de las rampas estarán colocados.
- Con el fin de evitar daños en los vehículos, se colocará en la rampa de acceso al buque una plancha de caucho o material similar cuando circunstancias como mareas, escora del barco, etc. lo aconsejen.



## Estudio de las zonas a considerar

- Los accesos a las cubiertas del buque deberán estar bien señalizados con señales como conos reflectantes, señales de tráfico de limitación de altura, anchura, velocidad, peso admitido por eje, etc, en cada cubierta de carga.

En el siguiente cuadro se comprueban si los tres puertos del estudio (Cartagena, Valencia y Livorno) tienen las instalaciones requeridas según el estudio anterior.

SERVICIO/PUERTO	CARTAGENA	VALENCIA	LIVORNO
Vigilancia 24h	SI	SI	SI
Puertas automáticas	SI	SI	SI
Sistema de gestión especializado	NO	SI	SI
Muelle de 200-250m	SI	SI	SI
Rampa Ro-Ro	SI	SI	SI
Calado mínimo 8m	SI	SI	SI
Zona maniobra 30m	SI	SI	SI
Acceso ferroviario	SI	SI	SI
Acceso terrestre	SI	SI	SI
Conexiones ciudad para pasajeros	SI	SI	SI
Parking camiones 12,3 ha	SI	SI	SI
Zona pre-embarque	SI	SI	SI
Zona oficinas	NO	SI	SI
Instalaciones aduaneras y control inmigración	NO	SI	SI
Servicios atención y sala espera	NO	SI	SI
Restaurantes y servicios	NO	SI	SI
Reparación	SI	SI	SI
Gasolinera	SI	SI	SI

**Tabla 7. Cumplimiento de los requisitos de terminal “ideal” de TMCD. Elaboración propia. Fuentes: Anuario estadístico 2011 Valenciaport, Memoria anual 2012 Puerto de Cartagena, *Relazione annuale sull’ attività svolta nell’anno 2012.***

Como se puede observar en este cuadro, el puerto de Cartagena no está dotado de todas las instalaciones necesarias para prestar un servicio de calidad en cuanto al Transporte Marítimo de Corta Distancia se refiere.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
----------------	----------------------------	----------------------	-----------------------------	------------

## Estudio de las zonas a considerar

Pág. 68

Como ya se ha visto, para que el puerto de Cartagena esté listo para realizar dicho tráfico se necesitara construir una edificación que disponga de los siguientes servicios:

- Zona de oficinas.
- Servicios de atención y sala de espera.
- Restaurantes y servicios

Se habrá de habilitar el puesto de inspección fronteriza también para el paso de personas y será necesario la pavimentación y el pintado de la calzada para el parking de los camiones.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 69

## 6. La Región de Murcia y su producción hortofrutícolas.

### 6.1. La Región de Murcia.

La Región de Murcia es una comunidad autónoma uniprovincial del Reino de España que está situada en el sureste de la Península Ibérica. Ocupa una superficie total de 11.314 km<sup>2</sup>, lo que representa el 2,2% del territorio nacional. Ubicada en pleno Arco Mediterráneo, limita al este con la provincia de Alicante; al oeste con Granada y Almería; al norte con Albacete y al sur con el mar Mediterráneo. Su capital es la ciudad de Murcia.

La población total de la Región de Murcia es de 1.470.069 habitantes, de los que algo menos de un tercio vive en la capital y la mitad vive en los municipios de Murcia, Cartagena y Lorca.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 70

### **6.1.1. Características económicas de la Región de Murcia**

La región es una de las mayores productoras de frutas, verduras y flores de Europa, contando con viñedos importantes en los municipios de Jumilla, Bullas y Yecla, que producen vinos con Denominación de Origen.

Cuenta así mismo con un importante sector turístico, concentrado en una costa con numerosos espacios vírgenes (muchos de ellos amenazados) y que posee la laguna salada del Mar Menor. Su industria destaca por el sector petro-químico y energético (centrado en Cartagena) y la industria alimentaria.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 71

## **6.2. Producción hortofrutícola de la Región de Murcia.**

### **6.2.1. Introducción**

El sector agroalimentario murciano es uno de los pilares básicos del crecimiento de la economía regional. Es un sector competitivo y eminentemente exportador. Sus características más destacadas pueden resumirse en un notable proceso de especialización agrícola y un significativo índice de empleo agrario cercano al 12% de la población regional. Su aportación al PIB regional es de un 4,9%.

Las difíciles condiciones para el cultivo en un clima árido mediterráneo, caracterizado por escasa lluvias (apenas se alcanzan los 225 l/m<sup>2</sup>) y por tanto, mínimos recursos hídricos, unido a la mala calidad de las aguas y suelos pobres en nutrientes, han dado lugar a una apuesta constante por la innovación tecnológica dirigida a encontrar soluciones efectivas para obtener la más alta rentabilidad y productos de primera calidad. Esto ha permitido que actualmente la Región de Murcia sea una de las agriculturas más avanzadas del mundo, a pesar de consumir solo el 3% de los recursos hídricos de España.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 72

### 6.2.2. Producción.

La Región de Murcia cuenta con 1.131.398 hectáreas de Superficie Agraria Útil según el censo del Ministerio de Agricultura de 2012.

La superficie de regadío dedicada a la producción hortícola asciende en la Región de Murcia a las 174.399 hectáreas, cifra que representa un 4,95% de la superficie nacional. La superficie destinada a producción de frutas, superior a las 175.000 hectáreas, permite que la Región de Murcia sea una de las principales zonas de cultivo de cítricos y de frutas de hueso básicamente limón, albaricoque y melocotón, siendo más reciente el desarrollo de superficies de producción de uva para consumo en fresco. Respecto a los cultivos leñosos de secano, destaca la producción de almendra, ligada a la agricultura del interior de la Región que, frente a la horticultura del litoral, pone de manifiesto el carácter dual de la agricultura.

Por otra parte, la Región de Murcia cuenta en 2012 con 6.889 hectáreas de invernaderos altamente cualificadas.

La producción regional hortofrutícola se acerca a los 3 millones de toneladas, destacando por grupos las hortalizas con 1.504.000 t, los cítricos con 631.500 t y los frutales (incluyendo la uva de mesa) con 502.150 t, estando orientada la mayoría de esta producción al mercado en fresco internacional.

La facturación global de estos productos frescos se sitúa, según campañas, en torno a los 2.600 Millones de Euros anuales.

	2009	2010	2011	2012	% 2012/2011
<b>Total producción</b>	2.956.754	2.947.146	2.985.222	2.892.386	-3,1

**Tabla 8. Datos de producción hortofrutícola en la Región de Murcia. Unidades: toneladas. Fuente: Consejería de Agricultura y Agua.**



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 73

La Región de Murcia es reconocida internacionalmente por la calidad de sus frutas y hortalizas. Las condiciones ambientales, climáticas y ecológicas son especialmente favorables para el cultivo agrario, tanto intensivo de alto rendimiento, como extensivo, y los murcianos acumulan una larga experiencia y un conocimiento ancestral de las prácticas agrícolas.

La gama de productos agrarios frescos murcianos es muy amplia. Los de mayor volumen pueden clasificarse en los grandes grupos siguientes:

- Frutas: albaricoque, melocotón, nectarina, cereza, ciruela, pera, manzana, fresa, granada, higo, níspero, etc., con gran número de variedades de cada una de ellas.
- Uva de mesa: con y sin semilla.
- Melón y sandía: de distintas variedades.
- Cítricos: limón (que con sus productos transformados conforma un sector definido de gran importancia regional) naranja, mandarina y pomelo.
- Hortalizas: lechuga, brócoli, coliflor, alcachofa, pimiento, apio, cebolla, col, berenjena, calabacín, espárrago, escarola, etc., de distintas variedades.
- Tomate: de diversos tipos, con un ciclo de producción que cubre prácticamente todos los meses del año.
- Frutos secos: principalmente almendra.

Otros productos destacados son: uva para vino; arroz; aceituna (destinada principalmente a la elaboración de aceite y de encurtidos); pimiento de bola para pimentón, y miel. También cabe mencionar como productos agrarios frescos, con menor volumen relativo, el algodón y los cereales, y señalar la existencia de explotaciones madereras, principalmente de pino.

Las comarcas cercanas a la costa, con un clima más cálido, resultan idóneas para la producción de tomate y hortalizas – lechuga, pimiento, brócoli,...– en un ciclo anual



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 74

que cubre todas las estaciones. Las vegas del Río Segura y de sus afluentes principales: Guadalentín, Mula, Argos, Quípar..., además de mantener la huerta tradicional, son grandes productores de cítricos (limón, naranja, mandarina,...), frutales (albaricoque, melocotón, nectarina, ciruela, cereza,...), uva de mesa y productos de menor volumen de producción, pero de excepcional calidad como el arroz o el pimiento para pimentón.

En las comarcas interiores, de mediana altitud y clima continental, se cultiva la vid, el almendro, el olivo y los cereales – trigo, cebada, avena,... – Por último, en las sierras que limitan la Región se sitúan explotaciones forestales y de plantas aromáticas, que completan la extensa gama de productos agrarios murcianos.

En la actualidad, los productos agrarios frescos conforman el núcleo central de un sistema productivo consolidado de gran dimensión, en el que confluyen numerosos sectores vinculados: agroquímica, tecnología y maquinaria agrícola, agua y fertirrigación, transporte y servicios logísticos especializados, plásticos, construcción de invernaderos, frío industrial, envases, elementos para lucha biológica, instalaciones de control ambiental, semillas y semilleros, substratos, gestión y tratamiento de residuos, etc.

Dentro de este amplio sistema, determinados productos frescos y transformados han generado subsectores bien delimitados, con su propia dinámica competitiva: vino, aceite de oliva, pimentón, limón y sus derivados, arroz, miel, etc.

La industria regional de conservas vegetales, zumos, bebidas y congelados, generada a partir de la producción agrícola, ha desbordado ampliamente este origen y constituye por sí misma un extenso sistema productivo complejo. Los vínculos y las interrelaciones entre todos los elementos de este entramado agroalimentario regional refuerzan su competitividad y facilitan el desarrollo de conocimiento localizado, con un alto potencial de crecimiento.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 75

### 6.2.3. Tejido empresarial y asociacionismo agrario

Las explotaciones agrícolas de la Región de Murcia han incorporado, de forma muy generalizada, la tecnología más avanzada de cultivo, cosecha y manipulación. La especial atención que se presta al máximo aprovechamiento del agua, ha propiciado la implantación masiva de sistemas de riego localizado, tanto en plantaciones de hortalizas como de frutales. Estos sistemas básicos de riego han servido de plataforma para la introducción de equipos avanzados de fertirrigación y tratamiento, y cuando resulta adecuado, de control climático y biológico, en muchos casos dotados de sistemas automáticos e informatizados de regulación y control.

Este proceso de incorporación de tecnología ha fomentado el desarrollo de un sector tecnológico de base regional, con una dinámica muy innovadora, capaz de satisfacer la demanda de los productores agrícolas locales y de expandir su mercado a otras zonas agrarias nacionales e internacionales.

En la actividad agrícola coexisten dos tipos de explotación con diferente planteamiento empresarial. El minifundio, característico de las áreas de cultivo de regadío, ha mantenido un gran número de explotaciones individuales de pequeña dimensión, si bien en la actualidad es muy frecuente que no supongan la principal actividad de sus titulares, sino que se configuren como un recurso familiar complementario. El importante movimiento asociativo y cooperativo agrario hace que, en la práctica, los productos agrarios de estas pequeñas explotaciones lleguen al mercado a través de entidades de mediana o gran dimensión, dotadas de estructuras productivas propias de almacenamiento y envasado, de equipamiento logístico y de equipos de asistencia y de comercialización profesionalizados, con lo que la gran fragmentación existente en el cultivo se convierte en una relativa concentración comercial ante terceros.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 76

Las explotaciones agrícolas regionales de carácter empresarial cuentan, por el contrario, con una notable dimensión relativa, siendo muy frecuente la explotación intensiva de varios cientos e incluso miles de hectáreas, con niveles tecnológicos y de profesionalización elevados y con presencia de grupos empresariales de escala regional, nacional e internacional.

Todo este tejido empresarial complejo se encuentra muy estructurado. Por una parte, muchos pequeños agricultores forman parte de los principales sindicatos agrarios, con amplia representación en la Región y están asociados a cooperativas, a través de las cuales comercializan su producción y obtienen servicios de asistencia y, en ocasiones, suministros y apoyo técnico.

Las cooperativas agrarias cuentan con dos asociaciones de ámbito regional, la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM) y la Federación de Sociedades Agrarias Cooperativas de Murcia (FECAMUR). Las organizaciones de Productores de Frutas y Hortalizas (OPFH) están representadas por la Asociación Murciana de Organizaciones de Productores Agrarios, Cooperativas y S.A.T. (AMOPA), cuyos miembros están asociados a su vez, en su mayoría, a alguna de las dos organizaciones anteriores.

Las empresas agrícolas no cooperativas están representadas por dos asociaciones regionales: la Asociación de Productores y Exportadores de Frutas y Hortalizas de la Región de Murcia (PROEXPORT), formada fundamentalmente por productores de hortalizas, tomate, melón y sandía y la Asociación de Productores y Exportadores de Frutas, Uva de Mesa y Otros Productos Agrícolas (APOEXPA), que agrupa a productores de fruta de hueso, uva de mesa, cítricos y, en menor medida, sandía, melón y hortalizas.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 77

Además de las citadas organizaciones agrarias representativas, la estructura orgánica de la Administración regional y local refleja la importancia de este sistema productivo en su entorno socioeconómico, con organismos y departamentos especializados en agricultura, industria agroalimentaria, agua, riesgos, etc.

Las instalaciones de manipulación, envasado y primera transformación han avanzado también en la certificación de sistemas de aseguramiento de la calidad según Normas ISO 9000 y han iniciado procesos de implantación de sistemas de gestión medioambiental según ISO 14.000 y EMAS, uno de los cuales ha sido el primer certificado en plantas hortofrutícolas a escala nacional.

La preocupación e implicación ambiental de la agricultura murciana va más allá de la certificación de sistemas, existiendo diversos convenios de recogida de envases y aceites, de asesoramiento ambiental y de mejora en las prácticas de conservación de la Naturaleza.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 78

#### 6.2.4. Comercio exterior

El destino principal de la producción hortofrutícola murciana es la exportación, que supone en torno al 71% de la facturación total. El destino principal de la producción hortofrutícola murciana son los mercados europeos, que suponen en torno al 96% de las ventas exteriores de estos productos. A Alemania se exporta el 22%; el 21,7% a Reino Unido, y el 15,6% a Francia. Los países de la Unión Europea son los principales clientes. El resto de la producción se dirige a los países del Centro y Este de Europa y, en pequeñas cantidades, a Turquía, EE.UU., EAU, Arabia, Argelia, Marruecos y China.

La Región de Murcia es la segunda comunidad en el ranking de exportadores de estos productos en España, solo superada por la Comunidad Valenciana.

El número de empresas exportadoras de frutas y hortalizas frescas y congeladas ha descendido en el periodo 2010-2011 un 2,2%.

En 2012, la cifra de exportaciones de “Productos hortofrutícolas” (TARIC 07 -- LEGUMBRES, HORTALIZAS, S/ CONSERV. y TARIC 08 -- FRUTAS /FRUTOS, S/ CONSERVAR) fue de 1.954 millones de euros, un 22,06% del total de las ventas exteriores de la Región de Murcia, lo que muestra un alto nivel de especialización del mercado agroalimentario dentro del contexto regional. El crecimiento de las exportaciones con respecto al año anterior fue de un 14,09%.

	2008	2009	2010	2011	2012	%2011/2012
<b>Productos hortofrutícolas</b>	1.573.796,86	1.558.780,87	1.758.750,02	1.713.401,82	1.954.791,33	14,09

Tabla 9. Evolución exportaciones productos hortofrutícolas Murcia-mundo. Datos en miles de euros. Fuente: ESTACOM



PAISES	2009	2010	2011	2012	%2011/2012
REINO UNIDO	400.905,63	441.942,31	456.073,76	464.102,55	1,76
ALEMANIA	374.844,21	453.901,99	404.810,77	467.724,70	15,54
FRANCIA	218.559,46	271.214,57	251.324,27	308.604,00	22,79
PAISES BAJOS	121.682,45	140.291,89	129.283,72	177.973,79	37,66
ITALIA	113.577,43	85.969,89	103.588,46	105.965,05	2,29
POLONIA	59.984,20	67.334,80	68.069,84	75.081,05	10,30
SUECIA	38.610,91	43.708,81	44.777,52	59.786,43	33,52
DINAMARCA	25.987,57	38.121,41	37.719,05	42.238,19	11,98
BÉLGICA	33.241,87	36.965,11	36.974,77	40.981,49	10,84
SUIZA	26.584,48	25.902,66	24.986,51	27.693,41	10,83
AUSTRIA	22.045,51	24.357,95	24.935,65	31.125,22	24,82
REPUBLICA CHECA	21.222,75	20.472,87	20.326,72	24.693,26	21,48
FINLANDIA	11.338,67	18.661,64	17.654,77	23.729,82	34,41
RUSIA	11.142,35	9.296,04	17.081,24	16.018,38	-6,22
PORTUGAL	19.191,28	21.715,88	16.227,94	17.256,12	6,34
<b>Total Mundo</b>	<b>1.558.780,87</b>	<b>1.758.750,02</b>	<b>1.713.401,82</b>	<b>1.954.791,33</b>	<b>14,09</b>

Tabla 10. Zonas de destino de la producción hortofrutícola de la Región de Murcia. Unidades: Miles de Euros. Fuentes ESTACOM



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>La Región de Murcia y su producción hortofrutícola</b>				Pág. 80

### 6.2.5. Elementos de diferenciación

La producción agraria murciana constituye el núcleo central de un sistema productivo amplio y dinámico, en el que confluyen un gran número de sectores vinculados y derivados, otros sistemas de gran dimensión, organizaciones y entidades públicas y privadas y servicios de apoyo. Las intensas interrelaciones entre todos estos elementos genera el desarrollo de conocimiento localizado, difícilmente imitable, y propicia la innovación, la cooperación y el crecimiento del “clúster”.

El tejido empresarial es diverso y está muy estructurado a todos los niveles, con una amplia presencia de entidades cooperativas y asociativas, que concentran comercialmente la producción acompañadas por organizaciones empresariales, centros científicos, tecnológicos y formativos destacados en el contexto internacional y organismos públicos y privados vinculados.

La producción agrícola de la Región de Murcia se caracteriza por su gran amplitud de gama, por su excepcional calidad y por su garantía de trazabilidad y seguridad alimentaria, asegurada mediante prácticas generalizadas de agricultura integrada y controlada, de acuerdo a las normas internacionales más rigurosas.

El gran volumen de exportación, orientado mayoritariamente a los mercados europeos y la sólida posición de las empresas murcianas en este entorno, acreditan la respuesta de las frutas y hortalizas de la Región a la demanda más exigente.

La innovación y la tecnología más avanzada forman parte de la actividad agraria murciana, en cultivo, cosecha y manipulación. La preocupación constante por obtener un máximo aprovechamiento del agua y la participación activa de los propios agricultores, de los centros técnicos, científicos y universitarios regionales y de un sector tecnológico dinámico, facilitan la mejora continua y la incorporación sistemática de avances.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Ruta considerada</b>				Pág. 81

## 7. Ruta considerada.

La ruta a estudio será la que se realizará entre los puertos del Mediterráneo Occidental de Cartagena, Valencia y Livorno.

Se ha tomado la decisión de realizar esta ruta a través de los datos de exportación de estas regiones que indican el alto volumen de comercio externo que se produce en ellas y sobre todo el que se produce a los países del Este y Norte de Europa para los que esta ruta es idónea debido a la situación geográficamente estratégica que sitúa a estas tres ciudades en el eje de exportación de la mitad Este del territorio Español.

En el estudio de estas rutas se analizarán tres tramos diferenciados, estos son el tramo Cartagena-Valencia, el de Valencia-Livorno y por último el tramo Livorno – Cartagena. En cada uno de ellos se verá la distancia que los separa y el tiempo que se tarda en recorrerlos.

La decisión de estudiar estos tramos está motivada por la falta de carga suficiente en la dirección Livorno-Valencia como se verá más adelante en el capítulo dedicado al estudio del flujo.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Ruta considerada</b>				Pág. 82

## 7.1. Cartagena – Valencia

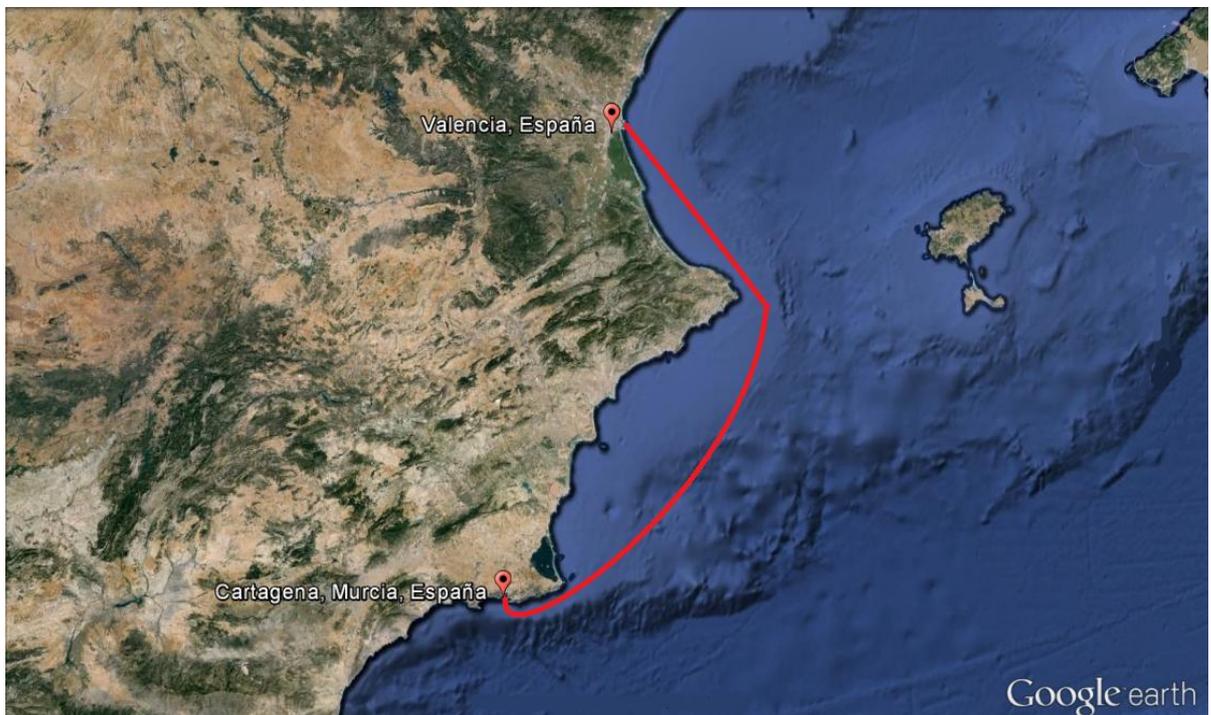


Figura 17. Cartagena-Valencia. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

Los puertos de Cartagena y Valencia están separados por una distancia de 156 millas náuticas, este trayecto a una velocidad de crucero de 21 nudos tendría una duración aproximada de 7,5 horas. La velocidad de 21 nudos se ha obtenido en base a la base de datos de buques que se mostrará en capítulo 9 y será la velocidad del buque definido para realizar la ruta.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Ruta considerada</b>				Pág. 83

## 7.2. Valencia – Livorno

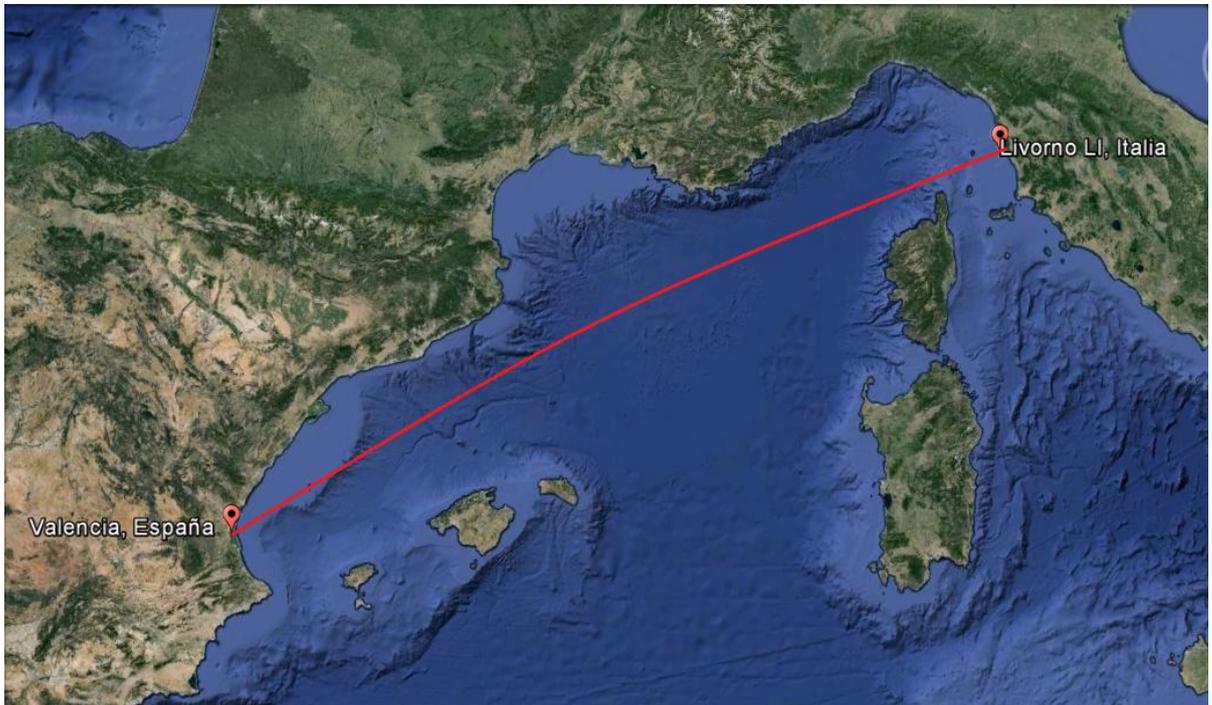


Figura 18. Valencia-Livorno. Elaboración Propia. Fuente: Google Earth.

Los puertos de Valencia y Livorno están separados por una distancia de 556,14 millas náuticas, este trayecto a una velocidad de crucero de 21 nudos tendría una duración de 26,8 horas.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Ruta considerada</b>				Pág. 84

### 7.3. Livorno – Cartagena

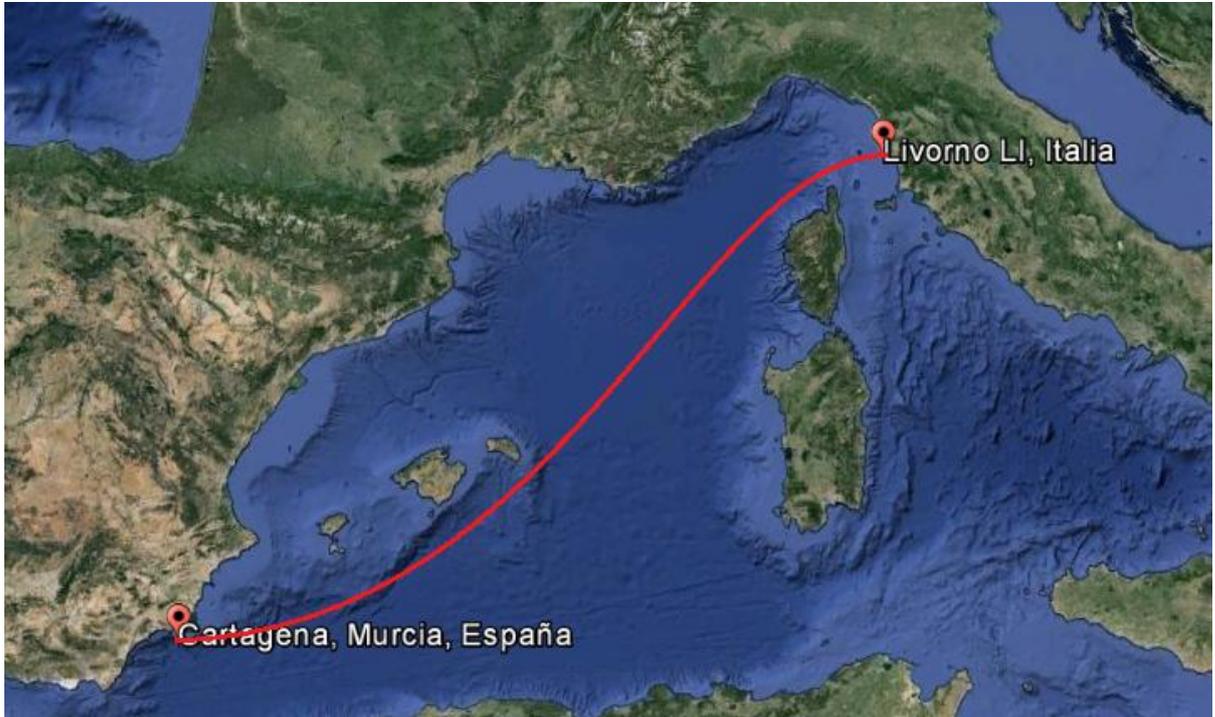


Figura 19. Livorno - Cartagena. Elaboración propia. Fuente: Google Earth.

Los puertos de Livorno y Cartagena están separados por una distancia de 666 millas náuticas, este trayecto a una velocidad de crucero de 21 nudos tendría una duración de 31,7 horas.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 85

## **8. Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga.**

La alternativa del TMCD puede ser tanto más competitiva cuanto mayor frecuencia tenga y mayor ocupación consiga, así que el prestador del servicio marítimo, el naviero, necesita asegurar un cierto volumen de carga para llenar sus barcos. Y la carga necesita a su vez, un determinado nivel de servicio (frecuencia).

En la mayoría de los casos y como primera etapa de adaptación de una línea de TMCD, se puede considerar que una frecuencia de dos viajes por semana es suficiente para asegurar un volumen de tráfico mínimo económicamente viable para la naviera.

Para la realización del estudio se supondrán exportaciones a los siguientes países:

- Alemania.
- Italia.
- Austria.
- Suiza.
- Polonia.
- Grecia.
- Republica Checa.
- Hungría.
- Croacia.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 86

Estos países han sido seleccionados para el estudio debido a que esta ruta es beneficiosa para el transporte a esos países por su situación geográfica y por su gran volumen de importación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia.

A partir de aquí se estudiarán las cantidades de exportación e importación de y a estos países obtenidos de las Bases de datos multidimensionales (cubos OLAP) del comercio exterior español.

El estudio del flujo de carga se llevará a cabo en tres fases, determinación de capacidad de carga en el puerto de Cartagena, determinación de la capacidad de carga en Valencia y la determinación de la capacidad de carga en el puerto de Livorno.

El objetivo principal de este capítulo es determinar las cantidades finales que se han de cargar en los buques en los distintos puertos, en base a esos datos se establecerá la capacidad del buque final en metros lineales.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 87

## 8.1. Determinación de la capacidad de carga en Cartagena.

El primer paso para determinar la cantidad de carga que habrá disponible en el puerto de Cartagena será la obtención de las exportaciones de la Región de Murcia susceptibles de ser transportadas mediante Transporte Marítimo de Corta Distancia a los países establecidos.

Siendo las exportaciones de productos hortofrutícolas el objetivo principal de este proyecto se tratarán en primer lugar pero hay que destacar que el buque supuesto no irá cargado únicamente de estos productos y existirán otros tipos de carga a transportar como podrán ser semimanufacturas, conservas, bienes de equipo, etc.

Las exportaciones realizadas por la Región de Murcia en todos los sectores han sido en los últimos 6 años:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	1.068.605,3	1.072.099,9	1.193.798,1	1.208.960,9	1.252.277,9	1.246.389,3

**Tabla 11. Exportaciones realizadas por la Región de Murcia. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX**

Los datos de la tabla anterior se representan aquí gráficamente para observar mejor la tendencia que siguen las exportaciones de la Región de Murcia.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 88



**Figura 20. Evolución de las exportaciones realizadas por la Región de Murcia. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX**

En este gráfico se puede observar que en los últimos cuatro años las exportaciones se han mantenido estables sin sufrir aumentos o disminuciones acentuados. Para el año 2013 se puede presumir que la tendencia vaya a seguir igual por lo que se estimará un volumen de exportación total de **1.250.000 toneladas**.

Los datos del último año se representan diferenciando entre los distintos productos en el gráfico circular que hay a continuación, los porcentajes que aparecen en el gráfico con valor 0% no significa que no hayan exportaciones de esos productos, sino que es un porcentaje muy pequeño del total de las exportaciones en comparación con los demás.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 89

### Exportaciones de la Región de Murcia

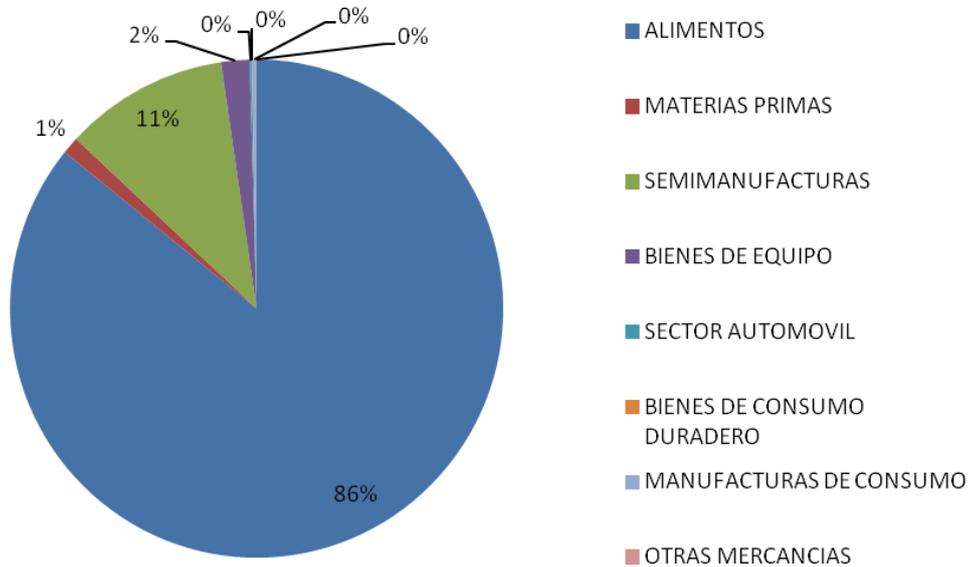


Figura 21. Exportaciones de la Región de Murcia. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.

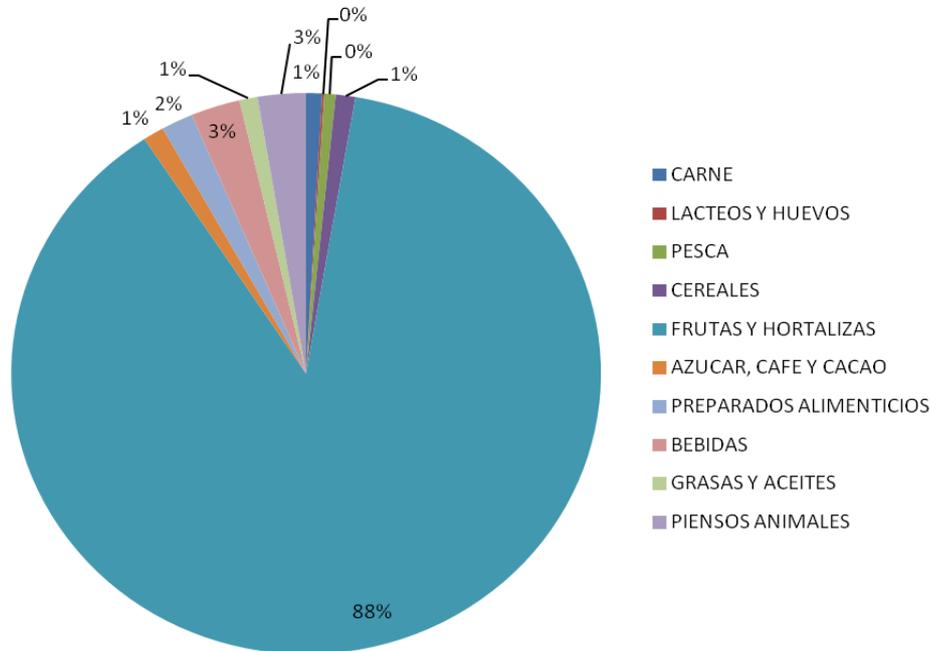
Lo más destacable en este gráfico es el porcentaje tan importante que representa para la exportación de la Región de Murcia los productos alimenticios, representando estos casi el 90% de las exportaciones totales de la región.

Otro porcentaje importante, aunque pequeño en comparación con el de los productos alimenticios, es el de los productos semimanufacturados con un 11% del total de las exportaciones de la Región de Murcia, que como su nombre indica son materias primas elaboradas pero no terminadas. En este porcentaje tienen un gran peso las 77.483 toneladas de manufacturas plásticas procedentes en su mayor parte de la planta que la empresa SABIC tiene en la comarca de Cartagena.

A continuación se muestra otro gráfico circular, representando en este caso los diferentes alimentos que se exportan de la Región de Murcia y en qué porcentaje.



### Alimentos exportados de la Región de Murcia



**Figura 22. Alimentos exportados de la Región de Murcia. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.**

Aquí se ve con mayor claridad la importancia que tienen los productos hortofrutícolas en las exportaciones de la Región de Murcia, estos suponen casi un 90% del total de los alimentos exportados y un 75% del total de las exportaciones realizadas a estos países.

Los valores en toneladas de las exportaciones de **productos hortofrutícolas** desde la Región de Murcia a los citados países han sido en los últimos 6 años:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Frutas y Hortalizas</b>	841.607,72	790.021,23	931.373,39	839.788,64	945.853,08	964.444,50

**Tabla 12. Exportación de frutas y hortalizas de la Región de Murcia. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX**

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 91

A continuación se muestran los datos de los seis primeros meses de 2012 y del primer semestre de 2013:

Elemento	2012(01, 02, 03, 04, 05, 06)	2013(01, 02, 03, 04, 05, 06)
<b>Frutas y Hortalizas</b>	532.234,53	587.909,65

Tabla 13. Exportación de frutas y hortalizas de la Región de Murcia en el primer semestre de 2012 y 2013. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX

Estos datos indican que para el próximo año y teniendo en cuenta la mejora apreciada en la economía europea, habrá un nivel de exportación estable o incluso un aumento de las exportaciones de estos productos.

Así se puede estimar que el volumen de exportación de productos hortofrutícolas será en el año 2013 de **970.000 toneladas**.

Como es razonable, toda esta cantidad de carga no se transporta únicamente por vía marítima, de ahí surge ahora la duda de que porcentaje del total de las exportaciones de la Región de Murcia se realizará por vía marítima.

Para obtener un valor aproximado de las toneladas anuales que se transportarán por vía marítima se analizarán los datos de exportación e importación de la Comunidad Valenciana y Cataluña. Según se realicen estos por vía marítima o terrestre se obtendrán los valores de los porcentajes de las exportaciones que estas comunidades autónomas han realizado en los últimos 5 años por vía marítima en relación a las exportaciones mediante cualquier otro medio de transporte, para así poder hacer una estimación de las toneladas anuales que se podrían exportar desde la Región de Murcia por vía marítima.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 92

Como se ha dicho anteriormente en estos datos no se tendrá en cuenta el tráfico de productos energéticos (petróleo y derivados, gas y corriente eléctrica) ya que el transporte de estos no se realiza normalmente en camiones sino en buques tanque o mediante tuberías.

Para esto se tienen los siguientes datos obtenidos de la Secretaría de Estado de Comercio:

- **Comunidad Valenciana.**

Las exportaciones totales que realizó la Comunidad Valenciana mediante todos los medios de transporte fueron:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	2.697.851,96	4.091.281,90	3.168.111,01	3.263.922,28	3.410.040,29	3.542.156,90

Tabla 14. Exportaciones de la Comunidad Valenciana. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX

Las exportaciones realizadas por la Comunidad Valenciana por vía marítima son:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	315.086,75	530.865,25	379.535,45	331.858,66	421.025,97	519.379,01

Tabla 15. Exportaciones de la Comunidad Valenciana por vía marítima. Unidades: Toneladas.  
Fuente: DATACOMEX

En el siguiente gráfico se representan los valores de los porcentajes de las exportaciones que realizadas por la Comunidad Valenciana por vía marítima en relación a los demás medios de transporte para poder ver así con mayor claridad la tendencia del transporte marítimo desde la Comunidad Valenciana.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 93



**Figura 23. Porcentaje del total de las exportaciones de la Comunidad Valenciana realizado por vía marítima. Fuente: DATACOMEX**

Como se observa en este gráfico, desde el año 2009 la tendencia es a aumentar las exportaciones realizadas por vía marítima con respecto a la realizada por cualquier otro medio de transporte. Suponiendo que en los próximos años esta tendencia siga al alza, se puede establecer para el año 2013 que un **16%** del total de las exportaciones se realizarán por vía marítima.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 94

- **Cataluña.**

Las exportaciones totales que realizó Cataluña mediante todos los medios de transporte fueron:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	3.758.532,77	5.198.260,78	4.328.460,25	5.119.722,90	4.854.277,49	4.797.087,21

Tabla 16. Exportaciones realizadas por Cataluña. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX

Las exportaciones realizadas por Cataluña por vía marítima en los últimos 6 años son:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	264.340,51	359.348,10	356.267,63	388.646,45	471.428,34	514.697,52

Tabla 17. Exportaciones de Cataluña realizadas por vía marítima. Unidades: toneladas. Fuente: DATACOMEX

Aquí se representan gráficamente para poder ver con más claridad la tendencia del transporte marítimo desde Cataluña en comparación con los demás medios de transporte.



Figura 24. Porcentaje del total de las exportaciones de Cataluña realizadas por vía marítima. Fuente: DATACOMEX

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 95

Como se observa en la gráfica, los porcentajes de exportación que se realizaron por vía marítima respecto al total de las exportaciones de Cataluña son un tanto menores que en la Comunidad Valenciana siendo en el año pasado del 10%. Como en el caso anterior el porcentaje tiende a aumentar por lo que se considerará un valor para el año 2013 del **12%**.

De los datos obtenidos anteriormente se aceptará la suposición en base al comportamiento de las exportaciones de la Comunidad Valenciana y Cataluña de que del total de las exportaciones que realizará la Región de Murcia a los países enumerados anteriormente en el año 2013, un **15%** se realizarán por vía marítima.

De esa suposición se obtiene una carga total en el puerto de Cartagena de:

Carga total =  $0,15 \times 1.250.000 =$  **187.500 toneladas anuales.**

De esa carga, un total de 145.500 toneladas serán de productos hortofrutícolas.

Sabiendo que un año tiene 52 semanas, que se parte de la base de que se realizarán 2 salidas semanales, que el camión considerado tendrá una carga máxima de 17 toneladas, que la longitud máxima del camión es de 16,5 metros y se tomarán 0,5 metros por delante y 0,5 metros por detrás de camión para establecer un margen de seguridad, se procede a calcular la capacidad en metros lineales del buque:

- Camiones anuales =  $187.500/17 = 11.030$  camiones.
- Camiones semanales =  $10.998/52 = 213$  camiones.
- Camiones por buque =  $212/2 = 107$  camiones.
- Metros lineales =  $107 \times 17,5 =$  **1.872 metros lineales.**

Como se acaba de calcular, en el puerto de Cartagena se necesitará una capacidad de carga de 1.872 metros lineales de bodega por buque.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre  
Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la  
Región de Murcia*

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 96

## 8.2. Determinación de la capacidad de carga en Valencia.

Para la determinación de la carga en el puerto de Valencia se procederá de manera distinta ya que en este puerto existe ya un tráfico afianzado de Transporte Marítimo de Corta Distancia con el puerto de Livorno llevado a cabo por la naviera Grimaldi. Para este caso se estudiará el aumento de carga que se estima para el año 2013 y así determinar el aumento de la capacidad de carga que será necesaria para este año. Esa será la carga que se tendrá en cuenta para determinar los metros lineales de bodega del buque que harán falta.

Primero se verá el historial de las exportaciones de la Comunidad Valenciana a los países de estudio. En los últimos seis años las exportaciones han sido como se vio anteriormente de:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	2.697.851,96	4.091.281,90	3.168.111,01	3.263.922,28	3.410.040,29	3.542.156,90

Tabla 18. Exportaciones de la Comunidad Valenciana. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 97

Aquí se representan gráficamente para poder ver con más claridad la tendencia de las exportaciones de la Comunidad Valenciana.



**Figura 25. Evolución de las exportaciones de la Comunidad Valenciana. Unidades: Toneladas.**  
Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.

Si la tendencia de los últimos cuatro años se mantiene al alza, extrapolando los valores para el año 2013 se espera unas exportaciones de 3.666.838 toneladas.

Las exportaciones de la Comunidad Valenciana han sido, según el medio de transporte que se utilizó para su exportación, las que se muestran en el siguiente cuadro:

Transporte	2007	2008	2009	2010	2011	2012	%
<b>Carretera</b>	2.254.016,77	3.111.549,23	2.735.357,86	2.865.991,28	2.912.875,62	2.960.880,80	83,6
<b>Ferrocarril</b>	29.033,14	73.674,44	51.371,53	64.639,50	75.571,06	61.353,03	1,7
<b>Marítimo</b>	315.086,75	530.865,25	379.535,45	331.858,66	421.025,97	519.379,01	14,7
<b>Otros</b>	99.715,30	375.192,98	1.846,17	1.432,84	567,64	544,06	0,0
<b>Total</b>	2.697.851,96	4.091.281,90	3.168.111,01	3.263.922,28	3.410.040,29	3.542.156,90	100

**Tabla 19. Exportaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.**

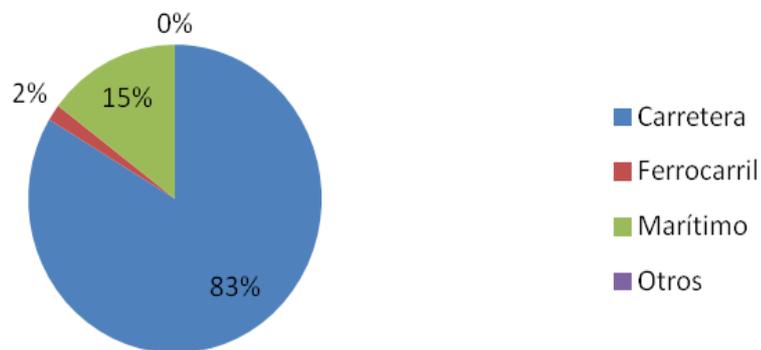
*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre  
Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la  
Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 98

A continuación se muestra en un diagrama circular los porcentajes que representan cada modo de transporte en las exportaciones de la Comunidad Valenciana en el año 2012 a los países objeto del estudio.

## Exportaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte en 2012



**Figura 26. Porcentaje de las exportaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.**

De estos datos se obtienen las siguientes conclusiones:

- La Comunidad Valenciana exportará en el año 2013 un total de 3.666.838 toneladas.
- Según se vio en el punto anterior (Determinación de la capacidad de carga en Cartagena) en 2013 un 16% de las exportaciones totales de la Comunidad Valenciana se realizarán por vía marítima, estas serán un total de:

Toneladas totales exportadas por vía marítima en 2013 =  $0,16 \times 3.666.838 = 586.694,2$  toneladas.

- El puerto de Valencia ya tiene líneas con capacidad para transportar el 14,7% de la carga total exportada en 2012, estas son 519.379 toneladas.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 99

- Las toneladas de carga que se prevén queden liberadas para el transporte marítimo en el año 2013 serán:

Toneladas libres para el transporte marítimo =  $586.694,2 - 519.379 = \mathbf{67.315}$   
**toneladas.**

Ahora, como en el caso anterior sabiendo que un año tiene 52 semanas, que se parte de la base de que se realizarán 2 salidas semanales, que el camión considerado tendrá una carga máxima de 17 toneladas, que la longitud máxima del camión es de 16,5 metros y se tomarán 0,5 metros por delante y 0,5 metros por detrás de camión para establecer un margen de seguridad, se procede a calcular la capacidad en metros lineales del buque y se le sumará a los metros lineales calculados para el buque en la carga en el puerto de Cartagena:

- Camiones anuales =  $67.315/17 = 3.960$  camiones.
- Camiones semanales =  $3.960/52 = 77$  camiones.
- Camiones por buque =  $77/2 = 39$  camiones.
- Metros lineales =  $39 \times 17,5 = \mathbf{667}$  metros lineales.

Sumando estos metros lineales a los obtenidos en el punto anterior, quedan:

**Metros lineales totales =  $1.856 + 667 = 2.523$  metros lineales de capacidad.**

Que serán los metros lineales totales de carga necesarios en los puertos de Cartagena y Valencia. Se supondrá que en el puerto de Valencia no se descarga mercancía procedente del puerto de Cartagena ya que el coste económico y el tiempo de transporte por vía marítima no son competidores del coste y el tiempo que se emplearía por carretera como se verá en el capítulo 10.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 100

### 8.3. Determinación de la capacidad de carga en Livorno.

Ahora se estudiará la carga de retorno de los buques para lo que se actuará como en el caso anterior analizando las importaciones que realizan la Región de Murcia y la Comunidad Valenciana desde los países objetivo del estudio. Para el caso de la Región de Murcia se utilizará como referencia los porcentajes de importaciones que realizan la Comunidad Valenciana y Cataluña por vía marítima.

En este caso no se tendrá en cuenta si la mercancía es de productos hortofrutícolas, simplemente se excluirán del estudio los productos energéticos como en los casos anteriores.

- **Importaciones realizadas por la Región de Murcia.**

Las importaciones realizadas por la Región de Murcia procedentes de los países arriba citados han sido en los últimos seis años las siguientes:

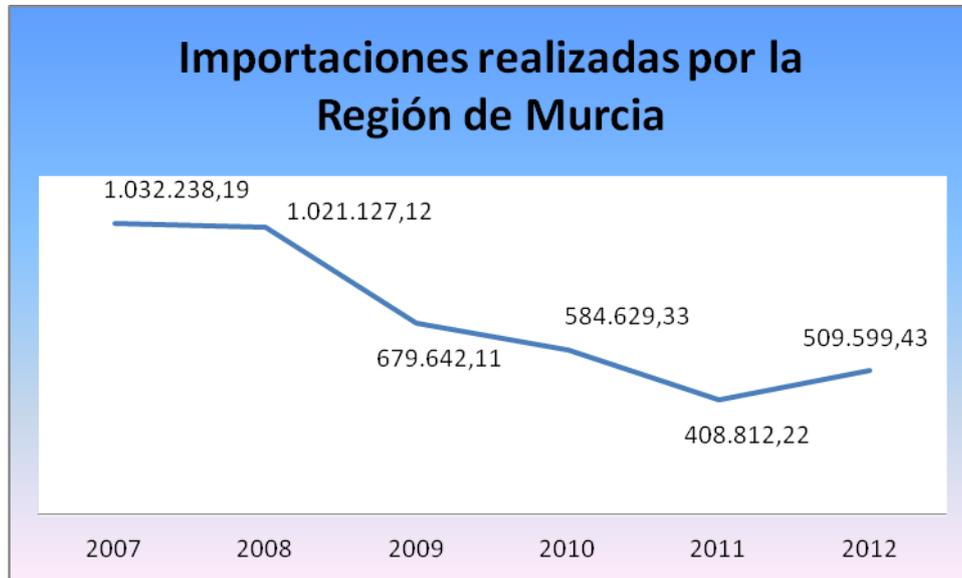
Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	1.032.238,19	1.021.127,12	679.642,11	584.629,33	408.812,22	509.599,43

Tabla 20. Importaciones realizadas por la Región de Murcia. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 101

En el siguiente gráfico están representados gráficamente para poder ver con más claridad su tendencia.



**Figura 27. Evolución de las importaciones de la Región de Murcia. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.**

Como se ve en el gráfico las importaciones de la Región de Murcia han caído en más de un 50% en los últimos seis años.

A continuación se muestran los datos de los seis primeros meses de 2012 y del primer semestre de 2013:

Elemento	2012(01, 02, 03, 04, 05, 06)	2013(01, 02, 03, 04, 05, 06)
<b>Todos</b>	275.372,43	233.942,32

**Figura 28. Importaciones de la Región de Murcia en el primer semestre de 2012 y 2013. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX**

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 102

Se puede observar que en los seis primeros meses de 2013 las importaciones realizadas por la Región de Murcia han sido ligeramente menores a las realizadas en los mismos meses del año 2012. Por ello se considerará para el 2013 un volumen de importación un poco menor que el realizado durante el año 2012, este será de **500.000** toneladas.

A continuación se detalla el medio de transporte mediante el cual se realizaron dichas importaciones en los últimos seis años y los porcentajes que ocupa cada uno respecto al total en el año 2012.

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	%
<b>Carretera</b>	227.014,74	415.020,45	291.838,48	278.989,84	218.090,11	249.214,32	48,90
<b>Ferrocarril</b>	5320,71	1496,4	891,27	304,66	83,88	337,48	0,07
<b>Marítima</b>	780.093,71	599.578,01	384.455,58	300.826,10	186.271,19	257.614,12	50,55
<b>Otros</b>	19.809,03	5.032,26	2.456,78	4.508,73	4.367,04	2.433,51	0,48
<b>Total</b>	1.032.238,19	1.021.127,12	679.642,11	584.629,33	408.812,22	509.599,43	100,00

Tabla 21. Importaciones de la Región de Murcia según el medio de transporte. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.

### Importaciones de la Región de Murcia según el medio de transporte en el 2012

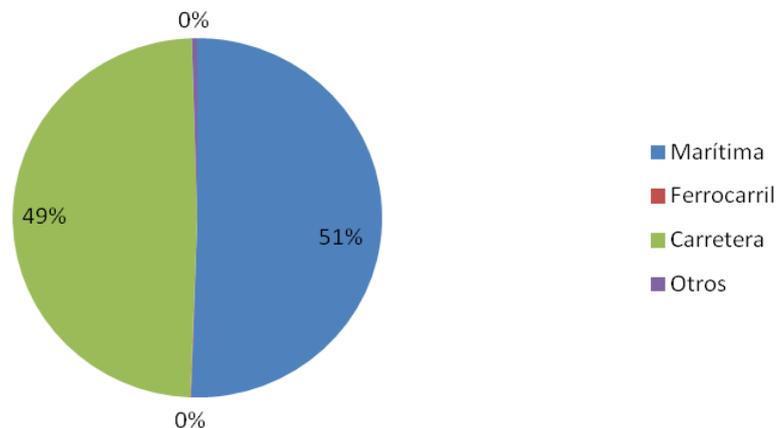


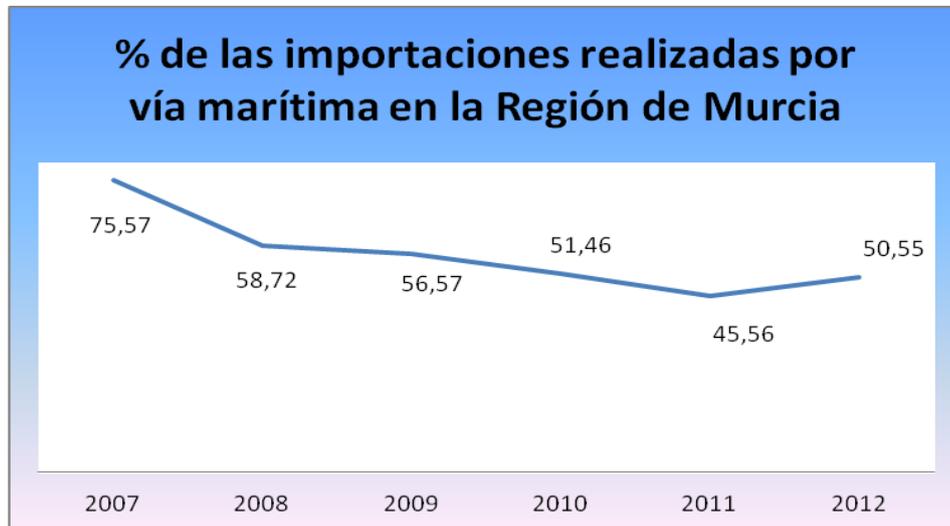
Figura 29. Importaciones de la Región de Murcia según el medio de transporte. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 103

Las importaciones que realizó la Región de Murcia procedentes de esos países por vía marítima evolucionaron desde 2007 según muestra la siguiente gráfica:



**Figura 30. Porcentaje de las importaciones de la Región de Murcia realizadas por vía marítima.**  
**Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.**

Como se ve en esta gráfica la evolución de las exportaciones por vía marítima es estable y se considerará para el año 2013 un porcentaje del 51%.

Así se observa que habrá un 49% de la carga importada de esos países (la carga que hasta ahora se ha transportado por carretera) susceptible de ser transportada por vía marítima.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 104

Así, para el caso de la Región de Murcia se tienen los siguientes datos:

- La Región de Murcia importará en el año 2013 un total de 500.000 toneladas.
- La carga susceptible de ser transportada por vía marítima será en 2013 el 49% del total de la mercancía prevista para ese año, eso es:

Carga susceptible de ser transportada por vía marítima =  $0,49 \times 500.000 =$

**245.000 toneladas.**

- Suponiendo que un 15% de esta carga susceptible de ser transportada por vía marítima se trasladase al Transporte Marítimo de Corta Distancia, quedarán un total de :
- Carga anual =  $245.000 \times 0,15 = 36.750$  toneladas.
- Camiones anuales =  $36.750/17 = 2.162$  camiones.
- Camiones semanales =  $2.162/52 = 42$  camiones.
- Camiones por buque =  $42/2 = 21$  camiones.
- Metros lineales =  $21 \times 17,5 = 368$  metros lineales.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 105

- **Importaciones realizadas por la Comunidad Valenciana.**

Como en el caso del estudio de la carga que va a cargarse en el puerto de Valencia, se estudiará el aumento de carga que se estima para el año 2013 y así determinar el aumento de la capacidad de los buques que será necesario para este año. Esa será la carga que se tendrá en cuenta para determinar los metros lineales de bodega del buque que harán falta.

Primero se verá el historial de las importaciones de la Comunidad Valencia a los países de estudio. Las importaciones realizada por la Comunidad Valenciana por todos los transportes en los últimos seis años son:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	2.666.959,76	3.362.501,13	2.306.289,84	2.578.004,65	2.207.239,69	1.904.608,53

Tabla 22. Importaciones realizadas por la Comunidad Valenciana. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX

Aquí se representan gráficamente para poder ver con más claridad la tendencia de las importaciones de la Comunidad Valenciana.



Figura 31. Evolución de las importaciones realizadas por la Comunidad Valenciana. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 106

Como se observa en este gráfico las importaciones que realiza la Comunidad Valenciana procedente de los países en estudio han ido disminuyendo en los últimos tres años.

A continuación se muestran las importaciones de la Comunidad Valenciana en el primer semestre de 2012 y 2013:

Elemento	2012(01, 02, 03, 04, 05, 06)	2013(01, 02, 03, 04, 05, 06)
<b>Importaciones</b>	1.144.000,19	1.092.615,51

**Tabla 23. Importaciones de la Comunidad Valenciana en el primer semestre de 2012 y 2013.**

**Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX**

Extrapolando los datos al año 2013 y teniendo en cuenta los valores del primer semestre de 2013 comparados con los del primer semestre de 2012 se puede prever un descenso en las importaciones hasta la cifra de **1.600.000 toneladas**.

Las importaciones realizada por la Comunidad Valenciana por vía marítima en los últimos 6 años han sido:

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total</b>	1.107.439,05	958.091,81	343.062,19	654.006,91	675.937,91	650.060,24

**Tabla 24. Importaciones realizadas por la Comunidad Valenciana por vía marítima. Unidades:**

**Toneladas. Fuente: DATACOMEX**

A continuación se detalla el medio de transporte mediante el cual se realizaron dichas importaciones en los últimos seis años y los porcentajes que ocupa cada uno respecto al total en el año 2012.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 107

Elemento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	%
<b>Carretera</b>	1.324.354,95	2.324.394,80	1.861.113,25	1.912.983,50	1.517.701,91	1.244.181,49	65,32
<b>Ferrocarril</b>	126.974,23	63.497,78	7.829,15	8.885,45	9.091,61	5.228,39	0,27
<b>Marítima</b>	1.107.439,05	958.091,81	343.062,19	654.006,91	675.937,91	650.060,24	34,13
<b>Otros</b>	108.191,53	16.516,74	94.285,25	2.128,79	4.508,26	5.138,41	0,27
<b>Total</b>	2.666.959,76	3.362.501,13	2.306.289,84	2.578.004,65	2.207.239,69	1.904.608,53	100,00

Tabla 25. Importaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte. Unidades: Toneladas. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.

A continuación se muestra en un diagrama circular los porcentajes que representan cada modo de transporte en las importaciones totales de la Comunidad Valenciana en el año 2012 a los países objeto del estudio.

### Importaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte en 2012

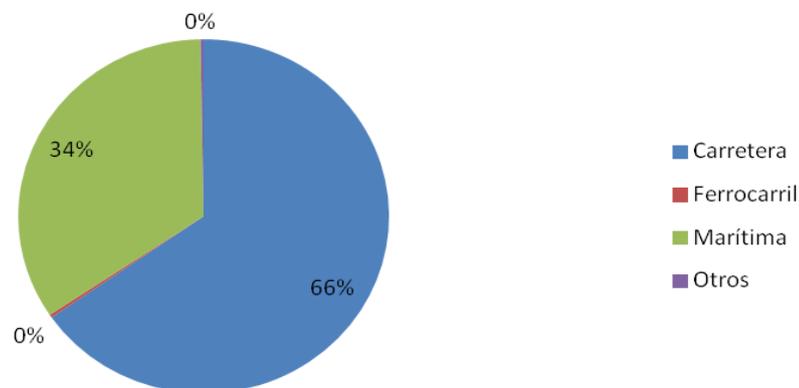
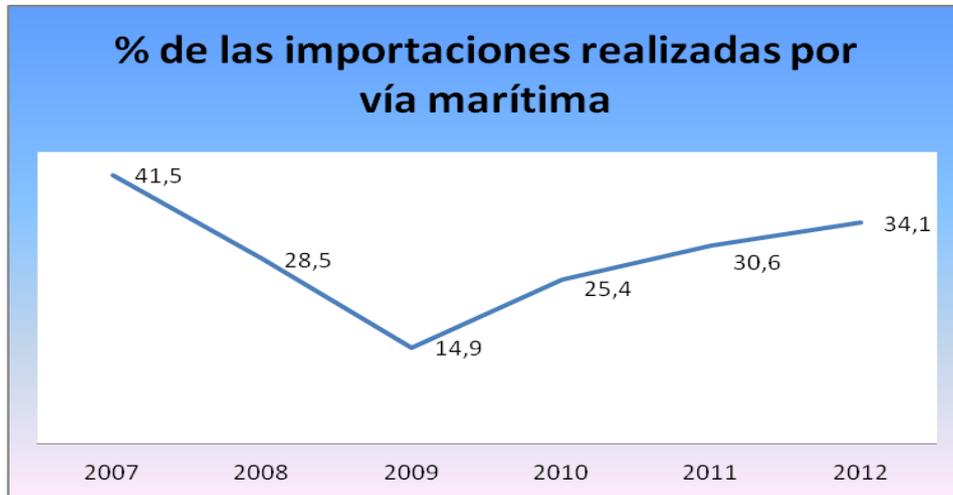


Figura 32. Porcentaje de las importaciones de la Comunidad Valenciana según el medio de transporte. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 108

Las importaciones que realizó la Comunidad Valenciana procedentes de esos países por vía marítima evolucionaron desde 2007 según muestra la siguiente gráfica:



**Figura 33.** Evolución de las importaciones de la Comunidad Valenciana realizadas por vía marítima. Fuente: DATACOMEX. Elaboración propia.

En el año 2012 el porcentaje del total de las importaciones que realizó la Comunidad Valenciana por vía marítima fue del 34,1%, este valor al igual que el de las exportaciones también varía al alza por lo que para el año 2013 se supondrá un porcentaje de las importaciones realizadas por vía marítima del **37%**.

	Alumno:	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	Especialidad:	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Viabilidad de la creación de la ruta Cartagena – Valencia – Livorno en base al flujo de carga</b>				Pág. 109

De estos datos se obtienen las siguientes conclusiones:

- La Comunidad Valenciana importará en el año 2013 un total de 1.600.000 toneladas.
- Para 2013 se espera que un 37% de las importaciones totales se realizarán por vía marítima, estas será un total de:

Toneladas totales importadas por vía marítima en 2013 =  $0,37 \times 1.600.000 = 592.000$  toneladas.

- El puerto de Valencia ya tiene líneas con capacidad para transportar el 34% de la carga total exportada en 2012, estas son 650.060,24 toneladas.
- Las toneladas de carga que se prevén queden liberadas para el transporte en el año 2013 serán:

Toneladas libres para el transporte =  $592.000 - 650.060,24 = - 58.060,24$  toneladas.

Según las previsiones de importación de mercancías procedentes de los países estudiados y los cálculos realizados, las mercancías transportadas en 2013 disminuirán y el porcentaje de mercancías transportadas por vía marítima aumentará respecto al total de mercancías importadas, aun así este porcentaje no será suficiente para la creación de una nueva línea de retorno del puerto de Livorno al puerto de Valencia, de hecho la carga transportada de Livorno a Valencia no solo no se mantendrá, sino que disminuirá teniendo así que estudiar la viabilidad de las líneas que actúan en la actualidad.

Por este motivo se toma la decisión de estudiar la rentabilidad económica de la ruta de retorno directamente al puerto de Cartagena sin pasar por el puerto de Valencia. Así los cálculos siguientes de tiempo y costes se harán en base a esta premisa

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre  
Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la  
Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Tipo de buque seleccionado para el estudio</b>				Pág. 110

## 9. Tipo de buque seleccionado para el estudio

El objetivo de este capítulo es obtener las dimensiones principales del buque de forma que sean lo más realistas posibles y a su vez se pueda asegurar en una primera estimación que el buque proyectado cumplirá con los requisitos de carga establecidos. Para ello, hay que disponer de una base de datos de buques reales para que, estableciendo relaciones entre sus características principales permita estimar las del buque final.

La base de datos es necesaria para establecer regresiones que ayuden a obtener una primera estimación de las características principales del buque. La base de datos ha de ser lo más amplia posible, aunque hay que establecer restricciones en la capacidad de metros lineales de carga de los buques incluidos para asegurar que no se desvirtúen los resultados al tomar buques demasiado diferentes al buque proyecto. También es importante desechar los buques demasiado antiguos que podrían tener cambios importantes en formas, autonomía y propulsión.

Las restricciones que se impondrán en la base de datos serán:

- En cuanto a la capacidad de carga: mínimo 1.900 metros lineales y máximo 4.300 metros lineales.
- Eslora máxima: 220 metros.
- Calado máximo: 11 metros.
- Velocidad mínima: 18 nudos.
- Año de construcción: 1999 a 2012.



A continuación se presenta la base de datos:

	PM (t)	GT	L (m)	B (m)	T (m)	Velocidad	Año de construcción	Metros lineales de carga
Catania	7.150	25.995	186	27	5,75	23	2003	2.250
Florenzia	7.499	26.302	186	26	6,63	20,2	2004	2.250
José María Entrecanales	10.140	30.998	185	25,2	7,1	22	2010	3.400
Eurocargo Palermo	10.770	32.645	200	26	7,5	18,4	2010	3.650
Eurocargo Ravenna	10.779	32.645	200	26	7,5	18,2	2012	4.000
Eurocargo Napoli	11.000	21.357	175	24	5,64	18,5	1995	1.940
Eurocargo Valencia	15.500	29.412	196	25	7,3	20	1999	2.500
Scintu	7.800	26.904	186	26	6,7	23	2009	2.255
Norman Asturias	7.000	27.414	186	26	6,71	21	2007	2.250
Norman Voyager	7.000	26.904	195	26	6,8	22,9	2008	2.260
Finnlady	9.653	45.923	218,8	30,5	7,1	25	2007	4.216
Finnpartner	9.761	33.313	183	28,7	7,41	21,3	1994	3.052
Transrussia	9.760	32.534	183	28,7	7,4	21,3	1994	3.200
Finnclipper	7.823	33.958	188,3	28,7	6,3	22,1	1999	2.200
Paqize	11.339	29.429	193	26	7,1	22	2010	3.100
Stena Forecaster	12.640	24.688	195,3	26,8	6,8	22	2003	3.000

Tabla 26. Base de datos de buques base. Fuente: [www.marinetraffic.com](http://www.marinetraffic.com), [www.grimaldi-lines.com](http://www.grimaldi-lines.com), [www.finnlines.com](http://www.finnlines.com), [www.suardiaz.com](http://www.suardiaz.com)

El parámetro crítico en base al cual se realizarán todas las regresiones siguientes será la capacidad de carga expresada en metros lineales de bodega ya que este es el valor de mayor importancia para el dimensionamiento del nuevo buque. La determinación de este parámetro está basada en los cálculos de carga realizados en el capítulo anterior. En base a estos cálculos se tiene que:

Capacidad de carga en Cartagena = **1.872 metros lineales.**

Capacidad de carga en Valencia = **667 metros lineales.**

Capacidad de carga en Livorno = **368 metros lineales.**

Como ya se dijo anteriormente se supondrá que en el puerto de Valencia no se descargará mercancía procedente del puerto de Cartagena ya que como se verá en el capítulo 10 esta opción es significativamente más cara y el tiempo de transporte por vía marítima considerablemente mayor al tiempo por carretera.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Tipo de buque seleccionado para el estudio</b>				Pág. 112

También se supondrá que no se descarga nada en el puerto de Valencia procedente del puerto de Livorno ya que como se vio en el capítulo anterior no hay flujo de carga suficiente para la creación de esa ruta.

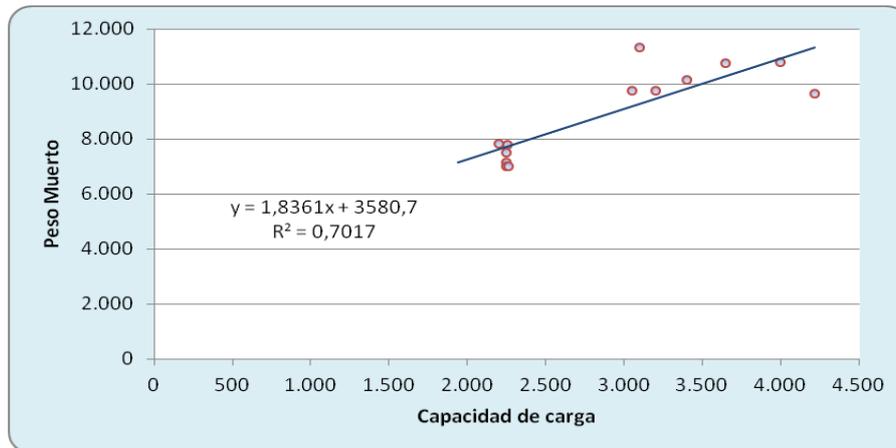
Por lo tanto se supondrá un buque con capacidad de carga para 2.539 metros lineales que será la suma de la capacidad de carga de Cartagena y Valencia. Así en base a este parámetro se determinarán las dimensiones principales del buque.

Las regresiones que se utilizarán para el cálculo de las características principales del buque serán:

- Metros lineales de carga – Peso muerto
- Metros lineales de carga – Arqueo Bruto.
- Metros lineales de carga – Eslora
- Metros lineales de carga – Manga.
- Metros lineales de carga – Calado
- Metros lineales de carga – Velocidad.



- **Calculo de peso muerto (PM).**

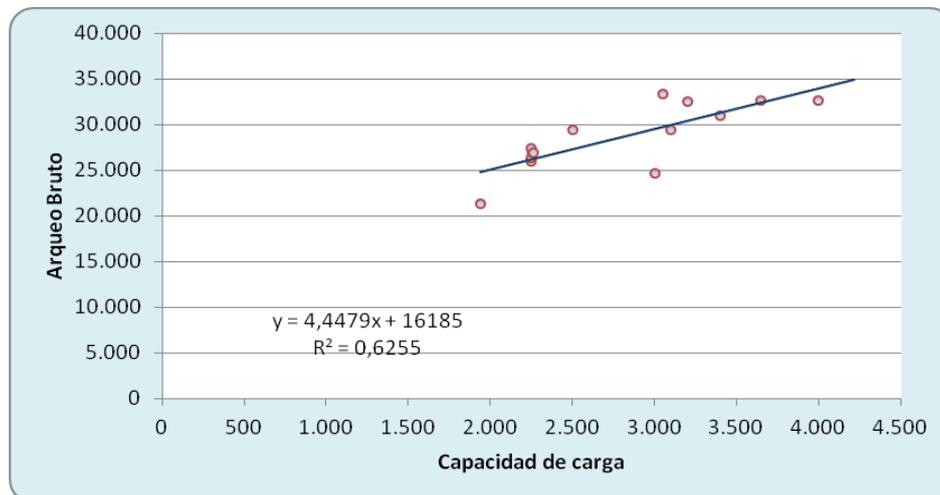


**Figura 34. Regresión para el cálculo del Peso Muerto.**

En base a la ecuación de la recta de regresión del grafico anterior, se obtiene que el peso muerto del buque objetivo es:

$$PM = 1,8361 \times 2539 + 3680,7 = 8.242,55 \text{ Toneladas.}$$

- **Calculo de arqueo bruto (GT).**



**Figura 35. Regresión para el cálculo del Arqueo Bruto.**

En base a la ecuación de la recta de regresión del grafico anterior, se obtiene que el arqueo bruto del buque objetivo es:

$$GT = 4,4479 \times 2539 + 16185 = 27.478,21 \text{ Toneladas.}$$



- **Calculo de eslora (L).**

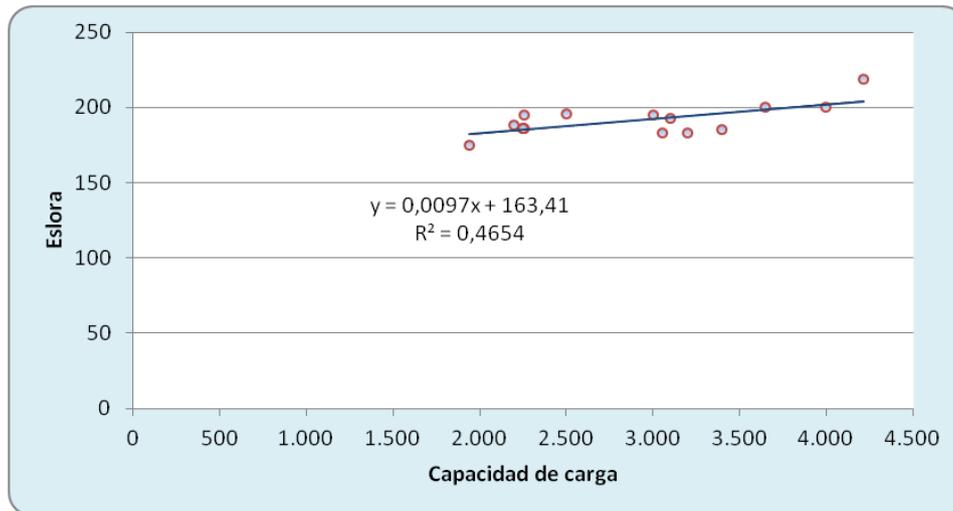


Figura 36. Regresión para el cálculo de la Eslora.

En base a la ecuación de la recta de regresión del grafico anterior, se obtiene que la eslora del buque objetivo es:

$$L = 0,0097 \times 2539 + 163,41 = 188,03 \text{ metros.}$$

- **Calculo de manga (B).**

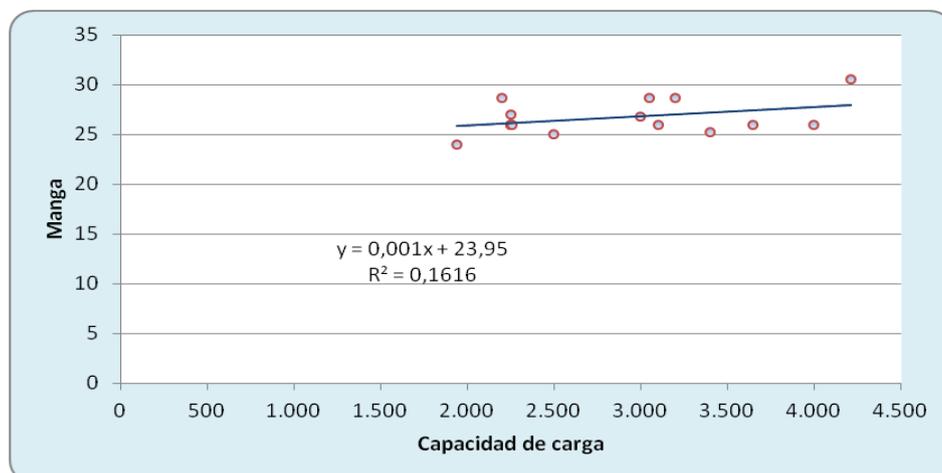


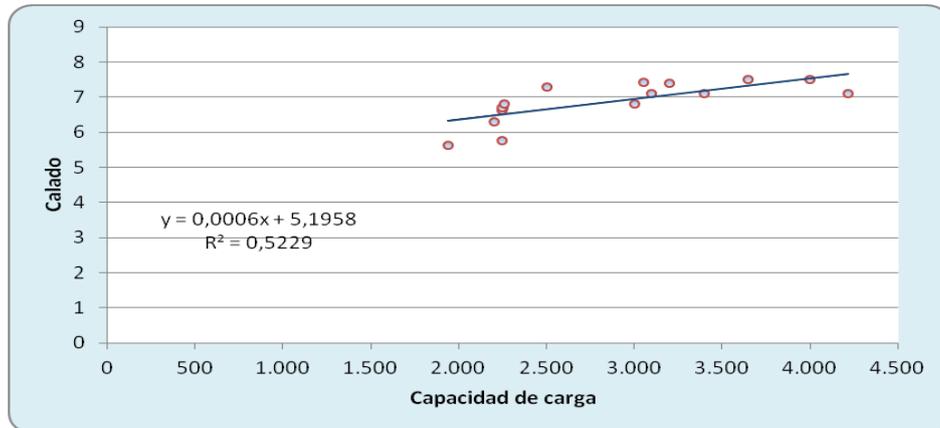
Figura 37. Regresión para el cálculo de la Manga.

En base a la ecuación de la recta de regresión del grafico anterior, se obtiene que la manga del buque objetivo es:

$$B = 0,001 \times 2539 + 23,95 = 26,48 \text{ metros.}$$



- **Calculo de calado (T).**

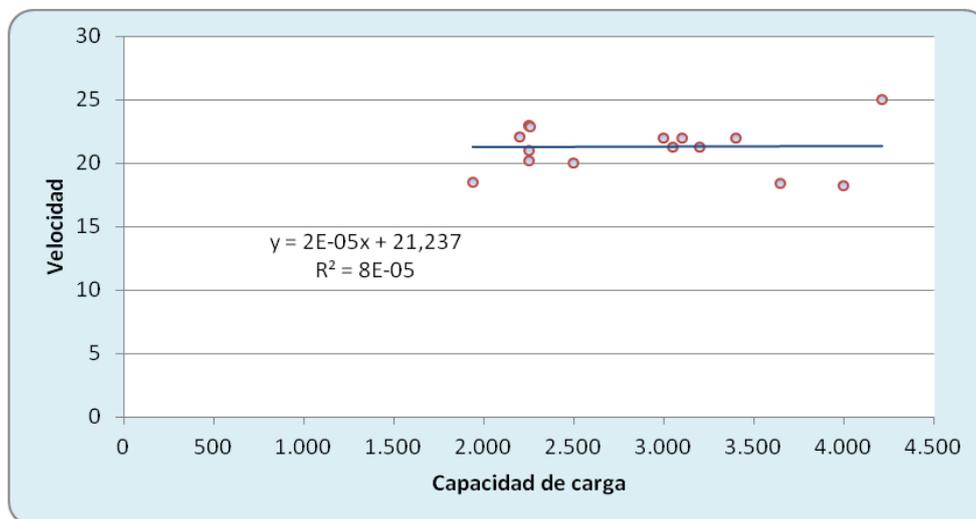


**Figura 38. Regresión para el cálculo del Calado.**

En base a la ecuación de la recta de regresión del grafico anterior, se obtiene que el arqueo bruto del buque objetivo es:

$$T = 0,0006 \times 2539 + 5,1958 = 6,71 \text{ metros}$$

- **Calculo de velocidad (V).**



**Figura 39. Regresión para el cálculo de la velocidad.**

En base a la ecuación de la recta de regresión del grafico anterior, se obtiene que la velocidad de crucero del buque objetivo es:

$$V = 0,00002 \times 2539 + 21,237 = 21,36 \text{ nudos}$$



Según los datos obtenidos en las graficas de regresión anteriores se tiene que las dimensiones principales del buque objetivo para una capacidad de carga de 2.539 metros lineales serán:

<b>Peso Muerto</b>	8.242	Toneladas
<b>Arqueo Bruto</b>	27.478	Toneladas
<b>Eslora</b>	188	Metros
<b>Manga</b>	26,4	Metros
<b>Calado</b>	6,7	Metros
<b>Velocidad de crucero</b>	21	Nudos

Tabla 27. Dimensiones principales del buque.

El valor del arqueo bruto será el valor que se utilizará para el cálculo de los costes de la naviera como se verá más adelante.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 117

## 10. Análisis de tiempos y costes.

En este capítulo se analizarán los costes económicos y los tiempos de cada uno de los tres trayectos anteriores.

De los análisis de este capítulo se obtendrán las conclusiones principales de este proyecto y se podrá determinar la viabilidad económica de esta ruta.

### 10.1. Tiempos.

Un concepto muy importante a tener en cuenta en este capítulo es el tiempo de tránsito, este es el tiempo total que tardara una mercancía desde que llega al puerto de origen hasta que sale del puerto de destino, esto incluye el tiempo de carga y descarga, estiba y desestiba, tiempo en aduanas, peritaje, tiempo de navegación etc. Las sociedades de estiba son las que proporcionan los servicios de carga y descarga al buque. En la actualidad, se puede considerar que el tiempo necesario para cargar o descargar una embarcación es, como máximo, 6 horas, tiempo equivalente a la duración de los turnos de trabajo de las sociedades de estiba.

Para el cálculo del tiempo de tránsito en estos trayectos se añadirá un tiempo de 17 horas al tiempo de navegación, este tiempo se llamará a partir de ahora, en este proyecto, tiempo de puerto. Este valor se ha obtenido de una media de los valores de los tránsitos de los buques que realizan rutas entre los puertos de Valencia, Barcelona, Castellón, Tarragona, los puertos italianos de *Civitavecchia*, Génova, Livorno, Salerno y el puerto francés de Fos según el simulador de cadenas de transporte de la Asociación Española para la promoción del TMCD.



## Análisis de tiempos y costes

En la siguiente tabla se muestran las distancias y tiempos entre los puertos citados anteriormente. De los valores indicados en esta tabla se ha obtenido el valor medio del tiempo de puerto.

Origen	Destino	Distancia (millas)	Tiempo Tránsito (h)	Tiempo Navegación (h)	Tiempo Puerto (h)
Barcelona	Fos	186,32	30	9	21
Barcelona	Génova	359,67	28	17	11
Tarragona	Génova	404,77	54	20	34
Valencia	Cagliari	479,03	30	23	7
Valencia	Livorno	556,14	42	27	15
Valencia	Salerno	741,35	48	36	12

Tabla 28. Distancias y tiempos entre algunos puertos del Mediterráneo. Fuentes:

[www.searates.com](http://www.searates.com), [www.simulador.shortsea.es/](http://www.simulador.shortsea.es/).

En este cuadro el tiempo de tránsito o tiempo total se obtiene del simulador de cadenas de transporte desarrollado por la Asociación Española de Promoción del Transporte Marítimo de Corta Distancia y el tiempo de navegación ha sido calculado en base a la distancia entre puertos y a una velocidad media de 21 nudos por lo que el tiempo en puerto es la diferencia entre los dos tiempos anteriores. El tiempo medio de puerto empleado entre estos puertos es de 17 horas que será el tiempo utilizado para los cálculos.

Para el cálculo del tiempo de navegación se ha utilizado la velocidad del buque objetivo calculada mediante la recta de regresión en el capítulo anterior, esta es de 21 nudos. Esta es la velocidad que se utilizará para el cálculo de tiempos entre escalas.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 119

- **Tramo Cartagena – Valencia.**

Este primer tramo del recorrido está separado una distancia por mar de 156 millas. Dividiendo esta distancia entre la velocidad de 21 nudos da un tiempo de navegación de:

**Tiempo navegación** =  $156/21 = 7,5$  horas.

Sumándole al tiempo de navegación las 17 horas de tiempo de puerto se obtiene un **tiempo total de tránsito de 24,5 horas.**

Si este trayecto se realizara por carretera la distancia que separará a los dos puertos será de 278 Km, a una velocidad media de 65 km/h el tiempo total empleado será:

**Tiempo por carretera** =  $278/65 = 4,3$  horas.

Siendo este tiempo menor de cuatro horas y media no hará falta realizar ningún descanso y se podrá realizar el viaje de forma continuada.

No ocurrirá lo mismo, como se verá más adelante, en los trayectos de Valencia – Livorno y Livorno – Cartagena.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 120

- **Tramo Valencia – Livorno.**

El segundo tramo del recorrido está separado una distancia por mar de 556 millas. Dividiendo esta distancia entre la velocidad de 21 nudos se obtiene un tiempo de navegación de:

**Tiempo navegación** =  $556/21 = 26,5$  horas.

Sumándole al tiempo de navegación las 17 horas de tiempo de puerto se obtiene un **tiempo total de tránsito de 43,5 horas.**

Para el cálculo del tiempo de conducción en este tramo se deberá tener en cuenta la normativa europea que se refleja en el **Reglamento (CE) 561/2006**, en dicho reglamento se establecen los tiempos de conducción y descanso de los conductores.

Así pues, se sabe que el tiempo máximo de conducción ininterrumpida es de 4,5 horas. Después de conducir, de forma ininterrumpida durante 4,5 horas, hay que respetar una pausa de al menos 45 minutos también ininterrumpidos, a menos que se tome un período de descanso diario. Por otro lado también se tiene que el tiempo máximo de conducción diario no puede ser superior a 9 horas, salvo dos veces a la semana que puede llegar a 10 horas.

Siendo la distancia que separa los dos puertos de 1.531 kilómetros, en la siguiente tabla están los periodos de conducción (C) y descanso (D) y los kilómetros realizados:

	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	Total
<b>Tiempo (h)</b>	4,5	0,75	4,5	0,75	1	12,5	4,5	0,75	4,5	0,75	1	12,5	3,5	51,5
<b>Distancia (Km)</b>	292,5	0	292,5	0	65	0	292,5	0	292,5	0	65	0	231	1.531

Tabla 29. Periodos de conducción y descanso en el trayecto Valencia – Livorno. Elaboración propia.

Por lo tanto se tiene que el tiempo total es de **51,5 horas**, incluidos los descansos.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 121

- **Tramo Livorno - Cartagena.**

Este tramo del recorrido está separado una distancia por mar de 666 millas. Como en los casos anteriores, dividiendo esta distancia entre la velocidad de 21 nudos, se llega a un tiempo de navegación de:

**Tiempo navegación** =  $666/21 = 31,7$  horas.

Sumándole al tiempo de navegación las 17 horas de tiempo de puerto se obtiene un **tiempo total de tránsito de 49 horas.**

Para el cálculo del tiempo de conducción en este tramo se deberá tener en cuenta como en el caso del tramo Valencia – Livorno, la normativa europea que se refleja en el **Reglamento (CE) 561/2006.**

Siendo la distancia que separa los dos puertos de 1.810 kilómetros, en la siguiente tabla están los periodos de conducción (C) y descanso (D) y los kilómetros realizados:

	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	
<b>Tiempo (h)</b>	4,5	0,75	4,5	0,75	1	12,5	4,5	0,75	
<b>Distancia (Km)</b>	292,5	0	292,5	0	65	0	292,5	0	<b>Total</b>
<b>Tiempo (h)</b>	4,5	0,75	1	12,5	4,5	0,75	3,34		56,6
<b>Distancia (Km)</b>	292,5	0	65	0	292,5	0	217,5		1.810

Tabla 30. Periodos de conducción y descanso en el trayecto Valencia – Livorno. Elaboración propia.

Por lo tanto se tiene que el tiempo total es de **56,6 horas**, incluidos los descansos.



Puesto que esta ruta no está diseñada para descargar carga en Valencia procedente del puerto de Cartagena, como se justificará en el siguiente capítulo, el tiempo en este trayecto no es un factor crítico, ya que las cargas embarcadas en Cartagena tienen como puerto objetivo el puerto de Livorno.

Sí que es un factor crítico el tiempo de tránsito en la ruta completa que va desde Cartagena a Livorno en la que un camión que embarque en Cartagena con destino a Livorno tendrá un tiempo total de tránsito de 68 horas que es la suma de los dos tiempos de tránsito en los trayectos Cartagena – Valencia y Valencia - Livorno.

Todos estos tiempos y distancias se detallan en la siguiente tabla:

Trayecto	Distancia terrestre (Km)	Tiempo transporte por carretera (h)	Distancia marítima (mi)	Tiempo navegación (h)	Tiempo tránsito (h)
<b>Cartagena - Valencia</b>	278	4,3	156	7,5	24,5
<b>Valencia - Livorno</b>	1.531	51,5	556	26,5	43,5
<b>Livorno - Cartagena</b>	1.810	56,6	666	31,7	48,7

**Tabla 31. Distancias y tiempos entre los puertos de estudio. Elaboración propia.**

Aquí se observa que las cargas embarcadas en el puerto de Valencia tendrán un tiempo de tránsito de 43,5 horas si el transporte se realiza por vía marítima y de 51,5 horas si este se realiza por vía terrestre. En este caso el tiempo del transporte por carretera es de 8 horas mayor.

Como conclusión a este análisis de distancias y aún más importante, de tiempos, se ve que para los camiones y mercancías que embarquen en Cartagena con destino Livorno, el tiempo total de tránsito es de 68 horas que es 12 horas más tarde que si se realizara el transporte por carretera, ya que este último tiene una duración de 55,8 horas. Con una logística adecuada de las empresas exportadoras la cuestión del tiempo no debe ser un problema y más aun si económicamente es más rentable el envío de la carga por vía marítima. El análisis de costes se realizará en el siguiente apartado.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 123

## 10.2. Costes para el transportista.

Ahora se analizarán los costes que supondrá para la empresa transportista el transporte de la mercancía según los dos modos de transporte (carretera y marítimo) en los tres trayectos vistos anteriormente.

- **Coste por carretera**

Para el cálculo de los costes por carretera se ha procedido según el Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera del Ministerio de Fomento<sup>4</sup> a diferenciar entre los costes del tiempo y los costes kilométricos.

Los cálculos toman como hipótesis de partida que un vehículo recorre 120.000 km anuales y se trabajan un total de 1.800 horas en 200 días.

Los costes asociados al tiempo son aquellos que, independientemente de la distancia recorrida, repercuten en el coste de explotación que un vehículo genera.

El Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera del Ministerio de Fomento ha considerado para su estudio un vehículo frigorífico articulado que es el mismo vehículo que se utilizará en la exportación de productos hortofrutícolas en el Transporte Marítimo de Corta Distancia.

Los costes asociados al tiempo son: Amortización, financiación, personal de conducción, seguro de vehículo, costes fiscales y dietas.

---

<sup>4</sup> Observatorio de Costes de Transporte de Mercancía por Carretera. Ministerio de Fomento. Abril 2013. Pág. 16. Vehículo Frigorífico Articulado.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 124

El coste del tiempo anual total de un semirremolque con cabeza tractora es según el observatorio de 72.595,27 €/año.

Los costes asociados a la distancia son aquellos que dependen directamente de la distancia recorrida, estos se dividen en: combustible, neumáticos, mantenimiento y reparaciones.

El coste kilométrico anual total de un semirremolque con cabeza tractora según el observatorio es de 71.119,6 €/año.

Por lo tanto el coste total anual será de 143.714,87 €, que dividido por los 120.000 Km que supone el estudio, resulta 1,198 €/Km. A este valor hay que añadirle un coste de 0,0624 €/Km<sup>5</sup> para los tramos recorridos por autopista de peaje según un estudio que analiza las tarifas de las principales vías de peaje de Europa.

También hay que destacar que el sector de transporte, como cualquier otro sector productivo, produce unos costes externos que no son asumidos por los usuarios de dicho transporte directamente, sino que son asumidos por la sociedad. Estos costes son muy variados y entre ellos se pueden encontrar por ejemplo pérdidas de tiempo de los demás conductores por congestión del tráfico, gastos de policía, mantenimiento de infraestructuras, problemas de salud ligados al ruido y a la contaminación atmosférica y, a más largo plazo, efectos de las emisiones de gas de efecto invernadero en el cambio climático etc.

---

<sup>5</sup> Obtenido de Guía de uso del transporte marítimo de corta distancia (TMCD). Cambra de Comerç de Barcelona. 2007. Pág. 127.



Para el cálculo de estos costes externos se ha procedido según el Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo<sup>6</sup>, los datos que se muestran son los válidos para el año 2000, pero según se indica para su actualización al año de estudio en cuestión deberán aplicarse los IPC correspondientes. El año de estudio es el 2013 y la variación del IPC entre los meses de Septiembre de 2000 y 2013 ha sido del 40,9% según la web oficial del INE<sup>7</sup>. Por lo tanto el valor final de los costes externos será el que muestra la siguiente tabla:

Costes Externos Unitarios (€/1000 Ton - Km)	Camión	Barco
<b>Accidentes</b>	17	0
<b>Ruido</b>	2,5	0
<b>Contaminación Atmosférica</b>	8,4	5,4
<b>Cambio Climático</b>	14,9	3,6
<b>Naturaleza y Paisaje</b>	0,7	0,4
<b>Procesos aguas arriba y aguas abajo</b>	4,7	1,3
<b>Costes adicionales en zonas urbanas</b>	0,9	0
<b>Pérdida de biodiversidad</b>	0,5	0,5
<b>Contaminación de suelo y agua</b>	1	0
<b>Total (sin considerar coste de congestión)</b>	50,6	11,2

Tabla 32. Costes externos del transporte. Fuente: *External Cost of Transport in Europe. CE Delft, September 2011*. Elaboración propia.

<sup>6</sup> Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo. Ministerio de Fomento. Junio 2011. Pág. 42.

<sup>7</sup> <http://www.ine.es>



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 126

Para calcular el coste del transporte por carretera de la carga en el primer tramo que va desde Cartagena a Valencia se procede a multiplicar la distancia entre ambas ciudades 278 Km por 1,198 €/Km, ya que no hay tramo de peaje, el resultado de esta operación es:

$$\text{Coste Cartagena – Valencia} = 278 \text{ km} \times 1,198 \text{ €/Km} = 333,046 \text{ euros.}$$

Los costes externos de este trayecto por carretera según la tabla anterior serán:

$$\text{Costes externos} = 50,6 \text{ €/1000Tn-Km} \times 278\text{Km} \times 17\text{Tn} = 239,13\text{€}$$

Para el cálculo del coste del trayecto por carretera del segundo tramo (Valencia-Livorno) se realiza la misma operación, en este tramo hay 320 Km de carretera de peaje, por lo que en este tramo habrá que sumarle 0,0624 €/Km a los 1,198 €/Km anteriores, así quedaría un total de 1,2604 €/km.

$$\text{Coste Valencia–Livorno} = (1.531-320) \times 1,198 + 320 \times (1,198 + 0,0624) = 1.854,09 \text{ euros.}$$

Los costes externos de este trayecto por carretera según la tabla anterior serán:

$$\text{Costes externos} = 50,6 \text{ €/1000Tn-Km} \times 1.531\text{Km} \times 17\text{Tn} = 1.316,96\text{€}$$

Con el recorrido completo entre Cartagena y Livorno, que serán los mismos costes que en el trayecto de vuelta entre Livorno y Cartagena, se concluye con el cálculo de los costes del transporte por carretera. Estos costes son la suma de los dos anteriores ya que el trayecto por carretera de Cartagena a Livorno pasa por la ciudad de Valencia. Estos serán de un total:

$$\text{Coste Cartagena – Livorno} = 333,046 + 1.854,09 = 2.187,13 \text{ euros.}$$



## Análisis de tiempos y costes

Los costes externos de este trayecto por carretera serán como en el caso anterior la suma de los costes externos de los dos trayectos anteriores:

$$\text{Costes externos} = 1.316,96\text{€} + 239,13\text{€} = 1.556\text{€}$$

A continuación se muestra un resumen de los costes calculados anteriormente:

Trayecto	Coste (Euro)	Costes Externos (Euro)	Emisiones CO2 (kg)
Cartagena – Valencia	333	239	574
Valencia – Livorno	1.854	1.317	2.870
Livorno – Cartagena	2.187	1.556	3.444

Tabla 33. Costes y emisiones por vía terrestre. Fuente: Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera. Elaboración propia.



- **Coste por vía marítima.**

El coste del transporte de una mercancía por vía marítima es la suma de los costes derivados del transporte de la mercancía entre dos puertos, el coste de almacenamiento de la mercancía y la contratación de otros servicios y operaciones durante el transporte.

En el cuadro siguiente se detallan los diferentes costes del transporte marítimo para trayectos de entre 500 y 1.000 millas que son los más comunes entre puertos de España, Francia e Italia y serán válidos para los tramos Valencia – Livorno y Livorno Cartagena. Estos costes han sido obtenidos por la Asociación Española de Promoción de TMCD<sup>8</sup>.

Costes asociados al tramo marítimo		Precio
Partidas habituales incluidas en el flete	Precio del flete	34 €/ml
	Peritaje	4 €/plataforma
	Ocupación temporal	Gratuito para muchas navieras
Partidas no incluidas en el flete	Gestión del consignatario	6 €/plataforma
	Recargos habituales (BAF, Recargo por encarecimiento del combustible)	30 €/plataforma
	Pasaje asociado al conductor	50 €

Tabla 34. Costes del transporte marítimo. Fuente: Asociación Española de Promoción de TMCD

Estos serán los costes puramente asociados al flete, luego habrá que sumar los costes del acarreo a los puertos de origen y destino, el coste que supone las operaciones de carga y descarga de la plataforma en el buque y el coste que supone para el transportista el tiempo de navegación.

<sup>8</sup> Guía de uso del transporte marítimo de corta distancia (TMCD). Cambra de Comerç de Barcelona. Pág. 129.



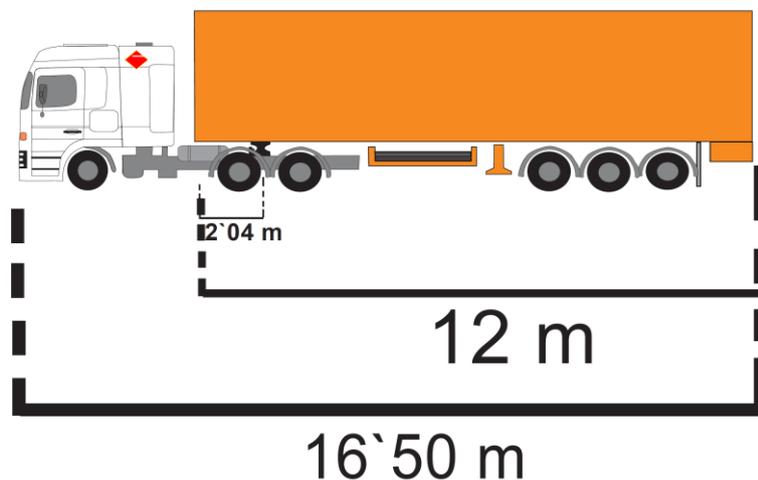
<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 129

Los costes de carga y descarga serán según la Asociación Española de Promoción del TMCD de 30,89 €/h, los costes de operación portuaria serán de 30,89 €/h y el coste de tiempo de navegación será de 11,58 €/h para plataformas viajando con cabeza tractora y de 1,73 €/h para plataformas viajando solas<sup>9</sup>.

El promedio de los tiempos empleados para la carga y descarga y las operaciones portuarias es de dos horas en origen y dos más en destino para la carga y descarga respectivamente y dos horas para las operaciones portuarias en total.

Para los siguientes cálculos se considera un conjunto de semirremolque más cabeza tractora de una longitud de 16,5 metros que es la dimensión máxima autorizada para vehículos articulados según el Reglamento General de Vehículos<sup>10</sup> y un conjunto de semirremolque de 12 metros.

## V e h í c u l o s   a r t í c u l a d o s



**Figura 40. Dimensiones máximas autorizadas para vehículos articulados. Fuente: Anexo IX del Reglamento General de Vehículos.**

<sup>9</sup> Guía de uso del transporte marítimo de corta distancia (TMCD). Cambra de Comerç de Barcelona. Pág. 145.

<sup>10</sup> Reglamento General de Vehículos. Anexo IX - masas y dimensiones.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 130

- **Trayecto Cartagena – Valencia.**

El trayecto Cartagena – Valencia no se encuentra dentro del rango de los cálculos realizados por la Asociación Española de Promoción del TMCD, que como se dijo eran para trayectos comprendidos entre las 500 y 1.000 millas.

Por ello se considerará para este cálculo la ruta de TMCD que une los puertos de Barcelona y Fos ya que esta ruta es de distancia similar a la que une Cartagena y Valencia y dará un valor orientativo que utilizaremos como referencia.

El coste del transporte marítimo total del trayecto Barcelona – Fos es según el Simulador de cadenas de Transporte<sup>11</sup> de la Asociación Española de Promoción del TMCD de 360 € y tiene una longitud de 186 millas, siendo la distancia que une los puertos de Cartagena y Valencia de 156 millas.

El coste del flete para este trayecto se calculará también de manera aproximada. Tomando como referencia el precio del flete en el trayecto que une los puertos de Valencia y Livorno que es de un 54% del total del coste del transporte. Así se obtiene que el coste del flete en el trayecto Cartagena – Valencia será el 54% de 360 euros dando un resultado de 194,5 euros.

En el siguiente cuadro se resumen los costes del trayecto Cartagena – Valencia por vía marítima.

Trayecto	Cabeza tractora	Coste (Euro)	Costes Externos (Euro)	Emisiones CO2 (kg)
Cartagena – Valencia	Con	360	31	81
	Sin	213		

Tabla 35. Coste del trayecto Cartagena-Valencia por vía Marítima. Fuente: Asociación Española de Promoción del TMCD. Elaboración propia.

<sup>11</sup> <http://simulador.shortsea.es/simulador.aspx>



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 131

- **Trayecto Valencia – Livorno.**

Para el cálculo del coste del transporte entre los puertos de Valencia y Livorno por vía marítima se procederá según se vio al principio de este capítulo. Así, se obtendrá el valor de sumar los costes derivados del transporte de la mercancía entre dos puertos, el coste de almacenamiento de la mercancía y la contratación de otros servicios y operaciones durante el transporte.

El valor del coste derivado del transporte de la mercancía entre dos puertos (flete) será, según se vio en la tabla anterior, de:

**Plataforma viajando con cabeza tractora:**

$34 \text{ €/ml} \times 16,5\text{m} + 4 \text{ €/plataforma} + 6 \text{ €/plataforma} + 30 \text{ €/plataforma} + 50 \text{ €} = \mathbf{634\text{€}}$ .

**Plataforma viajando sin cabeza tractora:**

$34 \text{ €/ml} \times 12\text{m} + 4 \text{ €/plataforma} + 6 \text{ €/plataforma} + 30 \text{ €/plataforma} = \mathbf{448 \text{ €}}$ .

Así y según la asociación Española de Promoción del TMCD, para el trayecto Valencia – Livorno los costes totales del tramo marítimo serían sin contar los acarreos a puerto los siguientes:

**Plataforma viajando con cabeza tractora:**

Tiempo de carga x 30,89 €/h + Tiempo de navegación x 11,58 €/h + Precio del tramo marítimo (Eur) + Tiempo operativa portuaria x 30,89 €/h + Tiempo descarga x 30,89 €/h = 2 h x 30,89 €/h + 29 h x 11,58 €/h + 634 € + 2 h x 30,89 €/h + 2 h x 30,89 €/h = **1.155,16 €**

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 132

**Plataforma viajando sin cabeza tractora:**

Tiempo de carga x 30,89 €/h + Tiempo de navegación x 1,73 €/h + Precio del tramo marítimo (Eur) + (Tiempo operativa portuaria x 30,89 €/h + Tiempo descarga x 30,89 €/h = 2 h x 30,89 €/h + 29 h x 1,73 €/h + 448 € + 2 h x 30,89 €/h + 2 h x 30,89 €/h = **683,51€**

Trayecto	Cabeza tractora	Coste (Euro)	Costes Externos (Euro)	Emisiones CO2 (kg)
Valencia - Livorno	Con	1.155	91	234
	Sin	684		

Tabla 36. Coste del trayecto Valencia-Livorno por vía marítima. Fuente: Asociación Española de Promoción del TMCD. Elaboración propia.

Por lo tanto el coste total del transporte desde Cartagena a Livorno será la suma de los dos trayectos anteriores, este será:

Trayecto	Cabeza tractora	Coste (Euro)	Costes Externos (Euro)	Emisiones CO2 (kg)
Cartagena - Livorno	Con	1.515	122	315
	Sin	898		

Tabla 37. Coste del trayecto Cartagena-Livorno por vía marítima. Fuente: Asociación Española de Promoción del TMCD. Elaboración propia.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 133

- **Trayecto Livorno - Cartagena.**

Para el cálculo del coste del transporte entre los puertos de Livorno y Cartagena por vía marítima se procederá de la misma manera que en el caso anterior.

El valor del coste derivado del transporte de la mercancía entre dos puertos será, según se vio en la tabla anterior, de:

**Plataforma viajando con cabeza tractora:**

$34 \text{ €/ml} \times 16,5\text{m} + 4 \text{ €/plataforma} + 6 \text{ €/plataforma} + 30 \text{ €/plataforma} + 50 \text{ €} = \mathbf{634\text{€}}$ .

**Plataforma viajando sin cabeza tractora:**

$34 \text{ €/ml} \times 12\text{m} + 4 \text{ €/plataforma} + 6 \text{ €/plataforma} + 30 \text{ €/plataforma} = \mathbf{448 \text{ €}}$ .

Así y según la asociación Española de Promoción del TMCD, para el trayecto Livorno – Cartagena los costes totales del tramo marítimo serían sin contar los acarrees a puerto los siguientes:

**Plataforma viajando con cabeza tractora:**

Tiempo de carga x 30,89 €/h + Tiempo de navegación x 11,58 €/h + Precio del tramo marítimo (Eur) + Tiempo operativa portuaria x 30,89 €/h + Tiempo descarga x 30,89 €/h = 2 h x 30,89 €/h + 31,7 h x 11,58 €/h + 634 € + 2 h x 30,89 €/h + 2 h x 30,89 €/h = **1.186,42 €**

**Plataforma viajando sin cabeza tractora:**

Tiempo de carga x 30,89 €/h + Tiempo de navegación x 1,73 €/h + Precio del tramo marítimo (Eur) + (Tiempo operativa portuaria x 30,89 €/h + Tiempo descarga x 30,89 €/h) = 2 h x 30,89 €/h + 31,7 h x 1,73 €/h + 448 € + 2 h x 30,89 €/h + 2 h x 30,89 €/h = **688,18€**



Trayecto	Cabeza tractora	Coste (Euro)	Costes Externos (Euro)	Emisiones CO2 (kg)
Livorno - Cartagena	Con	1.186	111	245
	Sin	688		

**Tabla 38. Coste del trayecto Valencia-Livorno por vía marítima. Fuente: Asociación Española de Promoción del TMCD. Elaboración propia.**

En la siguiente tabla se resumen los costes del transporte por vía marítima para los tres tramos estudiados anteriormente:

Trayecto	Cabeza tractora	Coste (Euro)	Costes Externos (Euro)	Emisiones CO2 (kg)
Cartagena – Valencia	Con	360	31	81
	Sin	213		
Valencia – Livorno	Con	1.155	91	234
	Sin	684		
Livorno - Cartagena	Con	1.186	112	245
	Sin	688		

**Tabla 39. Costes por vía marítima. Fuente: Asociación Española de Promoción del TMCD. Elaboración propia.**

Los costes externos y las emisiones de CO2 han sido obtenidos del simulador de cadenas de transporte de la Asociación Española de Promoción del TMCD.



En la siguiente tabla se comparan los precios del transporte en los tres tramos de estudio según sean por vía marítima o terrestre.

			<b>Costes (Eur)</b>	<b>Costes externos (Eur)</b>	<b>Emisiones CO2 (kg)</b>
<b>Cartagena - Valencia</b>	<b>Transporte por carretera</b>		333	239	574
	<b>Transporte por vía marítima</b>	<b>Con cabeza tractora</b>	360	31	81
		<b>Sin cabeza tractora</b>	213		
<b>Valencia – Livorno</b>	<b>Transporte por carretera</b>		1.854	1.317	2.870
	<b>Transporte por vía marítima</b>	<b>Con cabeza tractora</b>	1.155	91	234
		<b>Sin cabeza tractora</b>	684		
<b>Livorno - Cartagena</b>	<b>Transporte por carretera</b>		2.187	1.556	3.444
	<b>Transporte por vía marítima</b>	<b>Con cabeza tractora</b>	1.186	111	245
		<b>Sin cabeza tractora</b>	688		

**Tabla 40. Comparación de los costes del transporte según su modo de transporte. Fuente: Simulador de cadena intermodal de la Asociación Española de Promoción del TMCD.**



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 136

### 10.3. Costes para la naviera.

Para el cálculo de los costes que supone para la naviera la creación de esta ruta se ha procedido según puede verse a continuación.

Los valores obtenidos serán valores orientativos y en ningún caso serán estrictamente exactos ya que han sido obtenidos de formulas empíricas.

Para el cálculo de estos costes se partirá de las dimensiones del buque objetivo que fueron calculadas en el capítulo anterior.

A continuación se detallan los costes acarreados por la naviera, estos se divide en:

- Coste del capital: relacionado con la amortización del buque. Difícil de establecer, pues dependerá de las características del buque, de precios de astilleros, exigencias del armador...

$$C_p = 6,827 * GT^{0,63} \text{ (€/Día)}^{12}$$

- Coste de reparaciones, seguros, mantenimientos y trámites administrativos: se estima que este valor es aproximadamente de un 3,5% el coste del capital diario.

$$C_{RST} = 0,238 * GT^{0,63} \text{ (€/Día)}^{12}$$

---

<sup>12</sup> Tesis doctoral DISEÑO DE UN SIMULADOR DE COSTES Y TIEMPOS, PARA EVALUAR EL TRANSPORTE RODADO DE MERCANCIAS VERSUS TRANSPORTE MARITIMO DE CORTA DISTANCIA realizada por Manuel Rodríguez Nuevo y Dirigida por Xavier Martíenz de Osés. UPC 2010.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 137

- Costes de la tripulación: esta variable también es difícil de establecer, pues depende de diversos factores, como el tamaño del buque, automatización de las operativas, predisposición del armador...

$$C_T = 1,043 * GT^{0,618} \text{ (€/Día)}^{12}$$

- Coste de operativa portuaria: al igual que las tasas y tarifas portuarias, este precio también variará en función del puerto.

$$C_o = 215,33 * GT^{0,41} \text{ (€/Parada)}^{12}$$

- Coste de tasas y tarifas portuarias: las tasas y tarifas portuarias varía en función de los puertos en los que se trabaje.

$$C_{T+T} = 69,68 * GT^{0,463} + 87,26 * GT^{0,508} \text{ (€/Parada)}^{12}$$

- Combustible: para este supuesto se va a establecer un consumo diesel.

$$C \text{ combustible} = 3,08 \text{ gr /Tm Km} \times dn \times C \times Fc \times P^{13}$$

- Se considera un consumo de 3,08 gr por Tm Km.
- dn = distancia navegada (2636 Km).
- C = carga. Se determinará que los camiones van cargados al 85% de su capacidad, por lo que el peso será de 17 Tm/semirremolque incluida la carga más el peso de la cabeza tractora (7 Ton) suma un total de 24 En. Para determinar el número de camiones a transportar se hará una media entre los tres trayectos que realiza el buque, esto es:

<sup>12</sup> Tesis doctoral DISEÑO DE UN SIMULADOR DE COSTES Y TIEMPOS, PARA EVALUAR EL TRANSPORTE RODADO DE MERCANCIAS VERSUS TRANSPORTE MARITIMO DE CORTA DISTANCIA realizada por Manuel Rodríguez Nuevo y Dirigida por Xavier Martíenz de Osés. UPC 2010.

<sup>13</sup> Regional Action for Logistical Integration of Shipping across Europe. 5th F.P. DG TREN UE. 2005.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Análisis de tiempos y costes</b>				Pág. 138

- Cartagena – Valencia → 107 Camiones
- Valencia – Livorno → 146 Camiones
- Livorno – Cartagena → 22 Camiones

De media, el buque ira cargado con 92 camiones, que multiplicados por el peso total de cada uno (27 Ton) se tiene una carga media (C) de 2.484 Toneladas.

- Fc = factor de conversión (pasar el resultado a litros).
- P = precio del combustible (0,7€ / litro)<sup>14</sup>.

Para las formulas anteriores se expresa el valor de cada una en la siguiente tabla:

Concepto	Valor	Unidad
<b>Coste capital</b>	4.273,59	Eur/Día
<b>Coste de reparaciones, seguros, mantenimientos y trámites</b>	148,98	Eur/Día
<b>Costes de la tripulación</b>	577,54	Eur/Día
<b>Coste de operativa portuaria</b>	14.226,23	Eur/Parada
<b>Coste de tasas y tarifas portuarias</b>	23.610,51	Eur/Parada
<b>Combustible</b>	14.117,11	Eur
<b>Total</b>	152.627,83	Eur/Trayecto completo

Tabla 41. Coste para la naviera

Según los cálculos de tiempo realizados anteriormente para hacer las tres escalas un buque necesitará un total de 117 horas que son aproximadamente 5 días, por este motivo los costes totales han sido calculados para 5 días de navegación y para tres escalas (Cartagena, Valencia y Livorno).

Como se puede observar en el cuadro anterior, el precio del trayecto completo será de 152.627,83 euros.

<sup>14</sup> [www.indexmundi.com](http://www.indexmundi.com)



Por otro lado hay que calcular los ingresos que obtendrá la compañía naviera, estos vendrán del billete que pagará cada camión por el trayecto realizado, para este cálculo se considerará que los semirremolques están acompañados de cabeza tractora como se consideró así en el cálculo de los costes para la naviera así se tiene:

Trayecto	Número de camiones	Precio flete	Precio de flete por número de camiones
Cartagena - Valencia	107,5	197	21.177
Valencia – Livorno	146	634	92.564
Livorno - Cartagena	22	634	13.948
<b>TOTAL</b>			127.689

**Tabla 42. Ingresos de la compañía naviera.**

En el cuadro anterior se pueden observar los ingresos totales que recibe la compañía naviera por la prestación de sus servicios de transporte marítimo en un trayecto completo Cartagena – Valencia – Livorno.

Teniendo en cuenta que los costes calculados en la tabla 41 son más de 20.000 euros superiores a los ingresos, se llega a la conclusión de que esta ruta no es económicamente viable en las condiciones de mercado actuales. La no rentabilidad de esta ruta es debida fundamentalmente a la falta de carga de retorno ya que según los cálculos realizados, cada buque transportaría únicamente a 22 camiones frente a los 146 que transportaría en su trayecto entre Valencia y Livorno. Esto se explicará con mayor detenimiento en el capítulo de conclusiones.

	<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
	<b>Conclusiones</b>				Pág. 140

## 11. Conclusiones.

Analizando los datos obtenidos de tiempo, costes y flujos de carga se llega a las siguientes conclusiones:

- Como ya se ha dicho anteriormente, la creación de esta ruta no será rentable debido a la falta de carga de retorno desde el puerto de Livorno. Para intentar rentabilizar la ruta en las condiciones de carga actuales como en toda empresa las opciones son dos:
  - La primera es disminuir costes, la principal manera de conseguir una disminución de costes es mediante la reducción del tamaño del buque elegido ya que todas las ecuaciones de cálculo de costes vistas anteriormente dependen del arqueado bruto del buque. Disminuyendo el tamaño del buque seleccionado para conseguir una rebaja de su arqueado bruto y así una disminución de sus costes, seguiría sin ser viable económicamente ya que la disminución que se produce en los costes no es significativa en comparación con la mengua de las dimensiones del buque por lo que esta opción no es una opción acertada para conseguir el objetivo.
  - La segunda opción sería el aumento de los ingresos, esto se puede conseguir agravando el flete a los transportistas. Llevando a cabo esta estrategia se podrá conseguir rentabilizar la ruta pero un incremento de este parámetro influirá negativamente en la competitividad del coste del transporte por vía marítima frente al realizado por vía terrestre, siendo esta la razón por la que la mayoría de los transportistas actualmente optan por el TMCD.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Conclusiones</b>				Pág. 141

- El motivo que convertiría esta ruta en una ruta viable para una empresa naviera sería el aumento de forma significativa de la carga de retorno del puerto de Livorno, un volumen de carga de retorno de 60 camiones por buque sería el mínimo suficiente para convertir esta alternativa en viable económicamente siempre y cuando las cargas exportadas desde los puertos de Cartagena y Valencia se mantengan constantes.
- Para las empresas transportistas, esta ruta resultará atractiva ya que puede competir en costes y en tiempo de transporte con el transporte por carretera. Atendiendo a razones económicas, la naviera dispondría de clientes suficientes para llevar a cabo la ruta si en un futuro existiera una carga de retorno suficiente.
- El puerto de Cartagena no está preparado en cuanto a infraestructuras necesarias para la creación de esta ruta por lo que habría que hacer una inversión inicial en las infraestructuras necesarias.



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Bibliografía y Webgrafía</b>				Pág. 142

## 12. Bibliografía y Webgrafía.

- **Desarrollo del transporte marítimo de corta distancia: oportunidades para los puertos valencianos.** María Feo Valero, Leandro García Menéndez, Eva Pérez García, Instituto de Economía Internacional Universidad de Valencia.
- **Short Sea Shipping: las autopistas del mar.** José Poblet, Ingeniero Naval, Juan Carlos Salas, Ingeniero Técnico Industrial. INGENIERIA NAVAL Diciembre 2004.
- **Análisis Medioambiental de la Eficacia del Transporte Marítimo de Corta Distancia en las Cadenas de Transporte Intermodal.** Manuel Rodríguez Nuevo. Universitat Politècnica de Catalunya.
- **El transporte marítimo 2011.** Conferencia de las naciones unidas sobre comercio y desarrollo.
- **Libro Blanco: La política Europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad.** Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2002
- **Libro Blanco: Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible.** Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2011.
- **Observatorio del transporte intermodal terrestre y marítimo.** Dirección General de Transporte Terrestre, 2011.
- **Autopistas del mar: Una realidad en marcha y unos proyectos pendientes.** Fernando Casas Blanco. XXVII Semana de estudios del mar.
- **El transporte marítimo de corta distancia y los puertos catalanes.** Studi llotja, Infraestructuras y territorio.
- **El papel de los puertos y las terminales en el desarrollo del SSS.** Ana I. Arévalo Gandal. Miguel Pardo Gil-Alberdi. INGENIERIA NAVAL Diciembre 2012.
- **Guía de los regímenes aduaneros aplicables al transporte marítimo de corta distancia.** Dirección General de Fiscalidad y Unión Aduanera, 2002.
- **Guía de uso del transporte marítimo de corta distancia (TMCD).** Cámara de comercio de Barcelona, 2007.

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
<b>Bibliografía y Webgrafía</b>				Pág. 143

- **Observatorio estadístico del transporte marítimo de corta distancia en España 2009-2012.** Asociación Española de Promoción del Transporte Marítimo de Corta Distancia.
- **Anuario estadístico 2011. Valenciaport.** Autoridad Portuaria de Valencia.
- **Anuario estadístico 2012. Cartagena.** Autoridad Portuaria de Cartagena.
- **Relazione annuale sull' attività svolta nell'anno 2012.** Livorno Port.
- **Observatorio de costes del transporte de mercancías por carretera.** Dirección General de Transporte Terrestre. Abril 2013.
- **Información estadística sobre el comercio exterior.** Agencia Estatal de Administración Tributaria. Diciembre 2012.
- **Los productos hortofrutícolas en la Región de Murcia.** Instituto de fomento Región de Murcia, 2012.
- **Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera del Ministerio de Fomento.** Ministerio de Fomento 2013.
- <http://www.shortsea.es/>
- <http://www.2e3s.eu/>
- <http://ec.europa.eu/transport/marcopolo/>
- <http://www.proexport.es>
- <http://www.puertos.es/>
- <http://www.impulsoexterior.com/>
- <http://tentea.ec.europa.eu/>
- <http://www.institutofomentomurcia.es>
- <http://datacomex.comercio.es/>
- <http://www.ine.es/>
- <http://www.icex.es>
- <http://westmos.eu/>

*Análisis de la viabilidad de una ruta de transporte marítimo de corta distancia entre Cartagena– Valencia – Livorno para la exportación de productos hortofrutícolas de la Región de Murcia*



<b>Alumno:</b>	FERNANDO SÁNCHEZ MATRÁN	<b>Especialidad:</b>	Ingeniería Naval y Oceánica	13/12/2013
----------------	----------------------------	----------------------	-----------------------------	------------

## Bibliografía y Webgrafía

Pág. 144

- <http://www.valenciaport.com/>
- <http://www.apc.es/>
- <http://www.porto.livorno.it/>