

Trabajo Fin de Máster  
Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Estudio, comparación y tendencias futuras de  
operadores de puertos

Autor: Ana María Alcántara Cárdenas

Dpto. Ingeniería y Ciencia de los Materiales y  
del Transporte  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Sevilla, 2019





Proyecto Fin de Máster  
Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

# **Estudio, comparación y tendencias futuras de operadores de puertos**

Autor:

Ana María Alcántara Cárdenas

Tutor:

Johan Wideberg

Profesor Titular

Dpto. Ingeniería y Ciencia de los Materiales y del Transporte

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2019



Proyecto Fin de Carrera: Estudio, comparación y tendencias futuras de operadores de puertos

Autor: Ana María Alcántara Cárdenas

Tutor: Johan Wideberg

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2019

El Secretario del Tribunal

*A mi familia, por su apoyo incondicional.*

*A mi profesor Johan, por su dedicación y enseñanza.*

---

# Resumen

---

El objeto de este Trabajo Fin de Máster de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos es realizar un estudio sobre las principales tendencias operacionales de los puertos. El transporte de mercancías por medio marítimo es el modo de transporte que permite mayor capacidad y versatilidad de carga siendo el más sostenible medioambientalmente. Además, actualmente las cadenas de suministro tienen un carácter global y, por tanto, la presencia de puertos competitivos en España es fundamental para incluirlos en la conexión global de mercancías.

Se realiza un análisis cuantitativo del volumen de mercancías que pasan por los puertos, así como de su tipología. Para realizar la comparación se han seleccionado los cinco puertos que tienen más tráfico a nivel nacional, y dos de las variables más relevantes que condicionan el éxito de éstos: localización y precio de las tasas. Se determina la zona de influencia de cada puerto en base a variables sociodemográficas, así como a las conexiones entre los puertos y el resto de nodos. Posteriormente, se estudian los principales operadores de terminales nacionales y su relación con las alianzas globales.

# Índice

---

<b>Resumen</b>	<b>7</b>
<b>Índice</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>9</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>10</b>
<b>1 Introducción</b>	<b>13</b>
<b>2 Sistema portuario español</b>	<b>15</b>
2.1. <i>Esquema del Puerto</i>	16
2.2. <i>Elementos que intervienen en el proceso de carga/descarga</i>	22
2.3. <i>Cifras de tráfico</i>	24
2.3.1 Puerto Bahía de Algeciras	34
2.3.2 Puerto de Barcelona	37
2.3.3 Puerto de Bilbao	41
2.3.4 Puerto de Huelva	43
2.3.5 Puerto de Valencia	45
2.4. <i>Estudio de las variables</i>	47
2.4.1. Precio	47
2.4.2. Localización	60
<b>3 Operadores portuarios</b>	<b>72</b>
<b>4 Conclusiones</b>	<b>75</b>
<b>5 Bibliografía</b>	<b>77</b>



# ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1. Tasa media de crecimiento Teus.	30
Tabla 2. Mercancías Puerto Bahía Algeciras tn (2019)	35
Tabla 3. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto Bahía de Algeciras	36
Tabla 4. Mercancías Puerto de Barcelona (2019)	38
Tabla 5. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Barcelona	39
Tabla 6. Tasa media suavizada de crecimiento de mercancías Puerto de Barcelona	40
Tabla 7. Mercancías Puerto de Bilbao (2019)	41
Tabla 8. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Bilbao	42
Tabla 9. Mercancías Puerto de Huelva tn (2019)	43
Tabla 10. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Huelva	44
Tabla 11. Mercancías Puerto de Valencia tn (2019)	45
Tabla 12. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Valencia	46
Tabla 13. Tasas portuarias	59
Tabla 14. Multimodalidad de mercancías en España	62
Tabla 15. Reparto modal entrada/salida de mercancías de los puertos	64
Tabla 16. Operadores portuarios y sus alianzas	74

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del sistema portuario español.	15
Figura 2. Estructura del sistema portuario español actual.	19
Figura 3. Sistema operacional del buque	23
Figura 4. Distribución del tráfico interior de mercancías según modos de transporte (millones de tn-km)	24
Figura 5. Tráfico Autoridades Portuarias (acumulado en 2019)	25
Figura 6. Buques mercantes (acumulado en 2019)	26
Figura 7. Número de cruceros (acumulado en 2019)	26
Figura 8. TEUS (acumulado en 2019)	27
Figura 9. Desglose del precio del transporte de un contenedor	28
Figura 10. Estimación Teus	29
Figura 11. Tráfico Ro-Ro (acumulado en 2019)	30
Figura 12. Avituallamiento combustible líquido (acumulado en 2019)	31
Figura 13. Pesca (acumulado en 2019)	31
Figura 14. Granel líquido (acumulado en 2019)	32
Figura 15. Granel sólido (acumulado en 2019)	34
Figura 16. Mercancías Puerto Bahía de Algeciras (2019)	35
Figura 17. Estimación tráfico de mercancías Puerto Bahía de Algeciras.	36
Figura 18. Mercancías Puerto de Barcelona (2019)	38

---

Figura 19. Estimación tráfico de mercancías Puerto Barcelona	39
Figura 20. Estimación tráfico de mercancías Puerto Barcelona con tasa de crecimiento suavizada	40
Figura 21. Mercancías Puerto de Bilbao (2019)	41
Figura 22. Estimación tráfico de mercancías Puerto Bilbao	42
Figura 23. Mercancías Puerto de Huelva (2019)	43
Figura 24. Estimación tráfico de mercancías Puerto Huelva	44
Figura 25. Mercancías Puerto de Valencia (2019)	45
Figura 26. Estimación tráfico de mercancías Puerto Valencia	46
Figura 27. Sovereing Maersk.	47
Figura 28. Tiempo estancia vs tiempo escala.	48
Figura 29. Tasa buque. APBA.	50
Figura 30. Tasa Buque. AP de Bilbao.	51
Figura 31. Tasa buque. AP de Huelva.	52
Figura 32. Tasa Buque. AP Valencia.	53
Figura 33. Tasa Mercancías. APBA.	54
Figura 34. Tasa Mercancías. AP Barcelona.	55
Figura 35 Tasa Mercancías. AP Bilbao.	56
Figura 36. Tasa Mercancías. AP Huelva.	57
Figura 37. Tasa Mercancías. AP Valencia.	58
Figura 38. Tasas portuarias 1	59
Figura 39. Tasas portuarias 2	60
Figura 40. Mapa densidad de población de España 2018	61

---

Figura 41. Mapa Pib per cápita Comunidades Autónomas 2018	61
Figura 42. Multimodalidad de mercancías en España.	63
Figura 43. Reparto modal entrada/salida de mercancías al puerto 2017	64
Figura 44. Principales corredores en trayectos de medio-largo recorrido ffcc. 2017.	65
Figura 45. Principales corredores en trayectos de corto recorrido ffcc. 2017.	65
Figura 46. Coste de transportar una tn por carretera y ffcc en función de la distancia recorrida.	67
Figura 47. Origen/destino de mercancías de los puertos del sur.	68
Figura 48. Origen/destino de mercancías Puerto de Barcelona.	68
Figura 49. Origen/destino de mercancías Puerto de Bilbao.	69
Figura 50. Origen/destino de mercancías Puerto de Valencia.	69
Figura 51. Delimitación del hinterland de cada puerto	70

# 1 INTRODUCCIÓN

---

A lo largo de la historia, muchas ciudades se han ido situando y desarrollando junto a los puertos. Esto es debido a que un puerto es un foco económico, cultural y social; por tanto, condiciona el sistema económico de la ciudad.

El transporte de mercancías por vía marítima es uno de los medios de transporte más antiguo e importante del mundo. En la actualidad, el 85% de los productos se transportan por vía marítima en algún momento de la cadena de suministro, representado un total de unos 10.700 millones de toneladas en 2018 [5]. En la actualidad, el transporte marítimo está incrementando aceleradamente desde 2017 debido a la reactivación económica mundial y al fenómeno de la producción globalizada.

El transporte de mercancías por vía marítima presenta ventajas significativas frente a otros medios de transporte, como son:

- Capacidad de almacenaje.
- Muy buena ratio coste/volumen de carga.
- Transporte de mercancías entre continentes siendo muy puntuales, ya que los buques son resistentes antes las condiciones meteorológicas adversas.
- Versatilidad de la carga, ya que los buques admiten distintos tipos de carga, de diversos tamaños y características.
- Es el medio energéticamente más sostenible.

El transporte de mercancías por vía marítima converge en los puertos. Los modelos de gestión portuaria han ido evolucionando hacia distintas tendencias mundiales. En este documento se analiza la evolución del modelo de gestión portuario español hasta alcanzar el sistema actual. Además, se hace referencia a los distintos elementos que intervienen en el proceso de carga y descarga de un buque.

Fundamentalmente, las dos características que condicionan el éxito y tipología de un puerto son:

- Las tasas que cobra el puerto por las operaciones requeridas en el proceso de carga y descarga.
- La localización del puerto.

Estas características interfieren en la tipología de mercancía en la que se haya especializado cada puerto. En este documento, se van a relacionar con las principales tendencias de los puertos más relevantes españoles. De esta manera, se podrá estimar el nivel de operación que va a existir en los próximos años en nuestro país.

Además, esto permitirá delimitar el hinterland de cada puerto, es decir, su zona de influencia. Para ello, se analizarán las conexiones que tiene cada puerto con las zonas adyacentes, tanto por carretera como por ferrocarril, y en base al tráfico existente se determinará el hinterland. Además, existen otros factores que influyen en la delimitación del hinterland del puerto, como puede ser que se trate de un puerto hub o no, es decir, que se trate de un puerto de redistribución de carga.

Una vez que se obtenga la imagen del sistema portuario español, se procederá a entrelazar estas ideas y tendencias con los operadores portuarios. Actualmente existen tres alianzas de navieras que están presentes en la mayoría de las terminales mundiales. A nivel nacional se pueden encontrar a dos de ellas que operan en las terminales de contenedores con más tráfico. La conexión entre naviera y operadora portuaria permite optimizar el tiempo de la cadena de suministro global.

Las tendencias de las operadoras portuarias son difíciles de predecir porque están íntegramente modificadas por factores externos. Entre otros elementos, principalmente están condicionados por las necesidades de los buques, que están en continuo crecimiento y cambio en función de la demanda de la mercancía a transportar. Un ejemplo reciente lo encontramos en el primer buque capaz de transportar hidrógeno líquido (a una temperatura de  $-253^{\circ}\text{C}$ ), como necesidad del transporte de energías renovables que generen sistemas sostenibles. Este buque se ha diseñado para transportar el hidrógeno desde Australia hasta Japón.

## 2 SISTEMA PORTUARIO ESPAÑOL

España presenta unas condiciones geográficas y climatológicas óptimas para el desarrollo del tráfico de mercancías por vía marítima y para la industria portuaria. Por tanto, el sector portuario español ha ido evolucionando a lo largo de la historia hasta alcanzar la situación actual de sistema experimentado y maduro.

Existen diversos patrones de gestión portuaria en todo el mundo. A continuación, se explica la evolución de la gestión portuaria en España, como antecedentes para explicar el escenario actual. Para ello, en la siguiente imagen se describen los hitos fundamentales en su evolución:

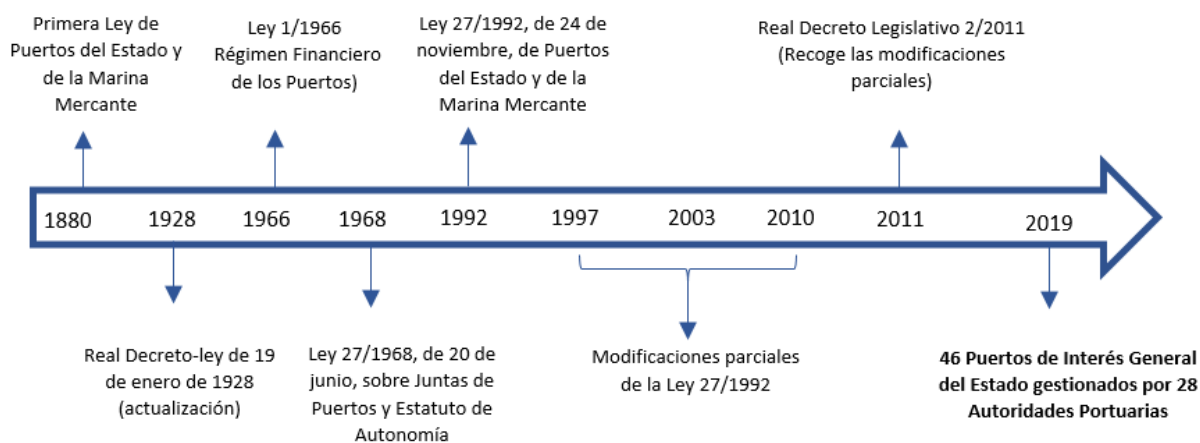


Figura 1. Evolución del sistema portuario español.

Elaboración propia.

## 2.1. Esquema del Puerto

La Ley 27/1992, del 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante marcó un punto de inflexión en el sistema portuario español, definiéndolo como *landlord port*. Este modelo consiste en que la Autoridad Portuaria es la propietaria del puerto en su conjunto y regula las infraestructuras, pero los servicios son prestados por empresas privadas. Es decir, nos encontramos ante un sistema en el que el organismo gestor es público, el propietario del puerto es público, pero el operador es privado (servicios de remolque, operador de cada terminal, mantenimiento de las terminales, etc.). Las concesiones de la Autoridad Portuaria a las empresas privadas pueden ser de dos tipos: por un lado, la empresa recibe un terreno vacío sobre el que construye la infraestructura necesaria para la explotación; por otro lado, la empresa privada obtiene el terreno con la infraestructura para la operación.

Las Autoridades Portuarias, que gestionan los 46 puertos de interés general, están coordinadas por Puertos del Estado, que a su vez depende del Ministerio de Fomento.

Por otro lado, las Comunidades Autónomas son las encargadas de gestionar los puertos deportivos, pesqueros o de refugios.

El Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre [1], por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante define los puertos de interés general aquellos que:

*Son puertos de interés general los que figuran en el anexo I de la presente ley clasificados como tales por serles de aplicación alguna de las siguientes circunstancias:*

- a) Que se efectúen en ellos actividades comerciales marítimas internacionales.*
- b) Que su zona de influencia comercial afecte de forma relevante a más de una Comunidad Autónoma.*
- c) Que sirvan a industrias o establecimientos de importancia estratégica para la economía nacional.*
- d) Que el volumen anual y las características de sus actividades comerciales marítimas alcancen niveles suficientemente relevantes o respondan a necesidades esenciales de la actividad económica general del Estado.*



*e) Que por sus especiales condiciones técnicas o geográficas constituyan elementos esenciales para la seguridad del tráfico marítimo, especialmente en territorios insulares.*

Las Autoridades Portuarias son las siguientes:

- AP La Coruña
- AP Alicante
- AP Almería
- AP Avilés
- AP Baleares
- AP Barcelona
- AP Bilbao
- AP Cartagena
- AP Castellón
- AP Ceuta
- AP Ferrol-S.Cibrao
- AP Gijón
- AP Huelva
- AP Bahía de Algeciras
- AP Bahía de Cádiz
- AP Las Palmas
- AP Málaga
- AP Marín y Ría de Pontevedra
- AP Melilla
- AP Motril
- AP Pasajes
- AP Santa Cruz de Tenerife
- AP Santander
- AP Sevilla
- AP Tarragona
- AP Valencia
- AP Vigo
- AP Villagarcía de Arosa

Los puertos de interés general son los siguientes:

- Pasaia y Bilbao en el País Vasco.
- Santander en Cantabria.
- Gijón-Musel y Avilés en Asturias.
- San Cibrao, Ferrol y su ría, A Coruña, Vilagarcía de Arousa y su ría, Marín y ría de Pontevedra y Vigo y su ría, en Galicia.
- Huelva, Sevilla y su ría, Cádiz y su bahía (que incluye el Puerto de Santa María, el de la zona franca de Cádiz, Puerto Real, el Bajo de la Cabezuela y Puerto Sherry), Tarifa, Bahía de Algeciras, Málaga,

Motril, Almería y Carboneras en Andalucía.

- Ceuta y Melilla.
- Cartagena (que incluye la dársena de Escombreras) en Murcia.
- Alicante, Gandía, Valencia, Sagunto y Castellón en la Comunidad Valenciana.
- Tarragona y Barcelona en Cataluña.
- Palma, Alcudia, Maó, Eivissa y la Savina en Illes Balears.
- Arrecife, Puerto Rosario, Las Palmas (que incluye el de Salinetas y el de Arinaga), Santa Cruz de Tenerife (que incluye el de Granadilla), Los Cristianos, Guía de Isora, San Sebastián de la Gomera, Santa Cruz de la Palma y la Estaca en Canarias.

El artículo 5 de esta misma Ley regula las competencias de las Comunidades Autónomas:

*Los espacios de dominio público marítimo-terrestre que sean necesarios para el ejercicio por las Comunidades Autónomas de las competencias que les correspondan estatutariamente en materia de puertos deberán ser objeto de adscripción por la Administración General del Estado.*

*La adscripción de bienes de dominio público marítimo-terrestre a las Comunidades Autónomas no devengará canon a favor de la Administración General del Estado. Las concesiones o autorizaciones que las Comunidades Autónomas otorguen en el dominio público marítimo-terrestre adscrito devengarán el correspondiente canon de ocupación a favor de la Administración General del Estado.*

*Las concesiones o autorizaciones que las Comunidades Autónomas otorguen en los puertos e instalaciones portuarias que les fueran transferidos y figuren expresamente relacionados en los correspondientes Reales Decretos de traspasos en materia de puertos, no devengarán el canon de ocupación en favor de la Administración General del Estado a que se refiere el párrafo anterior.*

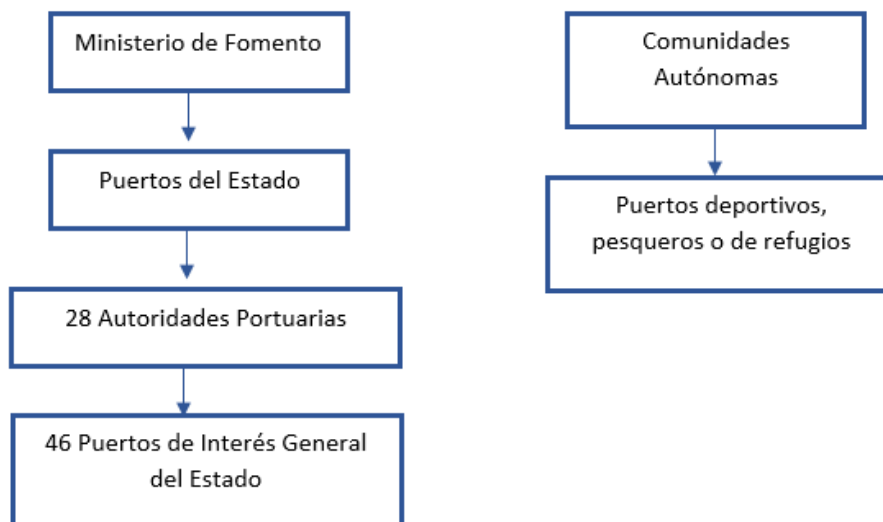


Figura 2. Estructura del sistema portuario español actual.

Elaboración propia.

A continuación, se van a describir las funciones principales de cada uno de los organismos citados:

**Puertos del Estado (artículo 18):** Definir los objetivos del conjunto del sistema portuario estatal y de las Autoridades Portuarias (AP); controlar la eficiencia de la gestión y del cumplimiento de los objetivos fijados por las AP; aprobar la programación financiera y de inversiones de las AP; proponer para la inclusión en los Presupuestos Generales del Estado las aportaciones que pudieran asignarse para inversiones en infraestructuras de las AP; gestionar el control de los sistemas de señalización marítima; impulsar las medidas para la coordinación de la política comercial de las AP; elaborar y someter a explotación el Reglamento de Explotación y Policía de los puertos; coordinar las actuaciones enfocadas hacia la intermodalidad; proponer políticas de innovación tecnológica; establecer recomendaciones y elaborar estadísticas de interés para el sistema portuario.

**Autoridades Portuarias (artículo 26):** Aprobar los proyectos de presupuestos de explotación y capital de la AP; gestionar los servicios generales y los de señalización marítima; autorizar y controlar los servicios portuarios y

las operaciones y actividades que requieran su autorización y concesión; coordinar la actuación de los diferentes órganos y entidades que ejercen sus actividades en el ámbito del puerto; ordenar y planificar el servicio y el desarrollo del puerto; redactar y formular los planes especiales de ordenación de la zona de servicio del puerto; proyectar y construir las obras necesarias en el marco de los planes y programas aprobados; informar el proyecto de Reglamento de Explotación y Policía de los puertos; controlar el cumplimiento de la normativa en el ámbito portuario; aprobar libremente las tarifas de los servicios comerciales que se presten; otorgar y recaudar las concesiones y autorizaciones; inspeccionar el funcionamiento de las señales marítimas; promover que las infraestructuras y servicios portuarios respondan a una adecuada intermodalidad; administrar las infraestructuras ferroviarias de su titularidad y recabar la información relativa a los servicios que se presten y a las actividades que se desarrollen en la zona de servicio.

A continuación, se muestra el ejemplo del Puerto de Algeciras. La Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras (APBA) gestiona los puertos de interés general del Estado de Bahía de Algeciras y Tarifa. El Puerto de Bahía de Algeciras está constituido por las siguientes terminales:

- Contenedores:
  - APM Terminal Algeciras
  - TTI Algeciras
  
- Pasajeros
  
- Terminal Tráfico Pesado (TTP)
  - Zona de Rotación
  - Zona de Logística
  - Zona de Transporte Horizontal

- Ferrocarril
  - Ramal 1. Conexión ferroviaria a la Terminal Ferroportuaria de Isla Verde Interior (T2) desde el Acceso Sur.
  - Ramal 2. Conexión ferroviaria a la Terminal Ferroportuaria de Isla Verde Exterior (T1) desde el Acceso Sur.
  - Ramal 3. Conexión ferroviaria entre las Terminales T2 y T1.
  
- Graneles
  - Líquidos
    - Refinería Gibraltar-San Roque de Cepsa.
    - Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH)
    - Vopak Terminal Algeciras
  
  - Sólidos
    - Acerinox
    - Endesa Generación
  
- Reefer
  - AGRO Merchants Algeciras S.L
  - Almacenamiento de Frío y Logística del Sur, SL
  
  - Depósito Aduanero y Logístico Sur de Europa SL-DALSE

Se destaca el papel fundamental de la AP de Bahía de Algeciras de coordinar y gestionar las concesiones a las empresas privadas, para así conseguir un sistema portuario óptimo, en el que se fijen unos objetivos globales, pero que se beneficie de los resultados de la competencia de las empresas privadas internas.

## **2.2. Elementos que intervienen en el proceso de carga/descarga**

A fin de entender el sistema de carga y descarga, así como todos los participantes del proceso, se procede a realizar una breve descripción de las figuras más relevantes:

El buque es una construcción flotante, cuyo objetivo recae en el transporte de mercancías estandarizadas. La velocidad media de un buque es de 19 nudos. Como consecuencia de la economía de escala, que está fundada en trayectos de mayor distancia con el incremento del coste del transporte correspondiente pero reduciendo el coste de producción, que se traduce en un ahorro considerable. Actualmente, el mayor portacontenedores del mundo tiene una capacidad de 23.000 TEU [13] y pertenece a la naviera suiza Mediterranean Shipping Company (MSC). El principal problema del tamaño reside en la dificultad de maniobra dentro de los puertos y la limitación del calado de los puertos para cargar y descargar.

Además, hay que diferenciar entre dos modelos de explotación del buque:

- Transporte marítimo Liner. Se caracterizan por ser buques que ofrecen servicios de líneas regulares, generando tráficos permanentes con frecuencias fijas a puertos de salida y llegada estipulados. Ofrecen tarifas estables y planifican a medio-largo plazo.
- Transporte marítimo Tramp. Se caracteriza por contratar espacio de un buque para realizar un trayecto o bien por emplear ese espacio durante un tiempo determinado. Los precios del transporte son más sensibles que los del transporte liner. No tienen itinerarios fijos, ni realizan itinerarios de manera periódica.

El armador, que puede ser el propietario o el arrendatario del buque, es el encargado de habilitarlo para su navegabilidad. Entre sus funciones está la de contratar a la tripulación necesaria y gestionar todo lo preciso para desarrollar la actividad comercial.

El agente naviero es la persona física o jurídica encargada de la explotación comercial del buque. Su función principal es comercializar la carga, a fin de optimizar la explotación de éste. El porteador es el responsable del transporte de las mercancías. Normalmente, dentro de las actividades del naviero también recae la del porteador. El agente naviero gestiona y coordina las operaciones para la carga/descarga de mercancías. Es el intermediario entre el buque y todas las actividades que se van a llevar a cabo en tierra. El papel del agente es fundamental, ya que debe conocer bien los procedimientos para atracar en cada puerto que esté dentro de su trayectoria.

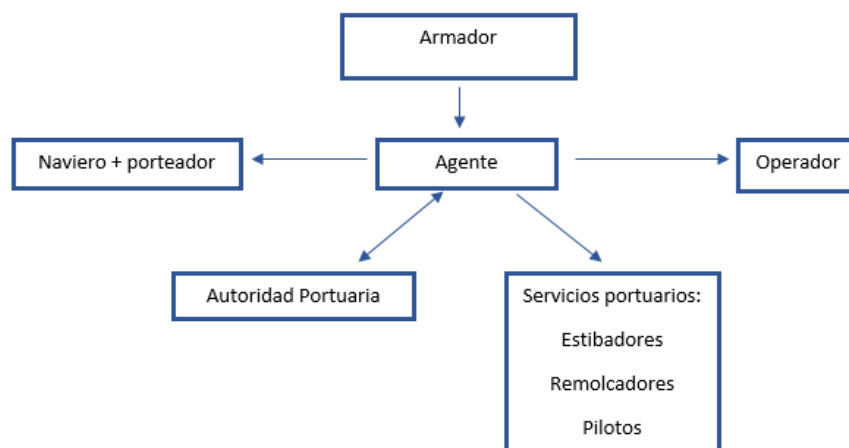


Figura 3. Sistema operacional del buque

Elaboración propia.

### 2.3. Cifras de tráfico

El tráfico de mercancías marítimo tiene un papel principal en el tráfico internacional. Las toneladas totales trasladadas en los puertos del Estado están en crecimiento debido al aumento del transporte internacional. El tráfico marítimo está incrementando su cuota por dicho motivo en detrimento de la del transporte ferroviario. Además, se mantiene la tendencia del sector a incrementar la dimensión de los buques como forma de materializar economías de escala y reducir los costes por unidad transportada. Esta tendencia es más acusada para la flota extranjera que para los barcos españoles.

Modos de transporte	2013	2014	2015	2016	2017 (P)	Reparto modal
Carretera (2)	237.455	243.915	254.875	258.430	280.498	83,07%
Ferrocarril (3)	9.366	10.303	10.812	10.644	10.507	3,11%
Marítimo (4)	39.367	40.449	43.265	46.125	46.610	13,80%
Aéreo (5)	62	68	64	64	68	0,02%
<b>Total</b>	<b>286.250</b>	<b>294.735</b>	<b>309.016</b>	<b>315.263</b>	<b>337.683</b>	<b>100,00%</b>

Figura 4. Distribución del tráfico interior de mercancías según modos de transporte (millones de tn-km)

Fuente: [2]

En 2019 (desde enero hasta septiembre) los puertos españoles han tenido un total de tráfico portuario de 90.689.852 contenedores mediante 131.429 buques mercantes.

Los principales competidores para España en la entrada de mercancías a Europa son los puertos de Italia y Francia. Para el flujo en tránsito marítimo existen competidores en el norte de África (principalmente Tánger Med).

A continuación, se analizan datos de tráfico obtenidos de las Estadísticas de Puertos del Estado.

En el gráfico que se muestra a continuación se indica el total de tráfico acumulado en 2019 (hasta septiembre) en los distintos Puertos de Interés General del Estado. Cabe diferenciar tres clústeres, en el primero se incluirían los puertos de Bahía de Algeciras, Barcelona y Valencia; que superan los 50.000.000 de tn. Estos puertos tienen una capacidad muy elevada y son importantes nodos logísticos. En el segundo grupo se encontrarían los puertos de Bilbao, Cartagena, Castellón, Huelva, Las Palmas y Tarragona; que mueven un volumen



importante de mercancías (en torno a 25.000.000 tn). En el último grupo nos encontramos el resto de los puertos, que normalmente están especializados en un tipo de mercancías.

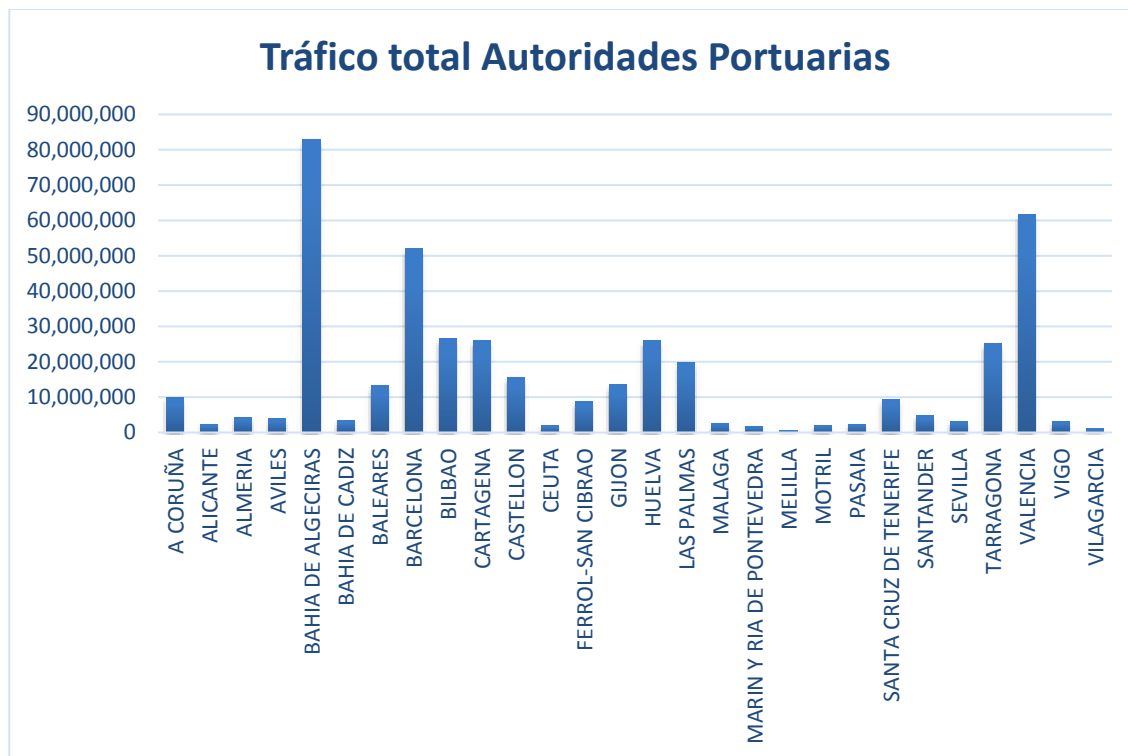


Figura 5. Tráfico Autoridades Portuarias (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

En este documento se realiza un análisis del tráfico nacional en los cinco puertos de interés general del estado que presentan el mayor tráfico del país.

- Bahía de Algeciras
- Valencia
- Barcelona
- Bilbao
- Huelva

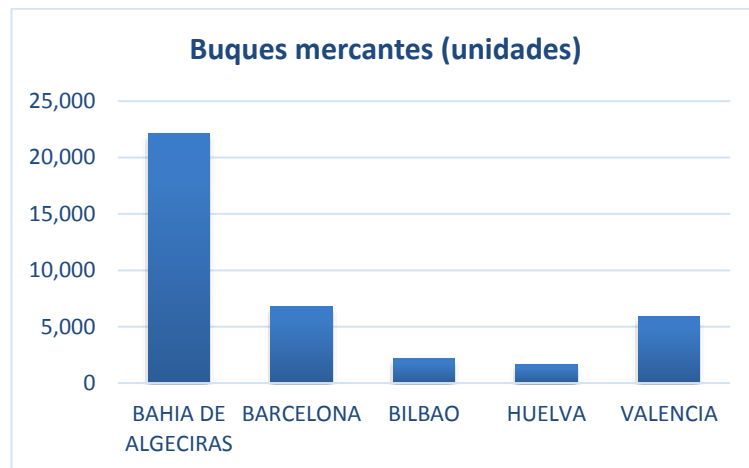


Figura 6. Buques mercantes (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Bahía de Algeciras es el puerto que tiene mayor tráfico de buques. Esto implica que la operatividad de este tiene que optimizarse al máximo, debido a la alta demanda de las infraestructuras. Además, es el que tiene capacidad para operar a los buques de mayor tamaño.

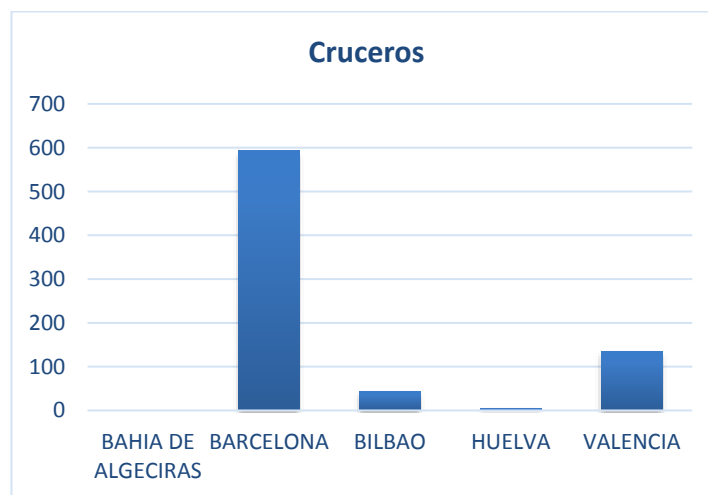


Figura 7. Número de cruceros (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

El puerto de Barcelona es el que recibe mayor número de cruceros junto al de Valencia. Aunque este dato no condicione el volumen del tráfico de mercancías, hay que tener en cuenta que son embarcaciones de gran tamaño y se requiere una planificación estratégica del tráfico del puerto.

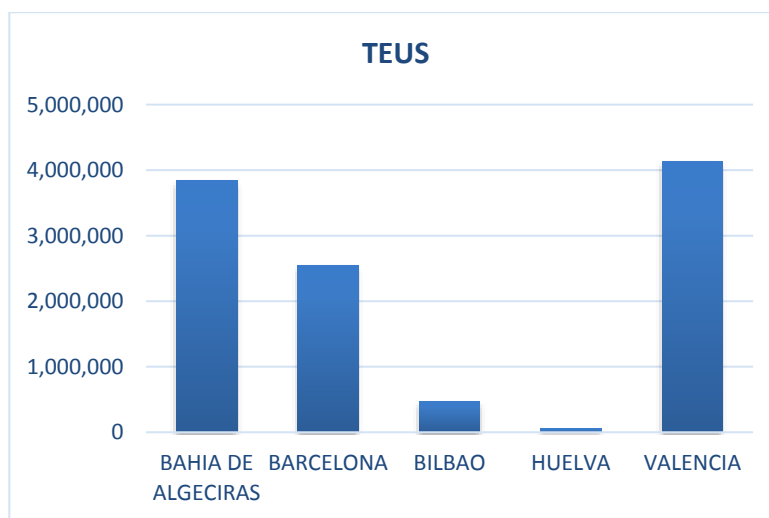


Figura 8. TEUS (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

El número de Teus (Unidad equivalente a veinte pies) es una de las variables más significativas que se emplean para medir el tráfico de mercancías de un puerto. El mayor tráfico de contenedores del país recae en los puertos de Valencia, Bahía de Algeciras y Barcelona. Más adelante se analizará la intermodalidad en la evolución del tráfico en cada uno de estos tres puertos, especialmente incidiendo en el hinterland de cada uno de ellos.

El transporte de contenedores conlleva una serie de costes además de la tasa de traslado en el buque. Estos costes se pueden descomponer en los movimientos del contenedor (ya sea lleno o vacío), el transporte terrestre del mismo hasta llegar a su destino final, el traslado y almacenaje dentro de la terminal, el precio del mantenimiento del contenedor, etc.

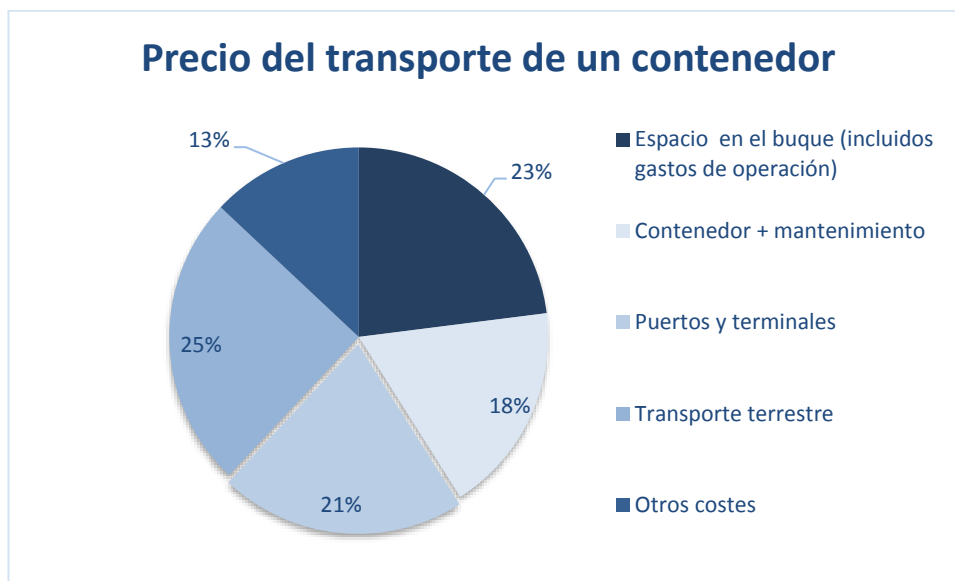


Figura 9. Desglose del precio del transporte de un contenedor

Elaboración propia

Debido a que el flujo de mercancías no es bidireccional, se genera un tráfico de contenedores vacíos. Aunque los costes de la manipulación del contenedor vacío son menores, esto genera un sobrecoste considerable para las navieras (más del 20% de las rutas liner). Principalmente, los contenedores vuelven vacíos desde los puertos hasta Asia (mayor exportador).

En este apartado se analizan cifras de mercancías de tráfico marítimo. Los datos son obtenidos de los Informes estadísticos de Puertos del Estado. La serie de datos seleccionada corresponde al periodo temporal 2014-2018, y los datos de tráfico acumulado en diciembre, que nos permiten trabajar con los valores anuales. Los valores que acotan el periodo de estudio se han decidido con el siguiente criterio:

- Cota inferior: Se elige un año en el que no tenga repercusión relevante las consecuencias de la crisis económica. Durante los años de crisis, la tendencia estaba contaminada por la situación, generando fluctuaciones en los datos que no representan un escenario de crecimiento habitual. Tras la crisis todos los puertos presentan un comportamiento similar de crecimiento. Una vez superado el periodo

postcrisis, cada puerto toma un camino diferente condicionado por sus características, tipología de la mercancía predominante y por la política de cada AP.

- Cota superior: Debido a que los datos del año 2019 resultán aún incompletos, y se está analizando los datos de mercancías acumuladas en el año a término, se decide realizar el análisis hasta 2018, último año con una serie completa de datos disponible.

El modelo de estimación de mercancías se basa en encontrar una tasa de crecimiento interanual que represente el crecimiento de un escenario estándar. Para ello se calcula la media de las tasas de crecimiento interanuales del periodo de estudio. Se realiza un análisis crítico de estas tasas de crecimiento ya que pueden representar comportamientos que no reflejan la realidad por circunstancias particulares. Esto ocurre, como veremos más adelante, en el puerto de Barcelona, en estas situaciones se ha disminuido la tasa de crecimiento justificadamente para obtener un modelo conservador. También se han suavizado las tasas de crecimiento que presentan valores elevados, ya que se prevé una desaceleración económica.

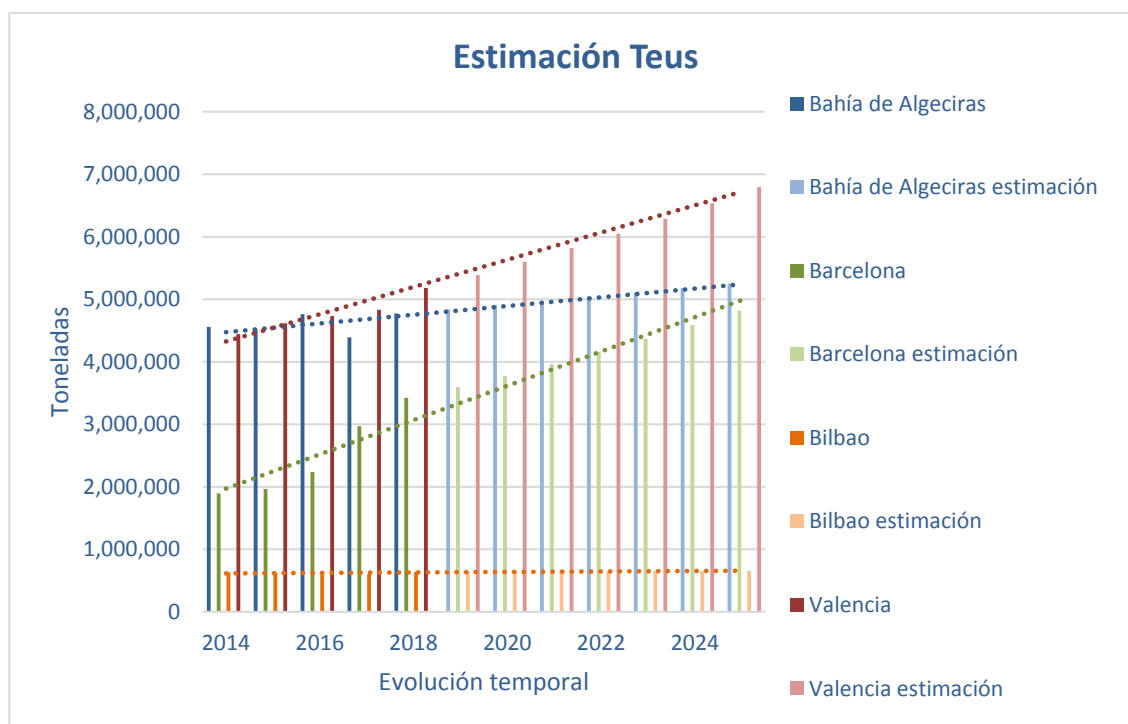


Figura 10. Estimación Teus

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 1. Tasa media de crecimiento Teus.

Tasa media de crecimiento Teus	
Bahía de Algeciras	1,37%
Barcelona	5%
Bilbao	0,36%
Valencia	3,94%

La tasa media de crecimiento de Barcelona se ha calculado de manera diferente que el resto, condicionada por una situación distinta. El procedimiento se explicará en el apartado 2.3.2 *Puerto de Barcelona*.

El tráfico Ro-Ro, es decir cargamento rodado (coches y camiones), tiene mayor relevancia en los puertos de Valencia, Barcelona y Bahía de Algeciras. Este tipo de tráfico está muy relacionado con el hinterland de cada puerto, que se analizará en puntos siguientes.

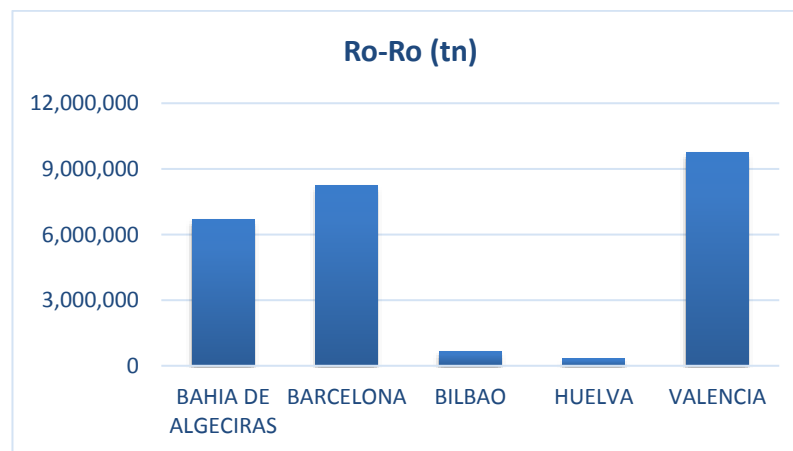


Figura 11. Tráfico Ro-Ro (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

El tráfico de mercancías derivado del avituallamiento líquido está directamente relacionado con la localización geográfica de cada puerto. Por tanto, Bahía de Algeciras y Barcelona son los primeros a escala nacional.

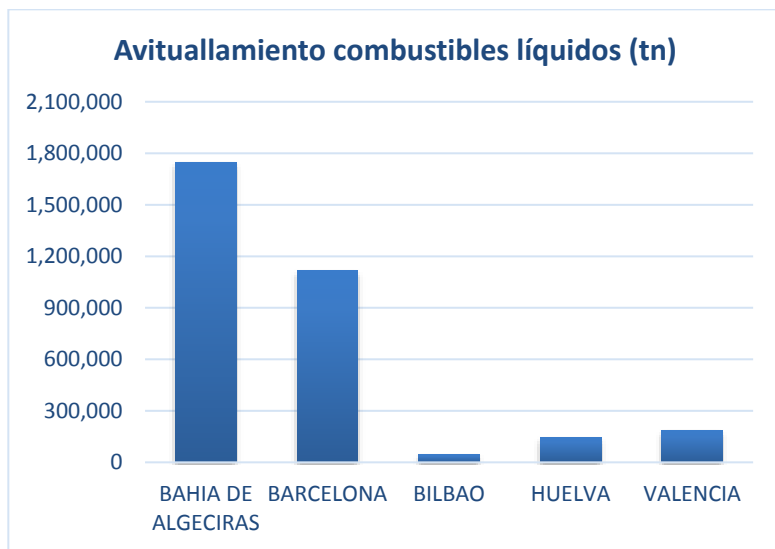


Figura 12. Avituallamiento combustible líquido (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Aunque pueda dar la impresión de que las mercancías derivadas de la pesca no tendrían mucha relevancia en el conjunto de la carga total, para el puerto de Huelva si representar un volumen considerable.

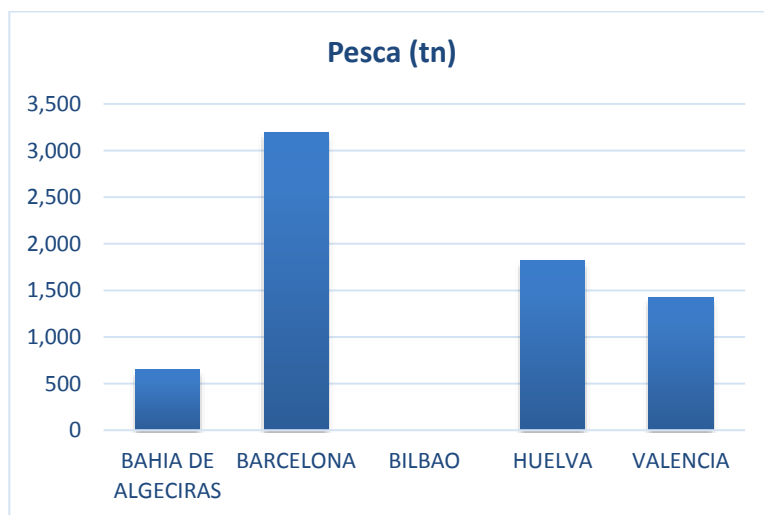


Figura 13. Pesca (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

El granel líquido es un tipo de mercancías que requieren unos de los más altos estándares de seguridad, regidos por unas normativas muy exigentes para el transporte y manipulación.

El granel líquido tiene un mayor volumen de tráfico en la Bahía de Algeciras y Huelva. El puerto de Huelva se vuelve muy competitivo en este tipo de mercancías debido a la importancia que tiene la industria allí. Además, este volumen está en continuo crecimiento como se analizará más adelante.

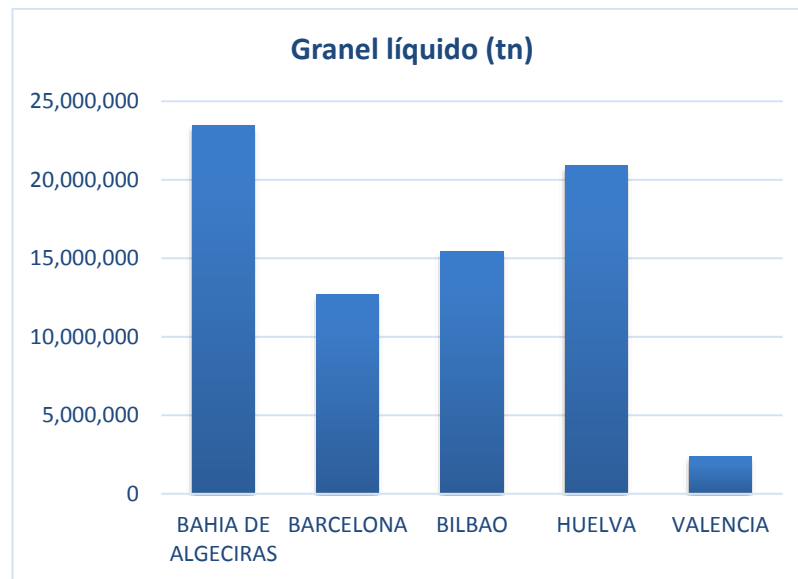


Figura 14. Granel líquido (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Los principales graneles sólidos que se transportan en los puertos son:

- Carbón
- Coque de petróleo
- Cemento
- Clinker



- 
- Chatarra de acero
  - Minerales siderúrgicos y prerreducidos
  - Concentrado de cobre y sus escorias
  - Cenizas
  - Escorias de altos hornos
  - Mineral del zinc
  - Cereales, soja y legumbres
  - Bauxita
  - Madera
  - Productos químicos
  - Alimentos secos
  - Fertilizantes

En base a las Directrices para la clasificación provisional de líquidos transportados a granel, 1997 [6], el transporte de carga líquida se puede dividir en:

- Hidrocarburos
- Gases licuados (LNG y LPG)
- Productos químicos (productos químicos orgánicos, productos químicos inorgánicos, aceites, grasas vegetales. Grasas animales y melazas.

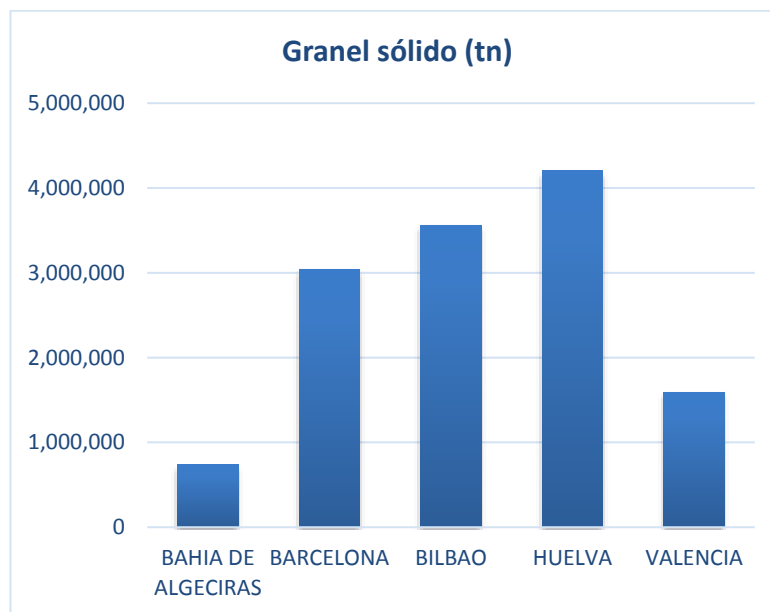


Figura 15. Granel sólido (acumulado en 2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

En el análisis del granel sólido destaca el escaso volumen que ofrece el puerto Bahía de Algeciras frente a otro tipo de mercancías. Análogamente al granel líquido, el puerto de Huelva también resalta con esta tipología.

### 2.3.1 Puerto Bahía de Algeciras

El puerto Bahía de Algeciras está situado en Andalucía, próximo al estrecho de Gibraltar. Es el primer puerto de tráfico de mercancías a nivel nacional y uno de los más importantes a escala internacional. La Bahía de Algeciras constituye una de las zonas logísticas más extensas de España. Presenta líneas regulares de considerable importancia y es un puerto hub intercontinental. Se caracteriza por encontrarse en la cabeza en las medidas de seguridad entre los puertos europeos.

El tráfico de contenedores predomina frente a otros tipos, aunque el de granel líquido está adquiriendo relevancia debido al impulso que están teniendo la refinería Gibraltar-San Roque (CEPSA), CLH y Vopak.

El puerto de Bahía de Algeciras se considera un puerto hub, ya que las mercancías procedentes de líneas de largo recorrido de Asia llegan al puerto para redistribuirse en líneas de recorrido más corto como a Canarias, Mallorca, ciudades europeas, etc.

La transferencia de mercancías en un puerto hub u otro supone poca variación en el coste. Esto explica que los puertos que presentan un esquema hub muestren tasas de variación más fluctuantes.

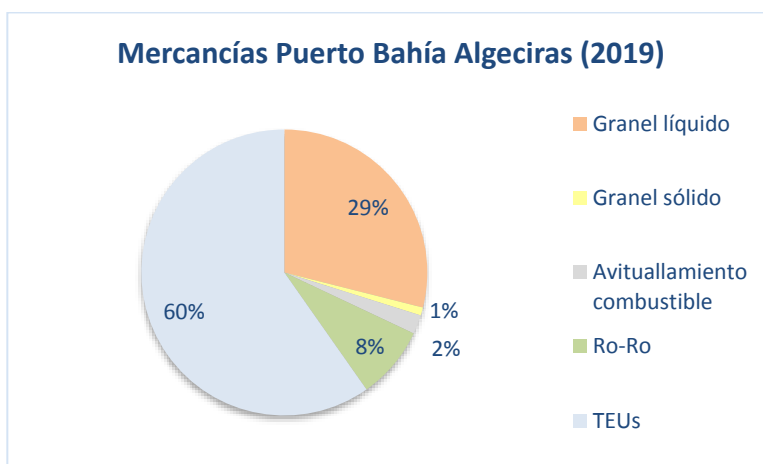


Figura 16. Mercancías Puerto Bahía de Algeciras (2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 2. Mercancías Puerto Bahía Algeciras tn (2019)

Mercancías Puerto Bahía Algeciras tn (2019)	
Granel líquido	23.453.936
Granel sólido	735.169
Avituallamiento combustible	1.747.307
Ro-Ro	6.674.203
TEUs	48.404.910

A continuación, se muestra el modelo de estimación de mercancías de Bahía de Algeciras. Se realiza sobre las dos tipologías de mercancías que presentan mayor peso. La tasa de crecimiento interanual estimada para Teus es de 2,74% y la de granel líquido de 6,05%. Se debe de tener en cuenta que el granel líquido es más sensible en el mercado, mientras que el tráfico de Teus presenta mayor estabilidad.

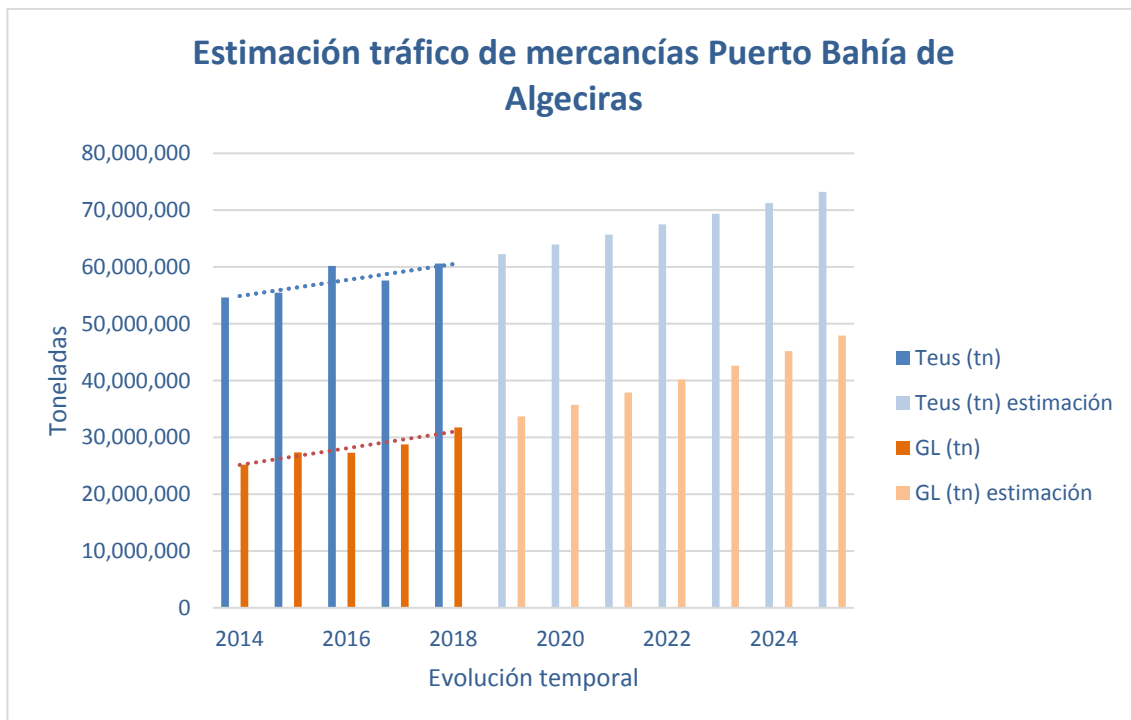


Figura 17. Estimación tráfico de mercancías Puerto Bahía de Algeciras.

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 3. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto Bahía de Algeciras

Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto Bahía de Algeciras	
Teus (tn)	2,74%
Granel líquido (tn)	6,05%

### 2.3.2 Puerto de Barcelona

El puerto de Barcelona está situado en el noreste de la Península Ibérica y es de los más relevantes a nivel nacional y europeo. Su carga principalmente es contenerizada y lleva asociada una importante área logística. Recibe un elevado número de cruceros, en muelle Adossat y muelle Barcelona, que condicionan la circulación interior del total de buques.

En el puerto de Barcelona las terminales están especializadas en contenedores, cruceros, Ro-Ro, ferris, multipropósito, fruta, café, granel líquido y granel sólido a las que entran los barcos a través de dos bocanas. Cuenta con tres terminales internacionales: TCB, TerCat y la más reciente, Terminal Best.

El puerto de Barcelona se cataloga como puerto hub, característica muy relevante en el modelo que se desarrolla en este documento. Debido a la sensibilidad del volumen de mercancías que presenta un puerto de carácter transitorio, el puerto de Barcelona resultó muy afectado durante el periodo de crisis. Por otro lado, el puerto de Tarragona, especializado en granel líquido y sólido, sufrió menos la crisis económica, transmitiendo la condición de puerto estable, mientras que las navieras habían perdido mucha confianza en el puerto de Barcelona. Tras la crisis, el volumen de mercancías del puerto de Tarragona aumenta en detrimento del de Barcelona, hasta que éste vuelve a recuperar la confianza de sus usuarios. Por tanto, la tendencia de crecimiento del puerto de Barcelona no se estabiliza hasta el 2016 aproximadamente. El valor estimado con el modelo mediante la misma formulación que el resto de puertos no es representativa para el puerto de Barcelona y por tanto se aplica un valor del 7% en tasa de crecimiento, en lugar del 19% que indicaría el modelo generalizado. Para la estimación se ha preferido estar del lado de la seguridad siendo prudentes con la estimación de la tasa de crecimiento interanual.

Hay un importante volumen de mercancías Ro-Ro en el puerto de Barcelona, que se debe principalmente a la actividad de la fábrica de Seat que se encuentra en Martorell, Barcelona.

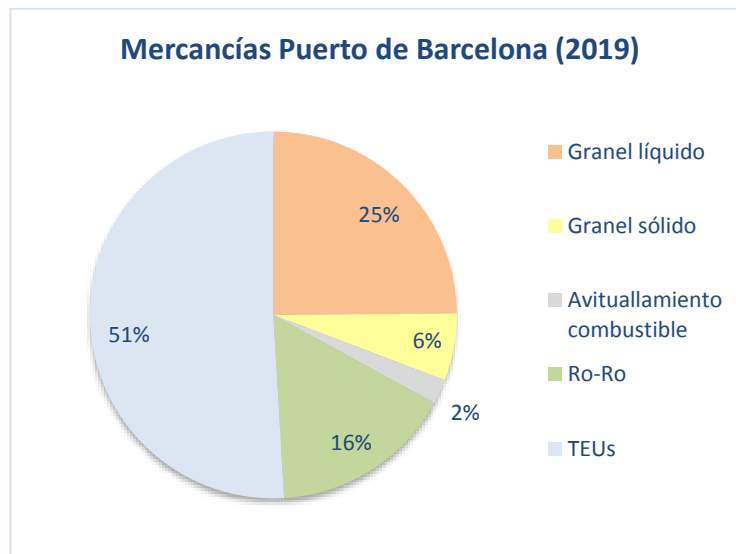


Figura 18. Mercancías Puerto de Barcelona (2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 4. Mercancías Puerto de Barcelona (2019)

Mercancías Puerto de Barcelona tn (2019)	
Granel líquido	12.721.300
Granel sólido	3.037.808
Avituallamiento combustible	1.117.605
Ro-Ro	8.239.205
TEUs	26.063.986

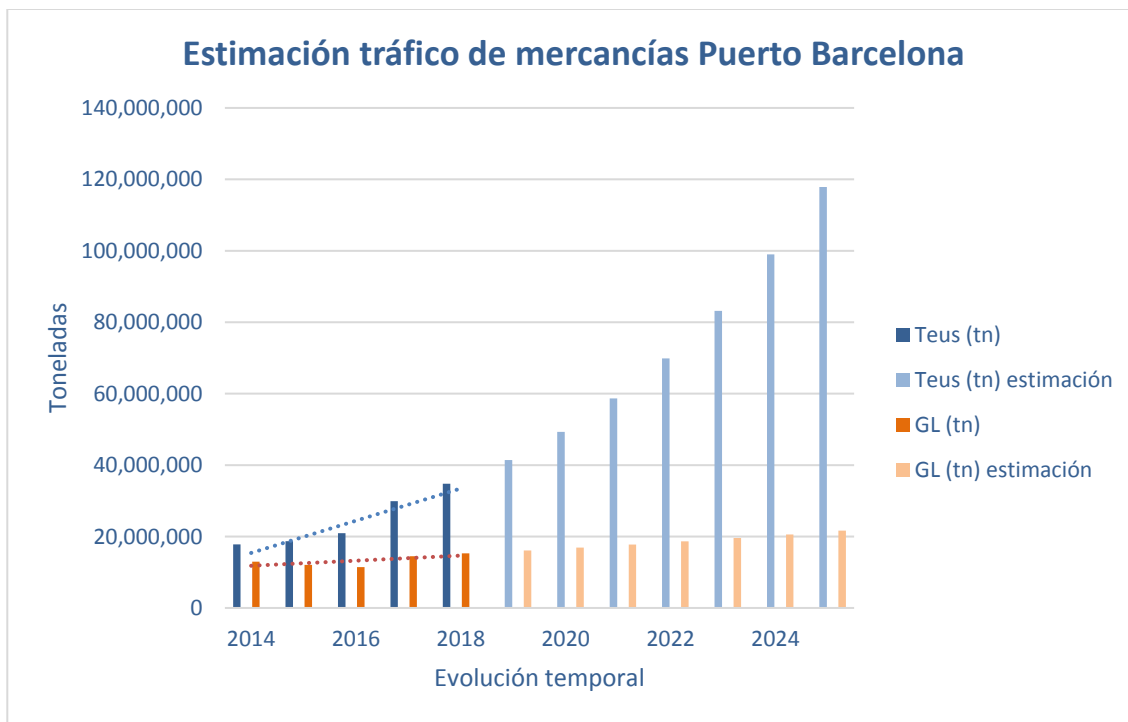


Figura 19. Estimación tráfico de mercancías Puerto Barcelona

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 5. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Barcelona

Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Barcelona	
Teus (tn)	19,04%
Granel líquido (tn)	5,07%

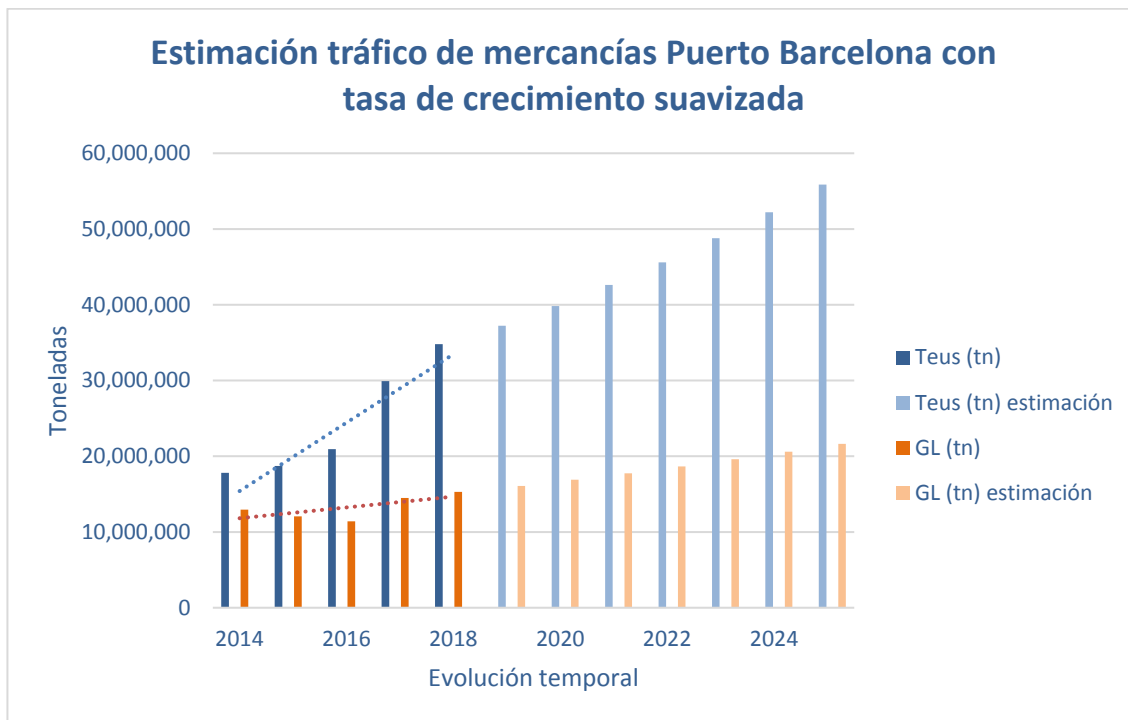


Figura 20. Estimación tráfico de mercancías Puerto Barcelona con tasa de crecimiento suavizada

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 6. Tasa media suavizada de crecimiento de mercancías Puerto de Barcelona

Tasa media suavizada de crecimiento de mercancías Puerto de Barcelona	
Teus (tn)	7%
Granel líquido (tn)	5,07%



### 2.3.3 Puerto de Bilbao

Es el puerto más importante de la cornisa Cantábrica. Presenta un elevado número de servicios marítimos regulares, principalmente con América y el Norte de Europa. Las terminales del puerto de Bilbao son de contenedores, granel líquido, granel sólido, Ro-Ro, de pasajeros y convencional. Se destaca la presencia de una importante intermodalidad en este puerto, favorecida por la comunicación con las principales redes viarias y ferroviarias nacionales y europeas. El mayor volumen de tráfico del puerto de Bilbao recae con mucha diferencia sobre el granel líquido, aunque el puerto de Bilbao está tomando medidas y realizando políticas para convertirse en un puerto hub de contenedores de los buques transoceánicos que operan con el continente americano y los mercados asiáticos (China e India).

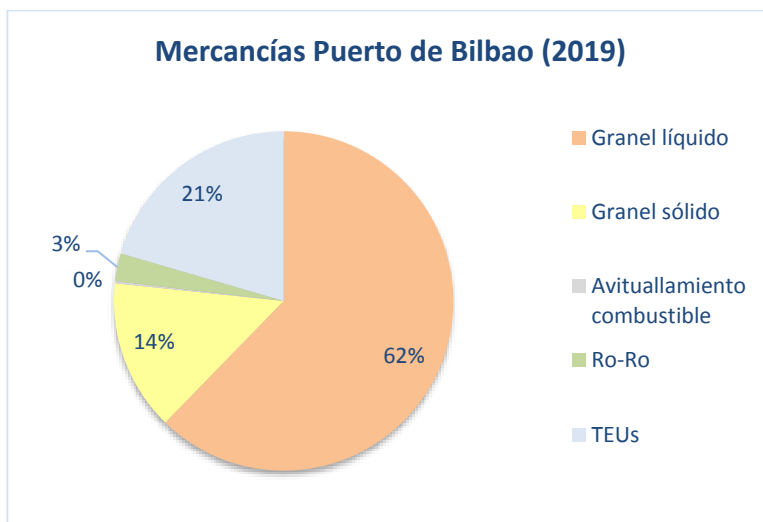


Figura 21. Mercancías Puerto de Bilbao (2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 7. Mercancías Puerto de Bilbao (2019)

Mercancías Puerto de Bilbao tn (2019)	
Granel líquido	15.430.289
Granel sólido	3.562.446
Avituallamiento combustible	48.294
Ro-Ro	656.694
TEUs	5.075.713

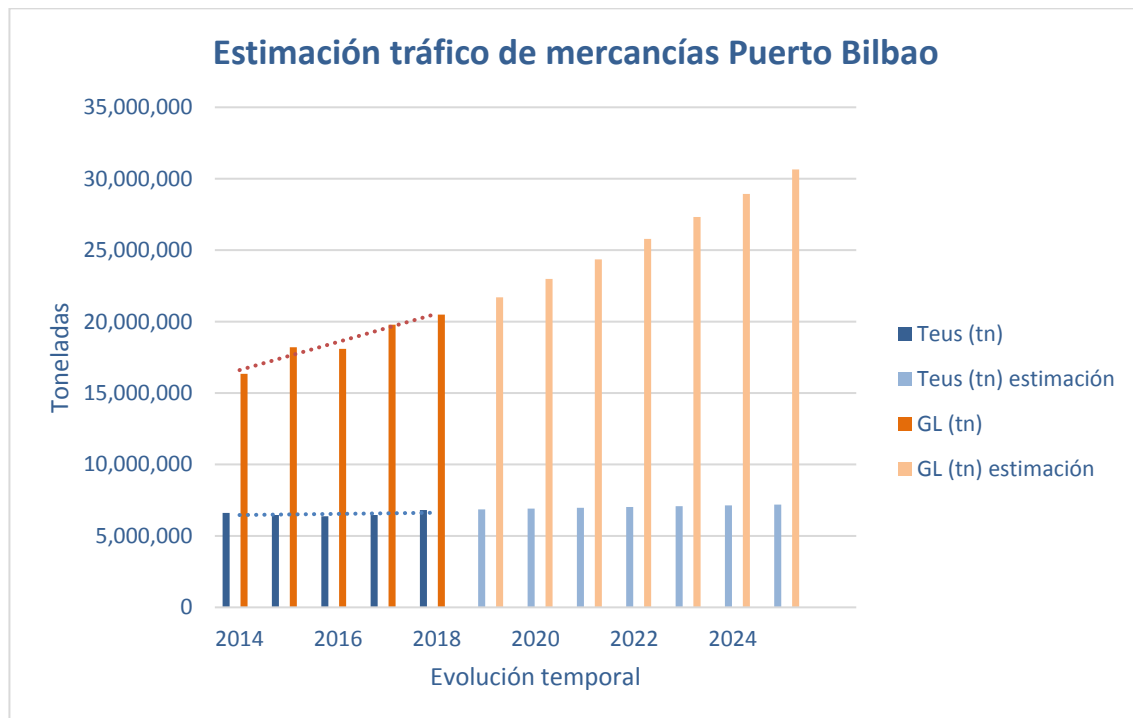


Figura 22. Estimación tráfico de mercancías Puerto Bilbao

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 8. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Bilbao

Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Bilbao	
Teus (tn)	0,79%
Granel líquido (tn)	5,92%

### 2.3.4 Puerto de Huelva

El puerto de Huelva se sitúa en el sur de la Península Ibérica. Se caracteriza por su elevado crecimiento en los últimos años, impulsado por una actualización de las infraestructuras y servicios. Sus muelles se destinan principalmente a la mercancía de granel líquido, granel sólido, mercancía general, avituallamiento de combustible, Ro-Ro y contenedores. Cabe destacar que el puerto de Huelva está relacionado principalmente con granel líquido, presentando un 80% del total de las mercancías, contando con numerosos depósitos para su almacenamiento.

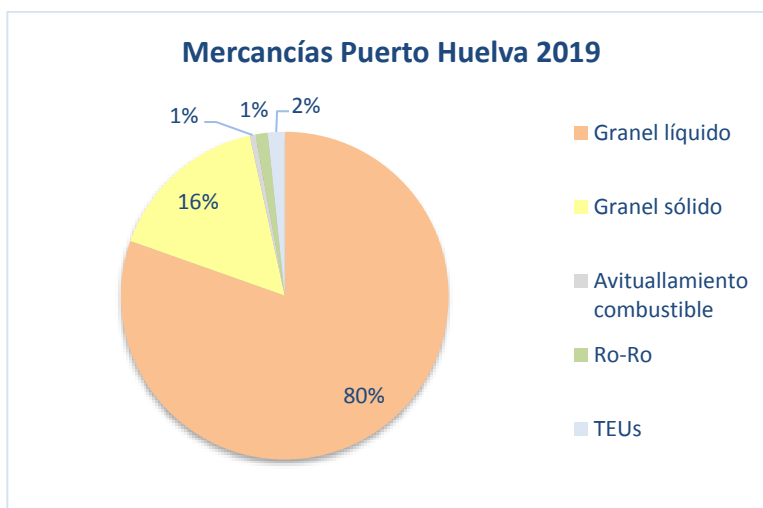


Figura 23. Mercancías Puerto de Huelva (2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 9. Mercancías Puerto de Huelva tn (2019)

Mercancías Puerto de Huelva tn (2019)	
Granel líquido	20.922.595
Granel sólido	4.201.611
Avituallamiento combustible	146.168
Ro-Ro	314.398
TEUs	433.897

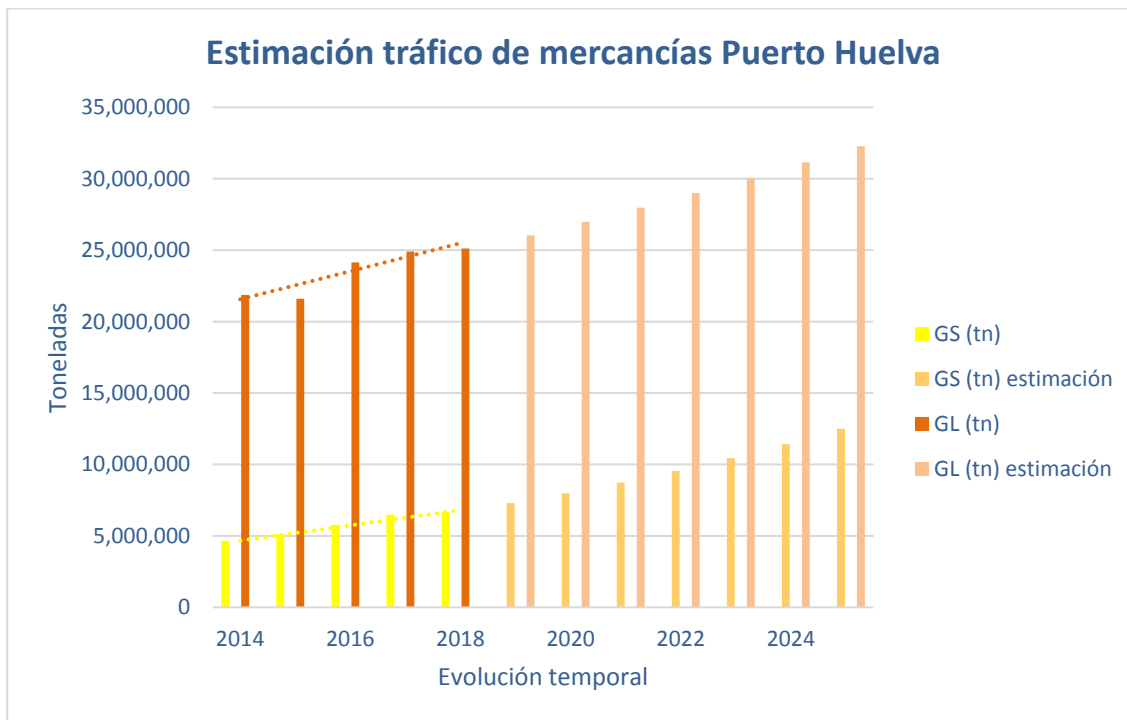


Figura 24. Estimación tráfico de mercancías Puerto Huelva

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 10. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Huelva

Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Huelva	
Granel sólido (tn)	3,64%
Granel líquido (tn)	9,4%

### 2.3.5 Puerto de Valencia

Es uno de los puertos que más contenedores opera de toda Europa. Se caracteriza por su excelente localización dentro del Mediterráneo que le proporciona una gran facilidad para la distribución del tráfico presentando más de cien líneas regulares. Las terminales del puerto de Valencia son de contenedores, automóviles, pasajeros, granel sólido y líquido.

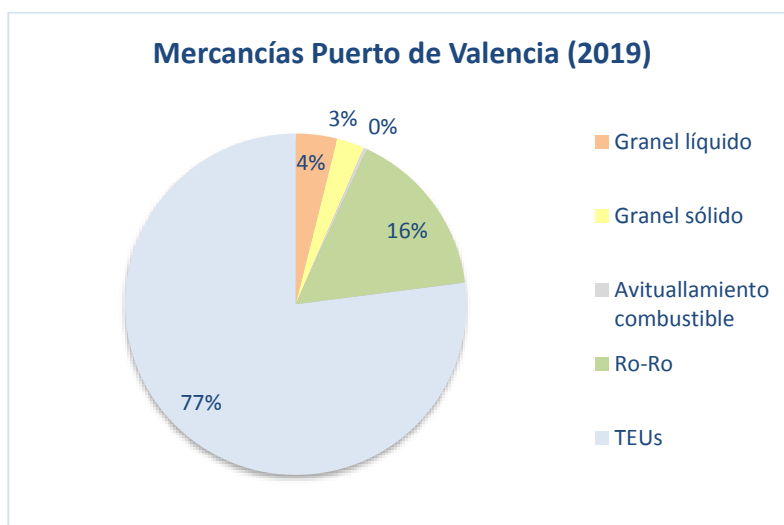


Figura 25. Mercancías Puerto de Valencia (2019)

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 11. Mercancías Puerto de Valencia tn (2019)

Mercancías Puerto de Valencia tn (2019)	
Granel líquido	2.360.991
Granel sólido	1.588.590
Avituallamiento combustible	186.284
Ro-Ro	9.737.640
TEUs	46.519.116

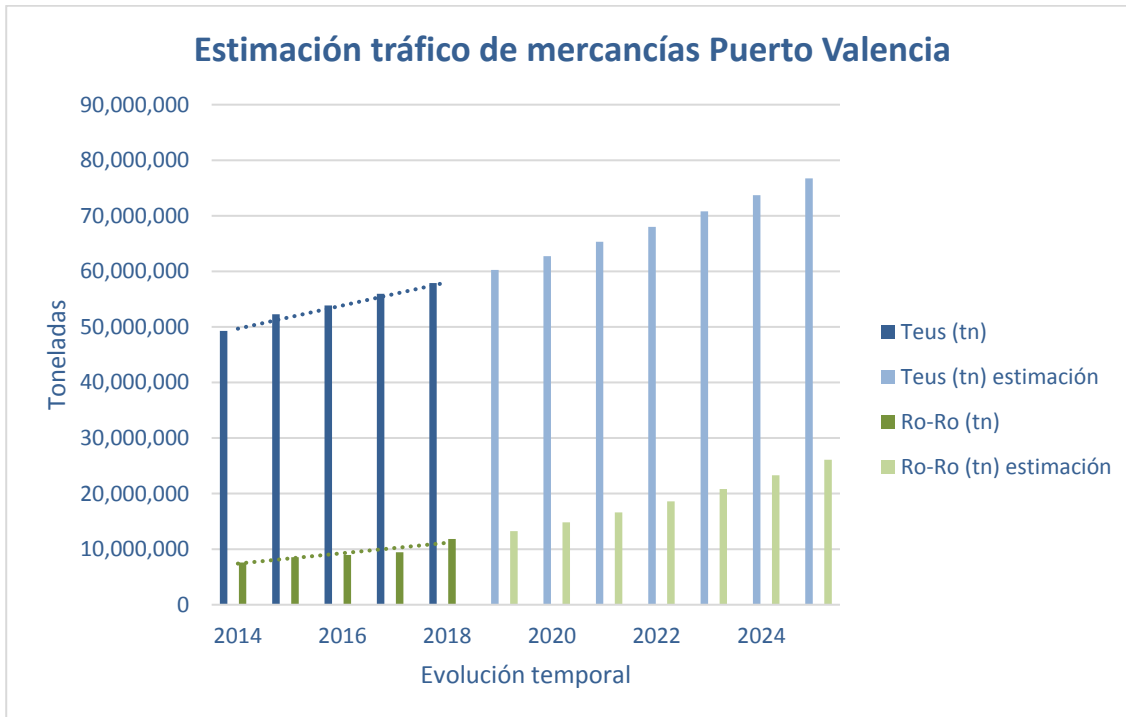


Figura 26. Estimación tráfico de mercancías Puerto Valencia

Fuente datos: [7]. Elaboración propia

Tabla 12. Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Valencia

Tasa media de crecimiento de mercancías Puerto de Valencia	
Teus (tn)	4,10%
Ro-Ro (tn)	11,96%

## 2.4. Estudio de las variables

### 2.4.1. Precio

El precio es uno de los condicionantes más relevantes a la hora de decidir atracar en un puerto u otro. Afecta tanto los trayectos tipo liner como los de tránsito. Por su importancia, entre os objetivos de este trabajao, se realiza una comparación de las tasas de cada puerto español seleccionado en el presente estudio. Como propuesta, el análisis se realiza sobre un buque de contenedores, pero se podría realizar sobre cualquier otro tipo de tráfico aplicando una metodología similar, si bien las tasas cambiarían. Para ello se ha elegido el buque Sovereing Maersk, buque de tamaño estándar, que actualmente está en servicio. Las características del mismo son:

- Arqueo bruto (GT): 91.560 tn
- Peso muerto: 11.0387 t
- Eslora total: 346,98 m
- Manga máxima: 42,8 m
- Año de construcción: 1997
- Estado: Activo



Figura 27. Sovereing Maersk.

Fuente: [15]

Para plantear la comparativa hace falta establecer una serie de hipótesis. A continuación, se plantea un escenario estándar (obtenido de la web de Maerks [14]):

Servicio marítimo regular, por tanto, suponemos que realiza 24 escalas anuales, se va a analizar la última escala del año (diciembre 2019) de duración 24 horas, el buque carga/descarga 350 teus, y requiere de dos remolcadores para la entrada y uno para la salida.

El Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre [1], por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante recoge todo lo referente al cálculo de las tasas. En él se define el cálculo de la estancia en función de la duración de la escala. En este escenario, un tiempo de escala de 24 horas, corresponde a una estancia de  $T=15$ . La relación del tiempo de la estancia y el tiempo de escala de un día se muestra en la gráfica siguiente. Además, se aplican una serie de reducciones para determinadas situaciones, en nuestro caso, se ha decidido plantear el escenario estándar, por tanto, no procede aplicar dichas reducciones.

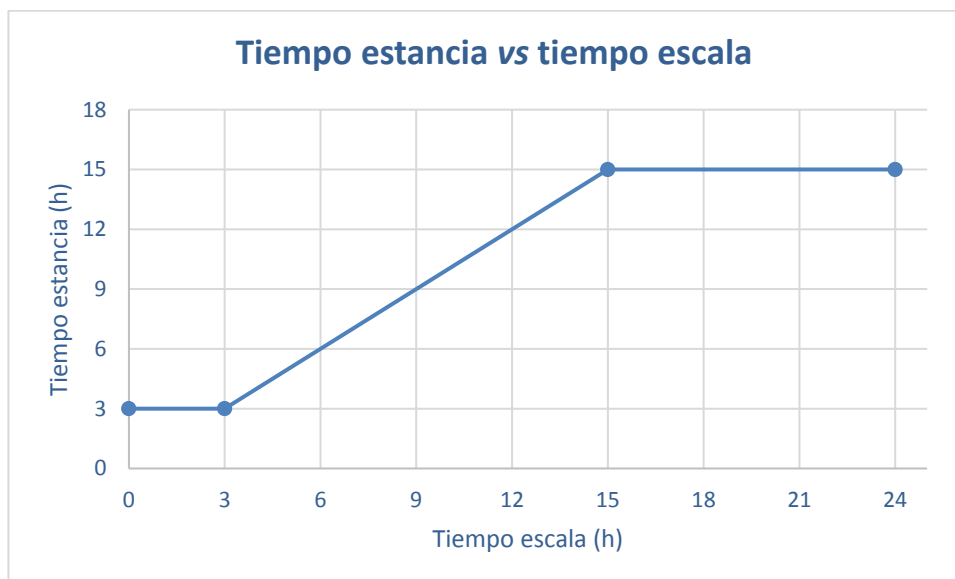


Figura 28. Tiempo estancia vs tiempo escala.

Fuente datos: [1]. Elaboración propia.



Para la obtención de los coeficientes que son intrínsecos a cada Autoridad Portuaria, se requieren de los documentos publicados por las mismas en la web de cada AP, que los van actualizando.

#### Tasa de ayudas a la navegación (T0)

Se define como la tasa que deben de pagar los buques por usar el servicio de señalización marítima. La cuantía básica se descompone en una parte que corresponde a la AP (0,29) y otra a la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, es decir, SASEMAR (0,28). El coeficiente es de 0,035. Por tanto, la cuota íntegra T-0 es:

$$T0 = \text{cuantía básica} \times \text{coeficiente} \times GT$$

$$T0 = (0,29 + 0,28) \times 0,035 \times 91560 = 1.826,6 \text{ €}$$

La ley define que esta tasa solo se aplica para los buques de mercancías durante las tres primeras escalas del año. Esta tasa toma el mismo valor para todos los puertos, por tanto, no va a condicionar el resultado comparativo.

#### Tasa del buque (T1)

Corresponde a la utilización por los buques de las aguas en la zona de servicio del puerto y de las obras e instalaciones portuarias, que permiten el acceso marítimo al puesto de atraque o fondeo que les haya sido asignado, así como la estancia y servicios comunes.

- Puerto Bahía de Algeciras

Este tipo de buques atraca de costado a los muelles. El atraque se considera sin concesión (lo más habitual), ya que con concesión son aquellos muelles particulares. Se trata de transporte marítimo de corta distancia (s), es decir, movimiento de mercancías y pasajeros por mar entre dos puertos situados en territorio de la Unión Europea o entre esos puertos y otros situados en países no europeos con línea de costa en los mares que rodean Europa. Se trata de un servicio regular.

$T1 = (GT / 100 \times \text{Horas} \times \text{Cuantía básica (B;S)} \times \text{Coeficiente corrector} \times \text{Coeficiente Utilización} \times \text{Reducciones} \times \text{Bonificaciones})$

Cuantía básica (B;S) (2) = 1,43

Coeficiente Corrector = 0,90

(\*) Según artículo 197.a.1., 197.a.2., 197.b.1. y 197.b.2.

Buques	Atrache sin concesión (ZONA I)		Atrache en concesión (ZONA I)			
	Coef. de utilización	Total (€/ GT /100 x h) (1)	Con lámina de agua		Sin lámina de agua	
			Coef. de utilización	Total (€/ GT /100 x h) (1)	Coef. de utilización	Total (€/ GT /100 x h) (1)
Buques atracados de costado a muelles y pantalanes	1,00	1,43	0,60	0,86	0,70	1,00
Buques atracados de punta o abarloados	0,80	1,14	0,50	0,72	0,60	0,86

\* (1) Horas o fracción, con un mínimo de 3 horas por escala y un máximo de 15 horas por escalas cada 24h.

\* (2) Con carácter general se empleará B (1,43) S para transporte marítimo de corta distancia (1,20). No incluido en el cálculo el coeficiente corrector:

COEFICIENTES POR REDUCCIONES	Coeficiente	Art. RDL 2/2011
Atrache exclusivamente para avituallamiento, aprovisionamiento o reparación con estancia máxima de 48 h	0,25	197.d
Crucero turístico con carácter general	0,70	
Crucero turístico con puerto base	0,56	197.g
Crucero turístico compañía más de 11 escalas año	0,50	
Buques roro o ropax con carácter general	0,90	
Buques roro o ropax integrado en un servicio marítimo regular	0,60	197.h
Buques propulsados por gas natural licuado en alta mar o utilización de gas natural / electricidad suministrada en atraque	0,50	197.j
Atrache en zona II	0,30	
Atrache en dique exento de zona I	0,50	198.1
Servicio marítimo a un determinado tipo de tráfico		
Escala 1 a 12 (3)	1,00	
Escala 13 a 26 (3)	0,95	
Escala 27 a 52 (3)	0,85	
Escala 53 a 104 (3)	0,75	
Escala 105 a 156 (3)	0,65	
Escala 157 a 312 (3)	0,55	
Escala 313 a 365 (3)	0,45	
Escala mayor de 365 (3)	0,35	201

\* (3) Si el servicio marítimo es regular el coeficiente se reducirá en 5 centésimas. En el supuesto de atraque en las instalaciones de la Refinería de CEPSA, se estará a lo dispuesto en la Disposición Transitoria 3ª.

Figura 29. Tasa buque. APBA.

Fuente: [8]

Debido a que se está planteando un caso genérico, no se aplican bonificaciones en el ejemplo.

$$T1 = \frac{GT}{100} \times T \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. utilización} \times \text{reducciones} \times \text{bonificaciones}$$

$$T1 = 915,5 \times 15 \times 1,20 \times 0,90 \times 1 \times 0,9 = 13.349,45 \text{ €}$$

- Puerto de Barcelona

Para poder disponer del coeficiente de utilización de la AP de Barcelona, hay que tener una cuenta en el Puerto. Por tanto, se estima que el coeficiente de utilización tiene el valor de la unidad.

$$T1 = \frac{GT}{100} \times T \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. utilización} \times \text{reducciones} \times \text{bonificaciones}$$

$$T1 = 915,5 \times 15 \times 1,20 \times 1 \times 1 \times 0,9 = 14.832,72 \text{ €}$$

- Puerto de Bilbao

	Cuantía básica	Coef. Corrector	Total
Transporte marítimo de corta distancia	(S) 1,20 Euros	1,05	1,26
Resto	(B) 1,43 Euros	1,05	1,5015

Cuota íntegra:  
 GT/100 x TIEMPO\* (HORA O FRACCIÓN O DIA) x (B) ó (S) x COEF.CORRECTOR (ART.166 =>1,05) x COEF. QUE CORRESPONDA  
 \* MÍNIMO: 3 horas por escala MÁXIMO: 15 horas por escala cada 24 horas

	COEF.	TMCD	RESTO
A) Atraque <u>NQ</u> otorgado en concesión o autorización (atraques normales)			
Buques atracados de costado a muelles	1,00	1,26* € GT/100	1,5015* € GT/100
Buques atracados de punta, abarloados y boyas	0,80	1,008* € GT/100	1,2012* € GT/100

Nº de escala	Coficiente servicio marítimo	Coficiente servicio marítimo regular
Desde la escala 1 hasta la escala 12	1,00	0,95
Desde la escala 13 hasta la escala 26	0,95	0,90
Desde la escala 27 hasta la escala 52	0,85	0,80
Desde la escala 53 hasta la escala 104	0,75	0,70
Desde la escala 105 hasta la escala 156	0,65	0,60
Desde la escala 157 hasta la escala 312	0,55	0,50
Desde la escala 313 hasta la escala 365	0,45	0,40
A partir de la escala 366	0,35	0,30

Figura 30. Tasa Buque. AP de Bilbao.

Fuente: [10].

$$T1 = \frac{GT}{100} \times T \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. utilización} \times \text{reducciones}$$

$$T1 = 915,5 \times 15 \times 1,20 \times 1,05 \times 1 \times 0,9 = 15.574,36 \text{ €}$$

- Puerto de Huelva

El **coeficiente corrector aplicable a la tasa del buque para el año 2019 es de 1,00** (artº 166 del RDL 2/2011, 5 de septiembre) y artº. 91 de la Ley 6/2018, de 3 de julio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018.

#### CUOTA ÍNTEGRA

##### 1. Acceso y estancia en atraque o fondeo en zona I.

**GT x T x B ó S x Coef.**, siendo:

GT	Centésima parte del arqueo bruto del buque, con un mín. de 100 GT.
T	Tiempo de estancia del buque, con un mín. de 3 horas y un máx. de 15 horas por escala cada 24 horas.
B	Valor de la cuantía básica, fijado en 1,43 €.
S	Valor de la cuantía básica para transportes marítimos de corta distancia, fijado en 1,20 €.
Coef.	Coeficiente en función de los atraques descritos:

##### a) Atraque no otorgado en concesión o autorización:

- 1,00.- Buques atracados de costado
- 0,80.- Buques atracados de punta, abarloados, amarrados a boyas y fondeados.

##### b) Atraque otorgado en concesión o autorización:

1º. Con espacio de agua en concesión o autorización:

- 0,60.- Buques atracados de costado.
- 0,50.- Buques atracados de punta, abarloados, amarrados a boyas y fondeados.

#### REDUCCIÓN POR NÚMERO DE ESCALAS

Buques que realicen un servicio marítimo a un determinado tipo de tráfico, previa solicitud del sujeto pasivo, a la cuota se aplicará los siguientes coeficientes:

Desde la escala 1 hasta la escala 12: 1,00  
**Desde la escala 13 hasta la escala 26: 0,95**  
 Desde la escala 27 hasta la escala 52: 0,85  
 Desde la escala 53 hasta la escala 104: 0,75  
 Desde la escala 105 hasta la escala 156: 0,65  
 Desde la escala 157 hasta la escala 312: 0,55  
 Desde la escala 313 hasta la escala 365: 0,45  
 A partir de la escala 366: 0,35.

**En el caso de que el servicio marítimo sea regular se aplicarán los coeficientes anteriores reducidos en 5 centésimas.**

Figura 31. Tasa buque. AP de Huelva.

Fuente: [11]

$$T1 = \frac{GT}{100} \times T \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. utilización} \times \text{reducciones}$$

$$T1 = 915,5 \times 15 \times 1,20 \times 1 \times 1 \times 0,9 = 14.832,72 \text{ €}$$

- Puerto de Valencia

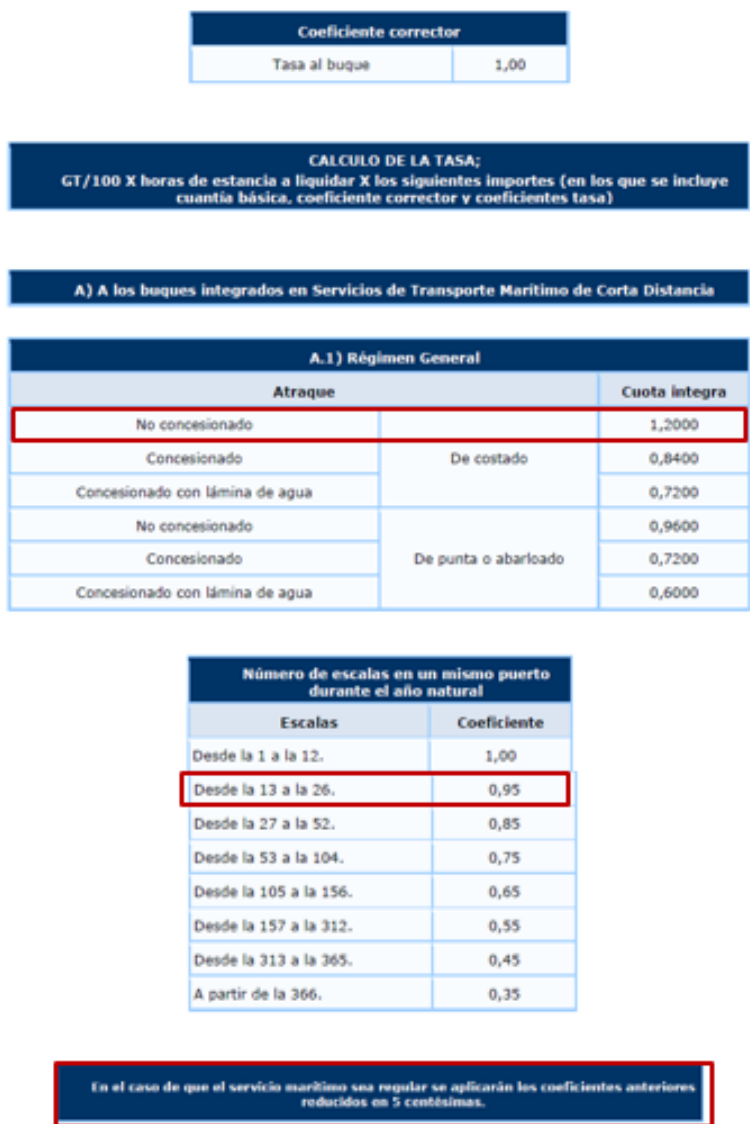


Figura 32. Tasa Buque. AP Valencia.

Fuente: [12].

$$T1 = \frac{GT}{100} \times T \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. utilización} \times \text{reducciones}$$

$$T1 = 915,5 \times 15 \times 1,20 \times 1 \times 0,9 = 14.832,72 \text{ €}$$

### Tasa del buque (T3)

Utilización por las mercancías y sus elementos de transporte de las instalaciones de atraque, zonas de manipulación asociadas a la carga y descarga del buque, accesos y vías de circulación terrestres viarios y ferroviarios, y zonas de tránsito.

- Puerto Bahía de Algeciras

Las consideraciones para tener en cuenta para determinar los coeficientes de la T3 son análogos a los considerados para la T1.

Cuantía básica (M) = 2,65 Coeficiente Corrector = 0,90			
Concepto	Coef. equipamiento	Total (€/Unidad)	Art. RDL 2/2011
Contenedor menor o igual a 20' cargado	10,00	26,50	214.a.1
Vehículo rígido con caja hasta 6,10 metros cargado	10,00	26,50	
Contenedor mayor de 20' cargado	15,00	39,75	
Semirremolque y remolque cargado	15,00	39,75	
Vehículo rígido o articulado con caja mayor de 6,10 metros cargado	15,00	39,75	
Tren de carretera cargado	25,00	66,25	
Vehículo de hasta 2.500 kg de peso	0,50	1,32	
Vehículo de más de 2.500 kg de peso	2,00	5,30	
COEFICIENTES POR REDUCCIONES		Coeficiente	Art. RDL 2/2011
Mercancías y elementos de transporte en tráfico interior. Se liquidará una sola vez en la operación de embarque o desembarque		1,00	214.d
Mercancías y elementos de transporte en tránsito terrestre		0,50	214.e
Terminal con atraque en concesión. Entrada o salida marítima		0,50	215.a.1
Terminal con atraque en concesión. Tránsito marítimo		0,25	215.a.2
Terminal con atraque en concesión. Transbordo		0,20	215.a.3
Terminal con atraque en concesión. Tráfico interior		0,50	215.a.4
Terminal sin atraque en concesión. Entrada o salida, tránsito marítimo o transbordo		0,80	215.b
Terminal en concesión. Tránsito terrestre		0,40	215.c
Mercancías y sus elementos de transporte en tránsito marítimo		0,25	216.a
Mercancías y elementos de transporte de entrada o salida marítima en buques con servicio marítimo de corta distancia regular		0,80	216.b
Mercancías y elementos de transporte de entrada o salida marítima en buques con servicio marítimo de corta distancia regular roro		0,60	216.b
Mercancías y elementos de transporte de entrada o salida marítima que entren o salgan de la zona de servicio del puerto en ferrocarril		0,50	216.d

Figura 33. Tasa Mercancías. APBA.

Fuente: [8].

$T3 = \text{Unidad equipamiento} \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. equipamiento} \times \text{reducciones}$

$$T3 = 350 \times 2,65 \times 0,9 \times 10 \times 0,8 = 6.678€$$

- Puerto de Barcelona

**1) T3 Régimen de estimación simplificada:**

Elemento de transporte tipo cargado o descargado	Cuota íntegra 1)	Cuota íntegra 2)	Cuota íntegra 3)	Uds.
Contenedor <=20' (incluida en su caso una plataforma de transporte de hasta 6,10 metros)	21,20	26,50	13,25	€/uc
Vehículo rígido, con caja o plataforma, de hasta 6,10 m	21,20	26,50	13,25	€/uc
Contenedor >20' (incluida en su caso una plataforma de transporte mayor de 6,10 metros)	31,80	39,75	19,875	€/uc

ARTÍCULO 216. Cuota íntegra en otros supuestos. En los supuestos que se indican a continuación se aplicarán los siguientes coeficientes:

a) A las mercancías y sus elementos de transporte en tránsito marítimo	0,25
b) Embarque o desembarque en Servicio Marítimo Regular de corta distancia	0,80
Embarque o desembarque por rodadura en Servicio Marítimo Regular de corta distancia	0,60
c) Embarque o desembarque en servicio marítimo interinsular	0,20
d) Mercancías, que se embarquen o desembarquen, que entren o salgan de la zona de servicio del puerto por transporte ferroviario	0,50

NOTA: los apartados b) y c) anteriores son incompatibles entre sí.

Figura 34. Tasa Mercancías. AP Barcelona.

Fuente: [9].

$$T3 = \text{Unidad equipamiento} \times \text{cuota íntegra} \times \text{reducciones}$$

$$T3 = 350 \times 21,20 \times 0,8 = 5.936€$$

- Puerto de Bilbao

- 1º) Régimen de estimación simplificada:

vehículos (mercancía) o elemento de transporte X cuantía básica (M) X Coef. Corrector (Art.166.->1,05) X Coef. que corresponda =

=2,65 X 1,05 X Coef. que corresponda

	COEF.	CUOTA INTEGRAL
Contenedor <=20' (incluida una plataforma de hasta 6,10 metros)	10,00	27,825* € unidad

- Art. 216. Cuota íntegra en otros supuestos: coeficientes a aplicar a la cantidad obtenida con arreglo a lo dispuesto en los artículos anteriores

a) A las mercancías y sus elementos de transporte en tránsito marítimo	0,25
b) A las mercancías de entrada o salida marítima, sus elementos de transporte o unidades de carga pertenecientes a un servicio de transporte marítimo de corta distancia de carácter regular	0,80

Figura 35 Tasa Mercancías. AP Bilbao.

Fuente: [10].

$T3 = \text{Unidad equipamiento} \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. equipamiento} \times \text{reducciones}$

$$T3 = 350 \times 2,65 \times 1,05 \times 10 \times 0,8 = 7.420€$$



- Puerto de Huelva

**El coeficiente corrector aplicable a la tasa de la mercancía para el año 2019 es de 0,95** (artº 166 del RDL 2/2011, 5 de septiembre) y artº. 91 de la Ley 6/2018, de 3 de julio, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2018.

1º. Régimen de estimación simplificada:

Para los vehículos que se transporten como mercancías y para las mercancías transportadas en los elementos de transporte que se relacionan, la cuota íntegra será:

**M x Coef.**, siendo

- M** Cuota básica, fijada en 2,65 €.
- Coef.** Coeficiente en función de la siguiente tabla:

Elemento de transporte tipo cargado o descargado	Coeficiente
Contenedor <= 20' (incluida en su caso una plataforma de transporte de hasta 6,10 m)	10,00
Vehículo rígido, con caja o plataforma, de hasta 6,10 m	10,00
Contenedor > 20' (incluida en su caso una plataforma de transporte mayor de 6,10 m.)	15,00
Semirremolque y remolque.	15,00
Vehículo rígido con caja o plataforma mayor de 6,10 m	15,00
Vehículo articulado con caja o plataforma de hasta 16,50 m de longitud total	15,00
Vehículo rígido con remolque (tren de carretera)	25,00
Vehículos que se transporten como mercancías:	
Vehículo de hasta 2.500 kg. de peso	0,50
Vehículo de más de 2.500 kg de peso	2,00

b) 0,80.- Mercancías en buques pertenecientes a un servicio de transporte marítimo de corta distancia de carácter regular.  
0,60.- Operaciones realizadas por rotadura, tipo ro-ro.

Figura 36. Tasa Mercancías. AP Huelva.

Fuente: [11].

$$T3 = \text{Unidad equipamiento} \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. equipamiento} \times \text{reducciones}$$

$$T3 = 350 \times 2,65 \times 0,95 \times 10 \times 0,8 = 7.049€$$

- Puerto de Valencia

Cuantía básica de la tasa de la mercancía		Coeficiente corrector	
Tasa	Cuantía	Tasa a la mercancía	
M	2,65		1,20

Por cada tn o unidad y por los siguientes importes (en los que se incluye cuantía básica, coeficiente corrector y coeficientes tasa).

**A) A las mercancías que se embarquen o desembarquen**

1º Régimen de estimación simplificada			
Concepto (por unidad de equipo/vehículo)	Sin terminal o no concesionada	Terminal concesionada	
		Sin atraque	Con atraque
Contenedor < o = 20"	31,8000	25,4400	15,9000
Vehículo rígido con caja o plataforma H. 6,10 m.	31,8000	25,4400	15,9000
Contenedor > 20"	47,7000	38,1600	23,8500

**C) A las mercancías y sus elementos de transporte de entrada o salida marítima transportadas en buques integrados en servicios marítimos regulares de corta distancia**

Concepto	Coeficiente
Con carácter general.	0,80 sobre valores Apartado A
Mercancía que se carguen o descarguen por rodadura en buques tipo ro-ro o similares.	0,60 sobre valores Apartado A

Figura 37. Tasa Mercancías. AP Valencia.

Fuente: [12].

$$T3 = \text{Unidad equipamiento} \times \text{cuantía básica} \times \text{coef. corrector} \times \text{coef. equipamiento} \times \text{reducciones}$$

$$T3 = 350 \times 25,44 \times 0,8 = 7.123,2\text{€}$$

A continuación, se muestran dos gráficos comparando las tasas portuarias en función de cada AP para el ejemplo del buque con el que se ha realizado el ejercicio de análisis. Se puede comprobar que la tasa del buque es la más cara. El puerto de Bilbao tiene la tasa del buque y la tasa de mercancías más elevada; APBA presenta el menor valor para la tasa del buque, y la AP de Barcelona tiene la tasa de mercancías más barata.

Tabla 13. Tasas portuarias

	Bahía de Algeciras	Barcelona	Bilbao	Huelva	Valencia
T0. Ayuda a la navegación (€)	1.826,62	1.826,62	1.826,62	1.826,62	1.826,62
T1. Tasa buque (€)	<b>13.349,45</b>	14.832,72	<b>15.574,36</b>	14.832,72	14.832,72
T3. Tasa mercancías (€)	6.678	<b>5.936</b>	<b>7.420</b>	7.049	7.123,2

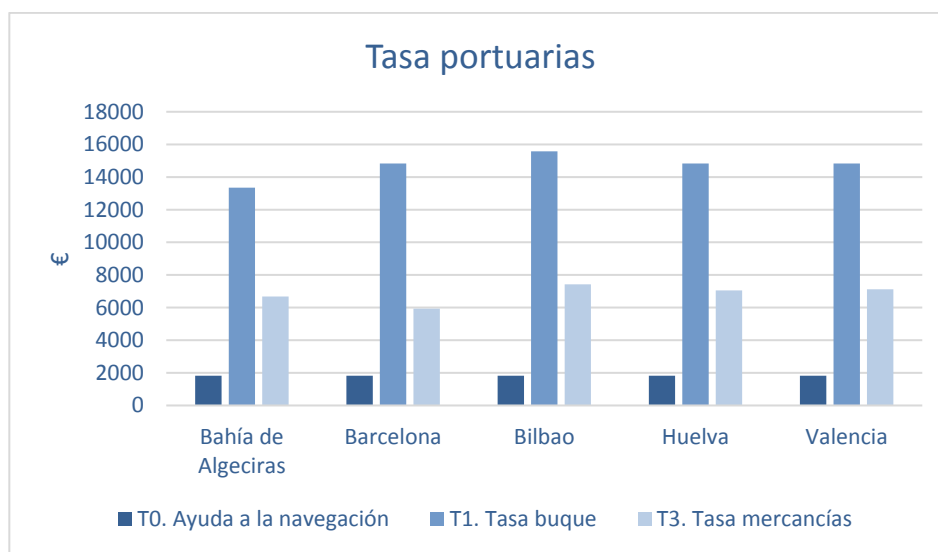


Figura 38. Tasas portuarias 1

Fuente: Elaboración propia

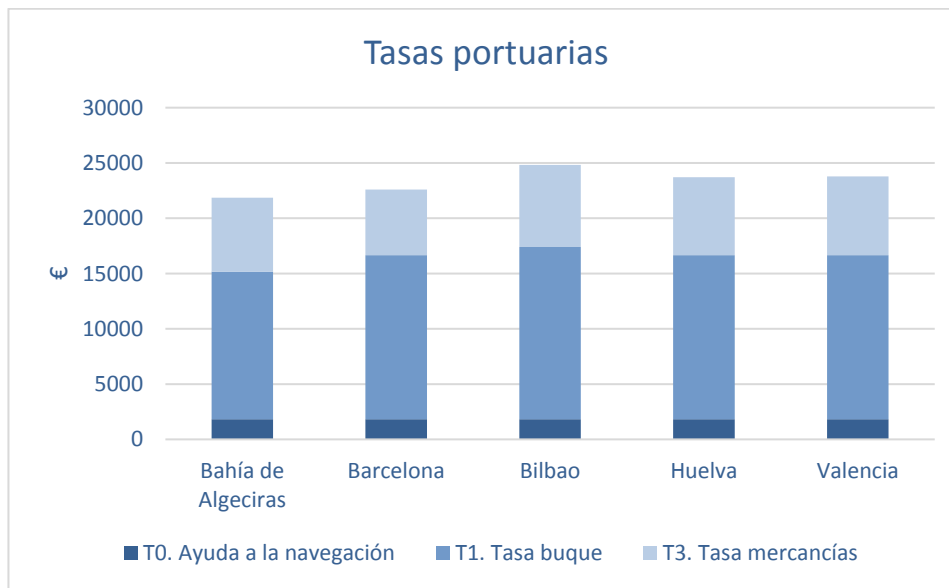


Figura 39. Tasas portuarias 2

Fuente: Elaboración propia

### 2.4.2. Localización

Uno de los factores claves por el que los puertos en España tienen tanto tráfico, es por su localización. Dentro de la Península, cada puerto desarrolla un papel distinto, actuando bajo su hinterland, es decir, su zona de actuación e influencia.

El hinterland está condicionado por las características sociodemográficas de las ciudades próximas a la localización del puerto, y por los medios de transporte que las conectan. Por tanto, en este apartado se van a analizar las características sociodemográficas de cada ciudad y las posibilidades de intermodalidad que ofertan.



Figura 40. Mapa densidad de población de España 2018

Fuente: [16]



Figura 41. Mapa Pib per cápita Comunidades Autónomas 2018

Fuente: [17]

Como indicador de la economía de las ciudades se ha determinado el PIB per cápita. Se establece una relación directamente proporcional entre el PIB per cápita y la influencia de la ciudad sobre el puerto.

Los resultados de este análisis indican, en función de los mapas de la figura 40 y la figura 41, que el puerto de Bilbao tendrá un hinterland con mayor poder adquisitivo, seguido de los de Barcelona y Valencia; sin embargo, los puertos de Bahía de Algeciras y Huelva abastecerán zonas con menor poder adquisitivo. Esto tendrá una mayor influencia cuando se traten de puertos origen/destino, mientras que si son puertos hub esta variable tiene menor peso.

Para estudiar el hinterland de cada puerto se analizan los datos de transporte de mercancías por carretera y por ferrocarril. En el Plano 03 se obtiene una primera imagen del tráfico de mercancías nacional, identificando los principales corredores.

Para el análisis del transporte de toneladas de cada hinterland de los puertos de estudio, se han tomado tres documentos de referencia:

- Informe anual 2018 del observatorio del transporte y la logística de España. Ministerio de Fomento. [18]
- Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera 2018. Ministerio de Fomento. [19]
- Informe sobre los servicios de transporte de mercancías por ferrocarril 2017. Comisión nacional de los mercados y la competencia. 18 diciembre 2018. [20]

En primer lugar, la gráfica adjunta indica la multimodalidad en tráfico de mercancías nacional.

Tabla 14. Multimodalidad de mercancías en España

Multimodalidad transporte de mercancías en España (miles de tn)				
Año	Carretera-ffcc	Marítimo-Carretera	Carretera-aéreo	Marítimo-ferroviario
2014	11.303	189.502	650	13.597
2015	13.491	195.354	679	14.960
2016	12.343	203.153	759	14.275
2017	12.812	<b>227.691</b>	<b>874</b>	15.494

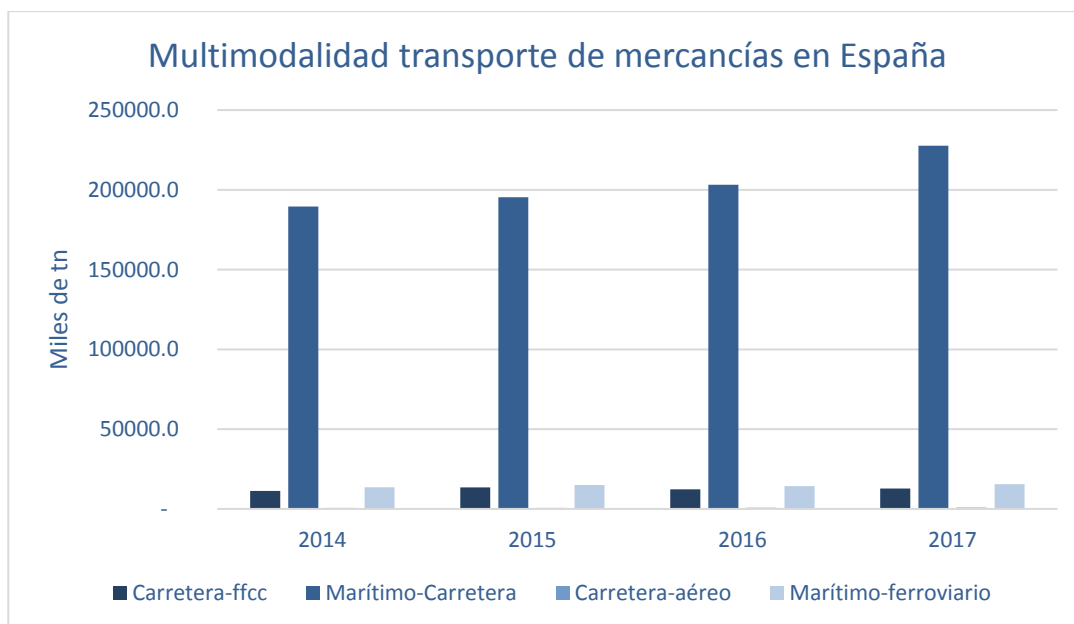


Figura 42. Multimodalidad de mercancías en España.

Fuente datos: [18]. Elaboración propia

Se observa que el transporte multimodal predominante es el marítimo-carretera. Presentan una combinación óptima, ya que la mayor parte del recorrido de la mercancía se beneficia del bajo coste del transporte marítimo y, tras desembarcar y pasar al transporte por carretera, puede ramificarse fácilmente. Se observa que el transporte aéreo de mercancías no es competitivo frente al resto, tanto por el elevado coste como por la huella de carbono que genera. Aparentemente, el transporte de mercancías multimodal marítimo-ffcc debería de ser competitivo frente a marítimo-carreteras, pero en España concurren una serie de circunstancias que limitan esta competitividad. Las variables desaceleradoras del transporte ferroviario son las siguientes:

- Ancho de vía ibérico (dificulta el tráfico de mercancías internacional).
- Ausencia de electrificación.
- Señalización (falta de homogeneización es un inconveniente para la flota de trenes).
- Falta de capilaridad en la red que permita completar el transporte de mercancías puerta-puerta, por ejemplo, hasta playas secas de contenedores o polígonos industriales.

Todo esto implica que sea necesario completar el transporte de mercancías ferroviario con transporte por carretera, y teniendo en cuenta que este acarreo supone alrededor del 50% de los costes totales del transporte ffcc, éste se vuelve menos competitivo y rentable que el marítimo-carretera.

Siempre es necesario que esté presente la multimodalidad en los puertos, ya que es eslabón que completa la cadena del transporte de mercancías marítimo. El 93,6% del transporte multimodal de los Puertos de Titularidad Estatal en 2017 corresponde a marítimo-carretera, frente al 6,4% del marítimo-ffcc [20].

A continuación, se analiza el papel que desempeña la multimodalidad en los puertos objetos del trabajo.

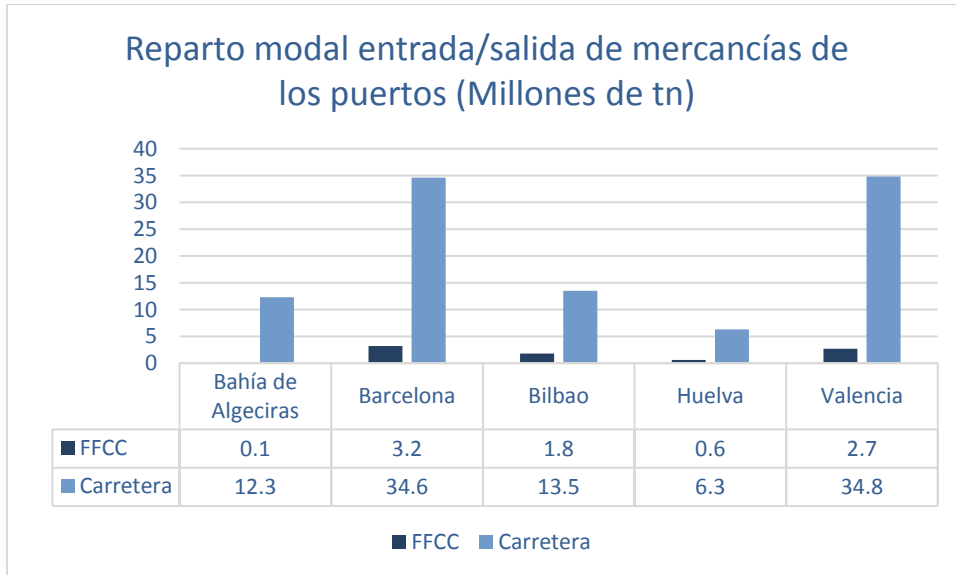


Figura 43. Reparto modal entrada/salida de mercancías al puerto 2017

Fuente datos: [18]. Elaboración propia

Tabla 15. Reparto modal entrada/salida de mercancías de los puertos

Reparto modal entrada/salida de mercancías de los puertos	
FFCC	Carretera
0,70%	99%
8,60%	91%
11,90%	88%
9,60%	93%
7,20%	93%



Atendiendo al transporte multimodal marítimo-ffcc, es el puerto de Barcelona el que mueve mayor número de mercancías (3,2 millones de tn), seguido del puerto de Valencia con 2,7 millones de tn. Se destaca el incremento de transporte marítimo-ferroviario que ha registrado el puerto de Huelva de un 89% entre 2016 y 2017.

El transporte multimodal marítimo-ffcc ocupa el 54,7% con respecto al total del ffcc en 2017. El incremento de este transporte multimodal superó al unimodal de ffcc, lo que explica que los puertos son los principales generadores de mercancías para el ffcc de España [18].

Una vez que se ha analizado la modalidad en la que llegan/salen las mercancías de los puertos, se procede a buscar el origen/destino nacional de las mismas. La siguiente gráfica muestra los principales corredores de ffcc de España.

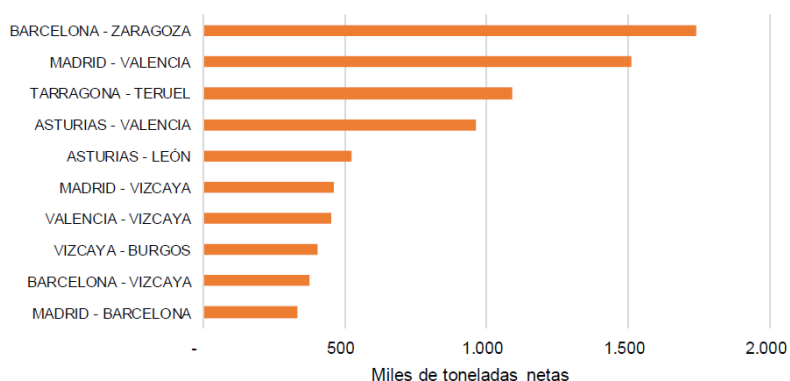


Figura 44. Principales corredores en trayectos de medio-largo recorrido ffcc. 2017.

Fuente: [20].

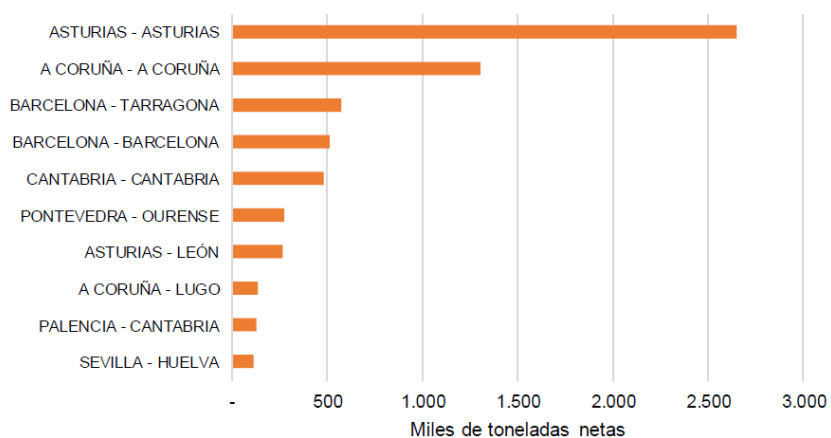


Figura 45. Principales corredores en trayectos de corto recorrido ffcc. 2017.

Fuente: [20].

Repercusión de los corredores media-larga distancia sobre el hinterland de los puertos:

Puerto de Barcelona:

- Barcelona-Zaragoza (Intermodal 66%)
- Barcelona-Vizcaya (Intermodal 6%)
- Madrid-Barcelona (Intermodal 36%)

Puerto de Valencia:

- Madrid-Valencia (Intermodal 25%)
- Valencia-Vizcaya (Intermodal 8%)
- Asturias-Valencia (Intermodal 0%)

Repercusión de los corredores corta distancia sobre el hinterland de los puertos:

Puerto de Barcelona:

- Barcelona-Tarragona
- Barcelona-Barcelona

Puerto de Huelva:

- Sevilla-Huelva

A pesar de existir corredores de ffcc que conectan nodos importantes de España, el transporte de mercancías por carretera sigue siendo predominante como se ha mencionado anteriormente. En la gráfica siguiente se puede observar que, económicamente, puede resultar competitivo cuando la mercancía recorre más de 280 km. El problema reside en la ausencia de capilaridad de la red de ffcc que obliga al acarreo por carretera para alcanzar el destino final.

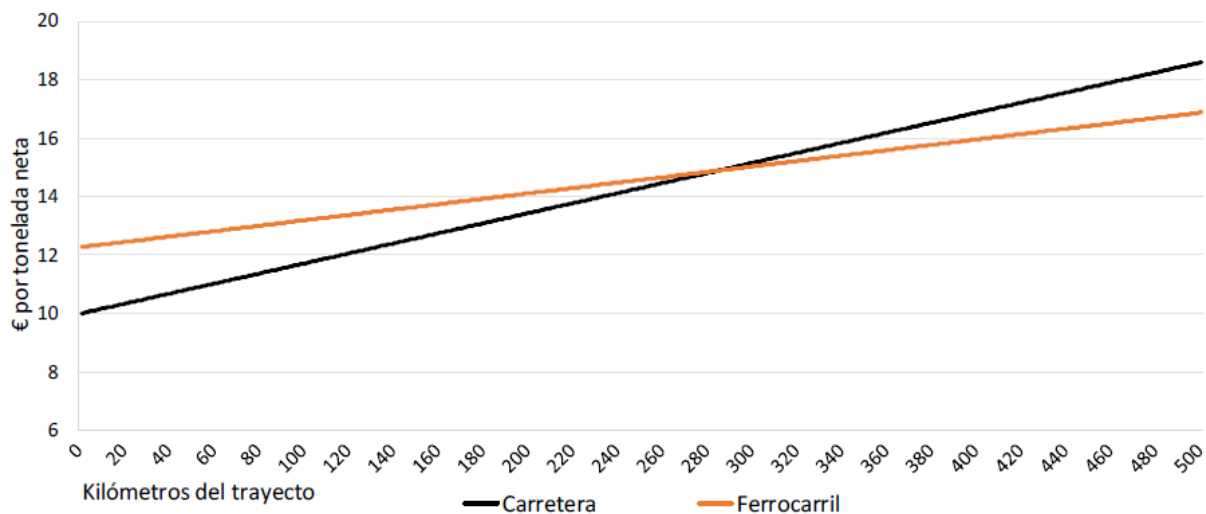


Figura 46. Coste de transportar una tn por carretera y ffcc en función de la distancia recorrida.

Fuente:[20]

A continuación, se representan los principales orígenes/destinos de las mercancías a los puertos mediante transporte por vehículo pesado. Para ello se estudian los datos por Comunidades Autónomas, y así se puede observar los flujos de mercancías.

Puerto Bahía de Algeciras y Puerto de Huelva

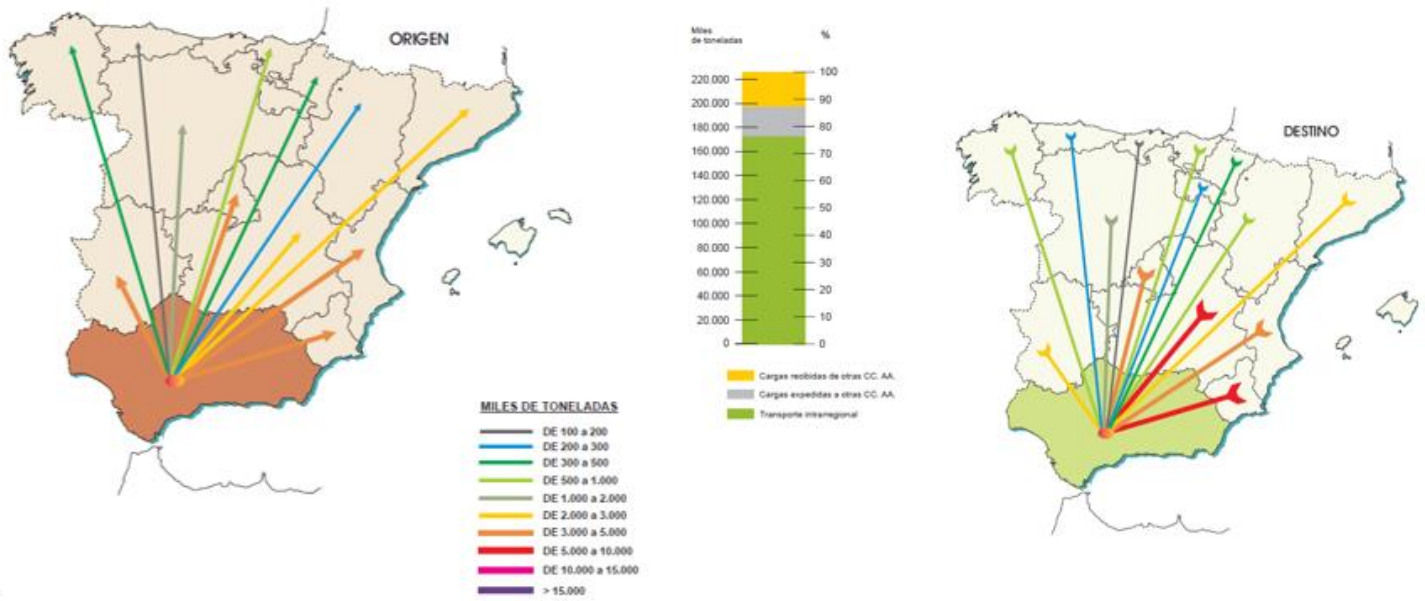


Figura 47. Origen/destino de mercancías de los puertos del sur.

Fuente: [19]

Puerto Barcelona

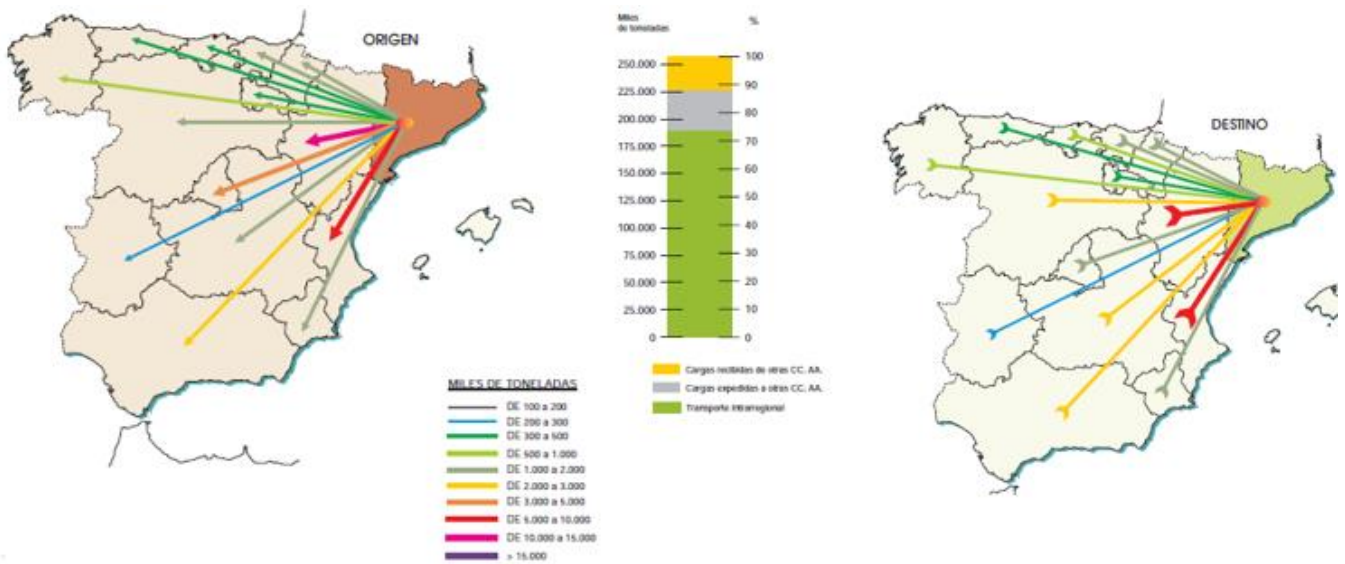


Figura 48. Origen/destino de mercancías Puerto de Barcelona.

Fuente: [19]

Puerto Bilbao

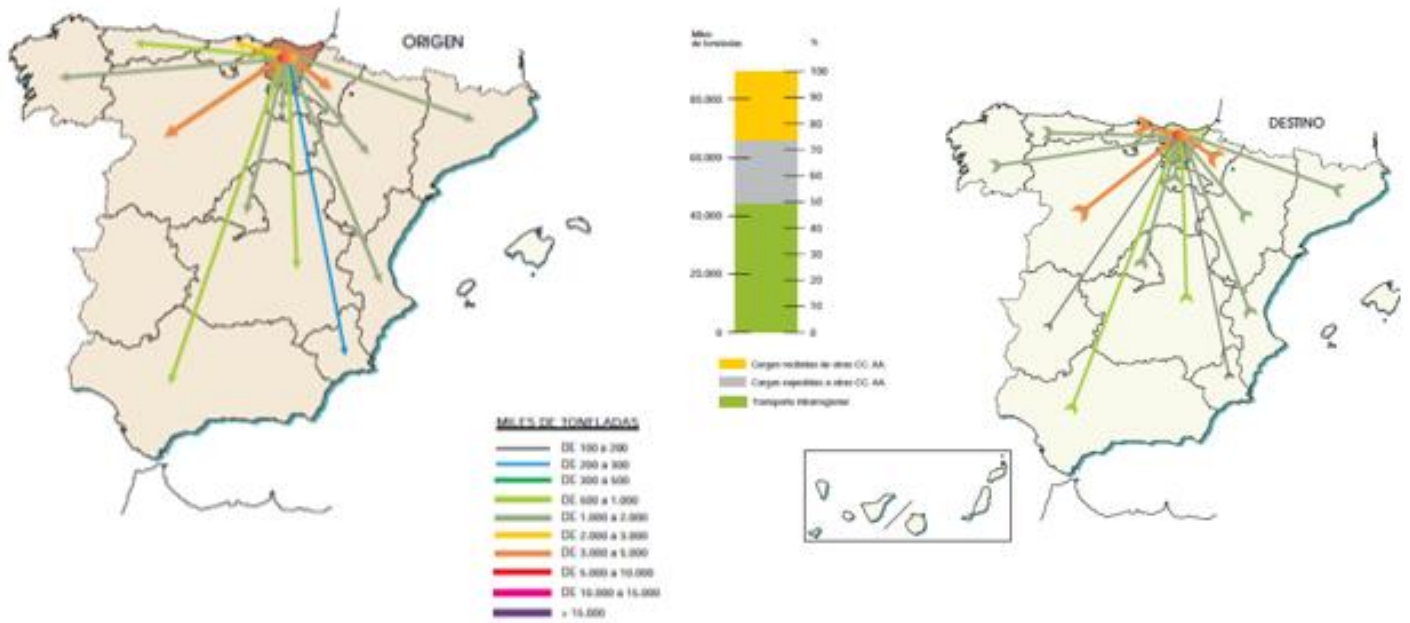


Figura 49. Origen/destino de mercancías Puerto de Bilbao.

Fuente: [19]

Puerto Valencia

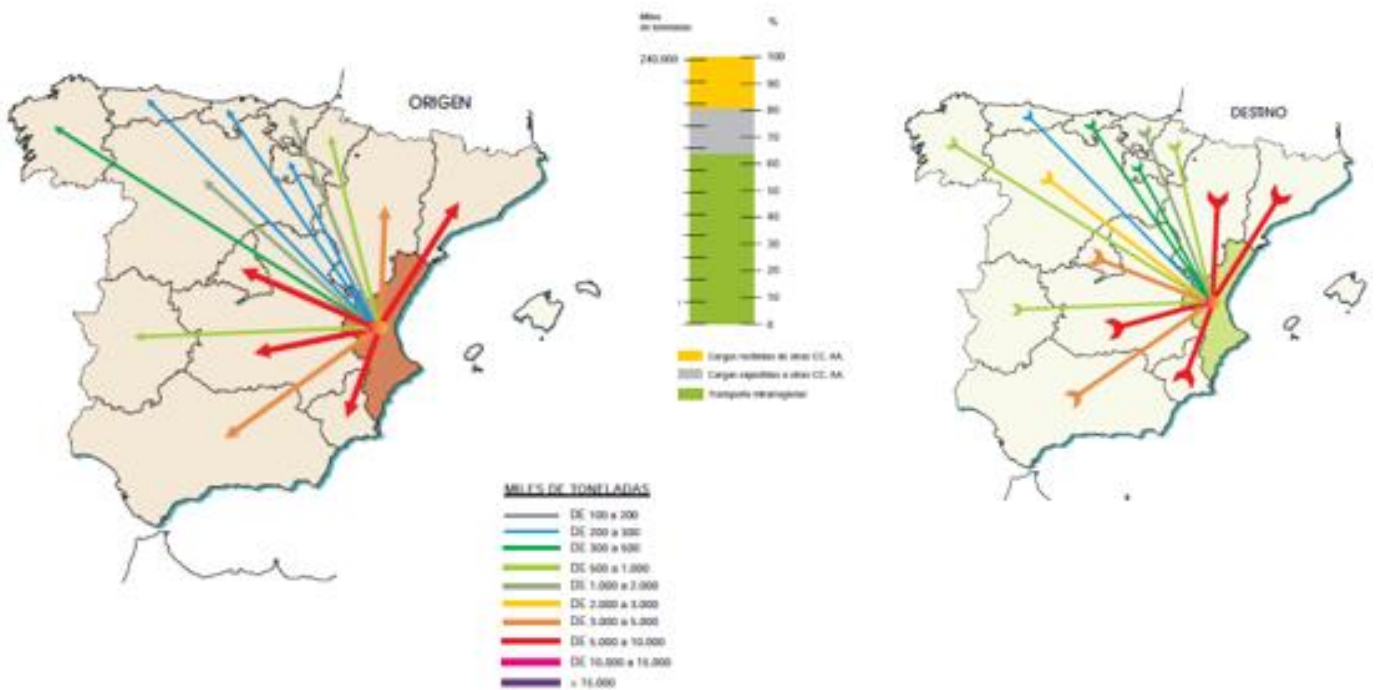


Figura 50. Origen/destino de mercancías Puerto de Valencia.

Fuente: [19]

Toda la información analizada en este apartado permite determinar el hinterland de cada puerto. La imagen siguiente muestra la zona de influencia de los puertos de estudio en base a la conectividad que tiene con las zonas adyacentes, y el intercambio importación/exportación que existe entre ambas zonas.

También se ha analizado la variable tiempo por carretera desde cada uno de los puertos de estudio para definir la zona de influencia a través de la conexión temporal entre ciudades. Para ello se ha empleado la herramienta de Google Maps, y se ha establecido como tiempo límite competitivo de 5 horas de trayecto. Este análisis se encuentra en los Planos 05-09.



Figura 51. Delimitación del hinterland de cada puerto

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar la relevancia del hinterland del Puerto de Valencia, esto se debe a que ocupa un radio de aproximadamente 350 km y presenta una situación estratégica en el este a una altura media de la Península. Además, el carácter de puerto hub de APBA y AP Barcelona potencian este fenómeno.

## 3 OPERADORES PORTUARIOS

---

Una vez que se ha analizado el sistema portuario español, se procede a estudiar una de las piezas claves para la optimización de las cadenas de suministros de mercancías, los “operadores portuarios”. Como se ha indicado en apartados anteriores, los operadores portuarios son empresas privadas que obtienen concesiones durante varios años (máximo en España de 50 años según el Real Decreto Ley 8/2014).

El fenómeno del mega buque conlleva a que se reduzca el número de puertos que puedan operarlos. Principalmente estos mega buques tienen como origen/destino los puertos hub, encargados de la redistribución posterior de las mercancías. En España destacan como puertos hub el puerto Bahía de Algeciras y puerto de Barcelona. Como consecuencia de la imposibilidad de operar en los puertos más pequeños, éstos pierden conexiones directas con los nodos principales del comercio mundial, y por tanto tienen que modificar su política estratégica para sobrevivir a este fenómeno.

Otra consecuencia para los operadores portuarios del incremento de tamaño de los buques es que las grúas deben operar durante más tiempo y más turnos de trabajo, a la vez que se reduce la disponibilidad de la grúa. Una grúa puede mover como media 40 contenedores/hora; si trabajan durante más tiempo, generan flujos pico que congestionan los patios de contenedores y las entradas/salidas del puerto.

Paralelamente al desarrollo de mega buques, las navieras buscan “crecer en el lado de la tierra firme”, Puertos del Estado dice que las “navieras buscan pasar el puerto-puerto a puerta-puerta”. Como consecuencia, un elevado número de terminales son operadas por navieras.

El informe International Transport Forum 2018 [22], sitúa a España con más del 60% del tráfico Teus operado en terminales gestionadas por navieras. Esto agiliza las operaciones en los puertos y evita hitos intermedios, aumentando la productividad dentro de la cadena de suministro.

En la actualidad hay tres grandes alianzas entre navieras que cubren el 90% del transporte marítimo mundial:

- Ocean Alliance:
  - CMA



- Cosco Shipping
- Evergreen
- OOCL
  
- The Alliance:
  - Hapag-Lloyd
  - Yang Ming
  - ONE (Mol, K Line y Nipon Yusen Kaisha)
  
- La alianza 2M:
  - Maersk Line
  - Mediterranean Shipping Company (MSC)
  - Hyundai Merchant Marine (HMM)

Ocean Alliance (mediante Cosco) y 2M (mediante Maersk Line, MSC y HMM) tienen representación en España. Puede dar la sensación de que las alianzas presentan una posición dominante del sistema operacional portuario. Sin embargo, la presencia de estas alianzas favorece la inclusión de España en las cadenas de suministro globales. Además, las alianzas son dinámicas y existe competencia dentro de sus integrantes en algunas rutas mientras que cooperan en otras.

La tabla siguiente muestra las terminales de cada uno de los puertos objeto de este documento con los operadores correspondientes. Además, también se presenta una columna donde se refleja la presencia de las alianzas tratadas anteriormente.

Tabla 16. Operadores portuarios y sus alianzas

Puerto	Terminales	Operador	Alianza
<b>Bahía de Algeciras</b>	APM Terminal Algeciras	AP. Mollers (Mollers-Maersk)	<b>2M</b>
	TTI Algeciras	Hyundai Merchant Marine (HMM)	<b>2M</b>
<b>Barcelona</b>	APM Terminal Barcelona	AP. Mollers (Mollers-Maersk)	<b>2M</b>
	Hutchison Ports Best	Hutchison Ports Best	-
<b>Bilbao</b>	CSP Iberian Bilbao Terminal S.L	Cosco Shipping	<b>Ocean Alliance</b>
<b>Huelva</b>	Yilport Holding	Yilport Holding	-
<b>Valencia</b>	APM Terminal Valencia	AP. Mollers (Mollers-Maersk)	<b>2M</b>
	CSP Iberian Valencia Terminal S.L	Cosco Shipping	<b>Ocean Alliance</b>
	MSC Terminal Valencia	MSC	<b>2M</b>

Se observa como estas alianzas están presentes en el sistema portuario nacional, dejando a la mayor parte de operadores de terminales bajo el mando de navieras. De la tabla anterior también se puede destacar la relevancia de la terminal Best del puerto de Barcelona, ya que se ha convertido en una de las principales excepciones del dominio de las navieras en las terminales españolas.

La tendencia más clara es la entrada de la tercera alianza en las terminales de los puertos españoles, cuya presencia implicaría una mayor conectividad global.

También hay que destacar la inestabilidad de las alianzas, donde la entrada y salida de navieras es algo usual, esto es debido a que, aunque por un lado se benefician de las alianzas, por otro, no dejan de ejercer competencia entre ellas.

## 4 CONCLUSIONES

---

Las principales conclusiones del estudio realizado son las siguientes:

- La tendencia hacia el uso del mega buque conlleva la imposibilidad de operarlo en puertos medianos-pequeños, excluyéndolos automáticamente de las principales rutas internacionales. Esto potencia la diferenciación entre puertos hub y origen/destino.
- El puerto Bahía de Algeciras triplica en unidades de buques al que le sigue, puerto de Barcelona. Esto es un indicador del nivel de tráfico que presenta, y de las necesidades infraestructurales que requiere. Este puerto muestra los mayores estándares de seguridad internacional.
- Las tasas de crecimiento de mercancías del modelo desarrollado en este trabajo son más fluctuantes para los puertos hub. Esto es debido a que los puertos que tienen la función de redistribución, con unos ingresos generalmente mayores, pero más inestables. En consecuencia, la elección por las navieras de un puerto hub u otro no resulta significativo ya que la diferencia no conlleva un sobre coste muy elevado.
- El cálculo del número de contenedores del puerto de Valencia en el año 2025, en base al modelo desarrollado en el presente trabajo, casi alcanza 7.000.000 de teus. Esto implica la necesidad de adaptación de las terminales para alojar dicho volumen de mercancías. Además, será necesario mejorar, desarrollar y planificar nuevas infraestructuras para conectar el puerto con los distintos nodos origen/destino.
- Las tasas portuarias son un indicador del coste de atracar en un puerto. Tras el cálculo de las tasas para un buque tipo, se estima que el puerto de Bilbao es el que tiene las cifras (tasa del buque y tasa de mercancías) más elevadas.
- El hinterland del puerto de Bilbao es el de mayor poder adquisitivo. Se ha demostrado que esta variable adquiere mayor relevancia en los puertos origen/destino que en los hub, y por tanto, se le atribuye mayor peso a la hora de definir el hinterland de cada puerto.
- En el reparto multimodal de las mercancías mediante vía terrestre predomina el transporte marítimo-carretera frente al marítimo-ferrocarril (menos de 5.000.000 de toneladas). La mayor parte del tráfico de mercancías por ferrocarril proviene de la multimodalidad transporte marítimo-ffcc. El

---

puerto de Barcelona presenta el mayor tráfico multimodal marítimo-ffcc, ya que se encuentra dentro de los principales corredores de fcc. Además, tras el análisis de la multimodalidad, se demuestra el carácter hub del puerto Bahía de Algeciras, ya que sostiene un tráfico terrestre bajo para el volumen de mercancías que mueve el puerto.

- Tras determinar el hinterland de los puertos objeto de este estudio, hay que destacar que el puerto de Valencia es el que tiene mayor hinterland, gracias a su localización y a sus ventajosas conexiones terrestres.
- En los puertos españoles están presentes dos de las tres alianzas de navieras que operan terminales portuarias. Las alianzas tienen un carácter inestable, ya que las navieras que las componen varían anualmente. Debido al incremento de tráfico de contenedores del puerto de Valencia, estimado mediante el modelo desarrollado en el presente estudio, la inclusión de la tercera alianza sería factible en el puerto de Valencia. La presencia de las alianzas en los puertos españoles favorece la inclusión de España en las cadenas de suministro globales.
- Debido al elevado coste que conllevan las operaciones de los buques en las terminales portuarias, surge la necesidad de desarrollar modelos de oleaje que permitan realizar un ajuste de idoneidad entre las condiciones ambientales puntuales y las circunstancias concretas de cada buque. Estos modelos permiten hacer predicciones para optimizar las rutas de tráfico marítimo. Puertos del Estado está trabajando intensamente en estas tareas, para ofrecer servicios de calidad a todos los usuarios.

# 5 BIBLIOGRAFÍA

---

[1] Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

[2] Ministerio de Fomento. Los Transportes y las infraestructuras. Informe anual 2017.

[3] Puertos del Estado. Estudio de la cadena de costes del tráfico de graneles sólidos industriales en puertos españoles. Julio 2019.

[4] Dirección General de Programación Económica y Presupuestos, Ministerio de Fomento. Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera, 2018.

[5] Informe transporte marítimo 2018, Naciones Unidas.

[6] Directrices para la clasificación provisional de líquidos transportados a granel. Organización Marítima Internacional. Impreso en Reino Unido, 1997 por Ashford Press.

[7] Puertos del Estado, Estadísticas mensuales.

Web: [http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/Paginas/estadistica\\_mensual.aspx](http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/Paginas/estadistica_mensual.aspx).

[8] Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras.

Web: <https://www.apba.es/>

[9] Autoridad Portuaria de Barcelona.

Web: <https://tinyurl.com/qwgggxc>

[10] Autoridad Portuaria de Bilbao.

Web: <https://www.bilbaoport.eus/>

[11] Autoridad Portuaria de Huelva.

Web: <https://www.puertohuelva.com/es/>

[12] Autoridad Portuaria de Valencia.

Web: <https://www.valenciaport.com/>

[13] ANAVE Asociación de Navieros Españoles.

Web : <https://tinyurl.com/wp5ccxx>

[14] A.P. Moller - Maersk

Web : <https://tinyurl.com/udftzxd>

[15] Shipspotting. Galería de imágenes.

Web: <http://www.shipspotting.com/gallery/photo.php?lid=1026704>

[16] Saber es práctico. Provincias de España por población. 2019. Densidad de población.

Web: <https://www.saberespractico.com/demografia/provincias-espana-por-poblacion/>

[17] El Mundo. Economía. Renta per cápita por CCAA.

Web: <https://www.elmundo.es/economia/2017/05/11/59136634e2704efd568b4633.html>

[18] Informe anual 2018 del observatorio del transporte y la logística de España. Ministerio de Fomento.

[19] Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera 2018. Ministerio de Fomento.

[20] Informe sobre los servicios de transporte de mercancías por ferrocarril 2017. Comisión nacional de los mercados y la competencia. 18 diciembre 2018.

[21] Plataforma de Inversores en Puertos Españoles (PIPE). Problemas estructurales del sector portuario.

<http://www.plataformaipe.com/sector-portuario/>

[22] International Transport Forum. Informe 2018.

<https://www.itf-oecd.org/>

[23] Noatum Maritime.

<https://www.noatummaritime.com/servicios-portuarios/>

[24] Ismagilov, K. 2015. E-commerce in International Trade: Impact on Supply Chain and Warehouse Management. Bachelor's thesis. JAMK University of applied sciences. Jyväskylä, Finland. 64pp.

[25] United Nations Publication. 2018. Handbook of Statistics. United Nations. New York, EEUU. 104pp.

[26] Esmer, S. & Duru, O. 2017. Port governance in Turkey. The age of the global terminal operators. Research in Transportation Business & Management 22: 214–223.

[27] Xu, F. Alibaba vs. Amazon: A business model comparison. Research Master Thesis. Université catholique de Louvain. Belgium. 97 pp.

- [28] Henrichsen, B. 2015. Navigating volatility: The 2015 financial highlights, markets and people of the Maersk Group. Group annual magazine, Maersk. Copenhagen, Denmark. 36 pp.
- [29] APM Terminals. 2016. Lifting Global Trade: Helping nations achieve their ambitions and businesses reach their goals. The Hague, Netherlands. 19 pp.
- [30] Comtois, C. & Dong, J. 2007. Port competition in the Yangtze River Delta. *Asia Pacific Viewpoint*. 48 (3): 299–311.
- [31] Grida, M. & Lee, C.Y. 2018. An empirical model for estimating berth and sailing times of mega container ships. *Maritime Policy & Management*. 45(8): 1078–1093.
- [32] Notteboom, T. & Rodrigue, J.P. 2012. The corporate geography of global container terminal operators. *Maritime Policy & Management*. 39 (3): 249–279.
- [33] Dias, E., Coelho, A.S., Longaray, A.A., Machado, C.M. & Munhoz P.R. 2018. Metaheuristic analysis applied to the berth allocation problem: case study in a port container terminal. *Pesquisa Operacional* 38(2): 247-272.
- [34] Wang, X. & Meng, Q. 2019. Optimal price decisions for joint ventures between port operators and shipping lines under the congestion effect. *European Journal of Operational Research* 273: 695–707.



