

LA INTEGRACIÓN ENTRE PUERTO Y CIUDAD

Emilio Lesta Casal

Tesis Doctoral

Universidade da Coruña

2022



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

LA INTEGRACIÓN ENTRE PUERTO Y CIUDAD

Emilio Lesta Casal

Tesis Doctoral UDC/2022

Directoras:

María Jesús Freire Seoane

Beatriz López Bermúdez

Programa Oficial de Doctorado en Análisis Económico y
Estrategia Empresarial

Área de Ciencias Sociales y Jurídicas

Facultad de Economía y Empresa



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

El abajo firmante hace constar que son las directoras de la Tesis Doctoral titulada **“La integración entre puerto y ciudad”**, realizada por Emilio Lesta Casal en la Universidade da Coruña (Área de Ciencias Sociales y Jurídicas de la Facultad de Economía y Empresa) en el marco del Programa Oficial Interuniversitario (UDC, USC e UVigo) de doctorado en Análisis Económico y Estrategia Empresarial, dando su consentimiento para que su autor proceda a su presentación y posterior defensa.

O abaixo asinante fai constar que son as directoras da Tese de Doutoramento titulada **“La integración entre puerto y ciudad”**, realizada por Emilio Lesta Casal na Universidade da Coruña (Área de Ciencias Sociais e Xurídicas da Facultade de Economía e Empresa), no marco do Programa Oficial Interuniversitario (UDC, USC e UVigo) de Doutoramento en Análise Económica e Estratexia Empresarial, dando o seu consentimiento para que o autor proceda á súa presentación e posterior defensa.

A Coruña, 11 de enero de 2022

Directoras


María Jesús Freire Seoane


Beatriz López Bermúdez

Doctorando


Emilio Lesta Casal

AGRADECIMIENTOS

Durante estos años de trabajo intenso esta tesis doctoral pasó por momentos álgidos y otros de debilidad.

Quisiera expresar un especial agradecimiento a la directora de esta tesis, M^a Jesús Freire Seoane, a la que considero una amiga después de estos años de trabajo. Fuiste tú “Checha” la que me empujó y animó a desarrollar este trabajo para el que no sabía si estaba preparado. Gracias por tu tesón, tu dedicación, tu gran profesionalidad y por tu calidad humana. Eres una gran persona.

Gracias Bea. Beatriz López Bermúdez, la otra directora de esta tesis. Nos conocimos el año que empezó a tomar forma este proyecto de tesis doctoral. Sin tus aportaciones creo que no hubiese sido capaz de llegar a donde llegué con este proyecto. Gracias por tus “golpes de timón” para llevar a “buen puerto” un trabajo que en sus inicios “navegaba” por aguas poco claras. La Universidad tiene en ti un gran talento.

Esta tesis sin “mis” directoras no hubiese sido posible.

Gracias a mi familia. Gracias Ana por soportar mis momentos bajos, de tensión, de agobio. Eres imprescindible en mi vida. Gracias a mi hijo Pablo y a mi hija María con los que compartí ‘momentos de estudio’. Esos momentos me animaron a continuar y terminar este trabajo. Os quiero.

Finalmente, gracias a la Universidad de A Coruña por ofrecerme la oportunidad de culminar mi etapa formativa con este trabajo, en mi ciudad.

Emilio Lesta

RESUMEN

El término globalización se utiliza para designar el amplio proceso de transformación comercial, institucional y tecnológica que está ocurriendo en la economía internacional. Este fenómeno y sus elementos constitutivos no están claramente delimitados y es tanto un proceso, como una fuerza propulsora y un resultado. Tanto las necesidades logísticas como las mejoras tecnológicas son cambiantes y con una necesidad de actualizarse permanentemente. Todo ello hace que la dinámica de desarrollo de los puertos sea continua, y en múltiples ocasiones provoque soluciones que son válidas en la actualidad, pero que pueden dejar de ser eficientes en periodos relativamente cortos. Por ello, es necesario dotar de nuevos medios que proporcionen mejoras en la eficiencia, pensando en una perspectiva de largo plazo que dote a los puertos de más espacio para no entrar en colisión con las ciudades en las que están ubicados y, sin embargo, poder atender una demanda creciente de sus servicios e instalaciones.

Aunque la contribución económica de un puerto respecto a la ciudad disminuye, los costos sociales y ambientales aumentan. Los puertos del futuro deben enfrentar las necesidades que surgen a través de la cuarta revolución, obteniendo siempre los máximos valores de eficiencia y efectividad. El objetivo a alcanzar es el equilibrio entre el puerto y la ciudad en términos de un desarrollo sostenido, sin comprometer la producción de las generaciones futuras, así como una ventaja en el desarrollo de la digitalización e incorporada en la automatización y uso de software altamente sofisticado.

Esta Tesis Doctoral trata de analizar las relaciones puerto-ciudad y las repercusiones que tienen los puertos en el crecimiento económico de su zona de influencia debido a la importancia del tráfico marítimo, que representa más del 80% del volumen del comercio mundial. El análisis contempla tres fases, en la primera se contempla la relación puerto-ciudad, en la segunda fase se analiza la evolución de la carga en el sistema español, así como, la concentración y especialización de la carga en cada Autoridad Portuaria. Finalmente, en la tercera fase, se utiliza la metodología de frontera estocástica para considerar la sostenibilidad del transporte marítimo, donde se introducen como posibles determinantes de la (in) eficiencia la existencia de la norma ISO 14001 y la existencia de operadores privados que muevan más del 50% de la carga del puerto.

RESUMO

O termo globalización utilízase para designar o amplo proceso de transformación comercial, institucional e tecnolóxica que está a ocorrer na economía internacional. Este fenómeno e os seus elementos constitutivos non están claramente delimitados e é tanto un proceso, como unha forza propulsora e un resultado. Tanto as necesidades loxísticas como as melloras tecnolóxicas son cambiantes e cunha necesidade de actualizarse permanentemente. Todo iso fai que a dinámica de desenvolvemento dos portos sexa continua, e en múltiples ocasións provoque solucións que son válidas na actualidade, pero que poden deixar de ser eficientes en períodos relativamente curtos. Por iso, é necesario dotar de novos medios que proporcionen melloras na eficiencia, pensando nunha perspectiva de longo prazo que dote aos portos de máis espazo para non entrar en colisión coas cidades nas que están situados e, con todo, poder atender unha demanda crecente dos seus servizos e instalacións. Aínda que a contribución económica dun porto respecto a a cidade diminúe, os custos sociais e ambientais aumentan. Os portos do futuro deben enfrontar as necesidades que xorden a través da cuarta revolución, obtendo sempre os máximos valores de eficiencia e efectividade. O obxectivo para alcanzar é o equilibrio entre o porto e a cidade en termos dun desenvolvemento sostido, sen comprometer a produción das xeracións futuras, así como unha vantaxe no desenvolvemento da dixitalización e incorporada na automatización e uso de software altamente sofisticado. Esta Tese Doutoral trata de analizar relaciónelas porto-cidade e as repercusións que teñen os portos no crecemento económico da súa zona de influencia debido á importancia do tráfico marítimo, que representa máis do 80% do volume do comercio mundial. A análise contempla tres fases, na primeira contéplase a relación porto-cidade, na segunda fase analízase a evolución da carga no sistema español, así como, a concentración e especialización da carga en cada Autoridade Portuaria. Finalmente, na terceira fase, utilízase a metodoloxía de fronteira estocástica para considerar a sustentabilidade do transporte marítimo, onde se introducen como posibles determinantes da (in)eficiencia a existencia da norma ISO 14001 e a existencia de operadores privados que moven máis do 50% da carga do porto.

ABSTRACT

The term globalization is used to designate the broad process of commercial, institutional and technological transformation that is taking place in the international economy. This phenomenon and its constituent elements are not clearly delimited, and it is both a process, a driving force and a result. Both the logistical needs and the technological improvements are changing and with a need to be permanently updated. All this means that the dynamics of development of the ports is continuous, and on many occasions, it provokes solutions that are valid today, but that may cease to be efficient in relatively short periods of time. For this reason, it is necessary to provide new means that provide improvements in efficiency, considering a long-term perspective that gives the ports more space so as not to collide with the cities in which they are located and, nevertheless, be able to meet a growing demand for its services and facilities.

Although the economic contribution of a port to the city decreases, the social and environmental costs increase. The ports of the future must face the needs that arise through the fourth revolution, always obtaining the maximum values of efficiency and effectiveness. The objective to be achieved is the balance between the port and the city in terms of sustained development, without compromising the production of future generations, as well as an advantage in the development of digitization and incorporated in the automation and use of highly sophisticated software.

This Doctoral Thesis tries to analyze port-city relations and the repercussions that ports have on the economic growth of their area of influence due to the importance of maritime traffic, which represents more than 80% of the volume of world trade. The analysis includes three phases, in the first the port-city relationship is considered, in the second phase, the evolution of cargo in the Spanish system is analyzed, as well as the concentration and specialization of cargo in each Port Authority. Finally, in the third phase, the stochastic frontier methodology is used to consider the sustainability of maritime transport, where the existence of the ISO 14001 standard and the existence of private operators that move more than 50% of cargo, are introduced as possible determinants of (in) efficiency.

INDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2: LA INTEGRACIÓN PUERTO- CIUDAD	12
1. Introducción	13
2. La relación puerto-ciudad	16
2.1.La evolución entre espacio portuario y ciudad	17
2.2.Desarrollo histórico de los puertos	19
2.3.Etapas de las relaciones entre las ciudades y los puertos	22
3. La política portuaria de la Unión Europea	27
3.1.El transporte marítimo: orientación estratégica	32
3.2.El papel del Parlamento Europeo	39
3.3.Tipos de gestión portuaria	40
3.4.Los servicios portuarios	43
4. La legislación del sistema portuario español a partir del último tercio del siglo XX	50
4.1.El Real Decreto Ley 2/2011	51
4.2.El estado del arte de los servicios portuarios	53
4.3.El puerto como intercambiador de modos de transporte	53
4.4.La oferta y la demanda de infraestructuras y servicios de los puertos	56
4.5.Los puertos como zonas de actividades logísticas	57
4.6.Los servicios portuarios	59
4.6.1. Concepto	59
4.6.2. Servicios técnico-náuticos	61
4.6.3. Servicios al pasaje	62
4.6.4. Servicios de manipulación de mercancías	62
4.6.5. Servicios de recepción de desechos generados por buques	67
5. El puerto 4.0	67
6. Análisis empírico	71

6.1. Metodología	71
6.2. Resultados	73
Conclusiones	77
Bibliografía	79
CAPÍTULO 3: EL SISTEMA PORTUARIO ESPAÑOL. INDICADORES DE CONCENTRACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN DE LA CARGA	85
1. Introducción	86
2. El movimiento de carga/descarga en el sistema portuario español	87
2.1. Análisis individualizado del movimiento de carga de granel sólido, granel líquido y mercancía general	89
2.2. Análisis de movimiento de la carga contenerizada	142
3. Metodología	155
3.1. Indicadores de concentración y especialización de la carga	157
3.2. Resultados	158
Conclusiones	165
Bibliografía	167
CAPÍTULO 4: LA SOSTENIBILIDAD DE LOS PUERTOS. UN ANÁLISIS DE FRONTERA ESTOCÁSTICA CONSIDERANDO LA SOSTENIBILIDAD Y SER TERMINAL PRIVADA	170
1. Introducción	171
2. Antecedentes sobre el desarrollo sostenible	176
3. El transporte marítimo en el marco de la sostenibilidad	187
4. La iniciativa GRI (Global Reports Indicators)	191
5. Las memorias de sostenibilidad portuaria en España	198
6. Análisis empírico	204
6.1. Revisión de la literatura académica	205
6.2. Metodología de análisis	209
6.2.1. Variables	209
6.2.2. Análisis de frontera estocástica	211

6.3. Resultados	219
Conclusiones	229
Bibliografía	231
CONCLUSIONES	244
BIBLIOGRAFÍA	252
ANEXOS	271

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución de la carga contenerizada en España (millones de TEUs) y las reformas legislativas de la estiba	65
Gráfico 2. Porcentaje de empresas con certificación de calidad en los puertos gallegos y media nacional	74
Gráfico 3. Mercancía manipulada por operadores privados en los puertos gallegos y el promedio nacional (porcentaje)	75
Gráfico 4. Mujeres trabajadoras en los puertos gallegos y el promedio nacional (porcentaje)	76
Gráfico 5. Trabajadores en programas de formación en los puertos gallegos (porcentaje)	76
Gráfico 6. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en los puertos españoles (toneladas)	88
Gráfico 7. Movimiento de TEUS en el sistema portuario español (miles TEUs)	89
Gráfico 8. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en A Coruña (toneladas)	91
Gráfico 9. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Alicante (toneladas)	93
Gráfico 10. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Almería (toneladas)	96
Gráfico 11. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Avilés (toneladas)	99
Gráfico 12. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bahía de Algeciras (toneladas)	101
Gráfico 13. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bahía de Cádiz (toneladas)	103
Gráfico 14. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Baleares (toneladas)	105
Gráfico 15. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Barcelona (toneladas)	107

Gráfico 16. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bilbao (toneladas)	109
Gráfico 17. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Cartagena (toneladas)	111
Gráfico 18. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Castellón (toneladas)	113
Gráfico 19. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Ceuta (toneladas)	115
Gráfico 20. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Ferrol-San Cibrao (toneladas)	117
Gráfico 21. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Gijón (toneladas)	119
Gráfico 22. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Huelva (toneladas)	120
Gráfico 23. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Las Palmas (toneladas)	123
Gráfico 24. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Málaga (toneladas)	125
Gráfico 25. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Marín-Ría de Pontevedra (toneladas)	127
Gráfico 26. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Melilla (toneladas)	128
Gráfico 27. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Santa Cruz de Tenerife (toneladas)	130
Gráfico 28. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Santander (toneladas)	132
Gráfico 29. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Sevilla (toneladas)	133
Gráfico 30. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Tarragona (toneladas)	136
Gráfico 31. Movimiento de granel líquido y granel sólido en Valencia (toneladas)	137

Gráfico 31 bis. Movimiento de mercancía general en Valencia (toneladas)	138
Gráfico 32. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Vigo (toneladas)	139
Gráfico 33. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Vilagarcía (toneladas)	141
Gráfico 34. Movimiento de mercancía contenerizada en Alicante (TEUs)	146
Gráfico 35. Movimiento de mercancía contenerizada en Bahía de Algeciras (TEUs)	147
Gráfico 36. Movimiento de mercancía contenerizada en Bahía de Cádiz (TEUs)	148
Gráfico 37. Movimiento de mercancía contenerizada en Balears (TEUs)	149
Gráfico 38. Movimiento de mercancía contenerizada en Barcelona (TEUs)	150
Gráfico 39. Movimiento de mercancía contenerizada en Bilbao (TEUs)	151
Gráfico 40. Movimiento de mercancía contenerizada en Las Palmas (TEUs)	152
Gráfico 41. Movimiento de mercancía contenerizada en Santa Cruz de Tenerife (TEUs)	153
Gráfico 42. Movimiento de mercancía contenerizada en Valencia (TEUs)	154
Gráfico 43. Movimiento de mercancía contenerizada en Vigo (TEUs)	155
Gráfico 44. Valores promedio de HHI por Autoridad Portuaria	159
Gráfico 45. Promedio de valores de HHI	160
Gráfico 46. Evolución de la carga total en millones de toneladas	220
Gráfico 46.bis. Evolución de la carga total de contenedores en TEUs	221
Gráfico 47. Eficiencia técnica promedio (Greene, 2005)	224
Gráfico 48. Eficiencia técnica promedio (Kumbhakar et al., 2014)	227

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales herramientas de la política portuaria europea	28
Tabla 2. Tráfico de contenedores en los puertos españoles entre 1990 y 2020	144
Tabla 3. Breve resumen de las conferencias sobre el cambio climático	178
Tabla 4. Parámetros de la memoria GRI	197
Tabla 5. Líneas de los indicadores de las Memorias de Sostenibilidad	199
Tabla 6. Resumen de artículos sobre medición de la eficiencia de puertos	207
Tabla 7. Variables y estadística descriptiva	220
Tabla 8. Estimación frontera estocástica Greene (2005)	222
Tabla 9. Eficiencia técnica promedio por Autoridad Portuaria (Greene, 2005)	225
Tabla 10. Estimación de frontera estocástica (Kumbhakar et al., 2014)	226
Tabla 11. Eficiencia técnica promedio por Autoridad Portuaria (Kumbhakar et al., 2014)	228

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Especialización portuaria por tipo de mercancías (IB_{ij})	163
Figura 2. Especialización portuaria por tipo de mercancías (IB_{ij})	164

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Esta Tesis Doctoral trata de analizar las relaciones puerto-ciudad y las repercusiones que tienen los puertos en el crecimiento económico de su zona de influencia debido a la importancia del tráfico marítimo, que representa más del 80% del volumen del comercio mundial. El tráfico de mercancías posibilita el comercio y los intercambios entre distintas zonas geográficas, además, garantiza la seguridad en el suministro de energías, alimentos y productos básicos. Es necesario corroborar que se trata del medio de transporte más importante para las importaciones y exportaciones.

Los puertos son instalaciones relevantes de la red de transporte, y las construcciones realizadas por las Autoridades Portuarias son elementos clave en las infraestructuras de la región donde están localizadas. Las grandes obras contribuyen de una manera muy notable a la competitividad de la comunidad autónoma donde están enclavadas, y su puesta en marcha representa un polo de atracción de actividades y un incremento de las relaciones comerciales. Hay otro elemento fundamental para impulsar los equipamientos de los puertos, se trata de la contribución decisiva al crecimiento de la economía productiva en su área de influencia, cabe reseñar, además, la importancia que ejerce sobre la fisonomía urbana y el cambio en el modelo territorial ya que deja una huella espacial imborrable.

Los puertos constituyen un elemento fundamental para el comercio exterior y para la competitividad de la economía española en un escenario de globalización. El término globalización se utiliza para designar el amplio proceso de transformación comercial, institucional y tecnológica que está ocurriendo en la economía internacional. Este fenómeno y sus elementos constitutivos no están claramente delimitados y es tanto un proceso, como una fuerza propulsora y un resultado. Por una parte, puede entenderse por globalización del comercio, la interdependencia entre los factores de producción de diferentes países resultante de los esfuerzos colectivos por obtener materias primas, producir componentes y proporcionar servicios de montaje y distribución de productos que se venderán en todo el mundo. Por otra, las infraestructuras físicas de los puertos deben asegurar no sólo el acceso ágil de los medios de transporte marítimo y terrestre, sino también facilitar la recepción, despacho y manipulación de la carga a un coste razonable.

Los puertos desempeñan un papel importante en la cadena de transporte, tanto en su condición de parte del transporte marítimo como por ser nodos de transferencia modal y por su función de plataformas logísticas, con una serie de actividades de alto valor

añadido que exceden las de carga, descarga y almacenamiento. A su vez, los puertos son motores de desarrollo local y regional, de gran impacto económico y social en su entorno. No obstante, las últimas décadas del pasado siglo han escenificado una ciudadanía que concibe a la entidad portuaria como un elemento adherido a la ciudad, pero con el cual no se sienten integrados sino más bien distantes y a la defensiva ante la actividad contaminante que generan los puertos y los costes medioambientales que suponen para la ciudad. Como muestra se podría simplificar que, desde la década de los sesenta, tras el shock petrolero y la consiguiente crisis económica, se asiste a la creación de zonas urbanas-litorales y el correlativo freno a la ubicación de las industrias pesada en las costas.

En los años 80 aparecen nuevas actividades dependientes de los servicios que dan lugar a una cadena de puertos desubicando las zonas portuarias en relación con las ciudades, que experimentan fuertes mutaciones de orden estructural y espacial.

El decenio de los años 90 viene marcado por la acentuación de las mutaciones en lo que se refiere a la gestión logística. Los puertos se convierten en plataformas logísticas intermodales produciéndose la ruptura puerto-ciudad al alejarse la actividad industrial de la logística. Se produce la conformación de áreas o espacios diferenciados e interrelacionados, formándose redes que permiten incrementar las sinergias y generan complementariedad.

En la literatura portuaria destaca la división que realizan Hoyle, B. (2001) y Meyer, H. (1999) en cuanto a las relaciones que se establecen entre las ciudades y los puertos. Desde el punto de vista de los investigadores, las relaciones entre los puertos y las ciudades en las que están ubicados no se pueden calificar de constantes en las principales cuestiones que les afectan. Se ha pasado de una estrecha vinculación a un frío distanciamiento, asistiendo, en la actualidad, a la búsqueda de ese equilibrio entre ambas realidades geográficas, jurídicas y económicas. Las etapas que plantean estos autores son las siguientes: etapa de unidad urbana-portuaria; etapa de crecimiento y distanciamiento; etapa de aislamiento y separación ciudad-puerto; etapa de acercamiento e integración ciudad-puerto o urbano portuario.

En primer lugar, es necesario controlar la evolución del término ciudad-puerto, es decir, de los elementos unificadores como las empresas que trabajan en el puerto, el mercado laboral y las precauciones en relación con la protección del medio ambiente. Para hacerlo, se deben evaluar indicadores más complejos que permitan la separación entre los beneficios y las desventajas de esta relación.

En segundo lugar, es necesario que tanto la ciudad como el puerto estén preparados para enfrentar la revolución 4.0, a fin de aprovechar las aplicaciones de las nuevas tecnologías, reducir los costos y ampliar su ventaja competitiva.

La eficiencia de las instalaciones portuarias debe ser un objetivo prioritario en el ámbito de las políticas públicas desde una perspectiva muy amplia que comprende: el desarrollo económico, la dotación de infraestructuras y la logística, la promoción industrial y la protección ambiental, entre otras metas.

Tanto las necesidades logísticas como las mejoras tecnológicas son cambiantes y con una necesidad de actualizarse permanentemente. Todo ello hace que la dinámica de desarrollo de los puertos sea continua, y en múltiples ocasiones provoque soluciones que son válidas en la actualidad, pero que pueden dejar de ser eficientes en periodos relativamente cortos. Por ello, es necesario dotar de nuevos medios que proporcionen mejoras en la eficiencia, pensando en una perspectiva de largo plazo que dote a los puertos de más espacio para no entrar en colisión con las ciudades en las que están ubicados y, sin embargo, poder atender una demanda creciente de sus servicios e instalaciones.

Por último, en las instalaciones portuarias actúan un gran número de agentes económicos, y entre ellos y la institución se establecen continuas relaciones de intercambio físico y de información. Con el objetivo de poder evaluar estas iniciativas de la esfera pública y la actuación privada se han estimado dos modelos de frontera estocástica (SFA). Las ventajas principales del método SFA son que la información que se obtiene sobre la función de producción distingue los efectos de las variables que afectan a la misma, además, se considera ruido estático y por ese motivo, es posible probar la validez de ciertas hipótesis.

El análisis de fronteras estocásticas (SFA) y el análisis envolvente de datos (DEA) se han utilizado, predominantemente, como principales metodologías en los estudios, sin embargo, aplicados al mismo conjunto de datos las conclusiones tienden a ser distintas (Cullinane y Wang, 2006). La diferencia principal entre ambos es que SFA es un método paramétrico, mientras que, el DEA es un método no paramétrico. Además, el método DEA se ha utilizado por su capacidad de contener múltiples inputs y outputs y, porque no es necesario especificar la función de producción. Cullinane y Song (2006) concluyen en su investigación que el enfoque funcional, por lo general, realiza una mejor estimación de la eficiencia que el DEA, sobre todo, cuando la estimación es específica y se utilizan datos de panel.

Cullinane y Wang (2010), González y Trujillo (2009) y Panayides et al. (2009) realizan una revisión exhaustiva de los métodos DEA y SFA en el sector portuario. Cullinane y Wang (2010), analizan las diferentes estructuras de datos en los análisis DEA, en el que concluyen que la estructura de datos de panel será la más adecuada para realizar análisis de eficiencia en puertos de contenedores.

González y Trujillo (2009) realizan un análisis sistemático de los estudios existentes que evalúan la eficiencia económica y la productividad del sector, identificando la metodología aplicada y las variables utilizadas. Su principal aportación radica en que es necesario identificar y aislar la actividad portuaria sobre la que se está realizando el análisis.

Panayides et al. (2009) sintetizan la literatura sobre los análisis de eficiencia portuaria a través del método DEA e identifican determinados problemas. También, plantean las posibles soluciones que se pueden realizar con el fin de mejorar la metodología aplicable al sector portuario. Casi todos los estudiosos del tema llegan a la conclusión de que el análisis DEA tiende a ser muy sensible a la cantidad de variables de la muestra elegida, además, de mostrar inconsistencia estadística, resultados sesgados y un proceso de inferencia discutible (Gutiérrez et al., 2014; Simar y Wilson, 1998, 2000).

Por una parte, también hay flexibilidad en la especificación de la tecnología de la producción (forma funcional) y es posible modelar los efectos de las variables exógenas. Por otra, las desventajas que presenta son que la base de este análisis consiste en construir la forma funcional de la frontera con antelación y que las hipótesis del término de ineficiencia tienen que ser predeterminadas con la finalidad de descomponer el error. La función de producción de frontera estocástica se ha formulado de forma independiente en las investigaciones de Aigner et al. (1977) y Meeusen y Van den Broeck (1977) a partir de los cuáles se ha profundizado en la utilización de dicha función y en la aplicación de diferentes modelos. En esta tesis la muestra está compuesta por 28 Autoridades Portuarias para el período de 2011 a 2018, lo que representa un total de 224 observaciones para datos panel.

En primer lugar, se aplica el modelo de Greene (2005) que abordó este problema a través de un modelo de *true-effects* de frontera estocástica variable en el tiempo con intersecciones específicas de la unidad. La ecuación estimada se especifica en su forma translogarítmica para datos panel.

El segundo modelo aplicado ha sido el de Kumbhakar et al. (2014) que supera algunas de las limitaciones de los modelos anteriores donde se estima la función de frontera estocástica con el enfoque de efectos fijos verdaderos. En este modelo, el término de error se divide en cuatro componentes para tener en cuenta los diferentes factores que afectan la producción, dados los insumos. Los resultados obtenidos se extraen de separar la heterogeneidad de la ineficiencia, sin embargo, no captura la ineficiencia persistente.

El objetivo de la Tesis Doctoral que presentamos se centra en considerar la sostenibilidad del transporte marítimo y, en este caso, los puertos tienen mucho que explicar en el desafío de conseguir un transporte más eficiente y menos agresivo con el entorno natural. La enorme actividad del tráfico portuario, las excesivas instalaciones y el gran movimiento de mercancías entrañan la necesidad de que las autoridades adopten importantes medidas de protección y, que se adhieran a las normativas de un desarrollo sostenible para poder evaluar estas iniciativas de la esfera pública y la actuación privada donde se han estimado dos modelos de frontera estocástica.

Esta tesis se compone de cuatro capítulos. El primero es la introducción. El segundo en la parte introductoria se expone una breve síntesis del papel de los puertos como instalaciones esenciales del transporte y los elementos claves en las infraestructuras de la región donde están asentados. Al analizar la relación entre puerto-ciudad se ofrecen a lo largo de los años varias perspectivas diferentes, pero todas ellas muy relacionadas con aspectos económicos y sociales imbricados en la actividad portuaria. Por una parte, muchas investigaciones sobre el tema se centran en la rentabilidad de los puertos, la eficacia y sobre todo la eficiencia; aspecto que junto con la sostenibilidad desarrollaremos a lo largo de esta tesis doctoral. Por otra, algo que es aceptado generalmente es la contribución de los puertos de una manera muy notable a la competitividad de la comunidad autónoma donde están enclavados, y su puesta en marcha representa un polo de atracción de actividades y un incremento de las relaciones comerciales.

La tesis, también, analizando de forma sucinta el desarrollo histórico de los puertos, donde se pueden distinguir tres grandes etapas históricas: puertos pre-industriales asociados a una economía eminentemente agrícola (entre los siglos XV y XVIII); puertos industriales asociados a una economía impulsada por la revolución industrial (1760-1950); y, puertos post-industriales fundamentados en la información y su uso como base organizativa (1950-hasta la actualidad).

En los distintos apartados de este capítulo se describen las características generales de los puertos y su relación con las ciudades que los acogen en cada etapa hasta llegar al presente.

Asimismo, se sintetiza la política portuaria de la Unión Europea y la legislación del sistema portuario español desde mediados del siglo XX.

Los expertos sobre política portuaria de la Unión Europea prevén que el tráfico de mercancías que transitan por los puertos de esta área geográfica aumentará en un 50% desde 2013 hasta 2030. Este aumento es una oportunidad para el crecimiento económico y la creación de empleo. Según las estimaciones de la Comisión Europea, de aquí a 2030 podrán crearse entre 110.000 y 165.000 puestos de trabajo en los puertos. Las instituciones portuarias europeas deberán adaptarse para ser competitivas y hacer frente al crecimiento del tráfico.

Por esta razón, desde la UE se ha puesto en marcha una nueva iniciativa para mejorar las operaciones portuarias y las conexiones de transporte en 319 puertos marítimos referenciados como esenciales del litoral europeo. Las nuevas propuestas permitirán ahorrar a la economía europea hasta 10.000 millones de euros en 2030 y contribuirán a desarrollar nuevos enlaces marítimos de corta distancia.

La actual legislación española ordena los usos permitidos en los puertos clasificándolos en función de los servicios y actividades que pueden realizarse distinguiendo entre: usos comerciales, usos pesqueros, usos náutico-deportivos, y, finalmente, usos auxiliares o complementarios de los anteriores incluidos los relativos a las actividades logísticas y de almacenaje.

En el tercer capítulo se presenta la evolución del sistema portuario español. En España, la evolución de las mercancías transportadas por vía marítima ha sido muy importante y está íntimamente relacionada con el desarrollo económico. Las crecientes inversiones en infraestructuras, llevadas a cabo por parte de los gestores de los puertos en los últimos años han potenciado el crecimiento de las regiones donde se han realizado estas obras, no obstante, las crisis que se han producido posteriormente han reducido la rentabilidad de las infraestructuras.

El sistema portuario español cuenta con 28 Autoridades Portuarias de interés general a través de las que se movilizan diferentes tipos de mercancías. Estas mercancías se clasifican en graneles sólidos, graneles líquidos, mercancía general y mercancía general contenerizada. Inicialmente, realizamos un análisis agregado de los movimientos de productos, y, posteriormente, llevamos a cabo un estudio de cada uno de los puertos.

En el análisis pormenorizado para todos los tipos de carga y Autoridades Portuarias, se observa que, en líneas generales, la evolución a lo largo de los años estudiados ha sido

muy similar en todas las instalaciones. En principio, se pueden distinguir dos periodos de auge, el que va desde 1990 hasta 2007, y aquel comprendido entre 2012 a 2018, donde el crecimiento de los tráficos ha sido casi una constante. Lo que ha inducido a una demanda casi generalizada de aumento en las infraestructuras portuarias bajo la perspectiva del importante crecimiento tanto de la economía como del volumen de tráfico.

Sin embargo, las recesiones que se han producido en el tráfico marítimo entre los años 2008-2011 y desde el 2018 hasta el 2021 han sido por motivos muy diferentes. El primer retroceso se ha debido a la crisis financiera a nivel mundial que ha provocado una importante caída en la demanda, en general y, en particular, en la que afecta al movimiento de mercancías. Por otro, la crisis del transporte marítimo desde 2018, en principio, está provocada por una situación de recesión del ciclo económico y, por supuesto, por la reducción en la tasa de crecimiento en China y el Sudeste Asiático, que afectó profundamente al movimiento de bienes intermedios, pero a partir de 2019 se produce la crisis sanitaria del COVID-19 que aceleró la caída brusca de la demanda de productos básicos e intermedios a nivel mundial.

Finalmente, se introduce la metodología del cálculo de los indicadores de concentración y especialización de la carga en los puertos de interés general del sistema portuario español y se realiza una clasificación de las Autoridades Portuarias según el valor que adoptan los indicadores.

Los valores promedios del indicador HHI para el periodo 2011 a 2018 de las 28 Autoridades Portuarias españolas están normalizadas y toman valores entre 1 donde existe una alta concentración de la carga y 0 en caso contrario. Los resultados muestran que la Autoridad Portuaria con un mayor nivel de concentración de la carga es Almería, seguida de Gijón, Huelva, Cartagena y Ferrol-San Cibrao. Si consideramos el espectro de 13 puertos, para hacer una comparación con la clasificación realizada por la Unión Europea, debemos incluir a Baleares, Melilla, Pasaia, Santander, Avilés, Vigo, A Coruña y Valencia.

Los valores obtenidos del índice de especialización se diversifican según el tipo de carga. En el caso de la carga de granel sólido las 5 primeras Autoridades Portuarias son Almería, Gijón, Ferrol-San Cibrao, Avilés y Santander. Donde se observa que para este tipo de carga la cuenca con más peso es la del Mar Cantábrico. Estas Autoridades Portuarias especializadas en sólidos han sido clasificadas dentro de la red comprehensive, a excepción de Gijón que está en la categoría core. Las Autoridades Portuarias que tienen

un mayor grado de especialización en graneles líquidos son Huelva, Cartagena, Tarragona, Motril y A Coruña. En este caso, la mayor relevancia se encuentra en la cuenca Sur española debido a la estrecha relación que presenta este tipo de carga con la industria de su hinterland.

Con respecto a la mercancía general, no exista una extrapolación tan marcada como en los otros tipos de carga; las Autoridades Portuarias con mayor índice de especialización son Balears, Melilla, Pasaia, Vigo y Valencia. De ellas tres están comprendidas en la red comprehensive y Balears y Valencia están catalogadas como core.

Por último, la especialización de la carga contenerizada, hay que reseñar que este tipo de mercancía es la que tiene un mayor valor añadido. Las Autoridades Portuarias con mayor especialización son Valencia, Barcelona, Bahía de Algeciras, Las Palmas y Vigo. En este caso el dominio de la carga se sitúa en la cuenca Sur del territorio español.

El capítulo cuarto se centra esencialmente en la sostenibilidad del transporte marítimo y, en este caso, los puertos tienen mucho que decir en el desafío por conseguir un transporte más eficiente y menos agresivo con el entorno natural. Aunque el transporte por mar, a pesar de las incidencias marítimas de las últimas décadas que han causado gran alarma social, es considerado como el más inocua medioambientalmente hablando. A pesar de todo, la enorme actividad del tráfico portuario, las excesivas instalaciones y el gran movimiento de mercancías entrañan la necesidad de que las autoridades adopten importantes medidas de protección, y que se adhieran a la normativa de un desarrollo sostenible.

Con el fin de considerar la sostenibilidad como una variable que mejora la eficiencia en los modelos utilizados en esta tesis se han introducido como posibles determinantes de la (in) eficiencia la existencia de la norma ISO 14001 y la existencia de operadores privados que muevan más del 50% de la carga del puerto. Además, durante el período analizado ha proliferado la aprobación y constitución del sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001 o EMAS.

Los resultados más significativos en cuanto a los posibles determinantes de (in) eficiencia analizados, muestran que tanto la existencia de operadores privados como la norma ISO son significativos y tienen signo negativo. Esto significa que la existencia de estos dos factores produce una reducción de la (in) eficiencia en la respectiva Autoridad Portuaria. La variable que analizamos referente a la sostenibilidad, que es la existencia de certificación ISO, se identifica con Autoridades Portuarias más eficientes. La acreditación

se convierte en un proceso que alienta a una empresa a examinar de cerca sus cadenas de suministro y sus dimensiones ambientales y, lo más importante, los factores que podrían mejorarse dentro de su sistema de gestión ambiental. Estos resultados implican una gran novedad para los puertos españoles que mueven una parte importante de la carga en contenedores.

BIBLIOGRAFÍA

- Aigner, D., Lovell, C. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of econometrics*, 6(1), 21-37.
- Cullinane, K. P., & Wang, T. F. (2006). The efficiency of European container ports: a cross-sectional data envelopment analysis. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 9(1), 19-31.
- Cullinane, K., & Song, D. W. (2006). Estimating the relative efficiency of European container ports: a stochastic frontier analysis. *Research in Transportation Economics*, 16, 85-115.
- Cullinane, K., & Wang, T. (2010). The efficiency analysis of container port production using DEA panel data approaches. *OR spectrum*, 32(3), 717-738.
- Gonzalez, M. M., & Trujillo, L. (2009). Efficiency measurement in the port industry: a survey of the empirical evidence. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 43(2), 157-192.
- Greene, W. (2005). Fixed and random effects in stochastic frontier models. *Journal of productivity analysis*, 23(1), 7-32.
- Gutiérrez, E., Lozano, S., y Furió, S. (2014). Evaluating efficiency of international container shipping lines: A bootstrap DEA approach. *Maritime Economics and Logistics*, vol. 16, nº 1, pp. 55-71
- Hoyle, B. (2001). Lamu: Waterfront revitalization in an East African port-city. *Cities*, 18(5), 297-313.
- Kumbhakar, S. C., Lien, G. and Hardaker, J. B. (2014). Technical efficiency in competing panel data models: a study of Norwegian grain farming, *Journal of Productivity Analysis*, 41(2), 321-337.
- Meeusen, W., & van den Broeck, J. (1977). Technical efficiency and dimension of the firm: Some results on the use of frontier production functions. *Empirical economics*, 2(2), 109-122.
- Meyer, H. (1999). *City and port: urban planning as a cultural venture in London, Barcelona, New York, and Rotterdam: changing relations between public urban space and large-scale infrastructure*. International Books.

- Panayides, P. M., Maxoulis, C. N., Wang, T. F., & Ng, K. Y. A. (2009). A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement. *Transport Reviews*, 29(2), 183-206.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (1998). Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models. *Management science*, 44(1), 49-61.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2000). Statistical inference in nonparametric frontier models: The state of the art. *Journal of productivity analysis*, 13(1), 49-78.

CAPÍTULO 2
LA INTEGRACIÓN PUERTO-
CIUDAD

1. Introducción

Históricamente, las actividades marítimas han sido un impulsor directo del crecimiento urbano y la ciudad solía crecer de la mano de su puerto. Avances recientes en tecnología del transporte han cambiado la concepción de mercado de puerto a puerto a mercado de puerta a puerta. Esta observación es descrita por Norcliffe, et al. (1996), quienes sostuvieron la opinión de que, hasta la Segunda Guerra Mundial, los puertos generaban ciudades y los grandes puertos creaban grandes ciudades. Sin embargo, el contenedor, los puertos secos, los accesos ferroviarios y, en resumen, el desarrollo de la logística en toda su amplitud, hicieron posible en la segunda mitad del siglo XX un mayor nivel de divergencia entre el nivel de actividad del puerto y el tamaño de la ciudad.

Actualmente, las dimensiones de los puertos no siempre están directamente relacionadas con el tamaño de las ciudades, porque el puerto está al servicio de una región mucho más grande se trata de su zona de abastecimiento o hinterland.

Además, aunque la contribución económica de un puerto respecto a la ciudad en la que está asentado disminuye, los costos sociales y ambientales aumentan. Los problemas van desde la congestión del tráfico hasta el impacto de actividades portuarias altamente contaminantes en los puertos, a través de la gran competencia generada por los usos del suelo entre el puerto y el desarrollo urbano (del Saz-Salazar y García-Menéndez, 2012; Liao et al., 2010). Tomados en conjunto, estos factores llevaron a una "pregunta clave" sobre si los puertos y las ciudades anfitrionas deberían desarrollarse juntos como espacios integrados económica y funcionalmente.

A pesar de las externalidades negativas percibidas en su desarrollo urbano, los puertos en las grandes ciudades han experimentado un crecimiento desmesurado. De hecho, en las últimas décadas, la mayoría de los puertos más importantes del mundo se encuentran en ciudades muy pobladas (Hall y Jacobs, 2012). Los estudios de investigación, a menudo, analizan la estructura del sistema portuario y el sistema ciudad-urbana por separado, y solo unos pocos intentaron integrar los dos sistemas. Es necesario comprender mejor el desarrollo sostenible de la ciudad portuaria en relación con los cambios normativos y de políticas.

La solución óptima de ciudad portuaria debe abordarse en la necesidad de que tanto el planificador urbano como el administrador del puerto evalúen las posibles medidas para mitigar, dentro de lo posible, la presión que los espacios dedicados a

actividades diversas ejercen sobre la ciudad y viceversa. Por una parte, los proyectos de desarrollo urbano y las inversiones que involucran al sector privado deben tener entre sus objetivos la compatibilidad de la apertura ciudadana de espacios de poca o marginal utilidad para la actividad portuaria con el dominio público del puerto. La idea es crear una interfaz entre el puerto y la ciudad, que permita la coexistencia entre las operaciones comerciales del puerto y la visión recreativa del puerto como un paseo marítimo.

Por otra parte, la cuarta revolución se fundamenta en los modelos energéticos basados en combustibles fósiles transitando, lógicamente, a un proceso de energías alternativas que sin duda es imparable. Nos estamos refiriendo a los cambios en los parámetros de logística y transporte; se trata de la eliminación de la intermediación como elemento esencial del tercer pilar de la nueva economía 4.0, que es la digitalización completa. Los puertos del futuro deben enfrentar las necesidades que surgen a través de la cuarta revolución, obteniendo siempre los máximos valores de eficiencia y efectividad.

El objetivo a alcanzar es el equilibrio entre el puerto y la ciudad en términos de un desarrollo sostenido, sin comprometer la producción de las generaciones futuras, así como una ventaja en el desarrollo de la digitalización e incorporada en la automatización. y uso de software altamente sofisticado.

Este capítulo comprende, en primer lugar, la introducción. En segundo lugar, se analiza genéricamente la relación puerto-ciudad, y se profundiza en la evolución entre el espacio portuario y la urbe bajo el prisma de que los puertos han influido en la constitución y desarrollo posterior de las ciudades, es más, la presencia de los puertos en las relaciones comerciales ha influido en la supervivencia de la ciudad en la que se encuentra ubicado. También se estudian las distintas divisiones que realizan los investigadores sobre las etapas de las relaciones entre las ciudades y los puertos, donde se contrasta que las relaciones han ido evolucionando desde la unidad urbana-portuaria, pasando por el crecimiento de los puertos y su distanciamiento de la ciudad en la que están asentados, hasta etapas de aislamiento y separación entre el puerto y la ciudad y, finalmente, llegando al acercamiento e integración motivada por los cambios que se producen a consecuencia del abandono de determinadas zonas portuarias como muelles y demás instalaciones que se conciben, actualmente, por la ciudadanía como oportunidades urbanísticas. En tercer lugar, se exponen las directrices, modificaciones y nuevas propuestas formuladas desde la Unión Europea sobre el transporte marítimo. Asimismo, se especifican las disposiciones europeas relativas al transporte marítimo que

abarcan principalmente la aplicación del principio de libre circulación de servicios y la correcta aplicación de las normas de la competencia, al tiempo que velan tanto por un elevado nivel de seguridad como por buenas condiciones de trabajo y del medio ambiente.

En cuarto lugar, se analiza la legislación del sistema portuario español a partir del último tercio del siglo XX, donde someramente se especifican los distintos modelos de gestión de los puertos de interés general hasta la Ley 27/1992 donde se acomete una reforma portuaria cuyo objetivo fundamental es dotar al sistema portuario español de titularidad estatal en un marco institucional caracterizado por el desarrollo de nuevas estructuras organizativas y de procedimientos de gestión más ágiles. Posteriormente, la Ley 48/2003 mantiene un modelo de gestión de los puertos tipo landlord, acentuando sus características. En este sentido, el papel de las Autoridades Portuarias se orienta exclusivamente a la provisión y gestión de infraestructuras y espacios portuarios y a la regulación de la actividad económica que constituyen los servicios en los puertos, cuya prestación corresponde al sector privado.

El legislador ha aprobado el Texto Refundido de la Ley de Puertos de la Mariana Mercante el 2011 con la finalidad de compilar las reformas parciales o modificaciones totales que se han producido en la legislación portuaria desde 1992. En este subapartado se especifican la situación de los puertos como zonas de actividad. En quinto lugar, este apartado se centra en el puerto 4.0 y se describe una industria que tradicionalmente estaba enfocada en los activos físicos, pero en la era digital presenta nuevos desafíos y altera los modelos comerciales creando nuevas formas de valor. La modernización de los procesos de producción en la industria comenzó con la revolución industrial y ha evolucionado gradualmente hasta el momento actual, por lo tanto, muchos autores llaman a la situación actual como la cuarta revolución del transporte.

Por último, se lleva a cabo un análisis benchmarking que evalúa las fortalezas y debilidades de los puertos y sus ventajas sobre sus principales competidores, identificando las mejores prácticas a través de la creación de un plan estratégico dirigido a lograr una posición dominante sobre sus competidores, y se presentan los resultados de este análisis. En suma, se presentan las principales conclusiones de este capítulo, así como la bibliografía utilizada.

2. La relación puerto-ciudad

Los puertos han desempeñado una importancia trascendental a lo largo de la historia. Han operado como centros de desarrollo humano y de crecimiento económico; han permitido el intercambio de mercancías, posibilitaron la apertura de un país al exterior y los ciudadanos han abierto las puertas de las ciudades donde residían o a donde se habían desplazado buscando otro medio de vida en civilizaciones ajenas. Por esto, en los países de nuestro entorno el interés que suscita la emergencia y el desarrollo portuario ha ido en aumento impulsando la historia de los pueblos y subrayando las estrategias políticas del Estado.

Según González-Laxe y Martín-Palmero (2019) *“las ciudades portuarias configuran centralidades diferenciadas: unas forman parte de la red de las ciudades globales; otras, están adscritas a hubs o nodos distintos a dichas redes y, finalmente, las hay que quedan como ciudades costeras”*.

En los primeros estadios de la civilización se consideraba que un puerto era un espacio dedicado al intercambio, al almacenaje de mercancías y de bienes de producción y a la construcción y reparación de navíos. Más tarde, las definiciones de los puertos se orientaron a configurarlos como unas organizaciones complejas que participan en una diversidad de entradas y salidas de barcos y mercancías, inherentes en diferentes aspectos, tales como los físicos, de acceso, logísticos y legales, entre otros. Finalmente, se redefinen como aquellas instituciones que, al enfatizar sobre sus funciones, se describen como organizaciones multifacéticas y complejas, en las que las propias instituciones y sus atribuciones se entrecruzan en varios niveles.

Los puertos, a lo largo del tiempo, han ido ampliando sus funciones. Se podrían definir como:

- Áreas de abrigo.
- Infraestructuras de cambio de medios de transporte.
- De carga/descarga o transbordo.
- De espacios de almacenamiento.
- De centros de contratación mercantil.
- De áreas de transformación y embalaje de mercancías.
- Y de otros servicios a la marina mercante, pesca, militar, ocio, etc.

Los puertos se adaptaron a las diferentes funciones que se fueron desarrollando a lo largo de los años, a las sucesivas transformaciones de los sistemas portuarios, teniendo en cuenta los cambios socioeconómicos e institucionales; así como en relación con el entorno urbano y en lo tocante a la inserción y posicionamiento internacional.

En definitiva, los puertos han cambiado sus cometidos. Antes se limitaban a ser un espacio para el intercambio de mercancías entre distintos medios de transporte y, en la actualidad, son empresas de servicios que promueven inversiones privadas de carácter industrial y comercial relacionadas con el tratamiento de las mercancías: el transporte intermodal, lonja logística y las aplicaciones telemáticas, que aportan un nuevo valor añadido y que permiten a los puertos convertirse en centros de logísticas integrales en donde se combinan los núcleos de transporte, de innovación y de nuevas iniciativas (Ducruet y Notteboom, 2012).

2.1. La evolución entre espacio portuaria y ciudad

Los puertos constituyen un elemento fundamental para el comercio exterior y para la competitividad de la economía española en un escenario de globalización. El término “globalización” se ha utilizado para designar el amplio proceso de transformación comercial, institucional y tecnológica que está ocurriendo en la economía internacional.

Este fenómeno y sus elementos constitutivos no están claramente delimitados y es tanto un proceso, como una fuerza propulsora y un resultado. Puede entenderse por globalización del comercio, la interdependencia entre los factores de producción de diferentes países resultante de los esfuerzos colectivos por obtener materias primas, producir componentes y proporcionar servicios de montaje y distribución de productos que se venderán en todo el mundo (de la Dehesa, 2000).

La evolución de los mercados, los servicios y las tecnologías obligan a una transformación progresiva de los puertos. En una economía globalizada, muchas empresas recorren el mundo en busca de materias primas a los costes más bajos, lo que ha generado una competencia a nivel de cada insumo y del producto final y ha hecho necesario integrar los puertos en los sistemas de manufactura y distribución. La infraestructura física de los puertos debe asegurar no sólo el acceso ágil de los medios de transporte marítimo y terrestre, sino también facilitar la recepción, despacho y manipulación de la carga a un coste razonable.

Los puertos desempeñan un papel importante en la cadena de transporte, tanto en su condición de parte del transporte marítimo como por ser nodos de transferencia modal y por su función de plataformas logísticas, con una serie de actividades de alto valor añadido que exceden las de carga, descarga y almacenamiento. A su vez, los puertos son motores de desarrollo local y regional, de gran impacto económico y social en su entorno.

La evolución del tráfico marítimo mundial está íntimamente relacionada con la actividad portuaria, pero ésta no se reduce exclusivamente al atraque y desatraque de los buques, además, incorpora una serie de servicios que hacen del puerto una realidad multifuncional y polivalente, con importantes efectos sobre la cadena logística y la vida de las ciudades en las que se sitúan.

Los puertos han influido en la constitución y desarrollo posterior de las ciudades. Es más, la presencia del puerto en las relaciones comerciales ha influido en la supervivencia de la ciudad en la que se encuentra ubicado.

Una circunstancia para tener en cuenta en las relaciones puerto-ciudad es el hecho de que en el transporte marítimo de mercancías se ha pasado del concepto puerto a puerto al transporte puerta a puerta. Esta situación provoca la penetración de los hinterland portuarios hacia el interior del territorio con la imperiosa necesidad de garantizar el transporte terrestre en condiciones de eficacia y eficiencia máximas. Esto significa la necesidad de una cadena de transporte intermodal lo que implica, necesariamente, contar con amplias zonas donde se puedan ubicar estas infraestructuras. Al estar situadas en las proximidades de las ciudades puede suponer importantes molestias para los residentes y dificultades para su posterior desarrollo o ampliación.

En las relaciones entre los espacios portuarios y las ciudades, diferentes autores han establecido fases o etapas en la evolución de los puertos.

Bird (1963) explica como las infraestructuras portuarias evolucionan en el tiempo y en el espacio y, establece tres etapas en este desarrollo; la *etapa de establecimiento*, la *etapa de expansión* y una tercera *etapa de especialización*.

- ***La etapa de establecimiento*** es la evolución normal de un puerto, desde el puerto original, en la mayoría de los casos, puerto de pesca con intercambios comerciales y la construcción de muelles para adaptar el puerto a la actividad portuaria. En esta primera etapa domina la ciudad, en la relación urbano- portuaria.

- ***La etapa de expansión***, en esta fase juega un papel central la revolución industrial con los cambios tecnológicos que impactaron de forma indudable en las actividades portuarias. Para dar respuesta a la cada vez mayor actividad portuaria, tanto en carga como en pasajes. Se expanden los muelles, se aumenta el tamaño de los buques para transportar más carga, lo que impulsa la construcción naval como una actividad clave para los puertos. Por otro lado, destaca la construcción de líneas férreas en consonancia con el aumento del crecimiento del tráfico marítimo.
- ***La etapa de especialización*** se caracteriza por la progresiva especialización de los puertos y por la tecnología aplicada a las actuaciones portuarias. Se siguen construyendo muelles, pero enfocados a la mercancía que se manipula mayoritariamente en el entorno portuario, como pueden ser el tráfico de contenedores o el tráfico de graneles, tanto líquidos como sólidos, que a su vez influyen en la creación de espacios para el almacenamiento. Estas condiciones provocan la necesidad de mayores calados para los buques y no todos los espacios portuarios pueden responder con la agilidad suficiente a estas nuevas obligaciones, por lo que comienza a aparecer nuevos espacios portuarios alejados de las zonas urbanas (puertos exteriores), y al mismo tiempo son abandonadas amplias superficies portuarias. Este abandono, por otro lado, supuso la aparición de nuevas oportunidades a través de la reconversión de las instalaciones portuarias hacia otros usos como zonas de ocio, construcción de viviendas y zonas comerciales.

2.2. Desarrollo histórico de los puertos

Pesquera y Ruiz, (1996) proponen para el desarrollo histórico de los puertos tres grandes etapas históricas:

- ***Los puertos preindustriales***

Se encuentran asociados a una economía eminentemente agrícola (entre los siglos XV y XVIII). Las características de esta etapa se fundamentan en torno a la agricultura y a las manufacturas artesanales. La capacidad de producción es muy reducida, hay una escasa tecnología y la oferta y demanda también es muy limitada.

En cuanto a los mercados, predomina el mercado colonial con un intercambio escaso pero muy valioso. Los mercados locales y regionales tienen muy poca población vinculada a las actividades mercantiles.

Por lo que respecta a los medios de transporte, en el mar se utiliza como fuente la energía del viento; los barcos tienen poca capacidad de carga para el transporte de mercancías y las instalaciones portuarias están poco preparadas y con poca capacidad para la manipulación y almacenaje de los diferentes productos.

Por lo que refiere a las relaciones entre la ciudad y el puerto, la convivencia entre las instalaciones y el núcleo urbano se caracterizaban por la proximidad e inmediatez. Las actividades productivas, comerciales, portuarias y residenciales coincidían en los mismos espacios. El puerto se convierte en muchos casos en el motor del desarrollo de la ciudad e influye en la estructura y configuración del tejido productivo y en la vida diaria de la urbe.

- ***Los puertos industriales***

Esta etapa de los puertos está asociada a una economía impulsada por la revolución industrial (1760-1950). Desde mediados del siglo XVIII los grandes avances tecnológicos como el desarrollo de la máquina de vapor, los motores de combustión, la electricidad y, sobre todo, por la gestión del agua. El cambio que produce en el transporte marítimo, el cambio de las velas por otros sistemas de propulsión como el carbón, el gas y el petróleo, provocan un cambio radical en el sistema productivo. La producción industrial en fábricas reemplaza definitivamente a la agricultura como base de la economía.

Las ciudades portuarias se vieron imbuidas por este proceso de industrialización haciendo crecer a los puertos que se transformaron como pilares centrales de la economía local y regional, en función de la ubicación de estos.

Esta etapa destaca por una alta capacidad de producción apoyada en los avances tecnológicos, en la utilización de las máquinas, la fabricación industrial lo que provoca un auge en la oferta y demanda de productos.

Se producen grandes transformaciones en los puertos para atender la nueva demanda y comienzan los primeros conflictos entre los puertos y las ciudades lo que dificulta esta relación. Se amplían las conexiones para el transporte marítimo abriéndose mercados regionales, estatales e incluso internacionales.

Con respecto al transporte, las nuevas fuentes de energías no renovables como el carbón y el petróleo transforman los flujos de mercancías movidas por mar; los barcos y las instalaciones portuarias tienen y necesitan mayor capacidad para el transporte de nuevos materiales y para el desarrollo de nuevas técnicas de manipulación y almacenamientos de estos.

- ***Los puertos post-industriales***

Los puertos post-industriales se fundamentan en la información y, utilizando esta como base para la organización (1950-actualidad). Las actividades en las etapas anteriores fueron, históricamente, un factor de impulso del crecimiento urbano y la urbe solía crecer al amparo del puerto. En esta nueva etapa, con la aparición del tráfico de contenedores, la creación de puertos secos, los accesos ferroviarios y, en definitiva, el desarrollo de la logística en toda su amplitud, hicieron que las dimensiones del puerto no guardasen relación directa con el tamaño de la ciudad. Los puertos trascienden los ámbitos puramente urbanos y se ponen al servicio de una región mucho más extensa, con su hinterland.

Una de las características fundamentales de la expansión de los puertos en la etapa post-industrial es la especialización de las instalaciones portuarias en función del tipo de mercancía que mayoritariamente se transportaba o almacenaba en contenedores, en graneles líquidos y graneles sólidos. Estas terminales portuarias daban servicio a unos buques cada vez más grandes y con mayor capacidad, por lo que al mismo tiempo se construían muelles más largos y de mayor calado. Esta situación provocó una expulsión de las actividades portuarias de sus lugares originales hacia aguas exteriores, apareciendo la construcción de los puertos exteriores.

Con la construcción de puertos exteriores, muchas de las instalaciones portuarias fueron abandonadas, creándose nuevas oportunidades de reconversión de estos espacios para otros usos, sobre todo porque se encontraban ubicadas en zonas céntricas de las ciudades. Se transformaron en parques públicos, zonas comerciales, puertos de ocio, viviendas, hoteles, oficinas y restaurantes.

Otra característica importante de esta etapa es la nueva sensibilidad ambiental y social.

2.3.Etapas de las relaciones entre las ciudades y los puertos

En la literatura portuaria destaca la división que realizan Hoyle (2001) y Meyer (1999) en cuanto a las relaciones que se establecen entre las ciudades y los puertos.

Las relaciones entre los puertos y las ciudades en las que están ubicados no se pueden calificar de constantes en las principales cuestiones que les afectan. Se ha pasado de una estrecha vinculación a un frío distanciamiento, asistiendo, en la actualidad, a la búsqueda de ese equilibrio entre ambas realidades geográficas, jurídicas y económicas. Las etapas que plantean estos autores son las siguientes:

- ***Etapas de unidad urbana–portuaria***

En esta etapa aparecen unidos puerto y ciudad, los desarrollos urbanos participan de los portuarios y viceversa. Se puede decir que este periodo abarca desde los orígenes de la ciudad y el puerto hasta mediados del siglo diecinueve, es decir, mientras que el transporte marítimo dependió de la fuerza humana. Estas circunstancias, los contactos e intercambios comerciales con culturas y economías diferentes otorgaban al asentamiento urbano un potencial de crecimiento en torno a dicha actividad de forma que se produce la inevitable centralidad urbana de las infraestructuras portuarias.

Durante la civilización romana es cuando los puertos adquieren gran importancia en el tráfico marítimo debido, sobre todo, a la construcción de infraestructuras de abrigo en los puertos como diques y muelles serán claves para el desarrollo de las actividades económicas y sociales que se expanden a lo largo del continente europeo.

Las rutas marítimas y fluviales supusieron que los navíos romanos en sus desplazamientos pudiesen agilizar las operaciones militares, de relevo y de avituallamiento. Desde el punto de vista económico, este tipo de transporte se caracterizaba principalmente por la rapidez, seguridad y amplio volumen de carga, estas características abarataban el coste de la mercancía y hacían mucho más rentable el transporte marítimo que el terrestre, facilitando el intercambio de productos por el Mediterráneo y parte del Atlántico.

- ***Etapa de crecimiento y distanciamiento***

Esta etapa se caracteriza por el crecimiento y distanciamiento de ambas realidades consecuencia de la revolución industrial. Los medios de transporte terrestre como el ferrocarril y el marítimo, con la aparición del barco de vapor, requieren múltiples e importantes adaptaciones de los equipamientos portuarios, derivados tanto del incremento de sus dimensiones espaciales, longitud de sus muelles y superficies de almacenamiento, como de la necesidad de nuevos accesos viarios. En esta fase se diseñan nuevas calles más amplias para el acceso al puerto desde la ciudad. Estos nuevos accesos portuarios se transforman en las vías urbanas que acabarán resolviendo futuros problemas de movilidad en torno al núcleo urbano.

Aparecen las primeras divergencias entre puerto-ciudad y las primeras problemáticas ambientales derivadas de una actividad portuario e industrial.

En esta etapa se comienza con el inicio de las nuevas infraestructuras ferroviarias procurando un acceso adecuado al espacio portuario. La construcción de estas líneas ferroviarias con acceso a los puertos, darán como resultado uno de los grandes inconvenientes en relación con la ciudad, al constituir auténticas barreras entre esta y el puerto.

- ***Etapa de asilamiento y separación ciudad-puerto***

La aparición de esta etapa que, se sitúa en la segunda mitad del siglo XX, se encuentra estrechamente relacionada con la progresiva especialización y desarrollo de los puertos.

La tercera etapa supone la segregación funcional puerto-ciudad, que se materializa en una separación mediante verjas y vallado.

Algunas de las características fundamentales de esta etapa están marcadas por los cambios que se producen en la industria, el tráfico de contenedores y la intermodalidad que caracterizaba el transporte.

Por otro lado, se crea una separación en la gestión lo que supone la aparición de dos espacios física y funcionalmente independientes. El puerto pierde su relación económica y social con la población de la urbe.

En este proceso de separación, el crecimiento de las estructuras portuarias es ajeno a su integración con el medio urbano, produciéndose las primeras grandes discrepancias

en su configuración global. Una de las causas de estas diferencias está relacionada con el incremento y la capacidad de los buques además de producirse modificaciones en las actividades de manipulación y trasiego portuarios a través de la cada vez mayor automatización de las mismas.

En los años 50 y 60 se requieren extensas áreas industriales marítimo-portuarias asociadas a las refinerías y los grandes centros industriales. El transporte marítimo se orienta a las mercancías generales y no sólo a las de tipo industrial.

La generalización del empleo del contenedor supondrá una mayor necesidad de grandes superficies de suelo disponible en los puertos. Esto supone, por otro lado, una reducción exponencial de los costes de manipulación portuaria de las cargas generales y una reducción drástica de los tiempos (hasta una quinta parte) de manipulación, debido principalmente a la semi-automatización de los puertos.

Con la introducción de los contenedores en los servicios de transporte de línea regular, la mayoría de los navieros ya no manipulan ni estiban las mercancías elaboradas, estas funciones se realizan, en casi su totalidad, en fábricas y terminales interiores de carga, donde se llenan y vacían los contenedores.

Las navieras manipulan y estiban los contenedores, no la carga propiamente dicha. Sus servicios se han vuelto muy semejantes y sustituibles y se compite solamente en términos de precios, rutas, tecnologías y plazos de entrega. Los contenedores han transformado el transporte de los productos manufacturados por las líneas regulares en una nueva rama de actividad a granel, como el transporte de automóviles.

Con la utilización de los contenedores se revirtió la exigencia de a más carga – más buques, lográndose aumentar la productividad utilizan menos buques. La reducción de los costes y de los tiempos de manipulación de las cargas convirtieron en obsoleto los límites históricos impuestos a las dimensiones de los barcos y permitieron generar importantes economías de escala.

Como consecuencia de la cada vez más presente intermodalidad, el puerto pierde protagonismo y se muestra como un nodo más en la cadena de transporte, lo que introduce también mayores demandas de accesibilidad difíciles de satisfacer en espacios urbanos.

El concepto de intermodalidad lo define el Ministerio de Fomento (2011) como el concepto que:

“Designa el movimiento de mercancías en una misma unidad o vehículo usando sucesivamente dos o más modos de transporte sin manipular la mercancía en los

intercambios de modo (...) Por extensión, el termino intermodalidad, se ha usado para un sistema de transporte en el que dos o más modos de transporte intervienen en el transporte de un envío de mercancías de forma integrada, sin proceso de carga y descarga, en una cadena de transporte puerta a puerta”.

A lo anterior debe añadirse el surgimiento en la sociedad de una conciencia medioambiental cada vez mayor, con la correlativa exigencia de calidad de vida en las ciudades. Estas circunstancias van a producir una separación del puerto con respecto a la ciudad. Escenificado en una ciudadanía que concibe a la entidad portuaria como un elemento adherido a la ciudad, pero con el cual no se sienten integrados sino más bien distantes y a la defensiva ante la actividad contaminante que generan los puertos y los costes medioambientales que suponen estos para la ciudad.

La década de los sesenta, tras el shock petrolero y la consiguiente crisis económica, asiste a la creación de las zonas urbanas-litorales y el correlativo freno a la ubicación de las industrias pesada en las costas.

En los años 80 aparecen nuevas actividades dependientes de los servicios que dan lugar a una cadena de puertos desubicando las zonas portuarias en relación con las ciudades, que experimentan fuertes mutaciones de orden estructural y espacial.

El decenio de los años 90 viene marcado por la acentuación de las mutaciones en lo que se refiere a la gestión logística, lo puertos se convierten en plataformas logísticas intermodales produciéndose la ruptura puerto-ciudad al alejarse la actividad industrial de la logística. Se produce la conformación de áreas o espacios diferenciados e interrelacionados, formándose redes que permiten incrementar las sinergias y generan complementariedad.

En este sentido cabe destacar la aparición de los *puertos secos* impulsados por la congestión de los puertos tradicionales. Esta aparición viene a solventar las necesidades logísticas aparecidas a raíz del aumento del tráfico de mercancías. La UNCTAD (2018) define el *puerto seco* como: *“Instalación no costera de uso público, distinta de un Puerto y de un Aeropuerto, aprobada por un organismo competente, equipada con instalaciones fijas y ofreciendo servicios para manipular y almacenar temporalmente cualquier clase de mercancías incluyendo contenedores y que, además, tiene la capacidad de efectuar controles aduaneros que permitan a estas mercancías continuar su tránsito, terminar el viaje y ser utilizadas localmente o ser despachadas para la exportación o ser re-exportadas”*

- ***Etapa de acercamiento e integración ciudad-puerto o urbano portuario***

En esta etapa los principales cambios se producen a consecuencia del abandono de determinadas zonas portuarias como muelles y demás instalaciones que se conciben por la ciudadanía como oportunidades urbanísticas. Las principales actuaciones de acercamiento e integración se producirán mediante transformaciones efectuadas en los llamados waterfronts o transformaciones en los frentes marítimos.

Esta etapa requiere una auténtica renovación de los puertos. Los espacios abandonados o infrautilizados se han de convertido en una oportunidad tanto urbana como portuaria.

Otro de los cambios que cabe señalar es como la mentalidad de la población cambia, desde la defensa de aspectos puramente económicos relacionados con la actividad del puerto, a mentalidades defensoras del medio ambiente, conservadoras del patrimonio y en pro de la calidad de vida de la ciudadanía. Este hecho conducirá a la reconversión y valorización de zonas portuarias costeras abandonadas por la pérdida de tráfico y de actividad portuaria, para su dedicación a otras demandas de espacios para uso y disfrute de la ciudadanía.

En esta etapa, las relaciones puerto-ciudad se caracterizan por:

- Diálogo fluido entre ambos ámbitos.
- Conexiones portuarias adecuadas con el ámbito urbano para mantener las posibilidades de desarrollo.
- La ciudad precisa la apertura de la barrera que supone el recinto portuario para disfrute del litoral y demanda parte de las superficies portuaria para espacios libres o equipamientos urbanos. Lo que supone la eliminación del efecto barrera de las instalaciones portuarias y la recuperación del frente urbano-marítimo (waterfront).
- El espacio portuario aparece ante la ciudad como la gran oportunidad urbana para el recentrado, gentrificación, recuperación del centro o reactivación nuclear.
- Los elementos del puerto se deben compatibilizar con la ciudad, siendo objeto de especial atención en el planeamiento urbanístico.

- Regulación estricta de las actividades portuarias en los entornos más próximos a la ciudad o áreas pobladas. Estas actividades, escasamente compatibles con la actividad urbana han de ser objeto de unos minuciosos estudios sobre medios empleados e impactos producidos.
- Compatibilización de los espacios portuarios para que, además de proporcionar la indispensable accesibilidad a los mismos, eviten la congestión del tráfico urbano normal. Ha de paliarse en lo posible la circulación de vehículos pesados que provoquen importantes problemas ambientales y de seguridad en la ciudad.

3. La política portuaria de la Unión Europea

En los próximos años, los expertos prevén que el tráfico de mercancías que transitan por los puertos de la Unión Europea (UE) aumentará en un 50% de aquí a 2030. Este aumento es una oportunidad para el crecimiento económico y la creación de empleo.

Según las estimaciones de la Comisión Europea, de aquí a 2030 podrán crearse entre 110.000 y 165.000 puestos de trabajo en los puertos. Las instituciones portuarias europeas deberán adaptarse para ser competitivas y hacer frente al crecimiento del tráfico.

Por esta razón, desde la UE se ha puesto en marcha una nueva iniciativa para mejorar las operaciones portuarias y las conexiones de transporte en 319 puertos marítimos referenciados como esenciales del litoral europeo. Las nuevas propuestas permitirán ahorrar a la economía europea hasta 10.000 millones de euros en 2030 y contribuirán a desarrollar nuevos enlaces marítimos de corta distancia.

Las directrices y las modificaciones legislativas propuestas ayudarán a los operadores portuarios a mejorar sus servicios e instalaciones y les garantizarán una mayor autonomía financiera. En este sentido, el vicepresidente Siim Kallas (2013), manifestaba que las propuestas presentadas son:

“Los puertos marítimos son puntos de entrada vitales que enlazan nuestros corredores de transporte con el resto del mundo. Ya contamos con algunas de las mejores instalaciones portuarias del mundo. Debemos conservarlas. Pero estamos afrontando importantes retos en términos de congestión, crecimiento del tráfico e inversiones. Varios de nuestros puertos necesitan responder a estas normas rigurosas. Las propuestas presentadas hoy permitirán a los servicios

portuarios europeos entrar en el siglo XXI, ayudarán a atraer inversiones y crearán puestos de trabajo allí donde son más necesarios”.

Entre las novedades propuestas, la Comisión Europea apunta la conveniencia de establecer procedimientos más transparentes y abiertos para la designación de los prestadores de servicios portuarios. Se establecerán normas para evitar posibles abusos de precios por parte de los operadores con derechos exclusivos. Para una mayor atención al cliente, la propuesta insta a un comité consultivo de los usuarios del puerto.

Con objeto de aumentar la eficacia, la Comisión elaborará propuestas destinadas a reducir la burocracia y los trámites administrativos en los puertos (las denominadas propuestas del «cinturón azul»).

Además, para mejorar las conexiones con el interior, se dispondrá de financiación de la UE en virtud del mecanismo para la interconexión en Europa, y tendrá un nuevo enfoque en los proyectos portuarios ya identificados como prioritarios y en las conexiones de los puertos con la red ferroviaria, fluvial y viaria.

La propuesta amplía la libertad de los puertos para recaudar las tasas por infraestructura y refuerza la transparencia en materia de fijación de tasas y de utilización de fondos públicos.

Por otro lado, la Comisión crea un Comité de diálogo social para los puertos, que permitirá a trabajadores y empresarios debatir y abordar cuestiones relacionadas con el trabajo portuario.

Esta iniciativa forma parte de la acción clave sobre el transporte marítimo anunciada en el Acta del Mercado Único II adoptada por la Comisión en octubre de 2012. Esta resolución complementa otras iniciativas de la Comisión como la directiva sobre la adjudicación de contratos de concesión (aplicable a las concesiones sobre manipulación de la carga en los puertos y en las terminales de pasajeros), que establece procedimientos comunes y refuerza la transparencia para garantizar la adjudicación de concesiones de forma no discriminatoria.

Además, incluye una comunicación que revisa la política portuaria europea y anuncia ocho actuaciones de la Comisión y una propuesta legislativa dirigida al Parlamento Europeo y al Consejo con el fin de introducir las nuevas disposiciones legales necesarias para materializar la política y los objetivos.

En la tabla 1 González-Laxe (2020) sintetiza las principales herramientas de la política portuaria europea.

Tabla 1. Principales herramientas de la política portuaria europea

Año	Decisión	Comentarios
1996	Comunicación de la Comisión Hacia una nueva estrategia marítima [COM(96)81]	Preconiza la necesidad de aplicar normas de competencia comunitaria al sector de los transportes marítimos, coordinadas con las políticas nacionales de los EE.MM. ante el proteccionismo de los países extracomunitarios; y se inicia una apertura progresiva hacia un verdadero y genuino mercado común en el sector de los servicios portuarios de los transportes marítimos intracomunitarios. Define cuatro pilares: seguridad marítima, mantenimiento de espacios abiertos, garantía de competitividad de los transportes marítimos y clarificación de las ayudas estatales.
1997	Libro Verde de la Comisión Los puertos y las infraestructuras marítimas [COM (97) 678].	Primer intento de avanzar en una política sobre la infraestructura marítima. Los puertos desempeñen un papel básico en las cadenas de transportes intermodales; su funcionamiento tiene una gran incidencia en el comercio intra y extracomunitario; los puertos están llamados a absorber gran parte de la carga que circula por las infraestructuras del transporte. Se ambiciona un desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte como base sólida para el establecimiento de una infraestructura integrada y multimodal. Los puertos constituyen una parte importante de esa Red.
2001	Comunicación de la Comisión. Refuerzo de la calidad de los servicios en los puertos de mar: una clave para el transporte europeo [COM (2001) 35].	Con base en el Libro Verde (1997), los aspectos que más afectan directamente son la inclusión de los puertos en la TEN-T, la regulación sistemática del acceso al mercado de los servicios portuarios y la financiación pública de los puertos y las infraestructuras portuarias. La calidad, la eficacia y el precio relativo de los servicios portuarios son factores claves para afrontar la competencia entre puertos en su pugna por atraer clientes. Los servicios portuarios se desarrollaban en entornos caracterizados por derechos exclusivos y monopolios de hecho o de derecho de índole pública o privada. Se busca una mayor orientación comercial, una mayor participación privada y con precios más acordes con los criterios de mercado.
2001	Propuesta de Directiva El acceso al mercado de los servicios portuarios [COM (2001) 35].	Busca eliminar las restricciones que afectan a la libertad de prestación de servicios portuarios dentro del marco de la Política Común de Transportes. Asimismo, también intenta definir los deberes de las autoridades competentes con respecto a sus autorizaciones y procedimientos de selección. Su objetivo principal es impedir situaciones de monopolio. Se apuesta por la disponibilidad de la capacidad y del espacio, pudiendo ser necesaria la limitación del número de prestadores de servicios portuarios autorizados.
2004	Propuesta de Directiva El acceso al mercado de los servicios portuarios [COM (2004) 654].	Insiste en los incrementos de liberalización de los servicios portuarios, garantizando el libre acceso a los mercados y la transparencia para poder garantizar la competencia leal y la eficacia en el sector portuario. Debido a la intensa

		competencia entre los puertos, los servicios portuarios deben ser competitivos y no monopolísticos. Admite la flexibilidad del practicaaje dada su vinculación con los objetivos de la seguridad marítima.
2005	Directiva Mejora de la protección portuaria (Directiva 2005/65/CE).	Es la relativa a la mejora de la protección de buques e instalaciones portuarias. Los EE.MM. deben aprobar planes de protección que luego tienen que ser evaluados de manera sistemática. Existen tres niveles de protección: a) medidas mínimas; b) medidas admisibles durante un período de tiempo como resultado de un aumento del riesgo; y c) medidas concretas cuando no sea posible determinar el riesgo.
2005	Resolución del Parlamento Europeo sobre el transporte marítimo de corta distancia, de 12 de abril de 2005.	Considera que forma parte de las cadenas logísticas de transporte. Representa el 40% de los tráficos intracomunitarios y presenta un potencial significativo de desarrollo.
2007	Comunicación de la Comisión La política portuaria europea [COM(2007) 616].	Establece el marco y las acciones concretas que deberán ponerse en aplicación. Clarifica las normas comunitarias, ayuda a concentrar esfuerzos, atrae inversiones y contribuye al desarrollo comodal. Se propone un desarrollo armonioso para el conjunto de los puertos europeos en lo relativo a instalaciones, tratamientos de residuos, reducción de emisiones a la atmósfera, desarrollo de sistemas electrónicos, reglas de juego justas (financiación, transparencia, concesiones portuarias), servicios portuarios, diálogo puerto- -ciudad, formación y salud y seguridad en el trabajo.
2009	Comunicación de la Comisión Objetivos estratégicos y recomendaciones para la política de transporte marítimo de la UE hasta 2018 [COM (2009) 8].	Refuerza la competitividad del transporte marítimo y de sectores relacionados, integrando los requisitos de desarrollo sostenible y competencia. Desarrolla la Política Europea del Transporte Marítimo y una mayor consideración en el marco del RTE-T.
2009	Comunicación de la Comisión Plan de acción para la creación de un espacio europeo de transporte marítimo sin barreras [COM (2009) 10].	Recomendación dirigida a los EE.MM. para simplificar los procedimientos administrativos (aduanas, controles documentales, documentos requeridos) con el fin de eliminar las desventajas del transporte marítimo intracomunitario en comparación con otros modos de transporte.
2013	Comunicación de la Comisión Los puertos: motores del crecimiento [COM (2013) 295].	La UE necesita puertos bien desarrollados y eficientes, que puedan contribuir a la recuperación económica y que sean competitivos. Se plantea una estrategia que incluye la conexión con la Red Transeuropea, la utilización de Fondos Estructurales y de Cohesión, que garantice el acceso al mercado de los servicios portuarios para promover la

		transparencia y el uso eficiente de los recursos públicos, la regulación de normas relacionadas con las ayudas y la financiación de las infraestructuras, la promoción del diálogo social y la mejora del perfil ambiental de los puertos.
2013	Propuesta de Reglamento por el que se crea un marco sobre el acceso al mercado de los servicios portuarios y transparencia financiera de los puertos [COM (2013) 296].	No prejuzga las normas de los EE.MM. que regulan el régimen de propiedad aplicable a los puertos ni impone un modelo específico de gestión de los puertos. Se refiere al respeto del marco normativo por la prestación de servicios portuarios y por las normas comunes en materia de transparencia financiera. Los prestadores de servicios portuarios deben gozar de libertad para prestar sus servicios. El reglamento aprobado no pone limitaciones al órgano gestor o a la autoridad competente a la hora de establecer sistemas de tasas, sino únicamente que sea identificable y no discriminatorio. Se garantiza la transparencia, la igualdad de trato y la atención a todas las partes interesadas. Se aplica a los siguientes servicios: servicios de combustibles, manipulación de carga, servicios al pasajero, recogida de desechos y residuos de carga, practicaje, remolque, amarre y dragado.
2013	Comunicación de la Comisión Cinturón azul: un espacio único para el transporte marítimo [COM (2013) 510].	Creación de un espacio único donde se puedan agilizar los intercambios comerciales en el sistema del servicio marítimo regular. Su objetivo es mejorar la competitividad del sector del transporte marítimo al permitir que los buques operen libremente dentro del mercado interior europeo con una carga administrativa mínima, reforzando el cumplimiento de la política aduanera y fiscal. Fomenta la utilización del TMCD y el comercio por vía marítima entre puertos de la UE.
2016	Resolución del Parlamento Europeo sobre crecimiento azul. (Resolución 2016/C 075/04)	Propone la ordenación del espacio marítimo y la gestión integrada de la costa como medidas necesarias para gestionar el aumento de la actividad, la protección del medio ambiente y para garantizar la coexistencia armónica de la actividad, evitando los conflictos de usos de los espacios costeros y marítimos. Esa estrategia forma parte de la Política Marítima Integrada. Se pide a la Comisión y a los EE.MM. que garanticen la divulgación de las mejores prácticas, que se refuerce el interfaz tierra-mar en el contexto de la ordenación del territorio, y que se elimine el concepto de concebir las costas como fronteras. Destaca la necesidad de desarrollar vínculos relacionados con el crecimiento económico y el cambio climático. Propone la creación de clusters marítimos.
2017	Reglamento por el que se crea el marco de acceso al mercado de los servicios portuarios y la transparencia financiera de los	Su objetivo es crear las condiciones de competencia equitativas en el sector, proteger a los operadores portuarios contra la incertidumbre y crear un clima favorable para las inversiones públicas y privadas. Define las condiciones en las que resulta aplicable el principio de libre prestación de servicios, sus exigencias mínimas, las circunstancias en que

	puertos (Reglamento 2017/352, de 15 de febrero de 2017).	puede limitarse el número de operadores y el procedimiento de selección. Introduce, asimismo, normas de transparencia respecto de la financiación y de los sistemas de tarificación.
--	--	--

Fuente: González-Laxe (2020)

3.1. El transporte marítimo: orientaciones estratégicas

Las disposiciones europeas relativas al transporte marítimo abarcan principalmente la aplicación del principio de libre circulación de servicios y la correcta aplicación de las normas de la competencia, al tiempo que velan tanto por un elevado nivel de seguridad como por buenas condiciones de trabajo y del medio ambiente.

- **Base jurídica y objetivos**

El artículo 100, apartado 2, del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) constituye la base jurídica, completado por las disposiciones generales del Tratado sobre competencia y libre prestación de servicios. El objetivo es aplicar a los transportes marítimos de la Unión el principio de libre prestación de servicios y garantizar el cumplimiento de las normas de la competencia. El transporte marítimo constituye también una parte fundamental de la Política Marítima Integrada (en adelante, PMI).

- **Orientación general**

El transporte marítimo fue objeto de un memorándum de la Comisión de 1985, titulado: *“Hacia una política común de transportes—transportes marítimos, y de la Comunicación de 1996 Hacia una nueva estrategia marítima”*. El Libro Verde de la Comisión sobre los puertos y las infraestructuras marítimas (COM (1997) 678) presentó una revisión del sector, con especial atención a los problemas de las tasas portuarias y de la organización del mercado, incluida la integración de los puertos en la Red Transeuropea: avances en la ejecución (RTE-T) (2017).

En enero de 2009, la Comisión publicó una Comunicación sobre los objetivos estratégicos y recomendaciones para la política de transporte marítimo de la UE hasta 2018 (COM 2009). Donde se identificaron una amplia gama de desafíos futuros:

- El transporte marítimo europeo en los mercados mundializados y ante la creciente presión competitiva.
- Los recursos humanos, la marinería y los conocimientos marítimos: las posibles medidas estratégicas que podían ser adoptadas incluidas, en particular, el aumento del atractivo de las profesiones del sector marítimo, la mejora de la formación de la gente de mar, la facilitación de las perspectivas de carrera en las agrupaciones marítimas a lo largo de toda la vida profesional y la potenciación de la imagen del transporte marítimo.
- El objetivo a largo plazo de un transporte marítimo sin residuos ni emisiones, la mejora de la seguridad marítima y la prevención del terrorismo y la piratería.
- La explotación de todo el potencial del transporte de corta distancia, por ejemplo, mediante la creación de un espacio europeo para el transporte marítimo sin barreras, el despliegue total de los proyectos de autopistas del mar o los enlaces con el interior.
- La investigación e innovación marítima: la promoción de la innovación, así como de la investigación y el desarrollo técnicos, para mejorar la eficiencia energética de los buques, reducir su impacto medioambiental y mejorar la calidad de vida en el mar.

- **Acceso al mercado**

El primer paquete legislativo relativo al mar se remonta al 22 de diciembre de 1986 y lo componen los siguientes Reglamentos: Reglamento (CEE) n° 4055/86 del Consejo de 22 de diciembre de 1986 relativo a la aplicación del principio de libre prestación de servicios al transporte marítimo entre Estados miembros y entre Estados miembros y países terceros, que abolió las restricciones a los armadores de la Unión, el Reglamento (CEE) n° 4057/86 del Consejo de 22 de diciembre de 1986 relativo a las prácticas de tarifas desleales en los transportes marítimos y el Reglamento (CEE) n° 4056/86 del Consejo, de 22 de diciembre de 1986, por el que se establecen disposiciones de aplicación de los

artículos 85 y 86 del Tratado sobre el transporte marítimo., que permitió a la Comunidad combatir las medidas «proteccionistas» de terceros países.

En 1992, el Consejo aprobó un segundo paquete sobre el mar con medidas relativas a la liberalización progresiva del cabotaje nacional (el acceso de los transportistas no residentes en un Estado miembro al mercado del transporte marítimo entre los puertos de dicho Estado miembro) y, en particular, el Reglamento (CEE) n° 3577/92 del Consejo, de 7 de diciembre de 1992, por el que se aplica el principio de libre prestación de servicios a los transportes marítimos dentro de los Estados miembros (cabotaje marítimo).

- **Régimen de competencia**

Reglamento (CEE) n° 4056/86 del Consejo de 22 de diciembre de 1986 por el que se determinan las modalidades de aplicación de los artículos 85 y 86 del Tratado a los transportes marítimos, fue derogado por Reglamento (CE) n° 1419/2006 del Consejo, de 25 de septiembre de 2006, y se modifica el Reglamento (CE) n° 1/2003 ampliando su alcance con objeto de incluir el cabotaje y los servicios internacionales de tramp (Texto pertinente a efectos del EEE).

El 1 de julio de 2008, la Comisión adoptó directrices sobre la aplicación a los servicios de transporte marítimo del artículo 81 del Tratado CE (sustituido, posteriormente, por el artículo 101 del TFUE). En septiembre de 2013, se decidió no prorrogar las directrices sobre los acuerdos en el ámbito del transporte marítimo, pues se consideró que había alcanzado su objetivo de facilitar el cambio de régimen mediante la aplicación de las normas en materia de competencia en el ámbito marítimo. En cuanto a las ayudas estatales, ya en 1997 la Comisión adoptó un marco jurídico por el que se autorizaba a los Estados miembros a poner en marcha dispositivos de ayudas estatales al sector marítimo. En 2004, la Comisión confirmó este marco en forma de directrices revisadas sobre ayudas de Estado al transporte marítimo (Comunicación C (2004) 43 de la Comisión — Directrices comunitarias sobre ayudas de Estado al transporte marítimo). En ellas se aclaraba que ayudas son compatibles con el Tratado, sobre todo a efectos de fomentar el abanderamiento o el reabanderamiento en los registros de los Estados miembros.

En cambio, la apertura de los servicios portuarios a la competencia quedaba pendiente. En febrero de 2001, la Comisión presentó una Comunicación sobre el refuerzo de la calidad de los servicios en los puertos de mar (Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo sobre el acceso al mercado de los servicios portuarios COM (2001) 35), junto con una propuesta de directiva sobre el acceso al mercado de los servicios portuarios («primer paquete portuario»). Tras casi tres años, cuando se había alcanzado un acuerdo entre el Parlamento y el Consejo a través de un procedimiento de conciliación, el Parlamento rechazó este acuerdo el 20 noviembre de 2003.

A continuación, la Comisión intentó nuevamente abordar la cuestión y presentó, el 13 de octubre de 2004, una nueva propuesta de Directiva del Parlamento europeo y del Consejo sobre el acceso al mercado de los servicios portuarios (COM (2004) 654), que el Parlamento rechazó también, esta vez en primera lectura, el 18 de enero de 2006. El 23 de mayo de 2013, la Comisión presentó un nuevo paquete de medidas para la liberalización de los servicios portuarios: una Comunicación titulada: “Puertos: motor de crecimiento” (COM (2013) 295) y una propuesta de Reglamento por el que se crea un marco sobre el acceso al mercado de los servicios portuarios y la transparencia financiera de los puertos (COM (2013) 296).

El 15 de febrero de 2017, se adoptó el Reglamento (UE) 2017/352 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se crea un marco para la prestación de servicios portuarios y se adoptan normas comunes sobre la transparencia financiera de los puertos (Texto pertinente a efectos del EEE). Esta nueva estrategia de la Unión se inscribe en el marco de las orientaciones revisadas para la RTE-T (3.5.1) y abarca 319 grandes puertos marítimos. El objetivo es crear unas condiciones de competencia equitativas en el sector, proteger a los operadores portuarios contra la incertidumbre y crear un clima más favorable para las inversiones eficientes públicas y privadas.

El Reglamento define las condiciones en las que resulta aplicable el principio de la libre prestación de servicios, en particular, el tipo de exigencias mínimas que pueden ser impuestas con fines de seguridad o de protección del medioambiente, las circunstancias en que puede limitarse el número de operadores y el procedimiento de selección de los operadores. Introduce normas comunes sobre la transparencia de la financiación pública y de la tarificación del uso de las infraestructuras y servicios portuarios, en particular, asegurándose de que se consulte a los usuarios del puerto. Introduce en cada Estado miembro un nuevo mecanismo para gestionar las reclamaciones

y los conflictos entre las partes interesadas del sector portuario. Por último, exige de todos los proveedores de servicios portuarios que faciliten a los trabajadores una formación adecuada. Este reglamento se comenzó a aplicar a partir del 24 de marzo de 2019. Las disposiciones sociales que regulan el régimen laboral en los puertos son debatidas por el comité de diálogo social para los puertos, el cual fue puesto en marcha en 2013 y reúne a las Autoridades Portuarias, operadores de terminales, estibadores y otros trabajadores portuarios.

- **Condiciones de trabajo**

La Directiva 1999/63 / CE del Consejo, de 21 de junio de 1999, relativa al Acuerdo sobre la organización del tiempo de trabajo de la gente de mar celebrado por la Asociación de Armadores de la Comunidad Europea (ECSA) y la Federación de Sindicatos de Trabajadores del Transporte de la Unión Europea (FST) - Anexo: Acuerdo europeo sobre la organización del tiempo de trabajo de la gente de mar. Se refería a la duración del trabajo de la gente de mar a bordo de buques que enarbolasen el pabellón de un Estado miembro de la Unión; mientras que la Directiva 1999/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 1999, sobre el cumplimiento de las disposiciones relativas al tiempo de trabajo de la gente de mar a bordo de buques que hagan escala en puertos de la Comunidad, se aplicaba a los buques de terceros países que hiciesen escala en puertos de la Comunidad.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) adoptó el 23 de febrero de 2006 el Convenio sobre el trabajo marítimo (CTM), creando así un único instrumento autónomo que abarcara todas las normas vigentes relativas al trabajo en el mar: el derecho de la gente de mar a trabajar en un lugar seguro y protegido de conformidad con las normas de seguridad vigentes; las condiciones de vida y de trabajo adecuadas; la protección de la salud; la asistencia médica y la protección social.

La Directiva 2012/35/UE, de 21 de noviembre de 2012, por la que se modifica la Directiva 2008/106/CE relativa al nivel mínimo de formación en las profesiones marítimas, determina que la formación y la certificación de la gente de mar está regulada por el Convenio de la Organización Marítima Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar (Convenio STCW). Se adoptó en 1978, entró en vigor en 1984, y fue objeto de una importante reforma en 1995 y de nuevo en 2010.

Una nueva propuesta de Directiva (COM (2018)0315) por la que se modifica la Directiva 2008/106/CE, relativa al nivel mínimo de formación en las profesiones marítimas, y se deroga la Directiva 2005/45/CE, tiene por objeto aumentar la eficiencia y eficacia del marco jurídico en este ámbito.

La Directiva 2013/54/UE, de 20 de noviembre de 2013, sobre determinadas responsabilidades del Estado del pabellón en materia de cumplimiento y control de la aplicación del Convenio sobre el trabajo marítimo aplicó el acuerdo alcanzado por la ECSA y la FST en relación con dicho Convenio de 2006.

La Directiva 2013/38/UE, de 12 de agosto de 2013, por la que se modifica la Directiva 2009/16/CE sobre el control de los buques por el Estado rector del puerto, acerca el texto al del Convenio sobre el trabajo marítimo de 2006. La Directiva modificada también hace referencia a los actos siguientes: i) el Convenio internacional sobre el control de los sistemas antiincrustantes perjudiciales en los buques (el Convenio AFS de 2001) y ii) el Convenio internacional sobre responsabilidad civil nacida de daños debidos a contaminación por los hidrocarburos para combustible de los buques (el Convenio Bunkers de 2001).

Finalmente, la Directiva (UE) 2015/1794, de 6 de octubre de 2015, modifica el texto de cinco directivas (2008/94/CE, 2009/38/CE, 2002/14/CE, 98/59/CE y 2001/23/CE) en lo relativo a la información y la consulta de los trabajadores, los comités de empresa, los despidos colectivos, el traspaso de empresas y la insolvencia del empleador, a fin de que toda la gente de mar quede incluida, para todos los Estados miembros, en el ámbito de aplicación de dichas Directivas.

- **Normas ambientales aplicables al transporte marítimo**

En los últimos años se han adoptado numerosas medidas para proteger el entorno marino, entre las que cabe destacar:

- la Directiva 2000/59/CE, de 27 de noviembre de 2000, sobre instalaciones portuarias receptoras de desechos generados por buques y residuos de carga: prevé la eliminación obligatoria de aceites usados, mezclas oleosas y desechos generados por buques y residuos de carga en los puertos de la Unión, y proporciona el

mecanismo de control necesario para su aplicación; está previsto que a finales de octubre de 2018 se someta a votación en el Pleno una nueva normativa al respecto (2018/0012(COD)); relativa a las instalaciones portuarias receptoras a efectos de la entrega de desechos de buques, por la que se deroga la Directiva 2000/59/CE y se modifican la Directiva 2009/16/CE y la Directiva 2010/65/UE.

- El Reglamento (CE) n.º 782/2003, de 14 de abril de 2003 sobre protección del mar y de la cadena alimentaria de los efectos de los compuestos organoestánicos. Este reglamento hace referencia a la prohibición de los compuestos organoestánicos en los buques: dichos compuestos se utilizaban sobre todo como agentes antiincrustantes, para impedir el crecimiento de organismos en los cascos de los buques, pero causan daños graves al medio ambiente; mediante dicho Reglamento se aplica el Convenio AFS adoptado por la Organización Marítima Internacional el 5 de octubre de 2001.
- La Directiva 2005/35/CE, de 7 de septiembre de 2005, relativa a la contaminación procedente de los buques y la introducción de sanciones para las infracciones: contiene definiciones precisas de las infracciones y dispone que estas sean objeto de sanciones efectivas, proporcionadas y disuasorias, tanto de carácter penal como administrativo, por la infracción de las normas; fue modificada por la Directiva 2009/123/CE, de 21 de octubre de 2009, por la que se modifica la Directiva 2005/35/CE relativa a la contaminación procedente de buques y la introducción de sanciones para las infracciones de modo que las personas responsables del vertido de sustancias contaminantes reciban las sanciones adecuadas, también penales (incluso en los supuestos menos graves).
- Directiva 2012/33/UE, de 21 de noviembre de 2012. Directiva sobre el contenido de azufre: dispone que, a partir del 1 de enero de 2015, los buques mercantes que navegan en los mares territoriales de los Estados miembros ya no podrán continuar utilizando combustible con un contenido de azufre superior al 0,1 % en masa; dichos mares se clasifican como SECA (zonas de control de las emisiones de SO_x), de conformidad con el anexo VI del Convenio Marpol; véase también la Directiva (UE) 2016/802, de 11 de mayo de 2016, relativa a la reducción del contenido de azufre de determinados combustibles líquidos.

3.2. Papel del Parlamento Europeo

En su Resolución, de 12 de abril de 2005, sobre el transporte marítimo de corta distancia, el Parlamento pedía que se fomentase con mayor intensidad este tipo de transporte, que se redujesen en la medida de lo posible los trámites administrativos, que se desarrollasen entre los Estados miembros corredores de gran calidad y que se concediese prioridad a las inversiones en infraestructuras al objeto de mejorar el acceso a los puertos.

En su Resolución, de 5 de mayo de 2010, sobre los objetivos estratégicos y recomendaciones para la política de transporte marítimo de la UE hasta 2018, el Parlamento apoyó en principio el planteamiento de la Comisión y presentó una serie de exigencias: la aplicación de más medidas contra el abuso de los pabellones de conveniencia, la presentación de nuevas normas en materia de ayudas estatales y orientaciones para los puertos, la mayor consideración del transporte marítimo en el marco de la RTE-T (sobre todo a través de las autopistas del mar), la mejora de la sostenibilidad del transporte marítimo reduciendo las emisiones generadas por los buques y el desarrollo de una política europea de transporte marítimo dentro de un espacio marítimo común.

El 15 de diciembre de 2011, el Parlamento adoptó una Resolución sobre la hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte en respuesta al Libro Blanco que la Comisión presentó en 2011. En lo que respecta al transporte marítimo, el Parlamento instaba a:

- Presentar, a más tardar en 2013, una propuesta sobre el «cinturón azul» (véase COM (2013) 510, de 8 de julio de 2013). Comunicación de la comisión el «Cinturón Azul», un espacio único para el transporte marítimo
- Introducir una política europea para el transporte marítimo de corta y media distancia.
- Asignar como mínimo el 15 % de los fondos RTE-T a proyectos de mejora de las conexiones sostenibles y multimodales de los puertos marítimos, los puertos fluviales y las plataformas multimodales.

El 2 de julio de 2013, el Parlamento siguió ocupándose de este asunto con una Resolución sobre el crecimiento azul en la que presentaba su hoja de ruta para

fomentar este tipo de crecimiento y se proponía revitalizar la Política Marítima Integrada.

El Parlamento recomendó el establecimiento de sistemas de ordenación del espacio marítimo, la mejora de las infraestructuras y la creación de un acceso a las competencias profesionales. Cabe señalar que el Parlamento también reiteró la importancia primordial de las cualificaciones y el empleo en el sector marítimo, la investigación y la innovación, y la participación de la Unión en el transporte marítimo y la construcción naval.

El 28 de abril de 2015, el Parlamento Europeo aprobó una resolución legislativa en la que respaldaba, sin modificarla, la posición del Consejo en primera lectura con vistas a la adopción del Reglamento (UE) 2015/757 de 29 de abril de 2015, relativo al seguimiento, notificación y verificación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por el transporte marítimo y por el que se modifica la Directiva 2009/16/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009 , sobre el control de los buques por el Estado rector del puerto.

3.3. Tipos de gestión portuaria

Los puertos marítimos desarrollan una importante actividad económica y ocupan un papel principal en el comercio internacional, siendo motores de desarrollo económico de las ciudades, regiones y países donde se encuentran. Por ello, resulta importante estudiar la organización y el régimen jurídico de los mismos. En la Unión Europea no existe un único modelo portuario.

Los distintos puertos marítimos de los Estados miembros de la Unión Europea se caracterizan por su diversidad. Las diferencias vienen establecidas por múltiples factores que tienen que ver con la función, la titularidad, la gestión, la logística, la evolución o los objetivos económicos de los puertos, entre otras muchas posibles clasificaciones. Estas diferencias no se hacen patentes solamente entre países sino también entre puertos de un mismo país. Por esto, no existe un único modelo portuario en la Unión Europea. Existen diferentes modos de gestionar o administrar un puerto.

En 2007 el World Bank (2007) publica "*Port Reform Toolkit*", donde se propone una de las clasificaciones más sencillas y claras de la reforma portuaria, donde se trata de identificar si es un ente público o privado el encargado de realizar una serie de aspectos portuarios. Bajo estas hipótesis los resultados son cuatro modelos de gobernanza

portuaria: “public service port”, “toolport”, “landlord port” y “private service port”. En cada uno de ellos se analizan los siguientes aspectos: administración portuaria, administración náutica, infraestructura (náutica o portuaria), superestructura (equipamiento y edificios), manejo de la carga, practicaje, dragado, remolcadores, amarradores, así como otras funciones.

El modelo “public service port” hace referencia a aquellos puertos cuya propiedad, planificación, gestión y explotación está totalmente en manos del sector público. Es decir, el estado es dueño del terreno, de la infraestructura y de la superestructura, además de proveer todos los servicios portuarios. Se trata de un modelo en declive (World Bank, 2007), que funcionaba en los países Latinoamericanos con anterioridad a la “modernización”, es decir, previo a las leyes portuarias promulgadas a lo largo de las dos últimas décadas, y suele coincidir en este caso con regímenes laborales obsoletos y con la ausencia de nuevas tecnologías en el desarrollo de sus funciones (Hoffman, 1999, 2001).

En el modelo “toolport” el sector público es el propietario de la infraestructura, y el encargado de la explotación y la gestión del puerto, pero, deja algunos servicios operacionales, como el caso de la estiba, pilotaje, abastecimiento, almacenamiento, etc. a unidades jurídicas empresariales con algún porcentaje de representación por parte del estado, o netamente privadas. Algunos países Latinoamericanos han utilizado esta modalidad intermedia para ejercer la gobernanza portuaria a lo largo de los períodos de transición definidos por la promulgación de las leyes de modernización portuaria, que en algunos casos pueden llegar a alcanzar hasta diez años.

En el modelo “landlord” una entidad estatal es la propietaria del terreno (Autoridad Portuaria individual o agencia/institución supra-local), cediendo a través de un contrato de concesión, la explotación y gestión de las infraestructuras portuarias a una segunda entidad, que puede ser una empresa privada, pública o mixta dependiendo de la legislación aplicable al caso (Cabrera et al., 2015). La transición desde el modelo “toolport” al modelo “landlord” puede situarse en los años 80, y es propio de los países de la Unión Europea (Hoffmann, 1999), así como del sistema portuario de los países que integran el North American Free Trade Agreement -NAFTA- (Fawcett, 2006).

El modelo “private service port”, supone la privatización de todos los elementos incluida la propiedad del terreno, conservando únicamente el sector público un poder de supervisión regulatorio estándar. El primer caso de aplicación de este modelo se dio en

1981 con la privatización de todos los puertos británicos, situados bajo el control de la Associated British Ports Holding (Pettit, 2008). Actualmente es posible citar otros países donde existen tensiones de gobernanza tendentes a favorecer la privatización total del servicio, como son: Argentina, Chile, Colombia, Malasia, México, Nueva Zelanda, Filipinas y Venezuela (Pettit, 2008). Otra manifestación de este modelo se denomina “terminalización”, o la asunción de los operadores de terminal, una vez establecida la concesión de funciones propias de la Autoridad Portuaria matriz, que queda relegada a un papel de mero espectador (Verhoeven, 2010; Slack, 2007).

Profundizando un poco más en esa gestión se descubre que entre los Estados miembros existen diferencias muy importantes. Por una parte, están los países que gestionan sus puertos a través de sociedades limitadas (Reino Unido, Países Bajos y Suecia). Por otra, está el modelo español en el cual la gestión la realiza un ente público bajo el control del Estado y que también siguen países como Francia e Italia. Además, existe otro modelo en los que la gestión la lleva a cabo una empresa pública, como es el caso de Alemania, Finlandia o Bélgica. Sin embargo, en el caso de Alemania hay participación de la ciudad y del Länd, mientras que se trata de una empresa municipal en el caso de Finlandia o Bélgica (en esta última los puertos son propiedad de las ciudades). Además, también se puede mencionar otra clasificación como son los casos de Chipre y Malta. En el primero la gestión la hace una entidad pública pero la propiedad del puerto es de un organismo semi-gubernamental y en el segundo, la gestión es pública pero la propiedad es de una agencia estatal que tiene un cierto grado de autonomía.

Teniendo en cuenta estas diferencias de titularidad y gestión de los puertos, en la Unión Europea hay tres modelos: el hanseático, el anglosajón y el latino.

El primero es el adoptado en países como Alemania, Bélgica, Holanda y los países nórdicos (excepto Dinamarca). Aquí, la gestión del puerto la asume la administración local que, además, es la propietaria de sus instalaciones y se encarga de su financiación (aunque también cabe la posibilidad de que la financiación de las inversiones recaiga en el gobierno regional, o incluso en el nacional).

El segundo, propio del Reino Unido y Dinamarca, destaca por la fuerte presencia de la iniciativa privada en los puertos y presenta cuatro variantes según la responsabilidad de gestión recaiga en el municipio, en el Estado, en otro tipo de organismo público o en la iniciativa privada.

Por último, está el modelo latino implantado en los países mediterráneos, que se caracteriza por combinar dos modos de gestión: la realizada directamente por el Estado y la efectuada por organismos autónomos (aunque en Grecia todos los puertos son administrados por el Estado y en España todos son asimilables a puertos autónomos) (Rodríguez Medal, 2015)

3.4. Los servicios portuarios

Para definir la regulación de servicios portuarios de la Unión Europea se toma como referencia el Reglamento (UE) 2017/352 del Parlamento Europeo y del consejo, De 15 de febrero de 2017, por el que se crea un marco para la prestación de servicios portuarios y se adoptan normas comunes sobre la transparencia financiera de los puertos.

La plena integración de los puertos en unas cadenas logísticas y de transporte sin discontinuidades es necesaria para contribuir al crecimiento y a un uso y funcionamiento más eficientes de la red transeuropea de transportes y del mercado interior. Ello requiere unos servicios portuarios modernos que contribuyan al uso eficiente de los puertos y a un clima favorable para la inversión, con vistas a desarrollar puertos acordes con los requisitos actuales y futuros en materia de transporte y logística.

Los puertos contribuyen a la competitividad a largo plazo de la industria europea en los mercados mundiales, aportando al mismo tiempo valor añadido y puestos de trabajo en todas las regiones costeras de la Unión. Con el fin de abordar los problemas a los que se enfrenta el sector del transporte marítimo y mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de las cadenas logísticas y de transporte, es esencial que las medidas de simplificación administrativa contempladas en la Comunicación de la Comisión de 23 de mayo de 2013, sobre los puertos como motor del crecimiento se apliquen juntamente con el presente Reglamento.

En la Comunicación de 3 de octubre de 2012, titulada «Acta del Mercado Único II—Juntos por un nuevo crecimiento, la Comisión recordó que el atractivo del transporte marítimo depende de la disponibilidad, eficiencia y fiabilidad de los servicios portuarios, y la necesidad de abordar las cuestiones relativas a la transparencia de la financiación pública y las tasas y tarifas portuarias, así como las iniciativas de simplificación administrativa en los puertos, y de abordar la revisión de las restricciones impuestas a la prestación de servicios en los puertos.

Este reglamento tiene fecha de aplicación del 24 de marzo de 2019. Establece, entre otras cuestiones, un marco para la prestación de servicios portuarios, normas comunes sobre la transparencia financiera y sobre las tarifas por servicios portuarios y las tasas por infraestructuras portuarias.

El Reglamento se aplica a la prestación de las siguientes categorías de servicios portuarios:

- Suministro de combustible.
- Manipulación de carga.
- Autoridad competente.
- Dragado.
- Organismo gestor del puerto.
- Amarre.
- Servicios al pasaje.
- Practicaje.
- Tasa por infraestructuras portuarias.
- Recepción de desechos generados por buques y residuos de carga.
- Tarifa por servicios portuarios.
- Contrato de servicio portuario.
- Prestador de servicios portuarios.
- Obligación de servicio público.
- Transporte marítimo de corta distancia.

A efectos del presente Reglamento, se desarrollan una serie de definiciones que se explicitan a continuación:

1. *Suministro de combustible*: el aprovisionamiento de combustible sólido, líquido o gaseoso o de cualquier otra fuente de energía utilizada para la propulsión del buque y para el abastecimiento general y específico de energía a bordo de dicho buque mientras esté atracado

2. *Manipulación de carga*: la organización y la manipulación de la carga entre el buque de transporte y tierra firme, ya sea para la importación, la exportación o el tránsito de la carga, incluidos el tratamiento, el trincaje, el destrincaje, la estiba, el transporte y el depósito temporal de dicha carga en la correspondiente terminal de manipulación de carga

y los servicios directamente relacionados con el transporte de la carga, pero excluidos, salvo que el Estado miembro determine otra cosa, el almacenamiento, vaciado, reembalaje y cualquier otro servicio de valor añadido asociado a esa carga.

3. *Autoridad competente*: cualquier organismo público o privado que, en nombre de una autoridad local, regional o nacional y en virtud de la legislación nacional o de disposiciones nacionales de otro tipo, esté facultado para ejercer actividades relacionadas con la organización y la administración de las actividades portuarias, juntamente con el organismo gestor del puerto o en lugar de este.

4. *Dragado*: la extracción de arena, sedimentos u otros materiales del fondo del acceso navegable del puerto o del fondo de la zona del puerto sobre la que tenga competencia el organismo gestor del puerto, incluida la eliminación de los materiales extraídos, para permitir que los buques puedan acceder al puerto; comprende tanto la extracción inicial (dragado de apertura) como el dragado de mantenimiento efectuado para mantener la accesibilidad de la vía navegable, siempre que no se trate de un servicio portuario ofrecido al usuario.

5. *Organismo gestor del puerto*: cualquier entidad pública o privada que, en virtud de la legislación nacional o de disposiciones nacionales de otro tipo, tenga por misión o esté facultada para llevar a cabo, a nivel local, conjuntamente o no con otras actividades, la administración y la gestión de las infraestructuras portuarias y una o varias de las siguientes funciones en el puerto de que se trate: la coordinación o la gestión del tráfico portuario, o la coordinación y el control de las actividades de los operadores presentes en el puerto de que se trate.

6. *Amarre*: los servicios de atraque y desatraque, incluido el desplazamiento a lo largo del muelle, que sean necesarios para que un buque opere con seguridad en el puerto o en los accesos navegables al puerto.

7. *Servicios al pasaje*: la organización y el tránsito de los pasajeros, sus equipajes y sus vehículos entre el buque de transporte y tierra firme, incluyéndose asimismo el tratamiento de datos personales y el transporte de los pasajeros dentro de la terminal de pasajeros correspondiente.

8. *Practicaje*: el servicio de guía de un buque por parte de un práctico o de una estación de practicaje para permitir la entrada o la salida seguras del buque en la vía de acceso navegable del puerto o la navegación segura dentro de él.

9. *Tasa por infraestructuras portuarias*: una tasa recaudada en beneficio directo o indirecto del organismo gestor del puerto, o de la autoridad competente, por la utilización de infraestructura, instalaciones y servicios, incluidas las vías navegables de acceso del puerto de que se trate, así como por el acceso al servicio al pasaje y al tratamiento de la carga, con exclusión de las tasas de ocupación de terrenos y otras tasas de efecto equivalente.

10. *Recepción de desechos generados por buques y residuos de carga*: la recepción de desechos generados por buques y residuos de carga en cualquier instalación fija, flotante o móvil capaz de recibir esos desechos o residuos, según se define en la Directiva 2000/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

11. *Tarifa por servicios portuarios*: una tarifa recaudada en beneficio del prestador de servicios portuarios y que abonan los usuarios del servicio correspondiente.

12. *Contrato de servicio portuario*: un acuerdo formal y jurídicamente vinculante o un acto de efecto jurídico equivalente entre un prestador de servicios portuarios y un organismo gestor del puerto, o una autoridad competente, cuyo objeto sea la prestación de uno o varios servicios portuarios, sin perjuicio de la forma de designación de los prestadores de dichos servicios.

13. *Prestador de servicios portuarios*: cualquier persona física o jurídica que preste o desee prestar, a cambio de una remuneración, una o varias categorías de servicios portuarios.

14. *Obligación de servicio público*: exigencia definida o determinada a fin de garantizar la prestación de aquellos servicios portuarios o actividades de interés general que un operador, si considerase exclusivamente su propio interés comercial, no asumiría o no lo haría en la misma medida o en las mismas condiciones.

15. *Transporte marítimo de corta distancia*: el traslado de carga y pasajeros por mar entre puertos ubicados en el territorio geográfico europeo o entre estos puertos y puertos ubicados en países no europeos ribereños con los mares cerrados que limitan con Europa.

El acceso al mercado de prestación de servicios portuarios en los puertos puede estar sujeto a:

- a) requisitos mínimos para la prestación de servicios portuarios;
- b) limitaciones del número de prestadores;
- c) obligaciones de servicio público;

d) restricciones relacionadas con operadores internos.

- ***Los requisitos mínimos pueden hacer referencia a la prestación de servicios:***
 - ✓ Las cualificaciones profesionales del prestador de servicios portuarios, de su personal o de las personas físicas que gestionan realmente y de manera continua las actividades del prestador de servicios portuarios.
 - ✓ La capacidad financiera del prestador de servicios portuarios.
 - ✓ Los equipos necesarios para prestar el servicio portuario correspondiente en condiciones normales y seguras, y la capacidad para mantener esos equipos al nivel que se requiera.
 - ✓ La disponibilidad del correspondiente servicio portuario para todos los usuarios, en todos los puestos de atraque y sin interrupción, tanto de día como de noche, durante todo el año.
 - ✓ El cumplimiento de los requisitos en materia de seguridad marítima o de seguridad y protección del puerto o del acceso a este, de sus instalaciones, equipos y trabajadores y otras personas.
 - ✓ El cumplimiento de los requisitos en materia medioambiental local, nacional, internacional y de la Unión.
 - ✓ El cumplimiento de las obligaciones en el ámbito de la normativa social y laboral que se aplican en el Estado miembro del puerto de que se trate, con inclusión de las disposiciones de los convenios colectivos aplicables, los requisitos relativos a la tripulación y los requisitos relativos a los períodos de trabajo y de descanso de la gente de mar, y el cumplimiento de las normas aplicables en materia de inspección de trabajo.
 - ✓ La honorabilidad del prestador de servicios portuarios, según se determine de conformidad con cualquier legislación nacional aplicable en materia de honorabilidad, tomando en consideración cualquier motivo significativo para poner en duda la fiabilidad del prestador de servicios portuarios.

- ***Limitaciones del número de prestadores de servicios portuarios***

El organismo gestor del puerto, o la autoridad competente, podrá limitar el número de prestadores de servicios portuarios para un determinado servicio portuario por uno o varios de los siguientes motivos:

- ✓ La escasez de terreno o de zonas de ribera o su uso reservado, siempre que la limitación se ajuste a las decisiones o planes acordados por el organismo gestor del puerto y, en su caso, por cualquier otra autoridad competente de conformidad con el Derecho nacional.
- ✓ Que la falta de limitación de ese tipo obstaculice el cumplimiento de las obligaciones de servicio público previstas en el artículo 7, en particular cuando esta falta genere costes demasiado elevados en relación con el cumplimiento de dichas obligaciones para el organismo gestor del puerto, la autoridad competente o los usuarios del puerto.
- ✓ Que la falta de limitación de ese tipo impida atender a la necesidad de garantizar unas operaciones portuarias seguras, protegidas o sostenibles desde el punto de vista medioambiental.
- ✓ Que las características de las infraestructuras portuarias o la naturaleza del tráfico portuario no posibiliten que trabajen en el puerto múltiple prestador de servicios portuarios.
- ✓ Que se haya establecido, conforme al artículo 35 de la Directiva 2014/25/UE, que un sector o subsector portuario, junto con sus servicios portuarios, desarrolla en un Estado miembro una actividad directamente expuesta a la competencia, de conformidad con el artículo 34 de dicha Directiva.

- ***Obligaciones de servicio público***

Los Estados miembros podrán decidir imponer obligaciones de servicio público relativas a los servicios portuarios a los prestadores de servicios portuarios y podrán facultar para imponer tales obligaciones al organismo gestor del puerto, o a la autoridad competente, a fin de garantizar al menos uno de los siguientes elementos:

- ✓ La disponibilidad del servicio portuario para todos los usuarios del puerto, en todos los puestos de atraque, sin interrupción, tanto de día como de noche, durante todo el año.
- ✓ La disponibilidad del servicio para todos los usuarios en condiciones de igualdad.
- ✓ Un precio asequible del servicio para determinadas categorías de usuarios.
- ✓ La protección, la seguridad o la sostenibilidad medioambiental de las operaciones portuarias.
- ✓ La prestación al público de servicios de transporte adecuados.
- ✓ La cohesión territorial.

Estas obligaciones de servicio público mencionadas tienen que estar claramente definidas, serán transparentes, no discriminatorias y verificables, y garantizarán un acceso equitativo a todos los prestadores de servicios portuarios establecidos en la Unión.

- ***Restricciones relacionadas con operadores internos***

El organismo gestor del puerto, o la autoridad competente, podrá decidir prestar un servicio portuario bien directamente o bien a través de una entidad jurídicamente independiente sobre la que ejerza un grado de control similar al que tiene sobre sus propios departamentos.

Se considerará que el organismo gestor del puerto, o la autoridad competente, ejerce un grado de control sobre una entidad jurídicamente independiente similar al que tiene sobre sus propios departamentos únicamente si tiene una influencia decisiva tanto sobre los objetivos estratégicos como sobre las decisiones importantes de la entidad jurídica de que se trate.

El presente reglamento pretende también regular el mantenimiento de los derechos de los trabajadores, en este sentido, el organismo gestor del puerto, o la autoridad competente, exigirá al prestador de servicios portuarios designado que ofrezca al personal unas condiciones laborales conformes con las obligaciones aplicables en el ámbito de la legislación social y laboral y que cumpla las normas sociales establecidas en el Derecho de la Unión, en el nacional o en los convenios colectivos.

4.La legislación del sistema portuario español a partir del último tercio del siglo XX

Desde 1968 hasta 1992 en el sistema portuario español coexistían dos modelos de gestión de los puertos de interés general. El primero estaba integrado por los puertos autónomos de Barcelona, Bilbao, Valencia y Huelva, que se regían por los denominados estatutos de autonomía. El segundo modelo abarcaba al resto de los puertos que, gestionados por unos organismos comerciales autónomos denominados juntas de puertos, configuraban una red centralizada que presentaba la rigidez en la gestión propia de los órganos burocráticos. En 1992 se acomete una reforma portuaria cuyo objetivo fundamental es dotar al sistema portuario español de titularidad estatal en un marco institucional caracterizado por el desarrollo de nuevas estructuras organizativas y de procedimientos de gestión más ágiles (Ley 27/1992, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante).

Esta configuración permitió que la gestión de los puertos pasara de un sistema dual, intervencionista y sustentado en criterios administrativos, a un modelo único de gestión, muy descentralizado y fundamentado en un concepto comercial de los servicios portuarios, si bien incorpora mecanismos para garantizar el interés general. Se trata, en definitiva, de mantener y generalizar las ventajas experimentadas por el régimen de puertos autónomos y, al mismo tiempo, dotar al sistema de mayor autonomía de gestión y de procedimientos de gestión empresarial para hacer frente a la burocratización y la escasa flexibilidad planteadas por el anterior sistema de juntas de puertos.

La experiencia acumulada tras cinco años desde la puesta en marcha de la reforma y la incidencia cada vez mayor del sistema portuario en la economía nacional, aconsejaron una nueva adaptación del modelo con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos:

En primer lugar, reforzar la autonomía funcional y de gestión de las Autoridades Portuarias sin perjuicio de los mecanismos necesarios de control y coordinación. Para lograr este objetivo se atribuyen nuevas funciones a las Autoridades Portuarias como, por ejemplo, aprobar sus presupuestos anuales y su programa de actuación, inversiones y financiación; funciones que, en cierta medida, habían correspondido a Puertos del Estado.

En segundo lugar, integrar de manera efectiva los intereses económicos de las comunidades autónomas, dada la organización territorial del Estado y el impacto económico y social que tienen los puertos en las comunidades autónomas en que se ubican. Con esta finalidad se establece que las comunidades autónomas designen al

presidente de la Autoridad Portuaria y determinen la composición última del consejo de administración.

La Ley 48/2003 mantiene un modelo de gestión de los puertos tipo landlord, acentuando sus características. En este sentido, el papel de las Autoridades Portuarias se orienta exclusivamente a la provisión y gestión de infraestructuras y espacios portuarios y a la regulación de la actividad económica que constituyen los servicios portuarios, cuya prestación corresponde al sector privado.

Frente al modelo anterior, en el que la titularidad de los servicios portuarios recaía en las Autoridades Portuarias, bajo el nuevo esquema, solamente se admite la actividad prestacional de las Autoridades Portuarias en caso de ausencia o insuficiencia de iniciativa privada. Derivado del marco descrito, se establece una regulación del dominio portuario orientada a promover e incrementar la participación de la iniciativa privada en las financiación, construcción y explotación de las instalaciones.

Si bien la legislación nacional define el modelo y las normas de actuación del sistema portuario nacional, no cabe duda de que las directrices europeas ejercen influencia sobre algunos aspectos de la regulación y del funcionamiento de los puertos.

La Ley 33/2010, de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general, pretende impulsar una mayor modernización y mejora de la competitividad, especialmente en la prestación de los servicios portuarios.

4.1.El Real Decreto Ley 2/2011

El legislador ha aprobado el Texto Refundido de la Ley de Puertos de la Marina Mercante en el 2011 con la finalidad de compilar las reformas parciales o modificaciones totales que se han producido en la legislación portuaria desde 1992. En este texto normativo ha integrado además de las reformas parciales, el régimen económico de los puertos o en el de los servicios portuarios. El Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y la Marina Mercante (en adelante, TRLPEMM) se divide en título preliminar y tres libros; el primero dedicado al sistema portuario de interés estatal; el segundo, a la Marina Mercante; y el tercero, establece el régimen de policía marítima y portuaria, además de 33 disposiciones adicionales, 8 transitorias y 4 finales.

En el libro primero del TRLPEMM se regula lo que constituye la piedra angular de la norma, el sistema portuario estatal, y establece así el marco jurídico de la regulación de los puertos de interés general. En el artículo 2 se define *los puertos marítimos como el conjunto de espacios terrestres, aguas marítimas e instalaciones que, situados en la ribera de la mar o de las rías, reúnen las condiciones físicas y de organización que permitan la realización, previa su autorización de las operaciones de tráfico portuario.*

Así, en el TRLPEMM se recoge que la gestión de los puertos de interés general se atribuye a las Autoridades Portuarias (art. 24), que son entidades de derecho público con personalidad jurídica propia y patrimonio propio, con plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines y sujetas al ordenamiento jurídico privado, excepto en el ejercicio de potestades públicas, y que dependen del Ministerio de Fomento a través de Puertos del Estado.

En el TRLPEMM no se realizan modificaciones sustanciales del contenido, pero sí se introducen aclaraciones en relación con el régimen aplicable a la contratación de estos organismos públicos portuarios, que declara sujeto, cuando resulten aplicables a la Ley 30/2007, la Ley 31/2007 y las Instrucciones de contratación que pueda aprobar el Ministerio de Fomento (art. 16.2 y 24.2 del TRLPEMM). Así mismo, se integra en el art. 35 el régimen de impugnación por parte de las Comunidades Autónomas o de Puertos del Estado, de los acuerdos que adopten bien el consejo de administración o bien el presidente de las Autoridades Portuarias, así como las particularidades aplicables a los procedimientos de revisión de oficio de los actos dictados por dichas Autoridades Portuarias.

El 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, tiene por objeto:

- a) Determinar y clasificar los puertos que sean competencia de la Administración General del Estado.
- b) Regular la planificación, construcción, organización, gestión, régimen económico-financiero y policía de los mismos.
- c) Regular la prestación de servicios en dichos puertos, así como su utilización.

- d) Determinar la organización portuaria estatal, dotando a los puertos de interés general de un régimen de autonomía funcional y de gestión para el ejercicio de las competencias atribuidas por esta ley, y regular la designación por las Comunidades Autónomas de los órganos de gobierno de las Autoridades Portuarias.
- e) Establecer el marco normativo de la Marina Mercante.
- f) Regular la Administración propia de la Marina Mercante.
- g) Establecer el régimen de infracciones y sanciones de aplicación en el ámbito de la Marina Mercante y en el portuario de competencia estatal.

4.2.El estado del arte de los servicios portuarios

Tratando de enfocarnos en el tema de los servicios portuarios en las Autoridades Portuarias, partimos de la Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante. En esta ley se define el puerto marítimo como: *el conjunto de espacios terrestres, aguas marítimas e instalaciones que, situado en la ribera de la mar o de las rías, reúna condiciones físicas, naturales o artificiales y de organización que permitan la realización de operaciones de tráfico portuario, y sea autorizado para el desarrollo de estas actividades por la Administración competente* (BOE. 1992, pp: 39955)

La UNCTAD (1993) define los puertos de una manera más global: *“Los puertos marítimos son interfaces entre los distintos modos de transporte y son típicamente centros de transporte combinado. En suma, son áreas multifuncionales comerciales e industriales donde las mercancías no sólo están en tránsito, sino que también son manipuladas, manufacturadas y distribuidas”*.

Es decir, de las distintas definiciones de puerto podemos destacar que, además de las infraestructuras e instalaciones físicas adecuadas para recibir a los buques y embarcar y desembarcar a las mercancías y pasajeros, debe reunir las condiciones para la realización eficiente de las operaciones de tráfico portuario, la actividad comercial y ser nodos de intercambio de transporte multimodal.

4.3. El puerto como intercambiador de modos de transporte

Los puertos son importantes centros de desarrollo regional, económico y social, que

constituyen puntos de conexión esenciales entre el transporte marítimo y el terrestre. Son intercambiadores básicos en las redes de transporte y su funcionamiento estimula la economía general. En un puerto se prestan tres tipos de servicios: al buque, la mercancía y el pasaje.

- ***Las operaciones relativas al buque***

Cuando un buque se aproxima a las inmediaciones de un puerto con el propósito de acceder a sus instalaciones contacta a través de su agente consignatario con la Autoridad Portuaria para comunicar su entrada.

La prestación de servicios portuarios comienza cuando el armador del buque informa al consignatario sobre su interés por acceder al puerto, así como del tipo de servicios que precisa recabar de los operadores portuarios. Acto seguido, el capitán del buque requiere la asistencia de la corporación de prácticos que, por lo común, ya tiene en su poder la autorización de entrada en las aguas nacionales y la asignación de zona de fondeo o atraque. Posteriormente, es la propia corporación de prácticos la que, de ser necesario, relaciona al buque con el resto de los servicios que intervienen en el atraque (remolque y amarre). Una vez ubicado el buque en atraque o fondeo solicita los servicios que han motivado su entrada al puerto, vinculándose, normalmente a través del consignatario, con los diferentes agentes proveedores de servicios comerciales como suministro, reparaciones, atención al tripulante y servicios auxiliares diversos.

- ***Las operaciones relacionadas con la mercancía***

Las operaciones de carga y/o descarga de la mercancía tienen lugar estando el buque atracado. Ahora bien, a diferencia de éste, la mercancía puede acceder al recinto portuario tanto por vía marítima como terrestre. En el primer caso, la mercancía puede ser descargada en el puerto, o bien, ser objeto de trasbordo a otro buque o embarcación. En este tipo de operaciones intervienen las empresas de estiba existentes. Una vez descargada la mercancía, ésta es depositada, bien en la propia terminal de descarga, bien en una zona cubierta (almacén, depósitos) o, en su caso, sobre un medio de

transporte terrestre (camiones o vagones de ferrocarril). En esta última situación también se encuentran las mercancías cuando acceden al puerto por un medio de transporte terrestre.

- ***Las operaciones relativas al pasaje***

Los servicios al pasaje también tienen lugar estando el buque está atracado. Incluye:

- El embarque y desembarque de pasajeros, integrado por las actividades de organización, control y, en su caso, manejo de los medios necesarios para hacer posible el acceso de los pasajeros desde la estación marítima o el muelle a los buques de pasaje y viceversa.
- La carga y descarga de equipajes, consistente en las actividades de organización, control y, en su caso, manejo de los medios necesarios para la recepción de los equipajes en tierra, su transporte a bordo del buque y su colocación en el lugar establecido, así como para la recogida de los equipajes a bordo del buque, su transporte a tierra y su entrega.
- La carga y descarga de vehículos en régimen de pasaje, consistente en las actividades de organización, control y manejo de los medios necesarios para hacer posible la transferencia de estos vehículos, en ambos sentidos, entre el muelle o zona de aparcamiento y el buque.
- Finalmente, el buque, la mercancía y el pasaje abandonan las instalaciones portuarias, si bien, en estos dos últimos casos, ello puede tener lugar tanto por vía marítima (buque) como por vía terrestre (camión, vehículo o ferrocarril). Por lo común, el capitán del barco o el consignatario comunican a la Autoridad Portuaria y a la corporación de prácticos la hora de salida del buque. Los prácticos, a su vez, emplazan a los remolcadores y amarradores para resolver la operativa de las maniobras de salida. Los amarradores desamarran el buque y los remolcadores se encargan de desplazarlo fuera del recinto portuario.

4.4. La oferta y la demanda de infraestructuras y servicios de los puertos

La actividad económica que se desarrolla en un puerto es muy amplia y compleja. Los servicios portuarios no se limitan a los que prestan las Autoridades Portuarias, sino a un conjunto de agentes y operaciones que comprenden desde la intervención de los consignatarios hasta el remolque de los buques, los servicios de suministro, el practicaaje, la carga y descarga de la mercancía, las reparaciones, y un largo etcétera.

El conjunto de estas operaciones y su provisión se realiza mediante la conjugación del capital público y el privado. En el capital público se incluye la infraestructura portuaria en sentido estricto, como los faros, muelles, zonas de carga y descarga; y en el privado los remolcadores, las oficinas de consignación, la maquinaria que se emplea, etc.

- ***La demanda derivada de los servicios portuarios.***

Esta oferta de servicios portuarios se enfrenta a una demanda de naturaleza derivada, es decir, la actividad portuaria es consecuencia de la actividad económica de producción y consumo de manera que, un incremento en el ritmo de crecimiento de la actividad económica aumenta normalmente el ritmo de la actividad portuaria y viceversa.

La demanda de servicios portuarios tiene diferentes tramos que es importante distinguir a la hora de considerar la actividad del puerto. La demanda de servicios portuarios diferencia estos segmentos en función de la elasticidad con respecto al precio total de dichos servicios.

Cuando hablamos de precio de estos servicios se hace referencia al concepto de coste generalizado, éste importe que engloba no solamente los fletes, prestaciones portuarias y los precios de los servicios que se incluyen dentro del esquema que hemos descrito anteriormente, sino también los tiempos de espera y los costes del transporte terrestre desde el puerto hasta el destino final de la mercancía.

- ***Los tramos de demanda de los servicios portuarios***

Tomando como referencia el concepto de coste generalizado de los servicios, se pueden

distinguir tres tramos de demanda:

Un primer tramo inelástico en el que la demanda está estrechamente vinculada al puerto que se considere. Los costes del transporte terrestre son tan altos como para anular cualquier ventaja con relación a los precios estrictos de los servicios portuarios de los puertos más cercanos. Es el caso de la demanda de servicios portuarios de la ciudad donde está el puerto y otras zonas relativamente próximas que se sirven del mismo.

El segundo tramo es elástico y, por tanto, el incremento en los costes generalizados hace perder tráfico y su reducción permite elevarlo. Este es el caso de ciudades interiores que quedan a una distancia similar de dos puertos y que los eligen en función de sus costes, de manera que, si un puerto baja su coste generalizado, puede captar la demanda en detrimento de su competidor.

Por último, hay una demanda que presenta un amplio rango en el valor de la elasticidad y que corresponde a un tráfico que no genera carga ni descarga de mercancías, o si se generase ésta sería exclusivamente para tránsito. Es un tráfico que utiliza el puerto por el hecho de que está conectado a la ruta por la que se transporta la mercancía; es un tráfico habitualmente ligado al aprovisionamiento, la reparación, la reposición de combustible, la pesca de altura, los cruceros turísticos y a escalas técnicas en general.

4.5. Los puertos como zonas de actividades logísticas

El puerto es un nodo de conexión del transporte marítimo y el terrestre. Su función primordial es garantizar una adecuada continuidad en la cadena de transporte para que la corriente de carga y descarga sea lo más fluida posible. Tradicionalmente, el conjunto de las actividades portuarias se suele clasificar en dos grupos:

- El primero incluye todas las actividades directamente ligadas a los procesos específicos de intercambio tierra-mar; sistemas de acceso en el lado del mar, desembarque, carga, descarga e instalaciones de transferencia y accesos en el lado tierra (utilización de atraques, muelles, diques, terminales, conexiones con la red de carreteras y ferrocarril).
- El segundo, comprende todas aquellas actividades no estrictamente necesarias para el intercambio modal, pero que las complementan y contribuyen a mejorar el

servicio. Se trata de los servicios al pasaje, mercancías y buques (almacenaje y depósito, reparaciones, suministro y mantenimiento del barco). En la mayoría de los puertos se realizan este tipo de actividades, aunque su alcance y nivel de prestación varía en función de la categoría de cada uno. Además, se suelen localizar en el propio recinto portuario, aunque no entran en contacto directo con la línea de agua.

Por lo que respecta a las plataformas logísticas, a finales del siglo pasado esto comienza a cambiar. En determinados puertos alemanes y de los Países Bajos, con zonas francas y parques de distribución asociados, se empiezan a prestar una nueva gama de servicios a la mercancía que, paulatinamente, provoca una concentración de nuevos operadores en el ámbito físico del puerto. Estos servicios, hasta entonces ajenos a la clásica dinámica portuaria, originan un tercer grupo de actividad relacionada con la logística y distribución de la mercancía.

Este cambio tiene su origen en el transporte por carretera. En la década de los 70 del pasado siglo comenzaron a instalarse los primeros centros de transporte en Francia e Italia agrupados bajo las denominaciones de Centres Routieres y Autoportos, respectivamente. Dichos centros respondían a la necesidad de reorganizar las ciudades y expulsar de su centro los vehículos pesados y las empresas de transporte. En un segundo momento, se evoluciona en el sentido de mejorar los servicios básicos sectoriales para los operadores logísticos y empresas de transporte dando lugar a la formación de áreas de ruptura de las cadenas de transporte y logística en los que se concentran actividades, funciones técnicas y de valor añadido. Surge, de este modo, la noción de plataformas logísticas.

Este fenómeno de concentración de actividades de valor añadido a la mercancía se trasplanta al ámbito de los puertos propiciando la creación de lo que hoy se conoce bajo el apelativo de zonas de actividades logísticas portuarias. Son plataformas logísticas vinculadas a los puertos, que albergan actividades de segunda y tercera línea portuaria dedicadas a actividades logísticas de mercancías marítimas. Este tercer grupo de actividad comprende una amplia gama de servicios. Normalmente, se suelen diferenciar los logísticos de los generales. En el caso de los logísticos se incluyen, entre otros, los almacenajes especializados, los centros de distribución, el grupaje de mercancías, el control de calidad, el empaquetado, el envasado, la inspección de mercancías, las tareas adicionales y el montaje complementario. El caso de los

servicios generales, en cambio, comprende los servicios de aparcamiento, los servicios aduaneros, el mantenimiento de camiones y talleres, el mantenimiento y reparación de contenedores, la información y comunicaciones, las entidades financieras, las oficinas, los hoteles, los restaurantes y el lavado.

En la actualidad, algunos puertos han dejado de ser considerados como meros nodos de transferencia de carga para configurarse en puntos de concentración de tráfico donde el tránsito del modo marítimo al terrestre permite realizar un número cada vez mayor de actividades de valor añadido. A pesar de que no tienen por qué estar situadas en dominio público portuario, la inclusión de estas actividades en un puerto tiene dos consecuencias: a) la fidelización de los tráfico actuales y, b) la generación de actividad económica inductora de nuevos tráfico futuros.

Poco a poco los puertos están asumiendo nuevas tareas relacionadas con el tratamiento integral de la mercancía. Esta función logística de los puertos está provocando:

- La ordenación de espacios e infraestructuras portuarias desde un punto de vista de su uso logístico.
- La localización y reserva de espacios diferenciados para el desarrollo de zonas de actividades logísticas.
- La participación activa de los agentes especializados en el aprovechamiento del espacio e instalaciones como áreas de actividad logística.
- La potenciación de los puertos como un nodo crítico para la gestión del conocimiento, liderando procesos de creación de portales de contratación de cargas.

4.6 Los servicios portuarios

4.6.1. Concepto

Según el artículo 108 del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (TRLPEMM) *“son servicios portuarios las actividades de prestación que sean necesarias para la explotación de los puertos dirigidas a hacer posible la realización de las operaciones asociadas con el tráfico marítimo, en condiciones de seguridad, eficiencia, regularidad, continuidad y no discriminación, y que sean desarrolladas en el*

ámbito territorial de las Autoridades Portuarias”

Así, la prestación de los servicios portuarios se realizará por iniciativa privada, bajo el principio de libre competencia. Y, requerirá la obtención de la correspondiente licencia otorgada por la Autoridad Portuaria, la cual solo puede otorgarse previa aprobación del correspondiente Pliego de Prescripciones Particulares del servicio correspondiente (artículo 109 TRLPEMM)

En el artículo 110 se establece que *“los servicios portuarios serán prestados de acuerdo con lo dispuesto en las prescripciones particulares del servicio, y estarán sujetos a las obligaciones de servicio público previstas en esta ley, las cuales se aplicarán de forma que sus efectos sean neutrales en relación con la competencia entre prestadores de servicios portuarios. Son obligaciones de servicio público, de necesaria aceptación por todos los prestadores de servicios en los términos en que se concreten en sus respectivos títulos habilitantes, las siguientes:*

- a) Cobertura universal, con obligación de atender a toda demanda razonable, en condiciones no discriminatorias, salvo las excepciones previstas en esta ley para los casos de terminales de pasajeros y mercancías de uso particular.*
- b) Continuidad y regularidad de los servicios en función de las características de la demanda, salvo fuerza mayor. Para garantizar la continuidad en la prestación del servicio, las Autoridades Portuarias podrán establecer servicios mínimos de carácter obligatorio.*
- c) Cooperación con la Autoridad Portuaria y la Administración marítima y, en su caso, con otros prestadores de servicios, en labores de salvamento, extinción de incendios y lucha contra la contaminación, así como en la prevención y control de emergencias.*
- d) Colaboración en la formación práctica en la prestación del servicio con los medios adecuados, en el ámbito del puerto en el que desarrolle su actividad.*
- e) Sometimiento a la potestad tarifaria de la Autoridad Portuaria, cuando proceda, en las condiciones establecidas en las prescripciones particulares por las que se rige el título habilitante.*

En definitiva, los servicios portuarios se pueden clasificar:

- Servicios técnico-náuticos.
 - Servicio de practicaje.
 - Servicio de remolque portuario.

- Servicio de amarre y desamarre.
- Servicio al pasaje
 - Embarque y desembarque de pasajeros.
 - Carga y descarga de equipajes.
 - Carga y descarga de vehículos en régimen de pasaje.
- Servicios de recepción de desechos generados por buques.
- Servicio de manipulación de mercancías.

4.6.2. Servicios técnico-náuticos

Como se menciona previamente, los servicios técnico-náuticos son el practicaaje, el remolque y el amarre. Así, el practicaaje es el servicio de asesoramiento a capitanes de buques y artefactos flotantes, prestado a bordo de éstos, para facilitar su entrada y salida a puerto y las maniobras náuticas dentro de éste y de los límites geográficos de la zona de practicaaje, en condiciones de seguridad, este será obligatorio en los puertos cuando así lo determine la Administración marítima (art. 126 TRLPEMM).

En relación al servicio de remolque portuario (art. 127 TRLPEMM) *“se entiende por servicio de remolque portuario aquél cuyo objeto es la operación náutica de ayuda a la maniobra de un buque, denominado remolcado, siguiendo las instrucciones de su capitán, mediante el auxilio de otro u otros buques, denominados remolcadores, que proporcionan su fuerza motriz o, en su caso, el acompañamiento o su puesta a disposición dentro de los límites de las aguas incluidas en la zona de servicio del puerto”* Se entiende por servicio de amarre y desamarre (art. 128 TRLPEMM) *“el servicio cuyo objeto es recoger las amarras de un buque, portarlas y fijarlas a los elementos dispuestos en los muelles o atraques para este fin, siguiendo las instrucciones del capitán del buque, en el sector de amarre designado por la Autoridad Portuaria, y en el orden y con la disposición conveniente para facilitar las operaciones de atraque, desamarre y desatraque”*

4.6.3. Servicios al pasaje

En el art 129 de TRLPEMM se identifica el alcance del servicio al pasaje, expresando que incluirá:

a) Servicio de embarque y desembarque de pasajeros, que incluye la organización, control y, en su caso, manejo de los medios necesarios para hacer posible el acceso de los pasajeros desde la estación marítima o el muelle a los buques de pasaje y viceversa.

b) Servicio de carga y descarga de equipajes, que comprende la organización, control y, en su caso, manejo de los medios necesarios para la recepción de los equipajes en tierra, su identificación y traslado a bordo del buque y su colocación en el lugar o lugares que se establezcan, así como para la recogida de los equipajes a bordo del buque desde el lugar o lugares que se establezcan, su traslado a tierra y su entrega a cada uno de los pasajeros.

c) Servicio de carga y descarga de vehículos en régimen de pasaje, que incluye la organización, control y, en su caso, manejo de los medios necesarios para hacer posible la transferencia de estos vehículos, en ambos sentidos, entre el muelle o zona de aparcamiento y el buque.

4.6.4. Servicios de manipulación de mercancías

La globalización ha supuesto el desarrollo de infraestructuras portuarias en todas las partes del mundo, ya que, el comercio marítimo supone la eliminación de las barreras geográficas, las más importantes hasta el momento, en relación al movimiento de mercancías internacional, es decir, el comercio.

La modernización de los procesos productivos en la industria se inicia con la revolución industrial y ha evolucionado de forma paulatina hasta la época actual, por ello, muchos autores denominan lo que estamos viviendo como la cuarta revolución de los transportes o como algunos otros denominan la tercera ola de la globalización (McKensey, 2018). Así, la denominada tercera ola de globalización se identifica, en el sector del transporte marítimo, con las siguientes características (McKensey, 2018): mayores economías de escala, flexibilidad, fiabilidad y previsibilidad de la cadena de

suministro, consolidación e integración, automatización y productividad y rendimiento ambiental.

Sin embargo, y pese a que la evolución del transporte marítimo, como sector de servicios industriales, ha sido positiva, en ocasiones, parece ir a contrapunto en el estudio de sus diferentes componentes. Tomando como punto de partida que el transporte portuario es un sector altamente regulado a nivel internacional, las leyes de modernización del sector se han desarrollado en torno a la década de los años 80, con retardos significativos en países como los de América Latina o España, hasta la década de los 90.

Por otro lado, la aparición del contenedor en los años 50 y su proliferación, situándose como el eje principal del transporte marítimo, supone una estandarización del manejo de la carga en TEUs y el desarrollo de superestructuras (grúas) especializadas para su manejo. En lo referente a sus procesos productivo, en el año 1993 se implementa la primera terminal automatizada de mercancía contenerizada en Europa, concretamente, en el puerto de Rotterdam, y desde entonces, a nivel mundial la semi-automatización o automatización se ha ido implementando, pero de manera paulatina y singular, ya que no se ha alcanzado la generalización de esta tecnología/infraestructura innovadora.

Se puede decir que el sector portuario de transporte de mercancías presenta una modernización tardía, y es todavía más paradójica la situación actual de los trabajadores portuarios, en concreto, de los estibadores.

El concepto de la estiba se enmarca dentro de las actividades de manipulación de mercancía que se realizan en los puertos. La Real Academia Española (RAE, 2018) proporciona una breve definición de la estiba, señalando que es la actividad de *“colocación conveniente de los pesos en un buque y en especial de su carga”*.

Sin embargo, toda la legislación existente, ya sea de carácter estatal o a nivel europeo, no proporcionan una definición como tal, sino que se limitan a aclarar qué actividades se engloban dentro de la manipulación de carga, es el caso de lo establecido en el Reglamento (UE) 2017/352

“(…) la organización y la manipulación de la carga entre el buque de transporte y tierra firme, ya sea para la importación, la exportación o el tránsito de la carga, incluidos el tratamiento, el trincaje, el destrincaje, la estiba, el transporte y el depósito temporal de dicha carga en la correspondiente terminal de manipulación de carga y los servicios directamente relacionados con el transporte de la carga, pero excluidos, salvo que el

Estado miembro determine otra cosa, el almacenamiento, vaciado, reembalaje o cualquier otro servicio de valor añadidos asociado a esa carga (...)”, o en la ley española (art. 108.2.d) del Real Decreto Legislativo 2/2011) “(...) *carga, estiba, descarga, desestiba, tránsito marítimo y el trasbordo de mercancías(...)*”.

Gabaldon y Ruiz (2006) realizan un desglose de cada actividad de manipulación de mercancía, de tal forma que, tanto la carga como la estiba comprenden: la recogida de la mercancía del puerto y el transporte horizontal de la misma hasta el costado del buque en operaciones relacionadas con la carga del mismo; la aplicación de gancho, cuchara, spreader o cualquier otro dispositivo que permita izar o transferir la mercancía directamente desde un medio de transporte, o desde el muelle, previo depósito en el mismo o apilado al costado del buque; el izado o transferencia de la mercancía y su colocación en la bodega o a bordo del buque, el embarque de la mercancía por medios rodantes en el buque y la estiba de la mercancía en bodega o a bordo del buque.

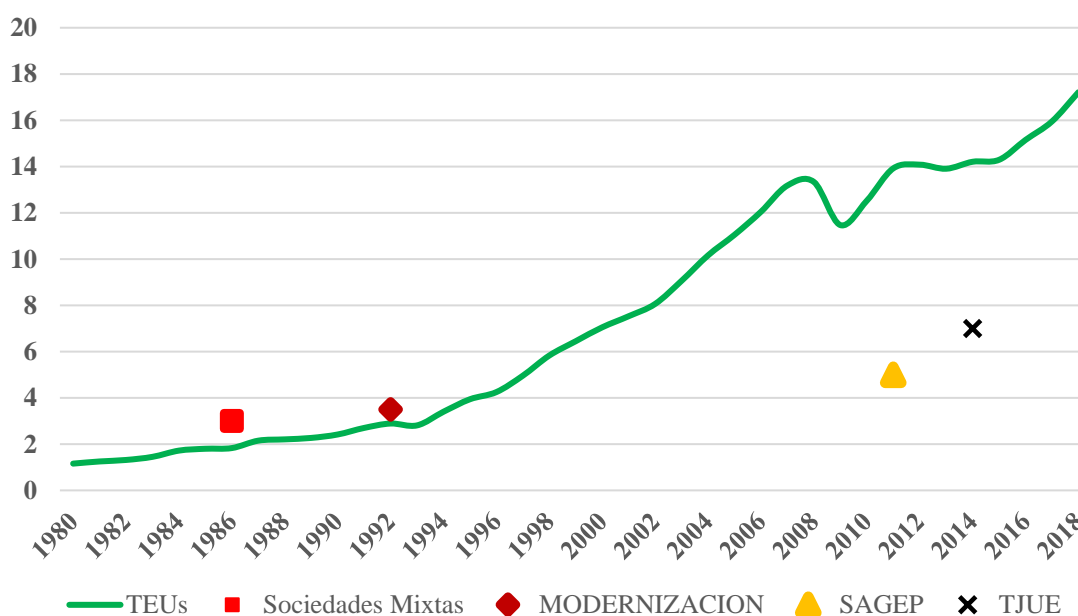
Con precisión se afirma que, mientras el concepto de carga se identifica con el conjunto de operaciones que tiene por finalidad trasladar la mercancía a bordo de un buque, la operación concreta de estiba comprende sólo las operaciones materiales necesarias para la colocación adecuada de la mercancía dentro del buque. Así, la estiba según Selma (2003) está marcada por tres aspectos fundamentales que son: la seguridad y estabilidad del buque, el cuidado de las nuevas mercancías que se introducen en el barco y el cuidado del resto de mercancías que transporta el buque.

En España la evolución de la organización del trabajo de la estiba, tuvo lugar tras la Segunda Guerra Mundial, constituyéndose la Organización de Trabajos Portuarios (OTP), que en el año 1986 se transformaría en las Sociedades Mixta de Estiba y Desestiba, de las que el Estado formaba parte. La ley que moderniza el sistema portuario español data de 1992 (Ley 27/1992), y en su disposición transitoria tercera, mantiene la regulación de 1986 en lo referente a la Sociedades estatales de estiba y desestiba. Existen modificaciones parciales posteriores y, finalmente, en 2011, se promulga el Real Decreto Legislativo 2/2011 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (TRLPEMM), donde en la sección 1ª del capítulo VI del régimen de gestión de los trabajadores para la prestación del servicio portuario de manipulación de mercancías, se recogen las “Sociedades de gestión de la puesta a disposición de los trabajadores”, y se crean así las Sociedades Anónimas de Gestión de Estibadores Portuarios (SAGEP)

“sociedad anónima mercantil privada que tendrá por objeto social la gestión de la puesta a disposición de sus accionistas de los trabajadores, por ella contratados, que dichos accionistas demanden para el desarrollo de las actividades y tareas del servicio portuario de manipulación de mercancías que no puedan realizarse con personal propio de su plantilla, como consecuencia de la irregularidad de la mano de obra necesaria para la realización de las actividades incluidas en dicho servicio portuario”

En el gráfico 1 se observa la evolución de la carga contenerizada manipulada en España y las puntuales reformas administrativas, donde se aprecia el gran crecimiento experimentado entre 1980 y 2018, y la escasa regulación sobre los trabajadores portuarios de un tipo de carga que requiere especialización y adaptación a las nuevas tecnologías.

Gráfico 1. Evolución de la carga contenerizada en España (millones de TEUs) y las reformas legislativas de la estiba



Fuente: WB (2019), elaboración propia.

Ahora bien, mientras en Europa los diferentes regímenes y legislaciones de trabajadores portuarios cohabitan y se actualizan a las necesidades que exige la modernización del sector, sin embargo, en España la puesta al día se realiza de forma muy tardía y en el año 2014 tiene lugar la Sentencia del Tribunal de la Unión Europea donde se condena al Reino de España por su legislación ya que:

“(...) ha incumplido las obligaciones que le incumben en virtud del artículo 49 TFUE, al imponer a las empresas de otros Estados miembros que deseen desarrollar la actividad de manipulación de mercancías en los puertos españoles de interés general tanto la obligación de inscribirse en una Sociedad Anónima de Gestión de Estibadores Portuarios y, en su caso, de participar en el capital de ésta, por un lado, como la obligación de contratar con carácter prioritario a trabajadores puestos a disposición por dicha Sociedad Anónima, y a un mínimo de tales trabajadores sobre una base permanente, por otro lado”

No obstante, al mismo tiempo en el art. 14 del TFUE se establece que se podrán establecer limitaciones a través de la legislación de cada Estado Miembro en eventuales situaciones donde prevalezca el concepto jurídico indeterminado de *interés general*. Concretamente, respecto a este concepto la Sentencia del Tribunal de Justicia de la UE de 11 de diciembre de 2014 (asunto C-576/13), el Tribunal afirma que: *“(...) las restricciones a la libertad de establecimiento pueden estar justificadas por razones imperiosas de interés general, siempre que sean adecuadas para garantizar la realización del objetivo que persiguen y no vayan más allá de lo que es necesario para alcanzar dicho objetivo (...)”*, además reconoce que la jurisprudencia de este tribunal considera que *“(...) la protección de los trabajadores figura entre las razones imperiosas de interés general que pueden justificar restricciones a la libertad de establecimiento (...)”* y *“(...) resulta que el objetivo de garantizar la seguridad en las aguas portuarias constituye igualmente una razón imperiosa de interés general (...)”*

Tras la Sentencia de 2014 contra el Reino de España y con la previsión de evitar la futura reiteración de la multa en unos años, primero se preveía la publicación del Real Decreto Ley de 2017 que creara los Centros Portuarios de Empleo con una cadencia de un año; sin embargo, y tras el cambio de gobierno en España, en la actualidad continúan las negociaciones para la redacción de la reforma de la estiba.

4.6.5. Servicios de recepción de desechos generados por buques

En el artículo 132 de TRLPEMM establece una regulación específica en relación al régimen de prestación de desechos generados que *“incluyen en este servicio las actividades de recogida de desechos generados por buques, su traslado a una instalación de tratamiento autorizada por la Administración competente y, en su caso, el almacenamiento, clasificación y tratamiento previo de los mismos en la zona autorizada por las autoridades competentes.”*

Y, por tanto, se entiende por desechos generados por los buques *“todos los producidos por el buque, incluyendo los desechos relacionados con la carga, y que están regulados por los anexos I, IV, V o VI del Convenio internacional para prevenir la contaminación ocasionada por los buques de 1973, modificado por su Protocolo de 1978, en su versión vigente (MARPOL 73/78) y por su Protocolo de 1997 que enmendaba el citado Convenio y añadía el anexo VI al mismo.”*

Los desechos relacionados con la carga serán *“los restos de embalajes, elementos de trincado o sujeción, y otros, que se encuentran a bordo en bodegas de carga o tanques, que permanecen una vez completados los procedimientos de descarga, según se definen en las Directrices para la aplicación del anexo V de MARPOL 73/78.”*

5. El puerto 4.0

La aparición del contenedor en los años 50 y su proliferación en los 60, posicionándose como el eje principal del transporte marítimo, implica una estandarización del manejo de carga en TEUs, y el desarrollo de superestructuras (grúas) especializadas para su gestión (Rodríguez, 2017). En relación con los procesos productivos en 1993, se implementó la primera terminal automatizada de mercancías en contenedores en Europa, específicamente en el puerto de Rotterdam, y desde entonces, la semiautomatización o automatización se ha implementado en todo el mundo, pero de manera gradual y singular. ya que no se ha logrado la generalización de esta tecnología / infraestructura innovadora.

La nueva era está marcada por dos polos, en el polo negativo, la tasa de crecimiento de los contenedores afecta positivamente al nivel de crecimiento del

Producto Interior Bruto (PIB), pero debido al estancamiento de China, en los últimos años, se produce una ralentización; en el polo positivo, se destacan nuevas oportunidades relacionadas con la digitalización, el uso de bases de datos, análisis detallados y automatización.

En una industria tradicionalmente enfocada en activos físicos, la era digital presenta nuevos desafíos, altera los modelos comerciales y crea nuevas corrientes de valor. Las expectativas de los clientes con respecto al tráfico de contenedores se están reformulando radicalmente por el comercio electrónico y las innovaciones en la logística de "última vez", las demandas en la industria del transporte de contenedores aumentarán cuando aumente la demanda de los consumidores finales que desean una entrega de bienes lo antes posible.

Como señala Mckinsey & Company (2018), el transporte marítimo está marcado por cinco características a las que debe adaptarse rápidamente para ser competitivo.

1. Las características físicas de la industria: la competitividad de los contenedores se centrará en la carga / descarga, por lo tanto, en las características de las grúas y las operaciones en el muelle que conectan la intermodalidad.
2. Los flujos comerciales mundiales tienden a equilibrarse a través de diferentes rutas a medida que los ingresos convergen entre Asia Oriental y las economías desarrolladas.
3. La automatización está en proceso de expansión, es decir, a lo largo de la cadena de suministro logístico está cubierta en puertos, terminales, ferrocarriles y camiones;
4. La era digital de los datos y el análisis provocará un cambio fundamental en las fuentes de creación de valor. Los clientes ya no solo buscan la capacidad de transporte entre dos ubicaciones (contenedores, terminales y proveedores) y la orquestación "fuera de la vista, fuera de la mente" (de los transitarios);
5. Los líderes de la industria se verán muy diferentes. Algunas serán versiones más grandes de los líderes actuales después de consolidar aún más, ya sea al enfocarse en una parte de la cadena de valor o al integrarse a través de ella.

La modernización de los procesos de producción en la industria comenzó con la revolución industrial y ha evolucionado gradualmente hasta el momento actual, por lo tanto, muchos autores llaman a la situación actual como la cuarta revolución del

transporte (Schwab, 2017) o la tercera ola de la globalización (McKinsey & Company, 2018) Así, la denominada tercera ola de globalización se identifica, en el sector del transporte marítimo, con las siguientes características (Mckinsey & Company, 2018): mayores economías de escala, flexibilidad, fiabilidad y previsibilidad de la cadena de suministro, consolidación e integración, automatización y productividad y desempeño ambiental. Sin embargo, a pesar de que la evolución del transporte marítimo, como sector de referencia de servicios industriales ha sido positiva a veces parece estar a la zaga cuando nos centramos en analizar ciertos factores relevantes en el sector.

Un estudio realizado por Mckinsey & Company (2018) muestra que la automatización se ha convertido en una tendencia. Los resultados de ese estudio encontraron que el 80% de los encuestados espera que en los próximos cinco años al menos "la mitad de todos los nuevos proyectos portuarios estén semi o totalmente automatizados"; El 35% cree que la proporción de puertos automatizados aumentará en más del 70%. A cambio, también se ha demostrado que el retorno de la inversión en automatización portuaria requiere la atención de los operadores e inversores portuarios, mientras que los desembolsos iniciales de capital son elevados. Se estima que, para justificar estas inversiones, los gastos operativos de una terminal automatizada de nueva construcción tendrían que ser un 25% más bajos que los de una terminal convencional o la productividad tendría que aumentar en un 30%, mientras que los gastos operativos se deberían de reducir en un 10%.

En este período, vemos la aparición en la sociedad de una creciente conciencia ambiental, con la demanda correlativa de calidad de vida en las ciudades. Estas circunstancias producirán una separación entre puerto y ciudad. Esta situación supone la puesta en escena de una ciudadanía que concibe a la entidad portuaria como un elemento vinculado a la ciudad, pero con la que no se siente integrada, sino más bien distante y defensiva ante la actividad contaminante generada por los puertos y los costos ambientales que estos conllevan para la ciudad.

En 2016, se celebró la 1ª Conferencia Mundial sobre Transporte Sostenible, donde los temas a tratar fueron las alternativas de transporte por carretera, ferrocarril, aviación, transbordadores, transporte marítimo, así como el debate, entre otros, sobre cambio climático, energía, financiación y seguridad vial. En su discurso, Ban Ki-moon destacó la importancia de la acción en el transporte para garantizar la implementación

del Acuerdo de París sobre el cambio climático y limitar el aumento de la temperatura global.

La Conferencia es parte del dilema entre crecimiento y sostenibilidad, además de apoyar el logro de los Objetivos de la Agenda 2030, es esencial adoptar un enfoque que tenga en cuenta tres tipos de resultados: desempeño económico, dimensión social y respeto al medio ambiente fomentando la interrelación y el equilibrio entre ellos. (UNCTAD, 2018).

El transporte sostenible puede definirse de diferentes maneras y promover una dimensión específica como la económica (transporte eficiente y competitivo), social (transporte inclusivo) o ambiental (transporte ecológico). La UNCTAD ha señalado que la sostenibilidad del transporte marítimo implica un equilibrio entre las tres dimensiones. En particular, entre otros criterios, supone que las infraestructuras, los servicios y las operaciones de transporte marítimo son efectivos, seguros, socialmente aceptables, universalmente accesibles, confiables, asequibles, eficientes en el uso de combustibles, respetuosos con el medio ambiente, con bajas emisiones de carbono y resistentes al cambio climático.

No hay duda de que aumentar la sostenibilidad en el sector del transporte marítimo es esencial para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, así como el Acuerdo de París. El transporte marítimo es una de las claves a la hora de cuidar el medio ambiente, ya que el 80% de los bienes comercializados se transportan por mar y se estima que representan aproximadamente una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero (UNCTAD, 2018). Sin embargo, la aplicación de soluciones sostenibles en el transporte marítimo conlleva costes y requiere recursos adicionales. Por lo tanto, es importante aumentar la inversión, particularmente a través de nuevas fuentes y mecanismos, y promover una mayor participación del sector privado, por ejemplo, a través de asociaciones público-privadas que también incorporen criterios de sostenibilidad y resiliencia (Comisión Europea, 2018). El sector marítimo se encuentra en una encrucijada de nuevos desarrollos, en particular, innovaciones y nuevas tecnologías digitales (UNCTAD, 2018).

A nivel internacional del transporte marítimo, la Organización Marítima Internacional (OMI, la agencia de las Naciones Unidas) ha adoptado un Plan Estratégico para el período 2018-2023 (Resolución A.1110 (30)). El Plan Estratégico identifica las direcciones estratégicas en las que se centrará la OMI en el período de 2018 a 2023,

donde se garantizarán las opiniones de todas las partes interesadas que se tienen en cuenta en sus procesos de toma de decisiones y continuarán prestando especial atención a las necesidades de países en desarrollo y atención particular a las necesidades de los Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados (Resolución A.1110 (30)).

Las direcciones estratégicas son:

- Mejorar la implementación.
- Integrar tecnologías nuevas y avanzadas en el marco regulatorio.
- Responder al cambio climático.
- Participar en la gobernanza del océano.
- Participar en la facilitación global y la seguridad del comercio internacional.
- Garantizar la efectividad reguladora.
- Asegurar la efectividad organizacional.

Las actividades de transporte son responsables de una serie de efectos externos negativos, que a menudo no se tienen en cuenta en las estrategias. Estos incluyen estrés de infraestructura, congestión, accidentes, contaminación (por ejemplo, aire, ruido, generación de escombros) y el aumento de la presión (Acciaro et al., 2014). Para el sector del transporte se evidencia por parte de gobiernos, clientes, ambientalistas y otras partes interesadas (Sys et al., 2012). Esto también es cierto para el sector portuario, donde la internalización de los costos externos tiene como objetivo mejorar la conciencia ecológica, aumentar el uso eficiente de los recursos y generar una competencia leal entre las cadenas de transporte.

6. Análisis empírico

6.1. Metodología

La mayoría de los enfoques prácticos y teóricos para evaluar el desempeño en los puertos se pueden agrupar en tres grandes categorías (Bichou, 2006): métricas e índices individuales, estudios de impacto económico y enfoques de eficiencia (UNCTAD, 2016).

El benchmarking es un proceso que evalúa las fortalezas y debilidades de una organización y sus ventajas sobre sus principales competidores, identificando las mejores prácticas a través de la creación de un plan estratégico dirigido a lograr una posición dominante sobre sus competidores y, finalmente, a través de un proceso de evaluación posterior (Rodrigue et al., 2017; Tovar y Rodríguez-Déniz, 2015; Hokey y Seong, 2006; Cuadrado et al., 2004). Se necesita información sobre gestión y operaciones portuarias para analizar el desempeño de los puertos (Doer y Sánchez, 2006).

Los indicadores de rendimiento del puerto son relativamente simples de calcular y comprender de acuerdo con las condiciones financieras u operativas. Dada la dificultad de acceso a la información financiera en los puertos, elegimos indicadores que aparecen en las memorias de sostenibilidad del sistema portuario español. A través de los Informes de Sostenibilidad de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias donde se materializa: su compromiso con la transparencia en la gestión, se brinda una visión amplia de sus logros y desafíos en aspectos como la competitividad, la calidad en la provisión de servicios, la eficiencia en el uso de los recursos y su impacto en su entorno, económico, social y natural (Spanish State Ports, 2020).

El campo de investigación en la ciudad portuaria es reciente y de gran importancia (Schipper et al., 2017; Ducruet et al., 2018; Monios et al., 2018; Van der Berghe y Daamen, 2020). En la actualidad, no se ha profundizado en la evaluación de los indicadores tipo, pero lo cierto es que se ha mejorado, en general, la calidad de las empresas que operan en el puerto, la reducción de la brecha de género en el mercado laboral, la capacitación continua y las asociaciones público-privadas que contribuirán a una mejor integración de los aspectos puerto-ciudad. No obstante, los indicadores que se analizan en esta investigación son aquellos relacionados con el porcentaje de empresas con reconocimiento de estándares de calidad, el porcentaje de trabajadoras en los puertos; el porcentaje de trabajadores en programas de aprendizaje y el porcentaje de mercancías movilizadas por operadores privados. A través de estos indicadores, se obtiene la evolución en relación con las empresas que están presentes en las ciudades adyacentes a los puertos, así como la presencia / importancia de los operadores privados, es decir, las empresas privadas en el puerto. La situación del personal laboral de los puertos que residen en las ciudades. Todo esto constituye una imagen de la ciudad

portuaria, aunque es cierto que es necesario continuar investigando cuando existan más datos disponibles.

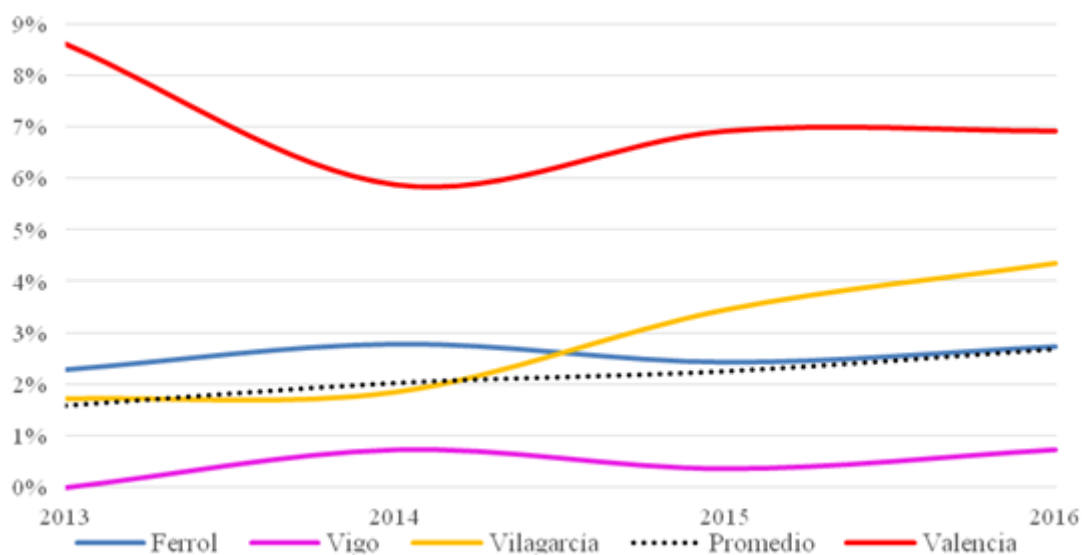
Con la información actual, se puede decir que, en primer lugar, el porcentaje de empresas que desarrollan su actividad en el puerto y que tienen certificados o reconocimiento de estándares de calidad implican una integración de la ciudad portuaria, ya que, entre los estándares de calidad, hay subsecciones relacionadas con lo social, lo económico y ambiental. Además, se analiza el porcentaje de mercancías movilizadas por operadores privados, esta información es importante ya que en España la mayoría de las terminales siguen un sistema de propietarios, es decir, la tierra se otorga a operadores privados para su explotación. Lo que afecta indirectamente a la creación de empresas y empleos privados. En segundo lugar, el porcentaje de mujeres y de trabajadores en los programas de aprendizaje estas dos variables del mercado laboral son reconocidas inicialmente como un motor de mejora del mercado de trabajo de las ciudades donde se encuentran los puertos.

6.2. Resultados

El análisis se lleva a cabo a través de la evaluación de los indicadores seleccionados para el sistema portuario español de 2013 a 2016. Las Autoridades Portuarias tienen en total 28 puertos de interés general. En particular, se evalúa la situación de los puertos gallegos (A Coruña, Ferrol-San Cibrao, Marín, Vigo y Vilagarcía), además de incluir el puerto con los valores más altos y la media de las 28 Autoridades Portuarias.

El gráfico 2 muestra el porcentaje de empresas que tienen un certificado o reconocimiento de calidad respecto al número total de las que operan en el puerto. Se observa que el puerto español con un mayor porcentaje de empresas que cumplen con estas características es Valencia, ubicado en el mar Mediterráneo. Este indicador en el caso de Valencia oscila entre el 8,61% en 2013 y el 6,92% en 2016. En el caso de los puertos gallegos, Ferrol se mantiene en valores superiores a la media nacional, entre el 2,27% en 2013 y 2,67 en 2016. A partir de 2015 Vilagarcía supera el valor promedio y en 2016 alcanza un 4.35%. Sin embargo, el puerto de Vigo está por debajo del 1% y, finalmente, para el puerto de A Coruña no hay datos sobre este indicador.

Gráfico 2. Porcentaje de empresas con certificación de calidad en los puertos gallegos y media nacional



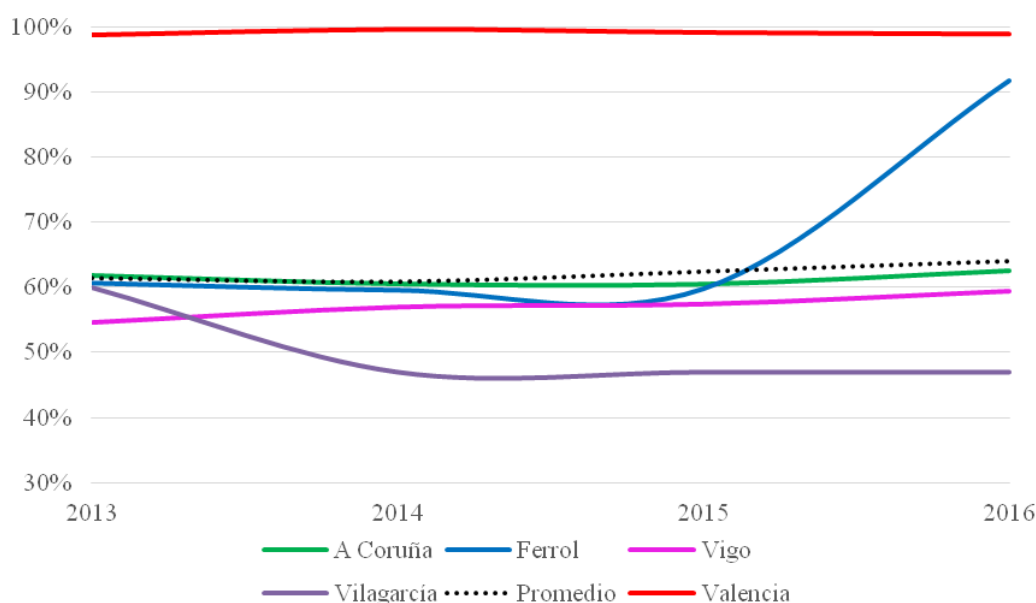
Fuente: elaboración propia

Las empresas con certificados de calidad son evaluadas por agencias externas y los aspectos relacionados con la gestión sostenible se tienen en cuenta en todas sus áreas de actividad. Una mayor presencia de este tipo de empresa en las ciudades genera beneficios tanto para el crecimiento económico como para el desarrollo sostenible del puerto y todo el territorio de influencia.

El gráfico 3 muestra el porcentaje de mercancías transportadas por operadores privados en los puertos. El puerto con mayor volumen movido por operadores privados es el puerto de Valencia, casi alcanza el 100%. En relación con los puertos gallegos, en el período analizado, excepto Ferrol en los últimos dos años, los demás puertos están por debajo del promedio estatal con aproximadamente el 60%. El puerto con el menor porcentaje de operadores privados es Vilagarcía, por debajo del 50% y en valores cercanos al 60% son A Coruña y Vigo. Es importante tener en cuenta el crecimiento experimentado por Ferrol con respecto a este indicador, que alcanzó el 91% en 2016.

La presencia de operadores privados en las terminales impulsa el comercio a través del transporte marítimo y el mercado laboral. Aunque los valores están por debajo del promedio estatal están muy cerca del 50% y parece que la tendencia es estabilizarse e incluso puede experimentar un crecimiento como es el caso de Ferrol.

Gráfico 3. Mercancía manipulada por operadores privados en los puertos gallegos y el promedio nacional (porcentaje)



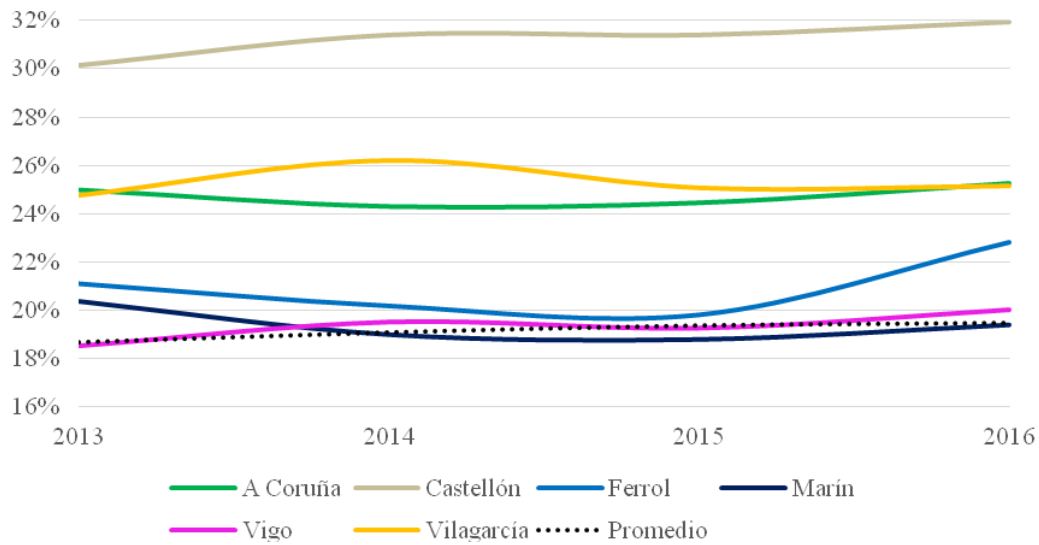
Fuente: elaboración propia

Los gráficos 4 y 5 muestran datos relacionados con el mercado laboral, en primer lugar, se analiza el porcentaje de mujeres que trabajan en los puertos y, en segundo lugar, se estudia el porcentaje de trabajadores que siguen procesos de capacitación. La evaluación del mercado de trabajo solo con estos dos indicadores se debe a la disponibilidad limitada de datos. Por lo que respecta a la evolución del número de mujeres en este sector, se puede afirmar con rotundidad que se trata de una industria tradicionalmente masculina, aunque la situación puede cambiar a medio plazo dados los cambios en el mercado y la necesaria puesta en marcha de la industria 4.0.

En relación al porcentaje de mujeres que trabajan en los puertos, se observa que las mayores proporciones femenina trabajando en el sistema portuario español tiene lugar en Castellón (puerto situado en el mar Mediterráneo) con valores superiores al 30%. En términos absolutos, el número de trabajadoras en el puerto de Castellón para el período analizado es de 38, lo que coincide con el promedio de mujeres en las 28 Autoridades Portuarias. En los puertos gallegos, el porcentaje de trabajadoras es menor, pero se mantiene por encima de la media nacional, con la excepción del puerto de Marín. El puerto de Vilagarcía tiene los porcentajes más altos de trabajadoras en el puerto, seguido de A Coruña, con porcentajes superiores en ambos casos al 24%. Mientras, Ferrol es de

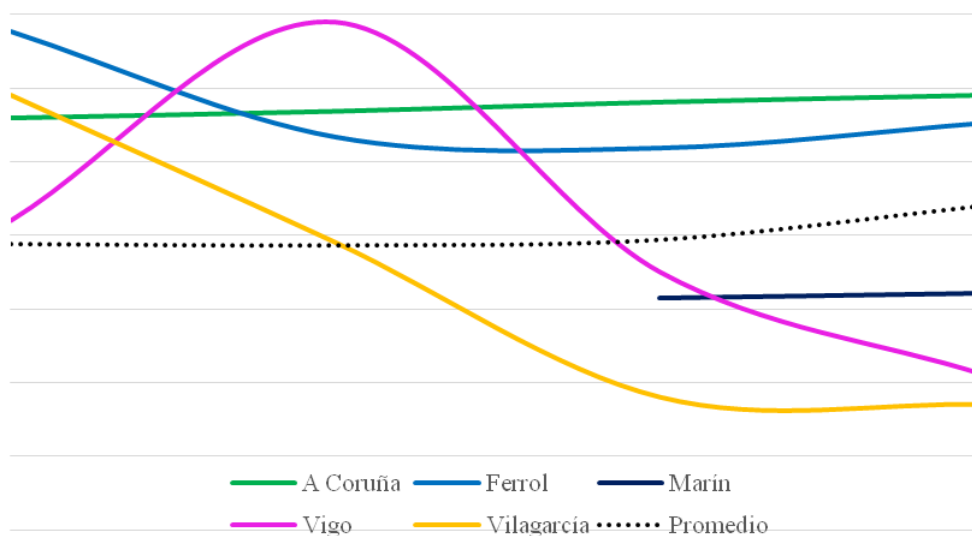
alrededor del 20%, y en 2016 toma valores superiores al 22%. Finalmente, Vigo está cerca de los valores promedio estatales por debajo del 20%. En términos absolutos, A Coruña tiene una plantilla de 43 mujeres, Ferrol 25, Vigo 46 y Vilagarcía 18.

Gráfico 4. Mujeres trabajadoras en los puertos gallegos y el promedio nacional (porcentaje)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 5. Trabajadores en programas de formación en los puertos gallegos (porcentaje)



Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Los puertos han desempeñado una importancia trascendental a lo largo de la historia. Han operado como centros de desarrollo humano y de crecimiento económico; han permitido el intercambio de mercancías, posibilitaron la apertura de un país al exterior, los ciudadanos han abierto las puertas de las ciudades donde residían o a donde se habían desplazado buscando otro medio de vida. Por esto, en los países de nuestro entorno el interés que suscita la emergencia y el desarrollo portuario ha ido en aumento impulsando la historia de los pueblos y subrayando las estrategias políticas del Estado.

La integración puerto-ciudad puede considerarse como una característica intrínseca de todas las localidades costeras que también han desarrollado una hegemonía económica, o más bien, el crecimiento a través del comercio generado por el transporte marítimo, como un factor que elimina las barreras geográficas. La relación puerto-ciudad está marcada por ventajas y desventajas, pero se espera que el desarrollo del puerto 4.0 con una perspectiva "azul" contribuya a un crecimiento sostenido y sostenible de la economía mundial.

En primer lugar, es necesario controlar la evolución del término ciudad-puerto, es decir, de los elementos unificadores como las empresas que trabajan en el puerto, el mercado laboral y las precauciones en relación con la protección del medio ambiente. Para hacerlo, se deben evaluar indicadores más complejos para permitir que se separen los beneficios y las desventajas de esta relación.

En segundo lugar, es necesario que tanto la ciudad como el puerto estén preparados para enfrentar la revolución 4.0, a fin de aprovechar las aplicaciones de las nuevas tecnologías, reducir los costos y ampliar su ventaja competitiva.

En tercer lugar, la automatización debe estar vinculada a otros aspectos, como la generación de beneficios para la ciudad, por lo tanto, se ha analizado una serie de indicadores que evalúan la calidad de las empresas que operan en los puertos.

Cuarto, las empresas con certificados de calidad son evaluadas por agencias externas y los aspectos relacionados con la gestión sostenible se tienen en cuenta en todas sus áreas de actividad. Una mayor presencia de este tipo de empresa en las ciudades genera beneficios tanto para el crecimiento económico como para el desarrollo sostenible del puerto y todo su territorio.

Finalmente, al analizar algunos de los indicadores del mercado de trabajo portuario, se percibe que la presencia de mujeres permite verificar que la industria sigue siendo una prioridad para los hombres. En relación con la formación de los trabajadores, se considera que es algo relevante, tanto en procesos genéricos de formación como de actualización, especialmente en nuevas tecnologías.

Bibliografía

- Acciaro, M., Vanelslander, T., Sys, C., Ferrari, C., Roumboutsos, A., Giuliano, G. and Kapros, S. (2014). Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation, *Maritime Policy & Management*, 41(5), 480-500.
- Bichou, K. (2006). Review of port performance approaches and a supply chain framework to port performance benchmarking. *Research in Transportation Economics*, 17, 567-598.
- Bird, J. (1963). *The Major Seaports of the United Kingdom*, London.
- Cabrera, M., Suárez-Alemán, A., & Trujillo, L. (2015). Public-private partnerships in Spanish Ports: Current status and future prospects. *Utilities Policy*, 32, 1-11.
- Comisión Consejo Europeo (2002). *Consejo europeo*. Barcelona. Unión Europea.
- Comisión Europea (1987). *Proyecto de Bandera Azul*. Bruselas.
- Comisión Europea (2012). *Acta del Mercado Único II: doce medidas prioritarias para un nuevo crecimiento*. Unión Europea.
- Commission of European Communities (1990). *Directory of the Commission of the European Communities*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (1986). *Reglamento (CEE) n° 4056/86*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (1986). *Reglamento (CEE) n° 4055/86*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (1992). *Reglamento (CEE) n° 3577/92*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (1999). *Directiva 1999/63*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2000). *Directiva 2000/59/CE*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2003). *Reglamento (CE) n.º 782/2003 sobre protección del mar y de la cadena alimentaria de los efectos de los compuestos organoestánicos*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2005). *Relativa a la contaminación procedente de los buques y la introducción de sanciones para las infracciones*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2006). *Reglamento (CE) n° 1419/2006*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2006). *Reglamento (CE) n° 1419/2006*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2009). *La Directiva 2009/123/CE, de 21 de octubre de 2009, por la que se modifica la Directiva 2005/35/CE*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2012). *Directiva 2012/33/UE*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2012). *La Directiva 2012/35/UE, de 21 de noviembre*

- de 2012, por la que se modifica la Directiva 2008/106. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2013). *Directiva 2013/38/UE, de 12 de agosto de 2013, por la que se modifica la Directiva 2009/16*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2013). *Directiva 2013/54/UE*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2013). *VIII Programa de Acción en materia de Medio Ambiente: los Estados miembros están preparados para iniciar las negociaciones con el Parlamento*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2015). *Directiva (UE) 2015/1794, de 6 de octubre de 2015, modifica el texto de cinco directivas (2008/94/CE, 2009/38/CE, 2002/14/CE, 98/59/CE y 2001/23/CE) en lo relativo a la información y la consulta de los trabajadores, los comités de empresa, los despidos colectivos, el traspaso de empresas y la insolvencia del empleador, a fin de que toda la gente de mar quede incluida, para todos los Estados miembros, en el ámbito de aplicación de dichas Directivas*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2016). *Directiva (UE) 2016/802*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2017). *Integración de los puertos en la Red Transeuropea: avances en la ejecución (RTE-T)*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2018). *Directiva 2013/38/UE, de 12 de agosto de 2013, por la que se modifica la Directiva 2009/16*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2019). *Comunicación de 3 de octubre de 2012, titulada «Acta del Mercado Único II. Reglamento de 2019*. Unión Europea.
- Cuadrado, M., Frassetto, M., and Cervera, A. (2004). Benchmarking the port services: a customer oriented proposal. *Benchmarking. An International Journal*, 11(3), pp. 320-330.
- De la Dehesa, G. (2000). *Comprender la globalización*. Alianza Editorial. Madrid.
- Debie, J., Gouvernal, E., & Slack, B. (2007). Port devolution revisited: the case of regional ports and the role of lower tier governments. *Journal of Transport Geography*, 15(6), 455-464.
- del Saz-Salazar, S., García-Menéndez, L., and Feo-Valero, M. (2012). Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain. *Ocean & coastal management*, 59, pp. 31-39.
- Doerr, O. and Sánchez, R. (2006). Indicadores de productividad para la industria

- portuaria: aplicación en América Latina y el Caribe. *CEPAL*.
- Ducruet, C. and Notteboom, T. (2012). The Worldwide maritime network of container shipping: a spatial structure and regional dynamics, *Global Network*, 12(3), 395-423.
- Ducruet, C., Cuyala, S., & El Hosni, A. (2018). Maritime networks as systems of cities: The long-term interdependencies between global shipping flows and urban development (1890–2010). *Journal of Transport Geography*, 66, 340-355.
- European Commission (1998). *Communication to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Communication on Transport and CO2. Developing a Community Approach, Com (98) draft, 30/3*. Bruselas.
- European Commission (1999). *Towards a European Integrated Coastal Zone Management (ICZM)*. Unión Europea
- European Communities (1999). *Towards a European Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Strategy: General Principles and Policy Options*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Luxemburgo
- Fawcett, J. A. (2006). Port governance and privatization in the United States: public ownership and private operation. *Research in Transportation Economics*, 17, 207-235.
- Gabaldón, G. JL.Ruíz Soroa. JM. (2006). *Manual de Derecho de la Navegación Marítima*, 3ª ed., Marcial Pons, Madrid.
- González Laxe, F. y Martin Palmero, F. (2019). Las ciudades portuarias ante las nuevas estrategias marítimas: la diversidad europea, Ciudad y territorio. *Estudios territoriales*. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2020.205.04>
- González-Laxe, F. (2020). La Política Portuaria Europea: los nuevos desafíos de la gobernanza. *Revista Galega de Economía*, 29(1), 1-17.
- Hall, P. V., and Jacobs, W. (2012). Why are maritime ports (still) urban, and why should policy-makers care? *Maritime Policy & Management*, 39(2), pp. 189-206.
- Hoffman, A. J. (1999). Institutional evolution and change: Environmentalism and the US chemical industry. *Academy of management journal*, 42(4), 351-371.
- Hoffman, A. J. (2001). *From heresy to dogma: An institutional history of corporate environmentalism*. Stanford University Press.

- Hokey Min and Seong Jong Joo (2006). Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis, *Supply Chain Management: An International Journal*, 11/3, pp. 259–265.
- Hoyle, B. (2001). Lamu: Waterfront revitalization in an East African port-city. *Cities*, 18(5), 297-313.
- Liao, C. H., Tseng, P. H., Cullinane, K., and Lu, C. S. (2010). The impact of an emerging port on the carbon dioxide emissions of inland container transport: an empirical study of Taipei port. *Energy Policy*, 38(9), pp. 5251-5257.
- McKinsey & Company (2018). Brave new world? Container transport in 2043. <https://mck.co/36mvZkV>
- Meyer, H. (1999). Many happy returns. *Journal of Business Strategy*, 20(4), pp. 27-27.
- Ministerio de Fomento (1992). *Ley 27/1992, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante*. Gobierno de España. España.
- Ministerio de Fomento (2003). *Ley 48/2003*. Gobierno de España. España
- Ministerio de Fomento (2010). *Ley 33/2010, de modificación de la Ley 48/2003, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general*. Gobierno de España. España.
- Ministerio de Fomento (2011). *Ley de Puertos del Estado y la Marina Mercante*. Gobierno de España. España.
- Ministerio de Fomento (2011). *Observatorio del transporte intermodal terrestre y marítimo. Documento Final*. Gobierno de España. España.
- Ministerio de Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (1988). *Ley 22/1988 de Costas*. Gobierno de España. España.
- Monios, J., Bergqvist, R., & Woxenius, J. (2018). Port-centric cities: The role of freight distribution in defining the port-city relationship. *Journal of Transport Geography*, 66, pp. 53-64.
- Norcliffe, G., Bassett, K., and Hoare, T. (1996). The emergence of postmodernism on the urban waterfront: geographical perspectives on changing relationships. *Journal of Transport Geography*, 4(2), pp. 123-134.
- Parlamento Europeo (2005). Resolución, de 12 de abril de 2005. Unión Europea. Transporte marítimo de corta distancia. Unión Europea.
- Parlamento Europeo (2010). *Resolución, de 5 de mayo de 2010. Objetivos*

- estratégicos y recomendaciones para la política de transporte marítimo de la UE hasta 2018*. Unión Europea.
- Parlamento Europeo (2015). *Reglamento (UE) 2015/757 que modifica la Directiva 2009/16/CE*. Unión Europea.
- Parlamento Europeo (2017). *Reglamento (UE) 2017/352*. Unión Europea.
- Pesquera, M. A., & Ruiz, J. R. (1996). UNCTAD monographs on port management. *Sustainable development strategies for cities and ports*. New York and Geneva: United Nation.
- Pettit, S. J., & Beresford, A. K. C. (2008). An assessment of long-term United Kingdom port performance: A regional perspective. *Maritime Economics & Logistics*, 10(1), pp. 53-74.
- Rodrigue, J.P. (2017), *The geography of transport system*. New York: Routledge, 440 pages. ISBN 978-1138669574
- Rodrigue, J.P. (2018). *Efficiency and Sustainability in Multimodal Supply Chains*, International Transport Forum Discussion Papers, OECD Publishing, Paris.
- Schipper, C. A., Vreugdenhil, H., and De Jong, M. P. C. (2017). A sustainability assessment of ports and port-city plans: Comparing ambitions with achievements. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 57, 84-111.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum. Crown Business. New York
- Siim Kallas (2013). *La Comisión propone modernizar 300 puertos marítimos esenciales*. Bruselas.
- Spanish State Ports (2017). *Memorias de sostenibilidad de Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/Paginas/Memorias-de-Sostenibilidad.aspx>
- Spanish State Ports (2017). *Memorias de sostenibilidad de Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/Paginas/Memorias-de-Sostenibilidad.aspx>
- Spanish State Ports (2020). *Anuarios Estadísticos Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/Paginas/Resto-estadisticas.aspx>
- Spanish State Ports (2020). *Anuarios Estadísticos Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/Paginas/Resto-estadisticas.aspx>

- Tovar, B. and Rodríguez-Déniz, H. (2015). Classifying Ports for Efficiency Benchmarking: A Review and a Frontier-based Clustering Approach, *Transport Reviews*, 2015, vol. 35, issue 3, 378-400.
- Tratado de funcionamiento de la Unión Europea (2010). *Diario Oficial de la Unión Europea*. Unión Europea.
- UNCTAD (2018). El transporte de mercancías sostenible en apoyo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cimem7d17_es.pdf
- Van den Berghe, K. B., & Daamen, T. A. (2020). From planning the port/city to planning the port-city: exploring the economic interface in European port cities. In *European Port Cities in Transition* (pp. 89-108). Springer, Cham.
- Verhoeven, P. (2010). A review of port authority functions: towards a renaissance? *Maritime Policy & Management*, 37(3), 247-270.
- World Bank (2007). *Port Reform Toolkit. Second Edition*. Washington, USA. <http://bit.ly/2ik1wtS>

CAPÍTULO 3

EL SISTEMA PORTUARIO ESPAÑOL.
INDICADORES DE
CONCENTRACIÓN Y
ESPECIALIZACIÓN DE LA CARGA

1. Introducción

La importancia del tráfico marítimo proviene del peso que tiene en la economía el movimiento de mercancías que representa más del 80% del volumen del comercio mundial (UNCTAD, 2018). El tráfico de mercancías posibilita el comercio y los intercambios entre distintos países, garantiza la seguridad en el suministro de los distintos tipos de energías, alimentos y productos básicos y constituye el medio de transporte más importante para las importaciones y exportaciones con el resto del mundo. Además, en las últimas décadas, concretamente desde la aparición y consolidación de la carga contenerizada, se ha producido un cambio considerable en la estructura de este sector ya que los servicios portuarios han ido adquiriendo un carácter de plataforma logística más que de mera infraestructura del transporte.

El estudio del comercio internacional y de la producción mundial ha tenido un desarrollo creciente a lo largo de la historia (UNCTAD, 2018). Las economías de los diferentes países están interrelacionadas, ahora más que nunca, debido a la globalización internacional de bienes y servicios, al transporte marítimo y a los flujos monetarios. Los países participan en el comercio internacional básicamente, con el fin de establecer relaciones de intercambio por ser beneficiosas para ambas partes y, con el fin de obtener economías de escala en la producción (Trujillo y Tovar, 2012).

El comercio internacional y el desarrollo del transporte marítimo están íntimamente unidos al crecimiento de la economía mundial y, en las últimas décadas, este sector y su logística son elementos decisivos para la economía de un país, tanto por el volumen de mercancías transportadas como por el enriquecimiento de su área geográfica de influencia (UNCTAD, 2018).

En España, la importante evolución de las mercancías transportadas por vía marítima ha puesto de manifiesto su estrecha relación con el desarrollo económico. Las crecientes inversiones en infraestructuras, llevadas a cabo por parte de los gestores de los puertos en los últimos años han potenciado el crecimiento de las regiones donde se han realizado estas obras (de la Peña et al., 2018).

En este capítulo se analizará en primer lugar, la evolución del movimiento de la carga en los diferentes puertos españoles de interés general desde 1990 a 2020, especificando por tipo de carga (granel sólido, granel líquido, mercancía general) y contenerizada. En segundo lugar, se presenta la metodología del análisis mediante la

aplicación de los indicadores. En tercer lugar, se calculan los indicadores que nos permitirán extraer una información más detallada sobre el sistema portuario español en relación a la concentración y especialización de la carga en cada Autoridad Portuaria. Finalmente, se presentan las conclusiones y la bibliografía.

2. El movimiento de carga/descarga en el sistema portuario español

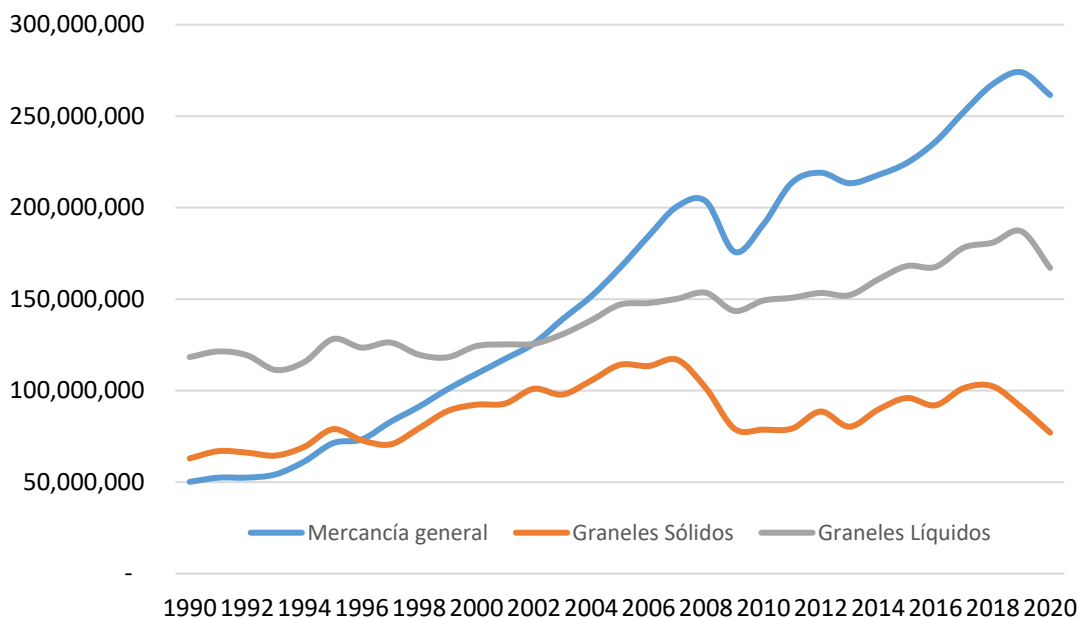
El sistema portuario español cuenta con 28 Autoridades Portuarias que gestionan los puertos de interés general a través de los que se moviliza diferentes tipos de mercancías. Estas mercancías se clasifican en graneles sólidos, graneles líquidos, mercancía general y mercancía contenerizada. Debido a las diferencias en las unidades de medidas de las diferentes cargas, se ha planteado el análisis en dos grupos; en primer lugar, se estudia la evolución de la mercancía expresada en toneladas (granel sólido, líquido y mercancía general); y, en segundo lugar, la mercancía contenerizada expresada en TEUs.

Se analiza la situación del tráfico portuario para el intervalo 1990 hasta 2020, donde se constata que ha tenido una evolución creciente durante años, cabe destacar el cambio de tendencia del año 2008 producido por la crisis económico-financiera que ha afectado a España, así como, a los países desarrollados y consecuentemente la lenta recuperación que se materializa en los datos recogidos en los gráficos de este capítulo. Además, se podrían identificar, en un análisis pormenorizado diferentes fases de crecimiento y recesión debido al largo periodo que comprende desde 1990 a 2020. En el gráfico 6 se presenta esta evolución en los puertos de interés general, considerando el tipo de mercancía. En el período comprendido entre 1990 y 2007 las mercancías transportadas han tenido un crecimiento sostenido que se ha consolidado en una tasa anual promedio del 5.77%. Pero, entre 2008 y 2009 se produce una caída significativa que reduce el tráfico marítimo en todos los puertos españoles. El volumen de carga transportada pasó de 483.137 miles de toneladas en 2007 a 412.716 en 2009 con una reducción anual promedio del 7,29%.

La información obtenida (Puertos del Estado, 2020) nos permite señalar que la mercancía general desde 1990 ha experimentado el mayor crecimiento, pasando de 50 millones de toneladas en el año inicial de referencia a más de 274 millones en 2019 reduciéndose, motivado por la crisis de la COVID-19, a 260 millones de toneladas en 2020. La evolución de los graneles líquidos y sólidos es similar en el periodo analizado,

siempre permaneciendo el volumen de graneles líquidos por encima de los graneles sólidos. Así, en el año 1990 los graneles líquidos superaban los 100 millones de toneladas y en 2019 han aumentado hasta 187 millones de toneladas, reduciéndose en 2020 hasta las 167.000 toneladas. Esta caída en el tráfico de graneles líquidos ha estado provocada por la crisis sanitaria de la COVID-19. Los graneles sólidos en el año 1990 superaban los 50 millones de toneladas y en el año 2018 alcanzaron los 100 millones de toneladas, bajando a los 90 millones en 2019 y sufriendo una fuerte caída en 2020, hasta los 77 millones, lo que supone un crecimiento negativo del -14,44% en el año de la pandemia (gráfico 6).

Gráfico 6. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en los puertos españoles (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

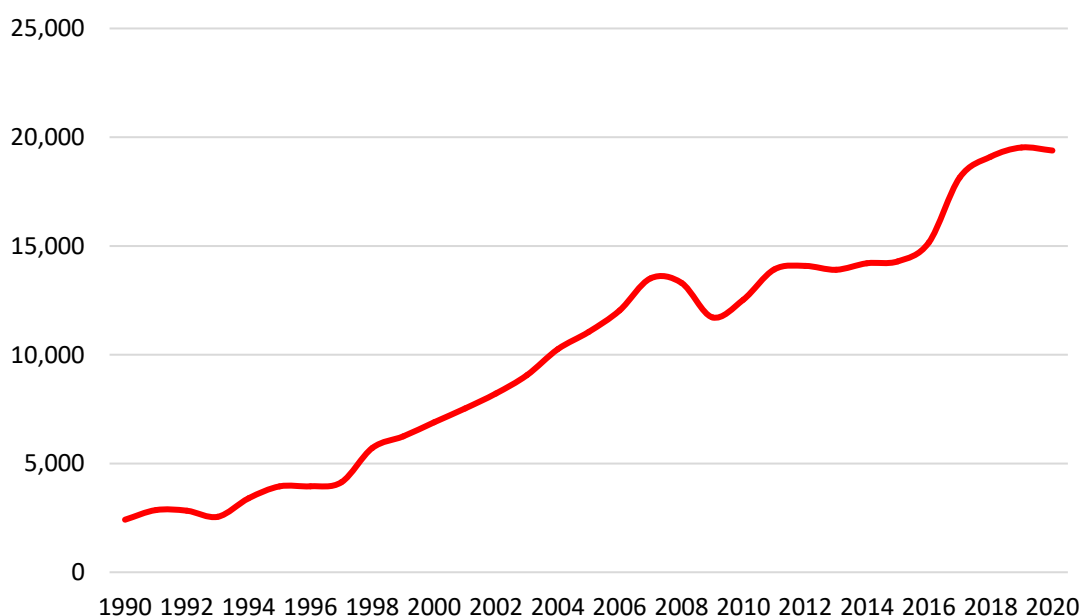
En el gráfico 7 se observa la evolución de la mercancía contenerizada en el periodo 1990 a 2020 en miles de TEUs. Desde 1990 a 2007 el crecimiento experimentado es del 23,78% interanual. En el año 1990 el movimiento de mercancía contenerizada en España apenas superaba los 2 millones de TEUs (2.417.000), diez años después esta cifra casi alcanzaba los 7 millones (6.895.000), y en 2019 sobrepasa los 19 millones de TEUs. Esto supone que desde el año 1990 el crecimiento experimentado se encuentra en el entorno al 707%, es decir, un crecimiento interanual promedio del 24,41%.

Sobre este tipo de carga cabe destacar el impacto de la crisis económica que se produce en el movimiento en TEUS, entre los años 2007 a 2009 que afecta al tráfico

marítimo, en general, y al de TEUs en mayor medida, observándose una tasa interanual negativa del -13,2%.

A partir del año 2009, una vez superada la crisis y hasta el año 2012 se vuelve a rozar el ritmo de crecimiento anterior al año 2007 situándose la tasa de crecimiento entorno al 21%, viéndose truncado este crecimiento en el año 2020, año de una nueva crisis, esta vez sanitaria en forma de pandemia mundial, provocada por la COVID-19, lo que supone pasar de los 19.528 TEUs a 19.387, apuntando una bajada que se hará más pronunciada en el primer semestre del año siguiente por la paralización de la actividad económica a nivel global.

Gráfico 7. Movimiento de TEUS en el sistema portuario español (miles TEUs)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

2.1. Análisis individualizado de los puertos en relación con el movimiento de graneles sólidos, graneles líquidos y mercancía general

Una vez expuesta la situación del tráfico portuario en España a nivel agregado, a continuación, se detalla la evolución de la carga en las 28 Autoridades Portuarias de interés general. Con objeto de analizar de forma pormenorizada las variaciones del tráfico portuario, se realiza la división de la carga en graneles líquidos (GL), graneles sólidos (GS) y mercancías generales (MG).

El gráfico 8 (cuadro A.1) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de A Coruña entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. En relación con los graneles líquidos (GL), cabe destacar el importante crecimiento que se produce desde 1990 (9.078 miles de toneladas) a 1992 donde se alcanza 10.034 miles de toneladas. A lo largo de la secuencia de años se produce una línea en pico de sierra, cayendo en el año 2014 hasta 6.255 miles de toneladas. A partir de este año se produce un crecimiento muy importante, llegando el tráfico de GL hasta los 7.914 miles de toneladas en 2015, con una tasa de crecimiento del 26.5%. A partir del año 2015 y hasta el 2018 el tráfico de GL crece hasta 9.337 miles de toneladas, con una tasa de crecimiento interanual del 6% en estos años. En el año 2019 se observa una ligera caída en el número de toneladas, pasando a las 8.970, agravándose la caída en el año 2020 hasta los 7.114 miles de toneladas, lo que supone una reducción del 20,69%, motivada básicamente por la crisis del COVID-19.

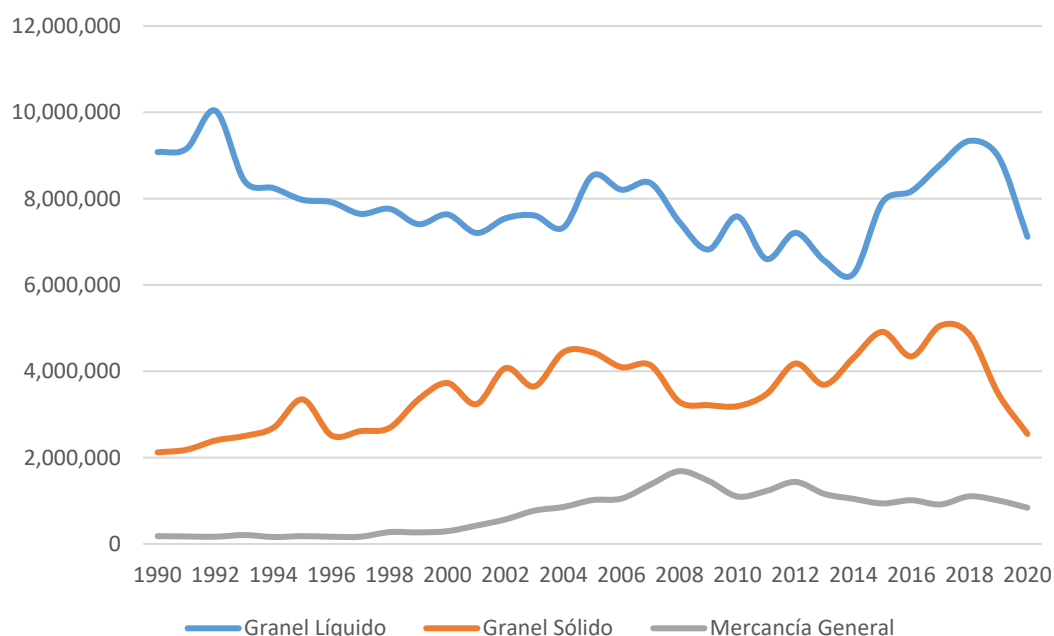
El tráfico de graneles sólidos (GS) muestra una línea de crecimiento sostenido con altibajos destacables entre el año 1995 y 1996 mostrando una caída entorno a cien mil toneladas. A partir de este año el tráfico sigue creciente, destacando un valle entre los años 2007 (4.140) y 2011(3.471), lo que supone una tasa de caída del -16,15% y una tasa interanual -4,03%. Esta situación está provocada por la crisis económica sufrida durante estos años. Desde este año hasta el año 2018 se observa un crecimiento en pico de sierra que va desde los 3.471 miles de toneladas hasta los 4.853 en el año 2018, lo que implica un crecimiento del 39,82%, y una tasa interanual del 5,68%

Por último, los graneles sólidos en el puerto de A Coruña sufren una gran caída, desde los 4.853 miles de toneladas hasta las 2.548 lo que supone en porcentaje una caída del -47,5%. Esta reducción, está provocada, principalmente, por el cierre de las centrales térmicas de As Pontes y de Meirama, lo que significa una merma en el tráfico portuario del carbón para suministrar a estas centrales térmicas y también provocada por la crisis sanitaria del COVID-19.

Con respecto a la mercancía general (MG), en el puerto de A Coruña se produce una variación desde 1990 hasta el año 2003 de 181 miles de toneladas a 771. Sin embargo, en el año 2004 se produce una importante caída, alcanzando 857 toneladas, lo que supone un descenso de casi el 100% del volumen de mercancía general manipulada en el puerto. A partir de este año el tráfico de MG crece de manera sostenible, con la excepción del periodo de crisis económica, entre los años 2008 (1.648 miles de toneladas) y 2012 (1.436

miles de toneladas) lo que implica un saldo negativo en estos años con una tasa de -12,86%, es decir una tasa promedio de -3,21%. En el año 2018 el volumen de mercancía general ha alcanzado 1 millón de toneladas sin llegar a recuperar los valores de volumen anteriores a la crisis económica, viéndose agravada esta situación con un descenso desde el millón de toneladas mencionados en el año 2018, hasta los 839 miles de toneladas en el año 2020, sin duda influenciado este descenso por el parón en la economía provocados por la COVID-19.

Gráfico 8. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en A Coruña (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 9 (cuadro A.2) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Alicante en toneladas. En el puerto de Alicante, el tráfico de los graneles líquidos (GL), inicia la serie con valores de 1.079.424 toneladas en 1990, en 1991 se produce un ligero ascenso hasta las 1.178.036 toneladas, iniciando en 1992 una caída hasta el 1.104.219. En la serie se observa que, al año siguiente, en 1993 se produce una caída muy brusca en el tráfico de GL, desplomándose hasta llegar a las 321.497 toneladas, lo que supone un descenso de 782.722 toneladas, es decir, una reducción en un año del 70,88%. Desde este momento hasta el año 2002 sigue

descendiendo la carga hasta prácticamente desaparecer con un tráfico de 110 toneladas lo que supone una caída de 321.387, es decir un descenso en el tráfico de graneles líquidos del -99,97% y un descenso interanual del 11,10%. Entre el año 2002 y el año 2006 se aprecia una ligera recuperación en este tráfico subiendo hasta las 189.406 toneladas, para volver a descender en el año 2007, hasta las 176 toneladas, un descenso del 99,91%. Al año siguiente repunta el tráfico hasta las 107.912 toneladas y a partir de aquí y hasta el final de la serie estudiada, es decir, hasta el año 2020, vuelve a caer el tráfico hasta las 34.305 toneladas lo que supone un descenso del 68,21% y un descenso interanual del 5,68%. Los sorprendentes descensos en el tráfico de graneles líquidos en el puerto de Alicante se deben a la cercanía de otros puertos importantes en este tipo de carga.

El tráfico de graneles sólidos (GS) muestra una línea de crecimiento irregular en toda la serie con altibajos. Hay que destacar que entre el año 1990 (710.599 toneladas) y el año 1996 (1.406.275 toneladas), el tráfico de GS prácticamente se duplica, con un aumento del 97,9% y una tasa de crecimiento interanual del 16,31%. Al año siguiente (1997) el tráfico cae hasta las 1.036.364 toneladas y a partir de aquí se produce un crecimiento irregular, en pico de sierra, hasta el año 2007, año en el que se alcanzan 1.569.601 toneladas, lo que supone un crecimiento del 51,45%, lo que supone un crecimiento interanual del 5,14%.

En el año 2008 la carga sufre una importante caída, reduciéndose hasta las 1.086.515 toneladas, esta disminución se produce en el año del inicio de la crisis económica, crisis que significó una caída continuada del tráfico de GS hasta las 717.061 del año 2012. Este cambio supuso un descenso del -34% y un descenso interanual del -8,5%.

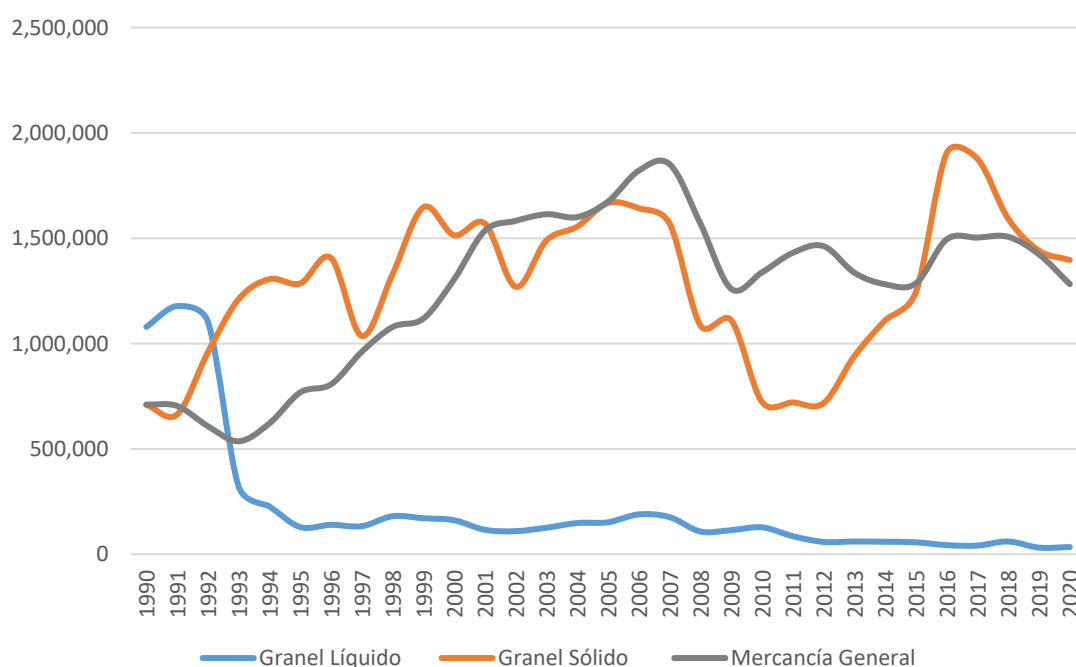
Del año 2012 al año 2016 se produce un fuerte incremento en el tráfico de GS, llegando hasta 1.904.456 lo que implica un aumento de 1.187.395 toneladas o lo que es lo mismo un crecimiento del 165,59%, en cuatro años, con un incremento interanual del 41,39%.

En el año 2017 se inicia una caída leve en la carga, convirtiéndose en una reducción brusca en los siguientes años hasta llegar a 1.396.949 toneladas en el año 2020, experimenta una disminución del tráfico en algo más de medio millón de toneladas, en concreto, una caída de 507.507 toneladas, lo que supone una variación negativa del -26,65%, que en dato interanual significó una caída del -6,66%. Esta caída, seguramente, está provocada por la crisis sanitaria del COVID-19.

Por último, en el análisis del tráfico de mercancía general (MG) en el puerto Alicante, destaca la caída de este tipo de carga entre 1990 (710.599 toneladas) y 1993 (536 toneladas) hasta casi su desaparición, con un descenso del -99,92%. Los años siguientes a esta brusca reducción de MG se produce un fuerte crecimiento continuo en el tiempo que lleva a este tráfico desde las 536 toneladas del año 1993 a 1.851.741 toneladas en 2007. Este espectacular crecimiento supuso para el puerto de Alicante un aumento de 1.851.205 toneladas en sus fletes de mercancías general.

Entre el año 2007 y el año 2009, producto de la crisis económica, cae el tráfico hasta 1.260.064 toneladas de mercancía, un descenso del -31,95%. Esta cifra fluctúa, con altibajos hasta el final de la serie, sin llegar a recuperar los números del 2007 y terminando en el año 2020 con un volumen de 1.282.223, seguramente influyendo en estos niveles de tráfico de mercancías la crisis sanitaria del COVID-19. En porcentajes, el descenso del tráfico de MG supuso un -30,76% y un descenso de tráfico interanual del -2,36%.

Gráfico 9. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Alicante (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 10 (cuadro A.3) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Almería entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas.

En el puerto de Almería, el tráfico de los graneles líquidos (GL), inicia la serie con un tráfico de 232.000 toneladas en 1990, en el año 1991 se produce un descenso hasta las 66.965 toneladas, lo que supone una caída del tráfico en un 71,14%. En el año 1992 el tráfico de GL asciende hasta las 739.339 toneladas lo que supuso un incremento en un año del 1004,07 %. A pesar de este crecimiento tan alto en porcentaje, estamos hablando de 739.339 toneladas de GL, que si lo comparamos con el dato de tráfico de granel solido en el mismo año (7.143.354 toneladas), las comparaciones se quedan pequeñas ya que se trata de un tráfico de GL muy inferior.

A partir del año 1992 y hasta el año 2004 se observa un crecimiento continuo hasta llegar a 1.364.054 toneladas que significó un aumento del tráfico de un 84,5% y un aumento interanual del 7,04%. Cabe señalar que del 2004 al 2005 se produce una gran caída en el tráfico de GL, cayendo hasta la 9.479 lo que supuso un descenso del 99,31%, convirtiéndose en un tráfico testimonial para este puerto hasta el final de la serie estudiada, con un crecimiento prácticamente lineal hasta el año 2016 donde se aprecia un ligero ascenso hasta las 28.465 toneladas. A partir de este año se aprecia un aumento hasta el año 2020 donde se alcanzan los 107.349, lo que supuso un incremento del 277,13%. A pesar de estos porcentajes positivos en crecimiento en el puerto de Almería no destaca por la carga de graneles líquidos.

Se analiza la curva de graneles sólidos en último lugar porque, de su representación en el gráfico y comparado con el resto de los tráficos analizados para este puerto, se puede intuir que el puerto de Almería está especializado en el tráfico de graneles sólidos o es el tráfico que más volumen tiene en este puerto.

El tráfico de graneles sólidos (GS) muestra una línea irregular en toda la serie con altibajos muy pronunciados de crecimiento y caídas en todo el periodo estudiado, entre el año 1990 y el 2020.

Hay que destacar que, en 1990, año en que se inicia la serie, se parte de un volumen de carga que supera con mucho a la suma del resto de tráfico analizados en los párrafos anteriores de graneles líquidos y de mercancía general. En el año 1990 se mueven en el puerto de Almería, 6.183.352 toneladas de GS. Al año siguiente el puerto pasa a los 7.346.650 de toneladas de GS, lo que supone un crecimiento del 18,81%.

Desde del año 1991 y hasta el año 1994 el tráfico cae hasta los 6.502.370 de toneladas lo que supuso un descenso de 844.280 toneladas, es decir un -11,49% y un descenso interanual del 3,83%. Del año 1994 al año siguiente el tráfico de GS alcanza su

máximo, llegando a 7.505.265 de toneladas con un crecimiento de 15,42%. En los próximos dos años se observa una caída brusca del 37,98%, pasando de las 7.505.265 de toneladas a los 4.655.039 en el año 1997, lo que supone una caída interanual del -18,99%. La serie analizada hasta el año 2000, muestra un elevado crecimiento del tráfico, que llega hasta los 7.337.329 de toneladas, con un incremento de tráfico de 2.682.290 de toneladas, lo que implica un aumento del 57,62% y un crecimiento interanual del 19,20%. Desde este año hasta el año 2010 se observa un descenso muy pronunciado en el tráfico de GS, hasta los 3.213.116 de toneladas, esta caída representó un porcentaje del -56,21% y una caída interanual del -5,62%.

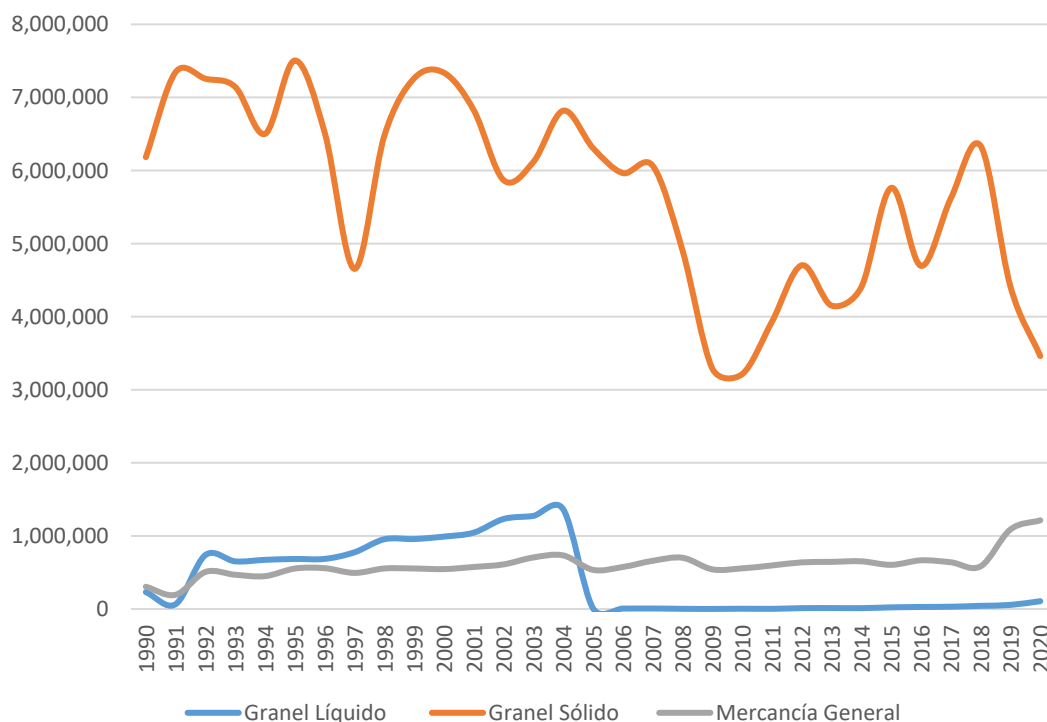
A partir del año 2010 se produce un ascenso en el tráfico de GS en pico de sierra hasta el año 2018, año en el que se vuelve a llegar hasta los 6.337.016 de toneladas lo que supuso un incremento del 97,22% y un incremento interanual del 12,15%. Finalmente, el tráfico cae en picado los siguientes años 2019 y 2020 hasta 3.460.895, esta caída significó una reducción de la carga de 2.876.121 toneladas, es decir, un -45,39% y una caída interanual del -22,69. Esta caída tan pronunciada seguramente está provocada por la crisis sanitaria del COVID-19.

En el análisis del tráfico de mercancía general (MG) en el puerto Almería, se podría decir, al observar la curva en el gráfico, que su evolución a lo largo de la serie estudiada entre los años 1990 y el año 2020 es muy similar a la gráfica del tráfico de graneles líquidos. El inicio es prácticamente igual para los dos tráficos pasando de las 305.363 toneladas en 1990 a las 195.226 en 1991 lo que supuso una caída del 36,07%. En el año 1992 la MG el puerto de Almería, crece de una manera similar al tráfico de GL, el caso de la MG asciende hasta llegar a las 508.196 toneladas lo que significó un aumento del 160,31% a partir de este año el tráfico de MG, en el puerto de Almería, muestra un crecimiento continuado en el tiempo, con ligeros altibajos entre los años 2004 (733.542 toneladas) y 2005 (535.818 toneladas), una caída entorno a las 200.000 toneladas de MG. En estos años destaca la diferencia con respecto al tráfico de GL, que en el caso de la MG no se produce una caída tan brusca como en los GL. Continuando con el tráfico de MG mencionar, que entre los años 2008 (701.376 toneladas) y 2009 (542.994), quizás provocado por la crisis económica sufrida en el país en esas fechas, se produce un descenso entorno a las 200.000 toneladas de diferencia. A partir de aquí el tráfico de MG continua con un crecimiento prácticamente lineal hasta el año 2019 en el que el tráfico

crece hasta 1.088.894 toneladas de mercancía general, llegando en año 2020 a 1.214.028 toneladas.

La curva del gráfico del tráfico de MG en el puerto de Almería, tendríamos un crecimiento mantenido en el tiempo desde al año 1992 (508.196 toneladas) hasta el año 2018 (584.505 toneladas), con lo que tenemos un crecimiento del 15,02% lo que significa un crecimiento interanual del 0,57%. Del año 2018 (584.505 toneladas) al año 2020 (1.214.028 toneladas) se produce un aumento del 107,77% con un crecimiento interanual del 53,88. Se podría concluir, a la vista de este aumento tan importante en el tráfico, que en el caso del puerto de Almería su tráfico de MG, no se vio afectada por la crisis sanitaria de la COVID.

Gráfico 10. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Almería (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 11 (cuadro A.4) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Avilés entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas.

El puerto de Avilés presenta un movimiento de granel líquido (GL) que parte de las 554.119 toneladas en 1990 y va ligeramente ascendiendo hasta las 813.507 en al año

1995, pero en año siguiente sufre una profunda caída hasta las 774 toneladas, lo que supone un descenso del 99,9%, llegando prácticamente a desaparecer. En el año 1997 el tráfico despegó hasta las 722.150 toneladas y a partir de aquí se observa una línea practicante continua, con una ligera bajada en el año 1988, hasta el 2001 donde la carga alcanza las 674.891 toneladas. Sufrir un descenso pronunciado en el año 2002, cayendo de nuevo hasta las 758 toneladas, para volver a subir en el año siguiente (2003) hasta las 849.764 toneladas de GL, lo que implica un aumento del tráfico hasta las 849.006 toneladas. A partir de este año 2003 y hasta el final de la serie en 2020, la línea del tráfico de GL es más o menos regular, no superando el tráfico en ningún año de la serie las 800.000 toneladas, apreciándose un descenso entorno a las 300.000 toneladas en el año 2008, bajando hasta las 535.275 toneladas, debido con toda seguridad a la crisis económica sufrida.

Entre el año 2003, año en el que el puerto de Avilés alcanza el máximo de toneladas de GL con (849.764 toneladas) y el año 2019, penúltimo de la serie, el tráfico sufrió altibajos hasta llegar en el 2019 a las 717.949 toneladas, lo que supuso un descenso del -15,51% y una disminución interanual del -0,96%. Del año 2019 al año 2020, último de la serie, se produce un descenso en el tráfico que parece anunciar las dificultades derivadas de la crisis sanitaria provocada por el COVID-19. En este intervalo el tráfico sufrió un descenso hasta las 675.130 toneladas, es decir se movieron por el puerto de Avilés 42.819 toneladas menos, un -5,76%.

El tráfico de granel sólido (GS) inicia la serie en el año 1990 con 1.348.816 de toneladas y alcanza la cifra máxima en 2006, llegando a mover 3.615.746. Este ascenso en la carga de granel sólido pasó por un descenso hasta el año 1993 que superó las 300.000 toneladas, llegando a bajar hasta 1.014.549, esto implicó un descenso en estos tres años del -24,78% y un descenso interanual del -8,26%. A partir del año 1993, el tráfico de GS asciende exponencialmente, con algún altibajo entre al año 2000 (2.329.022 toneladas) y el 2002 (2.115.307 toneladas) con un aumento de 213.715 toneladas hasta los 3.615.486 de toneladas del año 2006 lo que significó un incremento del 256,36% y una variación interanual del 19,72%.

Respecto a la carga de GS en el puerto de Avilés, observamos que desde el año 2006 hasta el 2009, influenciado sin duda por la crisis económica que estalló por aquellos años, al tráfico disminuye drásticamente hasta los 2.293.135 de toneladas, esto significó que por el puerto dejaron de moverse 1.322.351 de toneladas. Del año 2009 hasta el año

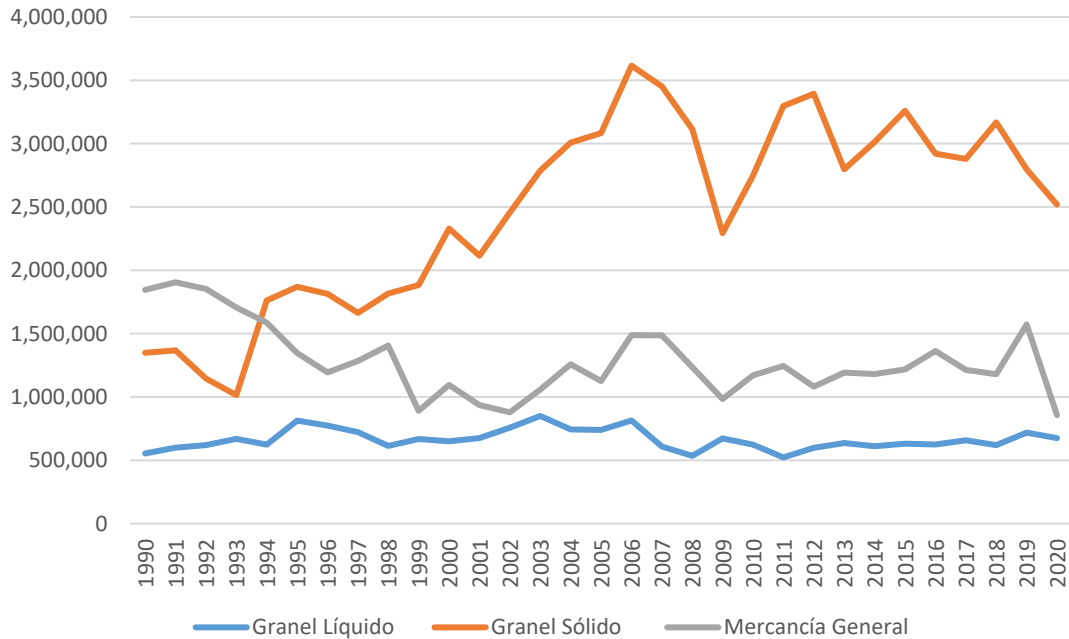
2018 se vuelve a activar el tráfico de GS, produciéndose un crecimiento en pico de sierra que lleva el tráfico hasta los 3.167.550 de toneladas, lo que implicó, un crecimiento del 38,13% y una variación interanual del 4,23%. En el último intervalo del análisis, que va desde el año 2018 hasta el último año de la serie, el año 2020, se vislumbran los efectos de la crisis sanitaria del COVID-19 y vuelve a caer el tráfico de GS hasta los 2.519.255 de toneladas. Esto representó 648.295 toneladas menos, con un descenso del -20,47% y una caída interanual del -10,23%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancías general (MG), el puerto de Avilés comienza en el 1990 con un volumen de tráfico que alcanza el 1.845.670 de toneladas, ascendiendo ligeramente al año siguiente (1991) a hasta 1.905.111. Posteriormente, se produce una caída sostenida en el tiempo hasta el año 2002, llegando a cifras de 878.906 toneladas. Hay que destacar que en este intervalo se produce un pequeño repunte entre los años 1996 (1.193.855 toneladas) y 1998 (1.405.433 toneladas) lo que implicó un aumento de 211.578 toneladas.

El descenso entre los años 1991 y 2002 en términos porcentuales, supuso un descenso del -53,87 que interanualmente significó una caída del -4,89%. Del año 2002 al año 2006 se produce un crecimiento en el año 2005, donde se alcanza 1.487.813 de toneladas, es decir, un incremento del 69,28% y una variación interanual del 16,07%. Del 2006 al 2009 vuelve a caer hasta las 984.041 toneladas, con un decrecimiento del -33,86%. La carga vuelve a aumentar de manera ondulada según se puede apreciar en la gráfica, desde el año 2006 hasta el año 2019, año en el que se alcanzan las 1.572.436 toneladas de MG. Este crecimiento significó un porcentaje del 59,79% para todo el intervalo y un crecimiento interanual del 5,97%.

La crisis sanitaria provocada por el COVID-19, se hace notar en la gráfica del tráfico de mercancía general del puerto de Avilés al reflejar la caída drástica de la carga entre el año 2019 y el 2020 pasando de las 1.572.436 toneladas señaladas a las 856.391 lo que supuso una ‘desaparición’ de 716.045 toneladas de mercancía del puerto o lo que dicho porcentualmente significó una caída del tráfico en un -45,54%.

Gráfico 11. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Avilés (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

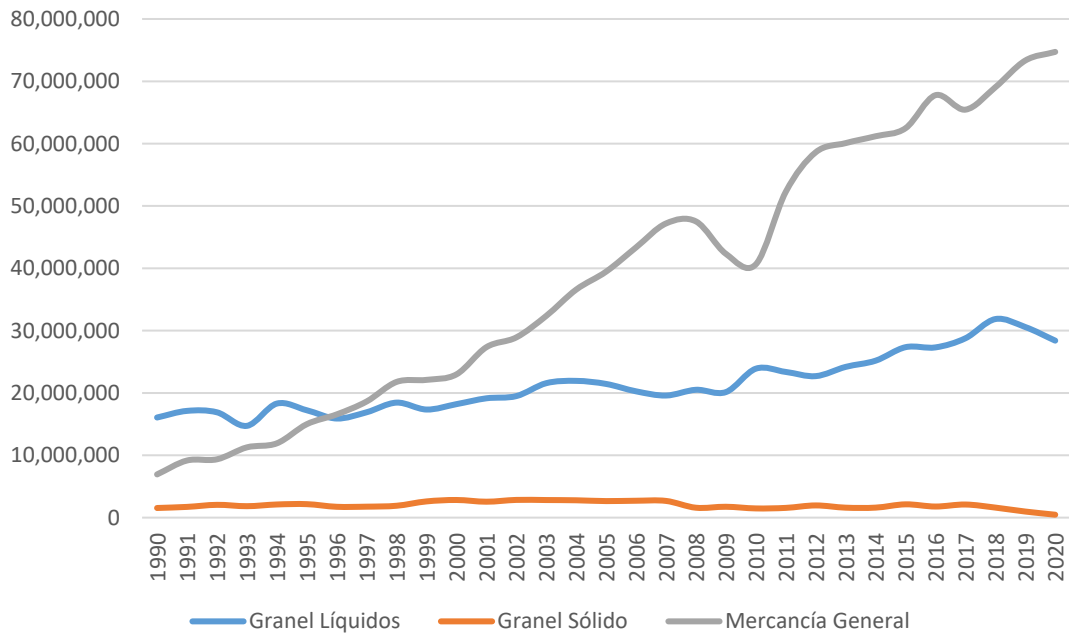
El gráfico 12 (cuadro A.5) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Bahía de Algeciras entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. En este puerto el tráfico de los graneles líquidos (GL) inicia la serie con 16.061 miles de toneladas, manteniendo un crecimiento sostenido hasta el año 2005 con ligeros altibajos en los años 1993 y 1996 mostrando unas caídas alrededor del año 2.000 de 1.500 miles de toneladas. A partir del 2005 (21.447) se muestra un valle que dura hasta el año 2009 (20.143), lo que supone una tasa de caída del -6,08% y una tasa interanual del -1,52%. Esta situación fue provocada por la crisis económica sufrida durante estos años. Desde ese año hasta el 2018 se observa un crecimiento que va desde los 20.143 miles de toneladas en 2009 hasta los 31.854 en el 2018, lo que supone un crecimiento del 58,14% y una tasa interanual de crecimiento del 6,46%. Finalmente, los graneles líquidos sufren una caída desde el 2018 hasta el 2020 disminuyendo hasta los 28.392 miles de toneladas, suponiendo una tasa de caída del -10,87%. Esta reducción, está provocada por la crisis sanitaria causada por la COVID-19.

El tráfico de graneles sólidos (GS) del puerto de Algeciras muestra un ligero crecimiento lineal desde 1990 hasta 1995, implicando una tasa de crecimiento del 39,93% y una tasa interanual del 7,99%. Entre 1995 y 1998 se observa un pequeño valle que

supone un decrecimiento en el tráfico de GS del -11,98%, con un descenso interanual del -3,99%. Del año 1998 al 1999 la carga vuelve a crecer manteniéndose prácticamente estable hasta el año 2007, lo que implica un crecimiento del 36,78% en el primer año y un crecimiento mucho menor desde 1999 hasta 2007 del 2,96%, con una tasa de variación interanual del 0,37%. En el año 2008 se produce un nuevo descenso hasta los 1.588 miles de toneladas, lo que supone una tasa de decrecimiento del -40,75%, esta situación fue provocada por la crisis económica sufrida durante esos años. Desde 2008 hasta el 2014, el tráfico de GS se mantiene prácticamente estable, presentando un aumento del 32,88% en el año 2015 que se mantiene hasta el 2017. En 2018 vuelve a producirse una caída hasta los 1.608 miles de toneladas, lo que supone un descenso del -23,55%, para descender finalmente de forma más brusca durante los dos siguientes años, hasta las 468.360 toneladas en el año 2020, con una tasa de decrecimiento del -70,88% y una tasa interanual del -35,44%. Este último descenso se debe a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), en el puerto Bahía de Algeciras en el año 1990 supone un movimiento de 6.932 miles de toneladas y presenta un crecimiento prolongado hasta el año 2008 llegando a mover 47.519 miles de toneladas, lo que implica un crecimiento para todo el intervalo del 585,5% y una tasa de variación interanual del 32,53%. Del 2008 al año 2010 (40.631) se produce una caída, provocada por la crisis económica sufrida durante esos años, que supuso un descenso del -14,49% y una tasa de decrecimiento interanual del -7,25%. Del año 2010 al año 2020 el tráfico de MG crece de forma continuada presentando una caída en el año 2017 de en torno a los 2.000 miles de toneladas, alcanzando finalmente en 2020 los 74.718 miles de toneladas, lo que supone desde el descenso producido durante 2009 y 2010, un crecimiento del tráfico en el intervalo del 83,89% y una tasa de crecimiento interanual del 8,39%.

Gráfico 12. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bahía de Algeciras (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 13 (cuadro A.6) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto Bahía de Cádiz entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. En este puerto el tráfico de los graneles líquidos (GL) en 1990 es de 250.305 toneladas aumentando hasta las 449.942 toneladas en el 1993, lo que supone una tasa total de crecimiento del 79,76% y una tasa interanual del 26,59%. En el año 1994 el tráfico alcanzó las 303.782 toneladas con un descenso del -32,48%, incrementándose bruscamente en 1995 hasta los 1.317 miles de toneladas, teniendo una tasa de crecimiento del 333,66%. En el año 1996 se produce, de nuevo, una fuerte caída hasta las 171.532 toneladas, lo que supuso un decrecimiento del -86,98%. Desde el año 1996 hasta el 2014 la carga de GL se mantiene más o menos estable, no superando en ningún año las 220.000 toneladas. A partir de este año y hasta el 2019 se observa un aumento gradual que supone una tasa de crecimiento total del 745,59% y una tasa interanual del 149,12%. Finalmente, en el año 2020 se produce un descenso del tráfico, debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, hasta los 1.271 miles de toneladas, suponiendo esto un descenso del -4,58%.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Cádiz en el año 1990 es de 785.829 toneladas, disminuyendo hasta las 615.998 toneladas en el año 1992, lo que

supone una tasa de decrecimiento total del -21,61% y una tasa de decrecimiento interanual del -10,81%. Desde ese año y hasta el 1995 el tráfico de GS presenta una tendencia creciente hasta alcanzar los 1.364 miles de toneladas, esto supone un crecimiento total del 121,35% y un crecimiento interanual del 40,45%. En el año 1997 se produce una caída hasta los 1.067 miles de toneladas, suponiendo una disminución del -21,77% y una disminución interanual del -10,89%, estos valores del tráfico de GS se mantienen relativamente constantes hasta el año 1999, en el año 2000 aumentan de forma considerable hasta los 1.775 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total ese año del 51,58%.

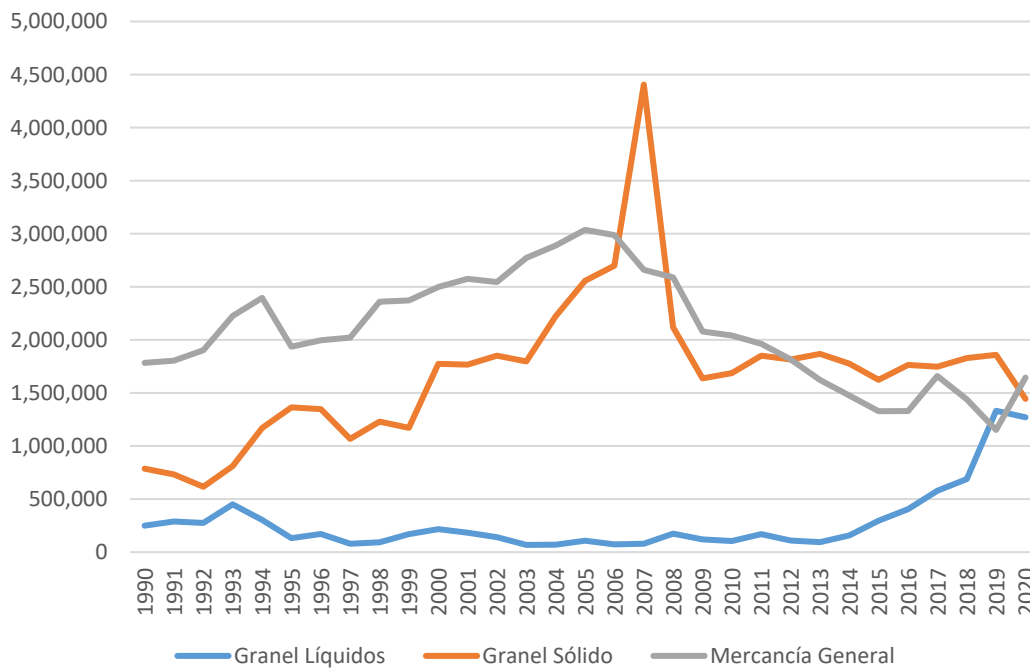
Desde el año 2000 hasta el 2003 se observa que los valores se mantienen más o menos estables, ascendiendo desde este último año y hasta el año 2007 hasta los 4.406 miles de toneladas, lo que supone un crecimiento total del 145,19% y un crecimiento interanual del 36,3%. A partir de ese año y hasta el 2009 la carga de graneles sólidos desciende de forma considerable, debido principalmente a la crisis económica sufrida durante esos años, hasta los 1.637 miles de toneladas, llevando a un descenso total durante esos años del -62,85% y a un descenso interanual del -31,42%. Desde el año 2009 al año 2019 el tráfico se mantiene más o menos sin grandes alteraciones, pero no supera los 1.868 miles de toneladas (año 2013), ni disminuye por debajo de los 1.623 miles de toneladas (año 2015). Para finalmente en el 2020 disminuir nuevamente, debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, hasta los 1.443 miles de toneladas, suponiendo así una caída durante ese año del -22,38%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), el puerto de Cádiz en 1990 alcanza una carga de 1.783 miles de toneladas ascendiendo hasta los 2.395 miles de toneladas en el año 1994, lo que supone una tasa de crecimiento total del 34,32% y una tasa de crecimiento interanual del 8,58%. En el año 1995 (1.936) el tráfico de MG desciende de forma brusca, lo que implica un descenso durante ese año del -19,16%.

Desde 1995 hasta el año 2006 (3.037) se puede observar que el tráfico de mercancía general vuelve a aumentar de forma progresiva, suponiendo esto un crecimiento total de MG durante esos años del 56,87% y un crecimiento interanual del 5,17%. A partir de ese año y hasta el 2009, debido a la influencia de la crisis económica que estalló durante esos años, el tráfico descendió en gran medida hasta los 2.079 miles de toneladas, lo que supuso una tasa de decrecimiento total del -31,54% y una tasa de variación interanual del -10,51%. Esta tendencia se mantuvo hasta el año 2016, aunque

de forma menos exagerada, alcanzando dicho año los 1.329 miles de toneladas, decreciendo de esta forma en un -36,08% durante ese periodo, suponiendo esto un decrecimiento interanual del -5,15%. En el año 2017 el tráfico de MG vuelve a crecer, alcanzando los 1.660 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento del 24,91%; para sufrir una nueva caída que dura hasta el año 2019 (1.151), decreciendo el tráfico de MG en un -30,66%, con una tasa de variación interanual del -15,33%. Finalmente, y a pesar de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, en el año 2020 se produce un nuevo aumento, alcanzando los 1.643 miles de toneladas, suponiendo así un crecimiento final del 42,75%.

Gráfico 13. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bahía de Cádiz (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 14 (cuadro A.7) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Baleares entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Baleares, en 1990 mueve una carga de 1.099 miles de toneladas, manteniéndose prácticamente estable hasta el año 1994 (1.280), para a continuación crecer de forma brusca alcanzando en 1997 los 7.694

miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total durante este período del 501,09% y una tasa interanual del 167,03%. En el año 1998 (1.437) se produce una caída significativa, con una disminución en el tráfico de GL del -81,32%.

Desde el 1998 hasta el 2007 el tráfico va ascendiendo poco a poco hasta alcanzar aproximadamente los 2.300 miles de toneladas, lo que implica un aumento total durante este periodo del 60,06% y un aumento interanual del 6,67%. Durante los siguientes 11 años, hasta el 2018 (1.694) el tráfico de GL se mantiene siempre dentro del rango establecido entre 1998 y 2007, con apenas pequeñas variaciones de un año a otro. Para finalmente descender hasta alcanzar en 2020 las 979.244 toneladas, esto supuso una tasa de descenso durante esos dos años del -40,63% y una tasa de descenso anual del -20,32%.

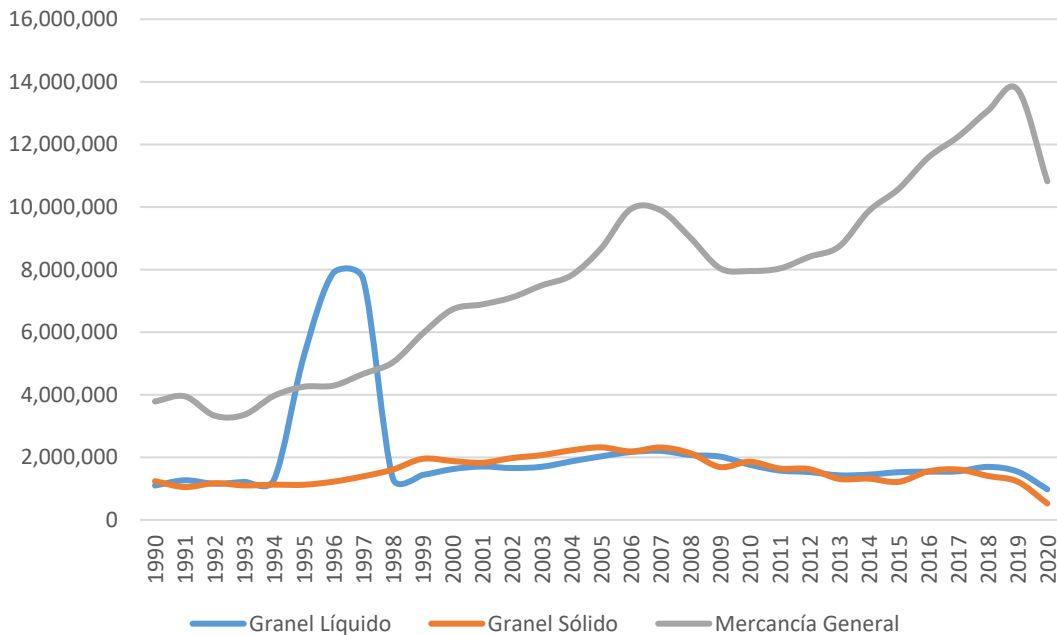
El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Baleares en 1990 carga 1.239 miles de toneladas, manteniéndose más o menos regular y ascendiendo ligeramente hasta el año 1999 (1.953), siendo la tasa de crecimiento total durante estos años del 57,63% y la de crecimiento interanual del 6,4%. Desde este último año y hasta el 2007 (2.315), el tráfico vuelve a mantenerse más o menos constante, presentando durante el periodo un crecimiento del 18,54% y un aumento interanual del 2,32%.

Durante el 2008 y el 2009 (1.689) se produce un ligero descenso en el tráfico de GS, debido sin duda a la crisis económica que estalló durante esos años, lo que supuso un descenso del -27,04% en total y un descenso por año de aproximadamente el -13,52%. Desde el año 2009 hasta el 2017 (1.611) se produce como se puede observar otro periodo bastante regular, pero con un ligero descenso a lo largo de los años que no es reseñable. Para finalmente alcanzar en el año 2020 las 524.598 toneladas, con una disminución más visible, debida a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, que supuso una tasa de decrecimiento total en el tráfico del -63,07% y un decrecimiento interanual del -21,02%. Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), el puerto de Baleares carga en 1990 3.784 miles de toneladas aumentando ligeramente en el año 1991 (3.951), produciéndose así un crecimiento del 4,41%, para a continuación descender en el año 1992 (3.333) en un -15,64%. A partir de este año, se observa una tendencia ascendente, con aumentos en el tráfico mayores o menores según el año; alcanzando en el 2006 los 9.938 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total del 198,17% y una tasa de crecimiento interanual del 14,15%.

Desde el año 2006 hasta el año 2010 el tráfico de MG de Baleares desciende llegando hasta los 7.955 miles de toneladas, suponiendo un decrecimiento durante el

periodo del -19,95% y un descenso interanual del -4,99%, esta caída se debe sin duda a la crisis económica que estalló durante esos años. Tras un par de años en los que el tráfico se mantiene más o menos estable, pero aumentando, vuelve a producirse un crecimiento significativo que alcanza su pico en el año 2019, alcanzando los 12.756 miles de toneladas, esto supuso una tasa de crecimiento total del 60,35% y una tasa de crecimiento interanual del 6,71%. Durante el año 2020 se produce un decrecimiento que hace disminuir el tráfico de mercancía general hasta los 10.821 miles de toneladas, debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, con una disminución del -15,17%.

Gráfico 14. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Baleares (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 15 (cuadro A.8) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Barcelona entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Barcelona en 1990 alcanza 7.438 miles de toneladas y va ascendiendo poco a poco hasta el año 1996, cuando logra los 10.094 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total durante esos años del 35,71% y una tasa de crecimiento interanual del 5,95%. Del 1996 al 1998 se produce una caída del tráfico hasta los 7.238 miles de toneladas, implicando un decrecimiento del -28,29%; y una variación interanual del -14,15%.

Desde el año 1998 hasta el año 2019 el tráfico de GL va ascendiendo poco a poco, presentando algunos picos reseñables, como en los años 2005 (12.530) y 2014 (12.949), y algunas caídas en años puntuales, como en el 2006 (10.536) y en el 2016 (11.416); para alcanzar finalmente los 16.132 miles de toneladas en el año 2019, suponiendo esto un crecimiento durante este largo periodo del 122,88% y una variación anual de aproximadamente el 5,85%. Para finalmente, en el año 2020, debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, descender hasta los 12.862 miles de toneladas, lo cual supone un descenso del -20,27%.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Barcelona, presenta una tendencia bastante regular durante todo el periodo estudiado, iniciando la serie en el año 1990 con 4.148 miles de toneladas, que se reducen hasta los 3.109 miles de toneladas en el año 1993, lo cual supone una tasa de decrecimiento del -25,05% y una tasa de variación interanual del -8,35%.

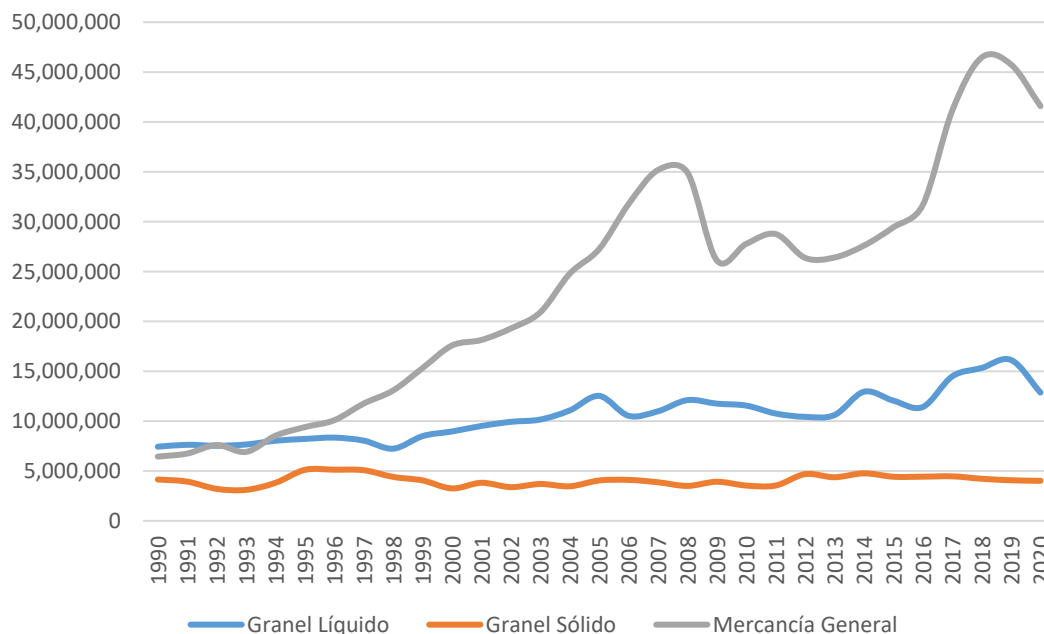
Durante los 3 años siguientes, se produce un aumento alcanzando el máximo en cuanto a tráfico de GS en el año 1996 con 5.130 miles de toneladas, implicando un crecimiento total del 65% y un crecimiento interanual del 21,67%. A partir de 1996 y hasta el final de la serie, año 2020 (4.012), el tráfico de graneles sólidos del puerto de Barcelona se mantiene más o menos constante, sin superar los valores del año 1996, ni caer por debajo de los observados en el 1993.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), la serie se inicia en el año 1990 con 6.444 miles de toneladas, aumentando de forma progresiva y continuada así hasta 2007, en el que se alcanzan los 35.185 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total del 446,01% y una tasa de crecimiento interanual del 26,24%. Durante los dos siguientes años y debido sin duda a la crisis económica sufrida durante este periodo, el tráfico sufrió una caída hasta los 26.117 miles de toneladas en el año 2009, esto supuso un descenso total del -25,77% y un descenso interanual del -12,89%.

Del 2009 al 2011 (28.760) se observa un repunte, con un crecimiento del 10,12% durante el periodo y un crecimiento interanual del 5,06%. Reduciéndose durante el año siguiente (2012) el tráfico hasta los 26.370 miles de toneladas, para seguidamente producirse un crecimiento prolongado, que alcanza su pico máximo en el año 2018 con 46.460 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total del 76,19% y una tasa de crecimiento interanual del 12,7%. Finalmente, en la serie se puede observar una nueva caída, relacionada en parte con la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, en

la que el tráfico se redujo, llegando en 2020 a las 41.587, suponiendo esto una reducción del -10,49% y una reducción por año de aproximadamente el 5,24%.

Gráfico 15. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Barcelona (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 16 (cuadro A.9) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Bilbao entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Bilbao presenta bastantes altibajos a lo largo de la serie. En el año 1990 la carga representa 14.413 miles de toneladas, aumentando ligeramente al año siguiente (1991) hasta los 16.302, lo cual supuso un crecimiento del 13,11%.

Durante los siguientes 5 años se observa una tendencia descendente, alcanzando el valor más bajo de toda la serie en el año 1996 con 11.816 miles de toneladas, esto supuso un descenso durante este periodo del -27,52% y una variación interanual del -5,5%. En los siguientes años el tráfico vuelve a ascender, logrando en el año 1998 los 15.110 miles de toneladas, creciendo así en dos años en un 27,88% e interanual un 13,94%.

A partir de 1998, el tráfico de graneles líquidos va cayendo hasta llegar al año 2002 (13.125), esta caída supuso una reducción del -13,14%, para aumentar de forma brusca a partir de este año hasta alcanzar el máximo observable en la serie en el año 2008

con 23.057 miles de toneladas, esto supuso una tasa de crecimiento durante este periodo del 75,67% y un crecimiento interanual del 12,61%.

Desde este último año mencionado y hasta el año 2012 (15.061) se observa una disminución más o menos igual de brusca que el aumento previo, suponiendo en este caso una tasa de variación negativa del -34,68% en total y una tasa de decrecimiento interanual del -8,67%. A partir de este año se produce un ascenso prolongado, con un pequeño escalón en el año 2016, hasta alcanzar en el año 2019 los 20.821 miles de toneladas, lo que supone un crecimiento total del 38,24% y un crecimiento interanual del 5,46%. Finalmente, y debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, en el año 2020 el tráfico de GL desciende hasta los 18.156 miles de toneladas, suponiendo esto un decrecimiento del -12,8%.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Bilbao en 1990 es de 6.416 miles de toneladas, descendiendo ligeramente durante los siguientes 3 años, para recuperarse a continuación en el año 1994 (6.408) prácticamente el mismo valor que el que inicia la serie. Desde el año 1994 hasta el 1997 (3.022) se produce una caída, que supone una disminución del tráfico del -52,84% durante este periodo y una disminución interanual del -17,61%.

A continuación, se observa un aumento prolongado, llegando hasta los 5.832 miles de toneladas en el año 2007, lo que supuso una tasa de crecimiento total del 92,98% y una tasa de crecimiento interanual del 9,3%. Durante los 2 siguientes años debido, sin duda, a la crisis económica, el tráfico de GS fue disminuyendo hasta los 3.828 miles de toneladas en el año 2009, suponiendo esto un decrecimiento del -34,36%.

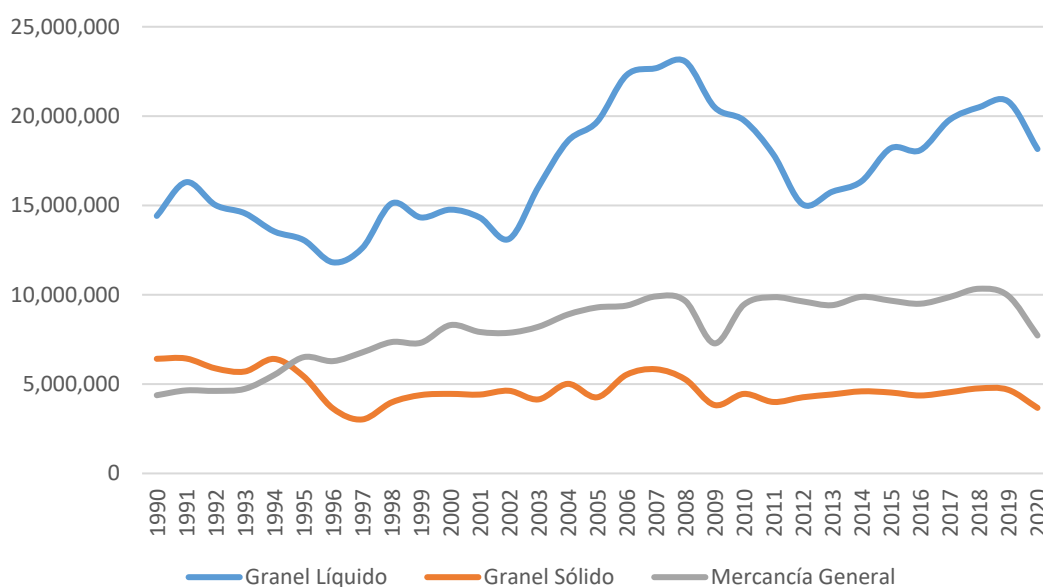
A partir de este año y hasta el 2018 (4.758) se observa una tendencia ascendente, poco significativa, que supone un aumento del tráfico de graneles sólidos del 24,29% durante el periodo mencionado. Finalmente, y debido en parte a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, se produce una nueva caída, que llega en el año 2020 hasta los 3.667 miles de toneladas, reduciéndose así el tráfico en un -22,93% en total y disminuyendo anualmente un -11,46%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG) en el año 1990 es de 4.376 miles de toneladas, aumentando de forma progresiva hasta alcanzar los 9.908 miles de toneladas en el año 2007, lo que supone una tasa de crecimiento total del 126,42% y una tasa de crecimiento interanual del 7,44%.

Durante los 2 siguientes años el tráfico de MG va cayendo, debido sin duda a la crisis económica que estalló durante este periodo, hasta llegar en el año 2009 a los 7.279 miles de toneladas, suponiendo así una reducción del -29,53% durante esos dos años y a una variación interanual del -13,27%. A continuación, se puede observar una recuperación que alcanza en el año 2011 los 9.866 miles de toneladas, suponiendo esta recuperación un crecimiento total del 35,54% y una variación interanual del 17,77%.

A partir de este último año mencionado el tráfico de MG se mantiene más o menos regular, ascendiendo ligeramente en el año 2018 (10.337) para seguidamente descender, en parte debido a la crisis sanitaria provocada por la aparición de la COVID-19, disminuyendo hasta alcanzar en el año 2020 los 7.719 miles de toneladas, lo que supone una tasa de variación negativa total del -25,33% y una tasa de decrecimiento interanual del -12,66%.

Gráfico 16. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bilbao (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 17 (cuadro A.10) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Cartagena entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Cartagena en el año 1990 era de 11.245 miles de toneladas, ascendiendo ligeramente en el año 1991 (11.500) para sufrir una caída continuada que dura hasta el año 1994 (6.925), lo que supone una tasa de decrecimiento total del -39,78% y una tasa de variación interanual del -13,26%. Desde el

año 1994 hasta el año 1999 (8.849) el tráfico aumenta y disminuye ligeramente, pero manteniéndose relativamente estable.

A partir del 1999 se produce crecimiento continuado con una ligera caída en el año 2003, alcanzando los 20.848 miles de toneladas en el año 2005, lo que supone un crecimiento total durante este periodo del 135,6% y una variación interanual del 22,6%. A continuación, el tráfico de GL cae de forma lineal hasta el año 2007 (17.532), suponiendo esto una reducción del -15,91% durante esos dos años y una variación interanual del -7,95%, para seguidamente aumentar en el 2008 (20.110) y caer nuevamente en el año 2009 y 2010 (15.122), esto supuso un aumento inicial en el año 2008 del 14,7% y una disminución posterior hasta el año 2010 del -24,8% en total y del -12,4% interanual.

A partir del año 2010 el tráfico adquiere una tendencia ascendente que dura hasta el año 2017 (27.178), destacando un aumento muy elevado durante los dos primeros años y más suave y escalonado durante los cinco siguientes, aumentando en un 79,72% durante este periodo de tiempo con un incremento interanual del 11,39%. Finalmente, desde el año 2017 hasta el año 2020 (25.112) se produce una caída, acrecentada en el último año por la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, que supone una tasa de crecimiento negativa del -7,6%.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Cartagena en el año 1990 era de 1.289 miles de toneladas, ascendiendo de forma más o menos regular hasta el año 2007, alcanzando los 5.371 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total del 316,68% y una tasa de variación interanual del 18,63%. Durante los siguientes tres años, debido sin duda a la crisis económica que estuvo presente durante ese periodo, el tráfico de GS descendió hasta los 3.114 miles de toneladas en el año 2010, suponiendo esto una reducción total en el tráfico del -42,02% y una variación interanual del -14,01%.

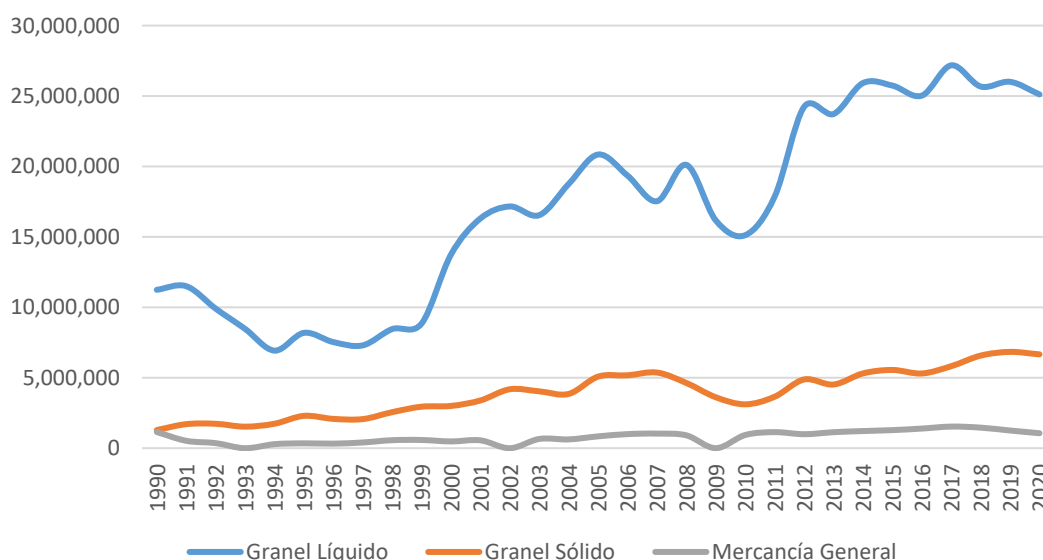
Desde el año 2010 hasta el 2019 (6.835) se puede observar un crecimiento que alcanza su pico en este último año, aumentando el tráfico durante este periodo en un 119,49% y interanual en un 13,28%. Finalmente, en el año 2020 (6.659) el tráfico cae, sin duda debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, sin ser tan destacable como en el caso de otros puertos.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG) en el año 1990 alcanzó 1.150 miles de toneladas y disminuye hasta casi ser inexistente en el año 1993, donde

apenas se movieron 320 toneladas, lo que supone una reducción de más de 1.000 miles de toneladas, es decir, una variación de prácticamente el 100% del tráfico.

A partir de 1993 vuelve a ascender superando en el año 1999 las 500 mil toneladas, para caer de nuevo hasta las 611 toneladas en el año 2002. Desde el 2002 hasta el 2007 (1.036) se observa una tendencia ascendente, que varía en 2008 y baja en el año 2009 hasta las 729 toneladas, en este caso probablemente debido a la crisis económica que estalló durante estos años. A partir del 2009 y hasta el 2017 el tráfico de MG vuelve a crecer poco a poco hasta alcanzar los 1.534 miles de toneladas, descendiendo nuevamente durante los siguientes tres años, siendo finalmente el tráfico en el 2020 de 1.061 miles de toneladas, lo que supone una tasa de decrecimiento durante esos años del -30,83% y una tasa de variación interanual del -10,28%.

Gráfico 17. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Cartagena (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 18 (cuadro A.11) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Castellón entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Castellón era de 6.933 miles de toneladas en 1990, disminuyendo desde este año hasta el año 1993 (5.981) en un -13,73% y con una variación interanual de un -4,58%. Desde este año hasta 2001 (7.752), el tráfico de GL vuelve a ascender, presentando pequeños escalones en años concretos, este aumento supone un crecimiento total del 29,61%, con una variación interanual del

3,7%. Durante los siguientes dos años se produce una caída hasta los 6.706 miles de toneladas en el año 2003, lo que supone una tasa de variación negativa del -13,49% y una tasa de decrecimiento interanual del -6,75%, para seguidamente aumentar de forma considerable durante otros dos años, alcanzando en el 2005 los 8.949 miles de toneladas, suponiendo esto un aumento total del 33,45% y un incremento interanual del 16,72%.

A partir de este año se produce una nueva caída del tráfico, reduciéndose hasta los 7.354 miles de toneladas en 2007, lo que implica una disminución del -17,82%. En este año se inicia un estancamiento, en el que el tráfico sube y baja ligeramente, y que dura hasta el año 2012 (7.313). En el año 2015 (8.355) se produce un crecimiento total del 14,25%, para descender a continuación durante dos años seguidos hasta los 7.835 miles de toneladas en el 2017, reduciéndose así el tráfico en un -6,22%.

Durante los años 2018 y 2019 (10.601) se puede observar un aumento del movimiento significativo en este puerto, creciendo el tráfico en total durante estos dos años en un 35,3% y anualmente en un 17,65%. Finalmente, debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, el tráfico vuelve a bajar en el año 2020 hasta los 9.802 miles de toneladas, suponiendo esto una reducción del -7,54%.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Castellón en 1990 movió 435 mil toneladas y fue ascendiendo de forma progresiva a lo largo de los años hasta alcanzar en el año 2008 los 4.017 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento durante este período del 823,45% en total y una tasa de variación interanual del 45,75%. Durante el año 2009 (1.430), debido sin duda a la crisis económica que se vivió en esos años, el tráfico de GS descendió en un -64,4%.

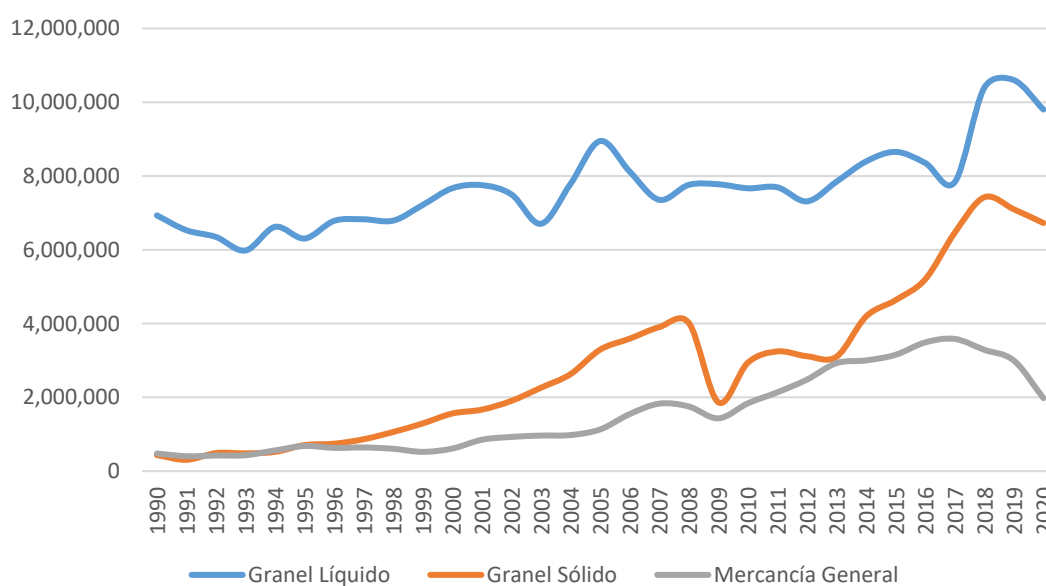
A partir de 2009 y hasta el año 2018 (7.425), se puede observar un repunte, con la excepción de un pequeño receso entre 2012 y 2013, que supondría un crecimiento total del 419,23% y una tasa de variación interanual de aproximadamente el 46,58%. Finalmente, y debido sin duda a la crisis sanitaria que se desencadenó a causa de la COVID-19, durante los dos últimos años de la serie se puede observar una caída hasta los 6.727 miles de toneladas en el año 2020, lo que supone una disminución durante estos dos años del -9,4%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), la serie analizada se inicia en el año 1990 con un movimiento de carga de 477 mil toneladas y se mantiene más o menos estable hasta el año 1999, en el que se mueven 521.850 toneladas. A partir de este año el tráfico de MG del puerto de Castellón empieza a crecer poco a poco, con

la excepción de una pequeña caída en el año 2009 provocado por la crisis económica.

Este mercado alcanza su pico en el año 2017 (3.584), lo que supone una tasa de crecimiento total durante estos años del 586,59% y una tasa de variación interanual del 32,59%. Finalmente, el tráfico de mercancía general va descendiendo hasta mover 1.977 miles de toneladas en el año 2020, lo que supone un decrecimiento total del -44,84% y una tasa interanual negativa del -14,95%.

Gráfico 18. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Castellón (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 19 (cuadro A.12) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Ceuta entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Ceuta presenta una gran variación durante la década de los 90, para disminuir de forma considerable en los últimos años de la década, manteniéndose relativamente estable, con subidas y bajadas, en los años siguientes. La serie se inicia en el año 1990 con 1.898 miles de toneladas creciendo hasta alcanzar su pico en el año 1995 con 4.331 miles de toneladas, presentando una caída intermedia entre los años 1992 y 1993 de aproximadamente 500.000 toneladas. Este aumento supuso un crecimiento total durante esos años del 128,19% y una variación interanual del 25,64%.

Durante el año 1996 (2.046) el tráfico de GL se desploma, reduciéndose en más de 2 millones de toneladas, lo que supuso una tasa de decrecimiento del -52,76%, para

aumentar a continuación durante el año 1997 y el 1998 hasta los 3.375 miles de toneladas, creciendo así en un 64,96% durante esos dos años y con una tasa interanual del 32,48%.

A partir del 1998 nunca se volvieron a alcanzar unos valores tan elevados, llegando a reducciones de hasta las 548.828 toneladas en el año 2004, lo que supone una tasa de variación negativa del -83,73% en total y un decrecimiento interanual del -13,96%. Del 2004 hasta el 2009 el tráfico de GL repunta de nuevo alcanzando los 1.195 miles de toneladas, lo que supone un crecimiento durante este periodo del 117,67% y un crecimiento interanual del 23,53%. A partir del 2009, el tráfico se vuelve ligeramente más estable, con algunas subidas y bajadas según el año, pero sin caer por debajo, ni superar, los valores de los años 2004 y 2009 respectivamente.

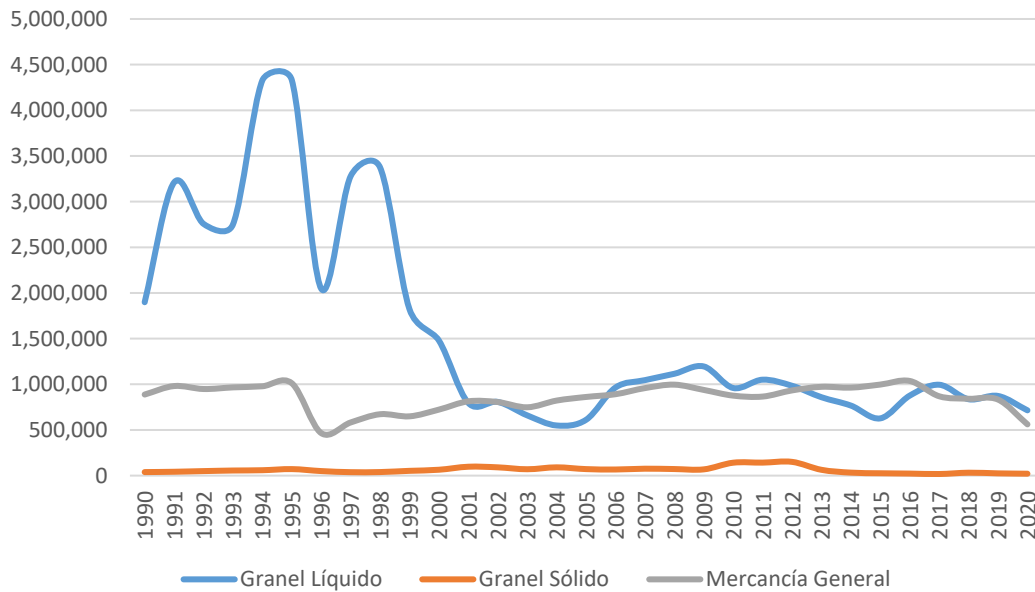
El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Ceuta en el año 1990 alcanzó una carga de 38.684 toneladas manteniéndose prácticamente constante hasta el año 2009 (68.226), sin superar en ningún momento las 100 mil toneladas. Del año 2009 hasta el año 2012 se produce un aumento, logrando las 150.350 toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total del 120,37% y una variación interanual del 40,12%.

Durante los años 2013 y 2014 vuelve a disminuir hasta las 32.645 toneladas (año 2014), suponiendo esto un decrecimiento del -78,29% en total y una caída interanual del -39,14%. A partir de este último año y hasta el final de la serie, el tráfico se mantiene constante no superando en ningún momento los valores del 2014, acabando la serie en el 2020 con 20.697 toneladas.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG) en el año 1990 movió 888 mil toneladas, de carga sin presentar grandes variaciones hasta el año 1995 (1.012). En 1996 se produce una caída que reduce el tráfico hasta las 465.431 toneladas, lo que supone una tasa de decrecimiento del -54,01%.

Del año 1996 al 2016 se puede observar un crecimiento sostenido que alcanza su tope en el 2016 con 1.036 miles de toneladas, esto supone un crecimiento durante todo este periodo del 122,6% y una tasa de variación interanual del 6,13%. Finalmente, el tráfico de MG disminuye hasta mover en el año 2020 aproximadamente 560 mil toneladas, suponiendo esto una reducción durante este periodo del -45,95% y un decremento interanual del -11,49%.

Gráfico 19. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Ceuta (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 20 (cuadro A.13) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Ferrol-San Cibrao entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Ferrol-San Cibrao en el año 1990 logró cargar 45.677 toneladas y aumentó hasta alcanzar los 1.109 miles de toneladas en el año 2002, lo que supone una tasa de crecimiento interanual del 8,13%. En el año 2003 se produce una caída hasta las 375.545 toneladas, suponiendo esto un decrecimiento del tráfico del -66,14%.

Desde el año 2003 al 2011 (2.678) se puede observar un aumento del 613,18% en total y un incremento interanual del 76,65%, para mantenerse más o menos estable a lo largo de los siguientes años, presentando aumentos y disminuciones en años puntuales, llegando a alcanzar su máximo en el año 2020 con 2.936 miles de toneladas, año en el que no se aprecia reducción, al contrario que en otros tráficos y otros puertos en este año motivado por la COVID-19.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Ferrol-San Cibrao en 1990 alcanzó un movimiento de mercancías de 973 miles de toneladas y va aumentando de forma escalonada hasta el año 2008, llegando a alcanzar los 9.781 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento del 50,23%.

Durante los años 2009 y 2010 se produce una caída, provocada sin duda por la crisis económica que estalló durante esos años, hasta los 7.435 miles de toneladas, suponiendo esto un decrecimiento total del -23,99% y un decrecimiento interanual del -11,99%. Durante los dos siguientes años el tráfico de GS crece de nuevo hasta alcanzar en el año 2012 los 10.505 miles de toneladas, creciendo de esta manera en un 40,29% durante estos dos años y un 20,65% interanualmente.

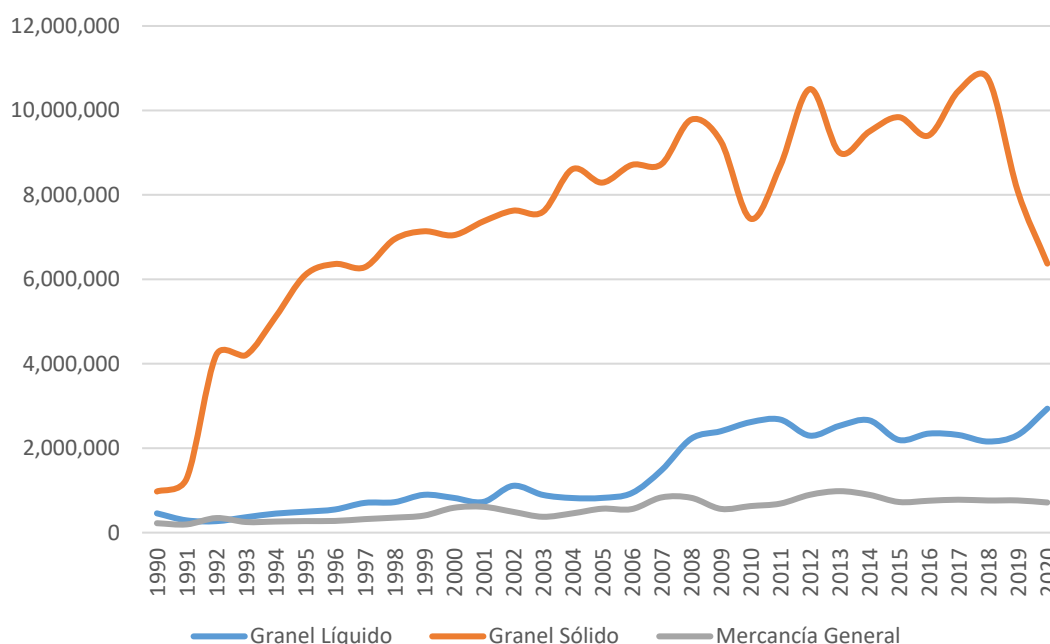
En el año 2013 el tráfico vuelve a caer, en este caso, hasta los 8.999 miles de toneladas, caída que en porcentaje equivale a una disminución del -14,34%. Desde el año 2013 hasta el año 2018 (10.757) se produce un aumento, con la excepción del año 2016 en el que se presenta una pequeña caída, este aumento supone una tasa de crecimiento del 19,54% durante el periodo y una tasa de variación interanual del 3,91%. Finalmente, del año 2018 al 2020 (6.371) se produce un desplome bastante pronunciado, provocado seguramente por la crisis sanitaria generada por la COVID-19, que supone una disminución en el tráfico del -40,77% en total, y un decremento interanual del -20,39%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG) en el año 1990 el puerto mueve 223.160 toneladas. Se puede observar en el gráfico que el aumento es muy lento y se va dando a lo largo de toda la serie, donde se pueden destacar tres picos. El primero se daría en el año 2001, en el que se alcanzaron las 611.276 toneladas, lo que supuso desde el inicio un aumento del 173,92% y un incremento interanual del 15,81%.

El segundo pico para destacar se produce en el año 2007, justo antes de la crisis económica de los siguientes años, alcanzando las 833.760 toneladas, suponiendo esto un crecimiento desde el 2001 del 36,4%.

El tercer pico se da en el año 2013, alcanzando las 981.696 toneladas, el valor máximo de toda la serie, que supone un crecimiento durante estos años del 17,74%. A partir del año 2013 se produce un ligero descenso del tráfico de mercancía general, manteniéndose muy regular y sin variaciones por debajo de las 700 mil toneladas.

Gráfico 20. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Ferrol-San Cibrao (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 21 (cuadro A.14) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Gijón entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Gijón en 1990 era de 1.244 miles de toneladas. Hay que destacar la regularidad de la serie a lo largo del tiempo, manteniéndose prácticamente invariable durante casi 20 años, para descender finalmente durante aproximadamente la última década de la serie, donde también se mantiene regular tras la disminución del tráfico. Entre 1990 y 2011 se puede observar, como se comentó anteriormente, que la línea se mantiene en unos valores similares, nunca superando 1.500 miles de toneladas, ni reduciéndose por debajo del millón de toneladas.

En el año 1996 (1.499), casi se alcanzan los 1,5 millones de toneladas, siendo este el pico del tráfico de graneles líquidos, que supuso un crecimiento del 20,5% y una tasa de variación interanual del 3,42%. A partir de 1996 y hasta 2011, se puede apreciar una disminución progresiva, acrecentada en el 2012. Del 2013 al 2019 (894) el gráfico no presenta una línea prácticamente plana, con variaciones muy pequeñas, para en el año 2020 y debido a la crisis sanitaria producida por la COVID-19 alcanzar su punto más bajo, con un tráfico de 641.101 toneladas, lo que supone una caída desde el 2019 del -28,3%.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Gijón inicia la serie en el año 1990 con 10.079 miles de toneladas. Hasta el año 1997, se producen aumentos y disminuciones del tráfico según el año, no superando en ningún caso los 12 millones de toneladas, ni cayendo por debajo de los 10 millones de toneladas.

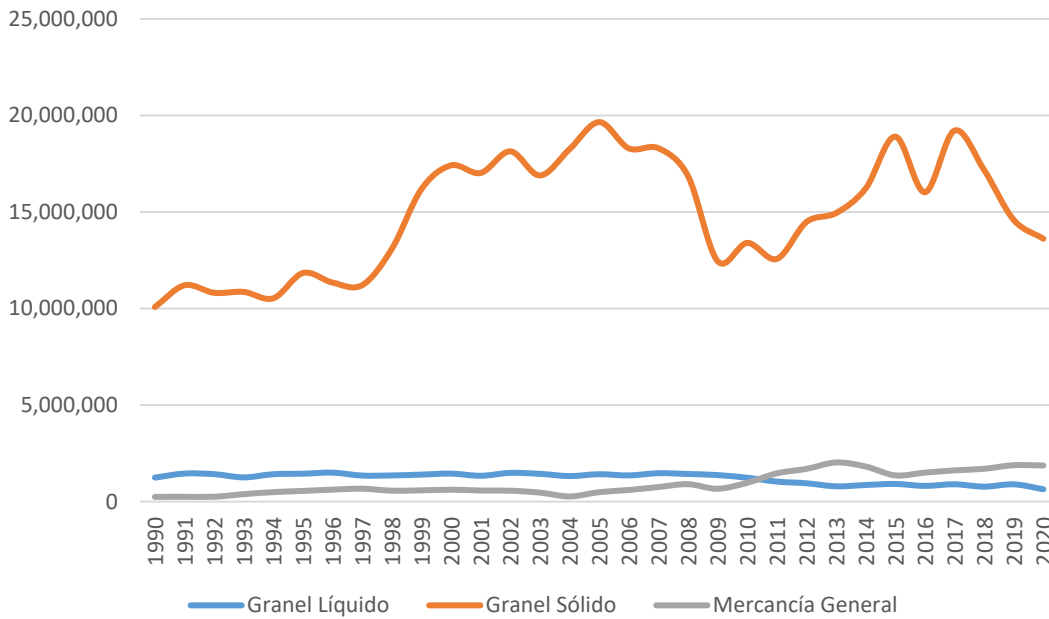
A partir del 1997 se produce un aumento considerable, con pequeñas caídas en los años 2001 y 2003, hasta alcanzar en 2005 los 19.658 miles de toneladas, llegando al pico en cuanto a tráfico de GS de toda la serie, y suponiendo una tasa de crecimiento total del 75,33% y una tasa de crecimiento interanual del 9,42%. Del año 2005 al 2009 se puede observar un hundimiento, provocado en parte por la crisis económica que estalló en España durante estos años, bajando hasta los 12.456 miles de toneladas, lo que supone una caída en porcentaje del -36,64% en total, y del -9,16% interanualmente.

Durante los siguientes dos años, se producen subidas y bajadas no reseñables, hasta que a partir del año 2011 (12.574) se vuelve a producir un aumento alcanzando en 2015 los 18.905 miles de toneladas, lo que supuso una tasa de crecimiento total del 50,35% y una tasa de crecimiento interanual del 12,59%. En el año 2016 el tráfico se reduce en casi 3 millones de toneladas, para recuperar al año siguiente superando así ligeramente en 2017 (19.220) los valores del 2015. Finalmente, del año 2017 hasta el 2020 (13.615) se puede observar un descenso continuado, que puede deberse en parte, durante los dos años finales, a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, y que supuso un descenso total durante el periodo del -29,16% y un descenso anual de aproximadamente el -9,72%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG) en el año 1990 era de 246.501 toneladas y va ascendiendo poco a poco hasta alcanzar en 1997 las 668.176 toneladas, lo que supone un crecimiento total del 171,08% y una variación interanual del 24,44%. Del 1997 hasta el año 2004, el tráfico de MG se va reduciendo, cayendo hasta las 268.503 toneladas, suponiendo esto una tasa de crecimiento negativa en este periodo del -59,82% y una tasa de variación negativa interanual del 8,55%.

A partir del 2004 y hasta el 2013, año en el que se alcanza el mayor tráfico de toda la serie estudiada, el tráfico asciende nuevamente con un crecimiento interanual del 72,81%. Finalmente, la línea de tendencia del tráfico de mercancía general se mantiene relativamente estable en los años restantes hasta el 2020, no bajando de los 1.300 miles de toneladas, ni superando en ningún año los 2 millones de toneladas del 2013.

Gráfico 21. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Gijón (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 22 (cuadro A.15) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Huelva entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Huelva inicia la serie en el año 1990 con 6.263 miles de toneladas. Cabe destacar que, como se puede observar en el gráfico, durante todo el periodo analizado el tráfico de GL va creciendo de forma escalonada, para alcanzar su pico finalmente en 2019. Tras una ligera caída en el año 1991, se produce un crecimiento inicial que llega hasta los 11.158 miles de toneladas en el año 1995, creciendo así en un 78,16% desde 1990 y variando con una tasa del 15,63% interanualmente.

Desde el 1995 hasta el año 1998, se produce un descenso del tráfico que supone una tasa de decrecimiento total del -26% y una tasa de variación negativa interanual del -8,67%. A partir de este último año y hasta el final de la serie, se puede observar una clara tendencia ascendente, que presenta ligeros escalones o ‘valles’ (como entre el 2002 y el 2004), destacando principalmente el crecimiento brusco que se dio del 2009 (13.042) al 2012 (22.921) y que supuso un crecimiento total del 75,75% y una variación interanual del 25,25%. A continuación, se observa un ligero estancamiento que dura del 2013 al 2015, creciendo seguidamente hasta los 26.676 miles de toneladas en el año 2019, lo que supone una variación del 23,51%. Finalmente, debido a la crisis sanitaria provocada por

la COVID-19, el tráfico de graneles líquidos cae en el año 2020 hasta los 23.471 miles de toneladas, lo que se traduce una caída del -12,01%.

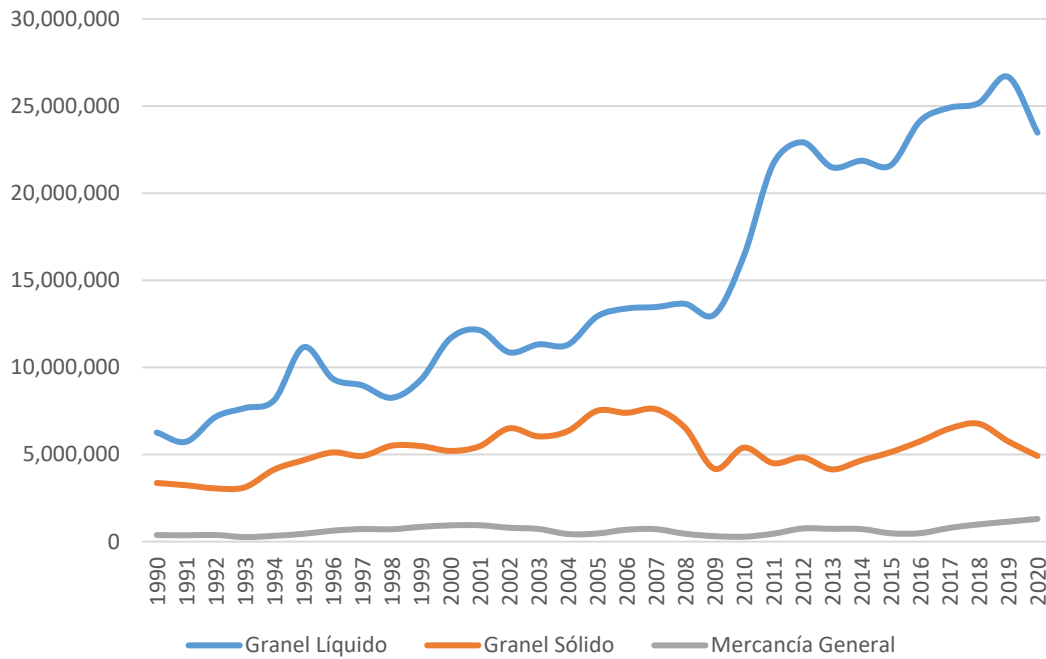
El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Huelva en el año 1990 era de 3.366 miles de toneladas y descendió ligeramente durante los dos siguientes años hasta alcanzar el mínimo de toda la serie en el año 1992, lo que supone una reducción del -9,24%. A partir de este año se puede observar una tendencia creciente escalonada, hasta alcanzar en el año 2007 (7.604) el máximo tráfico de todo el periodo estudiado, lo cual supone una tasa de crecimiento total del 148,9% y una tasa de variación interanual del 9,93%.

Durante los años 2008 y 2009 (4.181), debido a la crisis económica, se produce un descenso total del -45,02% y una variación interanual de -22,51%. Durante los siguientes cuatro años, se producen pequeñas subidas y bajadas, hasta que a partir del 2013 (4.146), se inicia un aumento continuado que acaba alcanzando en el año 2018 los 6.765 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento durante este tiempo del 63,17% y una tasa de variación interanual del 12,63%. Finalmente, debido en gran parte a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, el tráfico de GS desciende hasta los 4.917 miles de toneladas en el año 2020, caída que en porcentaje equivale a una disminución del -27.32%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), en el año 1990 era de 379.466 toneladas y tras una caída inicial que acaba con un movimiento de carga de 260.706 toneladas en el año 1993 (decrecimiento del -31,3%), el tráfico crece hasta alcanzar las 939.743 toneladas en 2001, lo que supone una tasa de crecimiento total del 260,45% y una tasa de variación interanual del 32,56%.

A partir de este año se observa una tendencia descendente, con algunas subidas en años puntuales, hasta alcanzar el mínimo de toda la serie en el año 2010 con 283.302 toneladas, suponiendo esto una reducción durante esos nueve años del -69,85% y una tasa de variación interanual del -7,76%. Durante los siguientes años el tráfico de MG vuelve a aumentar llegando a alcanzar más de 750 mil toneladas en el año 2012, cayendo nuevamente durante los tres siguientes años, hasta que a partir del 2015, en el que el tráfico es de algo más de 480 mil toneladas, se observa una tendencia ascendente que termina en el año 2020 con el valor más elevado de toda la serie, alcanzando las 1.303 miles de toneladas, lo cual supone un crecimiento total durante este periodo del 171,46% y un incremento interanual del 34,29%.

Gráfico 22. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Huelva (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 23 (cuadro A.16) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Las Palmas entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Las Palmas en el año 1990 era de 2.779 miles de toneladas y va creciendo poco a poco con los años hasta alcanzar en el año 2003 los 4.766 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento durante esos años del 71,5% y una tasa de variación interanual del 5,5%.

Desde el año 2003 hasta el 2014 (4.845) se produce un estancamiento en el tráfico, existiendo diferencias mínimas de un año a otro, para seguidamente aumentar (con la excepción del año 2016) hasta alcanzar el máximo tráfico de graneles líquidos de toda la serie en el año 2019 con 8.070 miles de toneladas, suponiendo esto un aumento del 66,56% en total y una tasa interanual del 13,31%. Finalmente, durante el año 2020 el tráfico de estas mercancías desciende ligeramente hasta los 7.817 miles de toneladas, situación que se debe sin duda a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Las Palmas inicia la serie en 1990 con 707.032 toneladas y se mantiene relativamente constante hasta el año 1994, en el que el tráfico es de 677.950 toneladas. Durante los siguientes once años se observa una tendencia ascendente que finaliza con el máximo de toda la serie en el año 2005, llegando

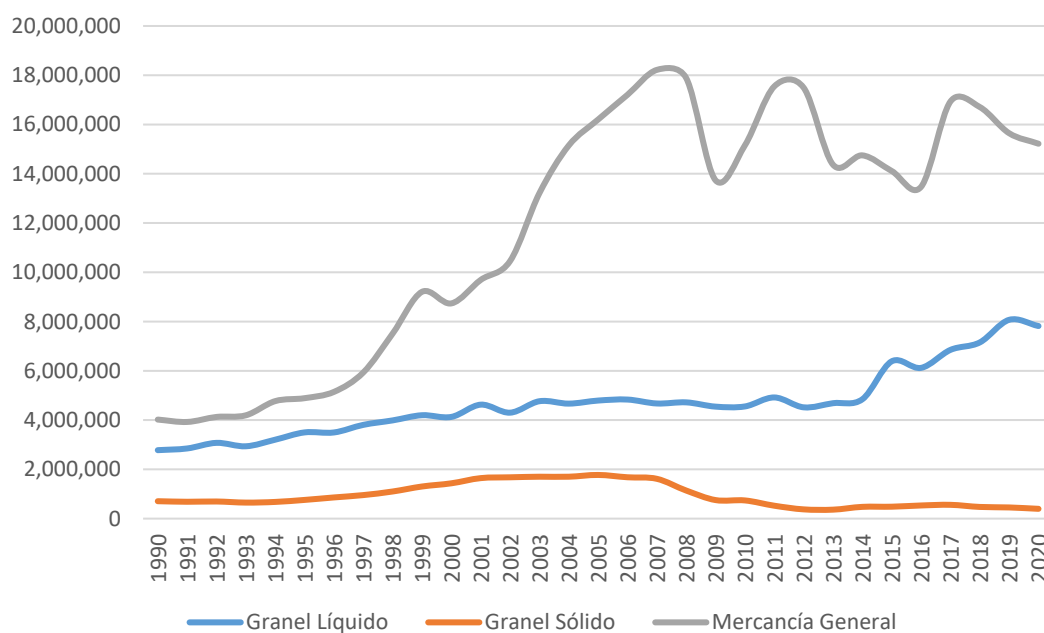
a alcanzar los 1.773 miles de toneladas, lo cual supone un crecimiento desde el 1994 del 161,5% y una tasa de variación interanual del 14,68%.

Los años siguientes el tráfico va disminuyendo progresivamente hasta que en el año 2013 se alcanzó el valor mínimo de toda la serie con 364.102 toneladas, lo cual supuso un descenso total del -79,47% y un descenso interanual del -9,93%. A partir de este año el tráfico de graneles sólidos se mantiene relativamente estable, no llegando a variar en más de 120 mil toneladas de un año a otro, ni superando en ningún momento las 600 mil toneladas.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), la serie analizada se inicia en 1990 con un movimiento de carga de 4.021 miles de toneladas. Como se puede observar en el gráfico desde el 1990 hasta el año 2007 el tráfico va aumentando progresivamente, con la excepción de una pequeña caída de menos de 500 mil toneladas que se da en el año 2000, hasta alcanzar los 18.217 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento del 353,05% y una tasa de variación interanual del 20,77%.

A raíz de la crisis económica que estalló a continuación, del año 2008 (17.884) al año 2009 (13.735) se produjo un hundimiento que supuso un descenso del -23,2%, para seguidamente repuntar hasta alcanzar los 17.547 miles de toneladas en el año 2011, aumentando de esta forma en total en un 27,75%. A partir del año 2012 (17.494) se produce una nueva caída que lleva a que el tráfico de MG disminuya hasta los 13.468 miles de toneladas en el 2016, esto supuso un decrecimiento del -23,01%. Durante el año siguiente el tráfico vuelve a repuntar alcanzando en 2017 los 16.933 miles de toneladas y aumentando por tanto en un 25,73%. Finalmente, y debido en parte a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19 se produce un nuevo descenso hasta los 15.219 miles de toneladas en 2020, lo que supone una disminución del tráfico total del -10,12%.

Gráfico 23. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Las Palmas (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 24 (cuadro A.17) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Málaga entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Málaga inicia la serie en 1990 con 7.639 miles de toneladas. Durante los tres siguientes años se produce un descenso hasta 1993 con 6.510 miles de toneladas, lo que supone una disminución total del -14,78% y una caída interanual del -4,93%.

Desde el 1993 hasta el 1999 (7.464) el tráfico de GL crece en un 14,65%, para a continuación sufrir un desplome entre el año 1999 y el 2001 que no se vuelve a recuperar en todo el intervalo temporal, desapareciendo prácticamente este tráfico del puerto de Málaga, seguramente por el desplazamiento de este tipo de mercancía a otros puertos de interés general. No llegando a superar en ningún año posterior a esta caída las 200 mil toneladas, solo se percibe una ligera subida el año 2020 hasta las 211.772 toneladas.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Málaga en el año 1990 era de 933.808 toneladas, aumentando de manera prácticamente continuada hasta alcanzar su pico máximo en el año 2005 (2.100), lo que supuso una tasa de crecimiento total durante este periodo del 124,84% y una tasa de variación interanual del 8,32%. Posteriormente, se produce un descenso reseñable que lleva a que el tráfico de graneles sólidos disminuya

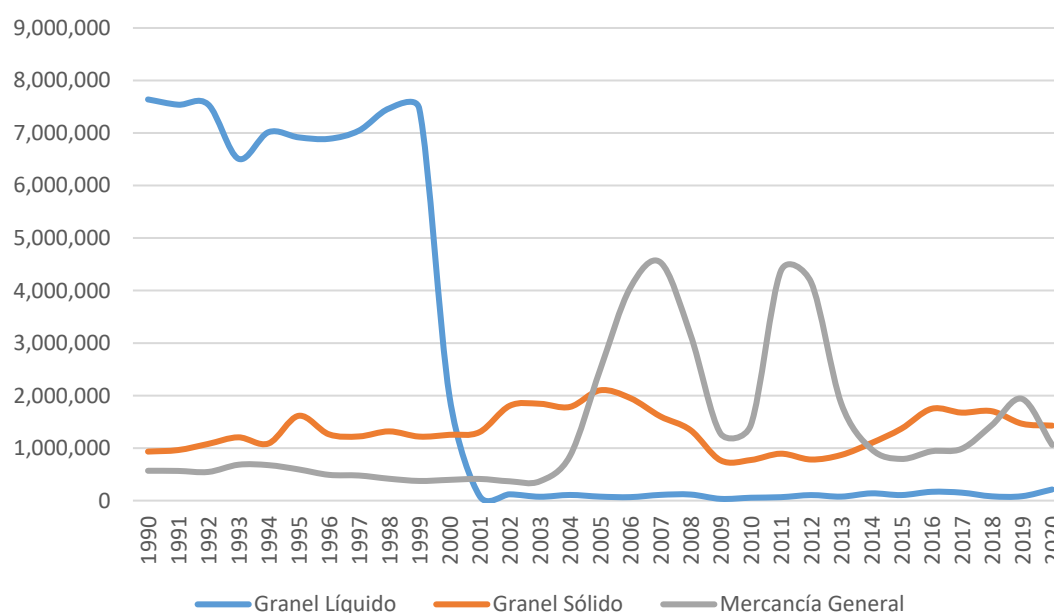
hasta las 766.796 toneladas en el año 2009, esto supuso un descenso total del -63,49% y una caída interanual del -15,87%.

Durante los siguientes tres años, el tráfico del puerto de Málaga se mantiene más o menos estable, hasta que, a partir del año 2012, en el que se movieron 782.253 toneladas, se produce un crecimiento que termina alcanzando los 1.748 miles de toneladas en el año 2016, lo que supone una tasa de crecimiento durante este periodo del 123,44% y una variación interanual del 30,86%. Finalmente, el tráfico desciende de nuevo durante los siguientes años y hasta el año 2020, en el que el tráfico de graneles sólidos fue de 1.427 miles de toneladas, lo cual se traduce en una reducción del -18,36%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), la serie se inicia en el año 1990 con 568.275 toneladas y tras un aumento inicial que lleva a alcanzar en el año 1993 las 683.086 toneladas, se produce un descenso continuado en el tráfico con valores mínimo para todo el intervalo hasta el año 2002 con 367.623 toneladas, lo que supone una tasa de variación negativa total del -46,19% y una tasa de decrecimiento interanual del -5,13%. A continuación, se produce un aumento pronunciado, que lleva a alcanzar el valor máximo de toda la serie en el año 2007 con 4.538 miles de toneladas, suponiendo esto un crecimiento promedio desde el 2002 del 226,9%.

Seguidamente, sin duda debido a la crisis económica que estalló durante esos años, se produce un descenso bastante pronunciado, de más de 3 millones de toneladas, que dura hasta el 2009 (1.275), para nuevamente aumentar a partir del año 2010 y hasta el 2011 (4.373), recuperando valores similares a los del 2007. Esta situación no dura mucho, puesto que a partir del año siguiente el tráfico de MG se vuelve a hundir significativamente hasta las 793.712 toneladas en el año 2015, lo que supone una tasa de decrecimiento en este intervalo del -81,85% y una tasa de variación interanual del -20,46%; manteniéndose relativamente estable durante los siguientes dos años, para crecer nuevamente desde el 2017 (987) al 2019 (1.938) en un 96,35%. Finalmente, y debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, el tráfico cae en el año 2020 hasta los 1.060 miles de toneladas, suponiendo esto una disminución del -45,3%.

Gráfico 24. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Málaga (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 25 (cuadro A.18) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Marín entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) del puerto de Marín-Ría de Pontevedra es prácticamente inexistente durante todo el intervalo analizado en el gráfico, destacando el año 2013 en el que se mueven 174 mil toneladas aproximadamente, y no superando las 26.000 toneladas en ningún otro año.

El tráfico de graneles sólidos (GS) del puerto de Marín-Ría de Pontevedra en el año 1990 era de 322.122 toneladas y va aumentando de forma escalonada hasta el año 2002 en el que alcanza el máximo con 1.086 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total del 237,06% y una tasa de variación interanual del 19,75%. Hay que destacar que, durante el último periodo mencionado, se pueden observar una caída reseñable en el año 1996 y un estancamiento que dura desde el año 1998 hasta el año 2000.

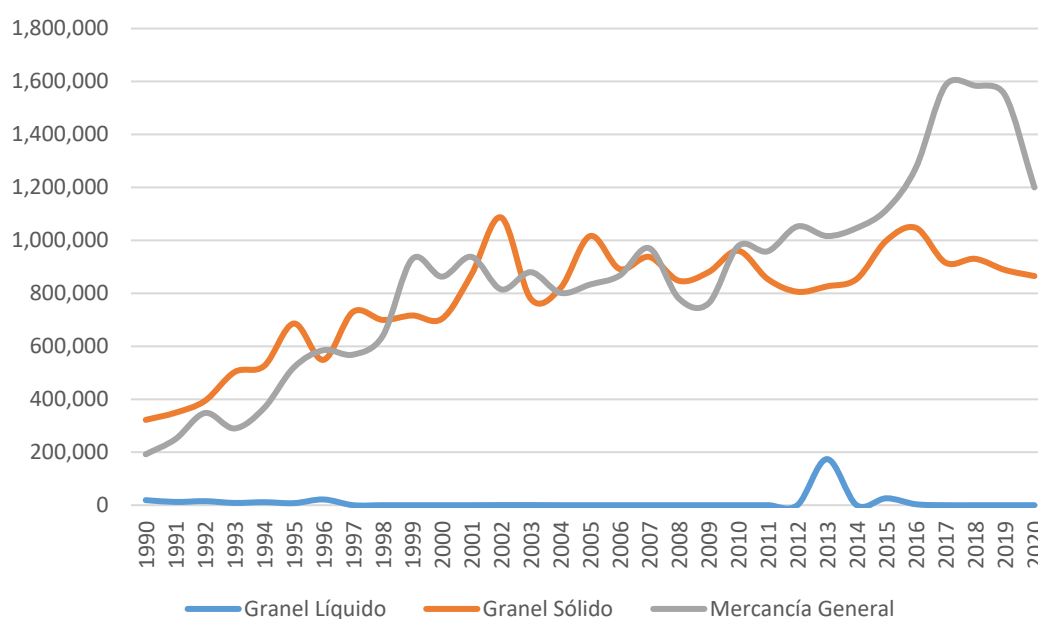
En el año 2003 se produce una disminución hasta las 779.161 toneladas, lo que implica una reducción del tráfico del -28,25%, para aumentar nuevamente hasta los 1.016 miles de toneladas en el año 2005, esto se traduce en un aumento en porcentaje total del 30,39% y una variación interanual del 15,2%. A partir del 2005 y hasta el 2012 se puede

observar una disminución, con aumentos del tráfico en años puntuales, reduciéndose en 2012 hasta las 805.966 toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento negativa total del -20,67% y una tasa de variación interanual del -2,95%. A partir de este último año mencionado se puede observar un crecimiento que termina en el año 2016 con 1.047 miles de toneladas, aumentando durante este periodo en un 29,9%. Finalmente, el tráfico de GS disminuye nuevamente, durante los dos años finales debido a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, hasta las 865.210 toneladas en el año 2020, lo que supone un decrecimiento total del -17,36% y una variación interanual del -4,34% aproximadamente.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), la serie inicia en el año 1990 con un movimiento de mercancías del 192.114, creciendo en gran medida hasta el año 1999 donde se alcanzan las 929.968 toneladas, destacando un hundimiento que llevó a que el tráfico fuese prácticamente nulo durante los años 1996 y 1998.

Durante los siguientes años el tráfico de MG aumenta y disminuye entre las 800 mil y el millón de toneladas hasta 2007, en el que se mueven 970.227 toneladas, y el año 2009 se produce una disminución, provocada sin duda por la crisis económica que estalló durante ese periodo, hasta las 762.045 toneladas, suponiendo una tasa de decrecimiento total del -21,45% y una tasa de variación interanual del -10,72%. Desde el 2009 hasta el año 2017 (1.585), el tráfico aumenta de forma considerable, lo que supone un crecimiento total durante este intervalo del 107,98% y una tasa interanual del 13,5%. Finalmente, y debido en parte a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, se produce un descenso pronunciado hasta los 1.200 miles de toneladas en el año 2020, lo que se traduce en una reducción del tráfico del -24,29%.

Gráfico 25. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Marín-Ría de Pontevedra (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 26 (cuadro A.19) muestra la evolución del tráfico de graneles líquidos, sólidos y mercancía general en el puerto de Melilla entre los años 1990 y 2020 en miles de toneladas. El tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Melilla inicia la serie en 1990 con 34.891 toneladas movidas y va aumentando hasta alcanzar su máximo dentro del intervalo analizado en 1997 con 98.134 toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total del 181,26% y una tasa de variación interanual del 25,89%. A partir de este año, el tráfico de GL se reduce ligeramente para a continuación mantenerse estable durante el resto de la serie, sin llegar a superar el valor del año 1997 en ningún momento, ni reducirse por debajo de las 60 mil toneladas, manteniéndose la mayor parte de los años entre las 60-80 mil toneladas.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Melilla en el año 1990 era de 14.215 toneladas y va aumentando poco a poco hasta alcanzar su máximo movimiento en el año 2002 con 117.715 toneladas, lo que implica un crecimiento durante todo este periodo del 728,1% y una tasa de variación interanual del 60,68%.

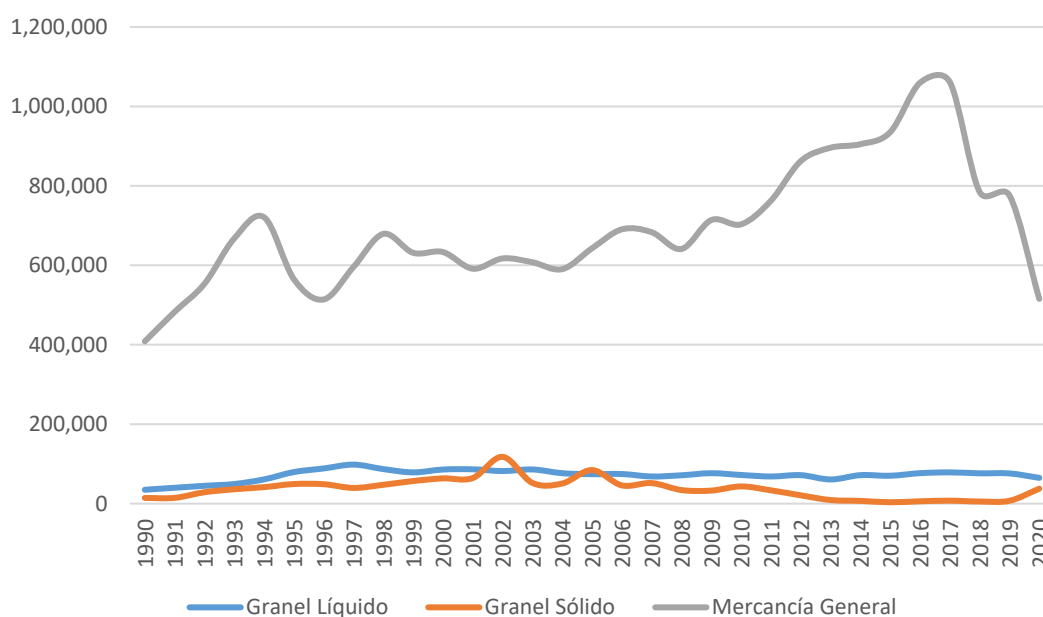
A partir del año 2002 el puerto de Melilla nunca vuelve a recuperar esos valores y el tráfico va disminuyendo, con aumentos en años puntuales, hasta alcanzar su mínimo en el año 2015 con 3.425 toneladas movidas, lo que implica una reducción del tráfico

cercano al 100%, manteniéndose en valores similares durante los siguientes años, para aumentar finalmente desde 7.100 toneladas en 2019 hasta 37.603 toneladas en el año 2020, lo que supone un crecimiento durante ese último año del 429,62%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), la serie inicia en el año 1990 con 408.453 toneladas movidas aumentando hasta alcanzar las 720.860 toneladas en el año 1994, lo que supone una tasa de crecimiento total del 76,49% y una variación interanual del 19,12%.

Durante los siguientes dos años el tráfico se reduce hasta las 513.976 toneladas en el año 1996, disminución que se traduce en una reducción durante esos dos años del -28,7%. Del 1996 al 1998 se produce un nuevo crecimiento hasta las 679 mil toneladas aproximadamente, con un crecimiento total del 32,12% y una variación interanual del 16,06%. A partir de este año y hasta el año 2004, en el que el tráfico fue de 590.240 toneladas, y se observa una disminución escalonada, suponiendo esto una tasa de decrecimiento total del -13,08%, para seguidamente iniciarse un largo periodo de crecimiento, con caídas en años puntuales (como en 2008, debido seguramente a la crisis económica), alcanzando en 2017 el máximo tráfico de toda la serie con 1.061 miles de toneladas, lo que implica un crecimiento dentro de este intervalo del 79,76% en total y una variación interanual del 6,14%.

Gráfico 26. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Melilla (toneladas)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

En el gráfico 27 (cuadro A.20) se observa el movimiento de mercancías en el puerto de Santa Cruz de Tenerife. El tráfico de graneles líquidos (GL) en 1990 tenía una carga de 7.650 miles de toneladas, disminuyendo hasta los 6.964 en el año 1993, lo que supone una tasa de decrecimiento del -48,18% en total y una tasa de variación interanual del -16,06%.

A continuación, y con la excepción de la pequeña caída observable en el año 1996, se observa un aumento que perdura hasta alcanzar en el año 2005 los 9.558 miles de toneladas, lo que implica un crecimiento total del 141,12% y una variación interanual del 11,76%; manteniéndose estable hasta el año 2008 (9.394). A partir de este año, se produce un hundimiento escalonado del tráfico de graneles líquidos, con algún pequeño aumento en años puntuales, hasta llegar en 2020 a los 3.518 miles de toneladas, lo que supone una tasa negativa durante este intervalo del -62,55% y una tasa de variación negativa interanual del -5,21%.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Santa Cruz de Tenerife inicia la serie en 1990 con 965.022 toneladas, reduciéndose paulatinamente hasta las 800.814 toneladas en el año 1994, lo que supone una tasa negativa total del -17,02% y una tasa de decrecimiento interanual del -4,25%. Desde 1994 hasta el 2004 (1.991) el tráfico va aumentando de manera más o menos estable, hasta alcanzar el valor máximo de toda la serie estudiada, suponiendo esto un crecimiento durante este periodo del 148,63% y una variación interanual del 14,86%.

Durante los siguientes dos años el tráfico de GS se mantiene estable, para a partir del año 2006 (1.987) ir descendiendo, de forma más pronunciada inicialmente y más suave durante los últimos años de la serie, hasta llegar a las 378.165 toneladas en el año 2020, lo que supone una reducción durante este periodo del -80,97% y una reducción interanual del -5,78%.

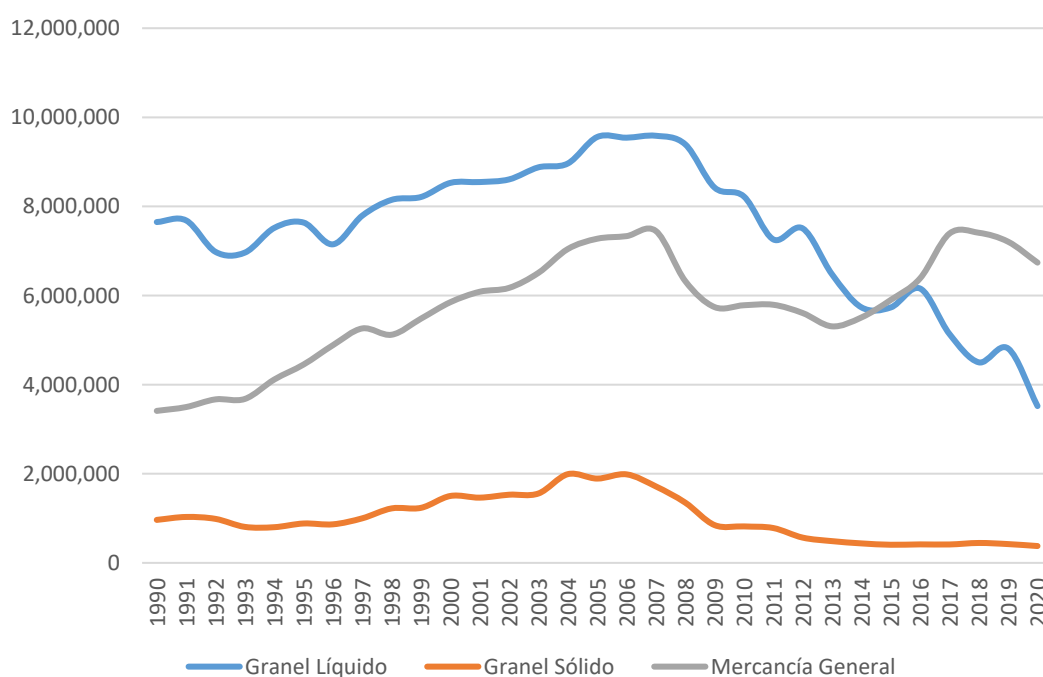
Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), la serie se inicia en el año 1990 con 3.411 miles de toneladas y va ascendiendo a lo largo de los años, con apenas una pequeña caída menor a 150 mil toneladas en el año 1998, hasta alcanzar los 7.449 en el año 2007, lo que supone un crecimiento del 118,38% en total y una variación anual del 6,96%.

A partir del 2007 el tráfico de MG cae, de forma más pronunciada durante los primeros años, debido sin duda a la crisis económica que estalló durante ese periodo,

disminuyendo hasta los 5.309 miles de toneladas en el año 2013, suponiendo esto una reducción total durante este intervalo temporal del -28,73% y una variación interanual del -4,79%.

Durante los siguientes años se va recuperando, pero sin llegar nunca a los valores alcanzados en el año 2007, ascendiendo hasta los 7.409 miles de toneladas en el año 2018, lo que se traduce en un aumento total en porcentaje del 39,56% y una tasa de variación interanual del 7,91%. Finalmente, el tráfico se reduce durante los dos últimos años hasta los 6.738 miles de toneladas en 2020, descenso que se produce en gran medida por culpa de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19; decreciendo así durante el 2019 y 2020 en un -9,06%.

Gráfico 27. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Santa Cruz de Tenerife (toneladas)



Fuente: datos (Puertos del Estado), elaboración propia

El gráfico 28 (cuadro A.21) muestra el tráfico de graneles líquidos (GL) en el puerto de Santander la serie analizada se inicia en el año 1990 con 690.402 toneladas, ascendiendo ligeramente durante el año 1991 hasta las 816.772 toneladas, lo que supone un crecimiento del 18,3%. A continuación, inicia un descenso continuado hasta el final de la serie, presentando aumentos muy ligeros en años puntuales y una caída más exagerada en el 1994 hasta las 536 toneladas, que se recupera al año siguiente manteniendo la caída

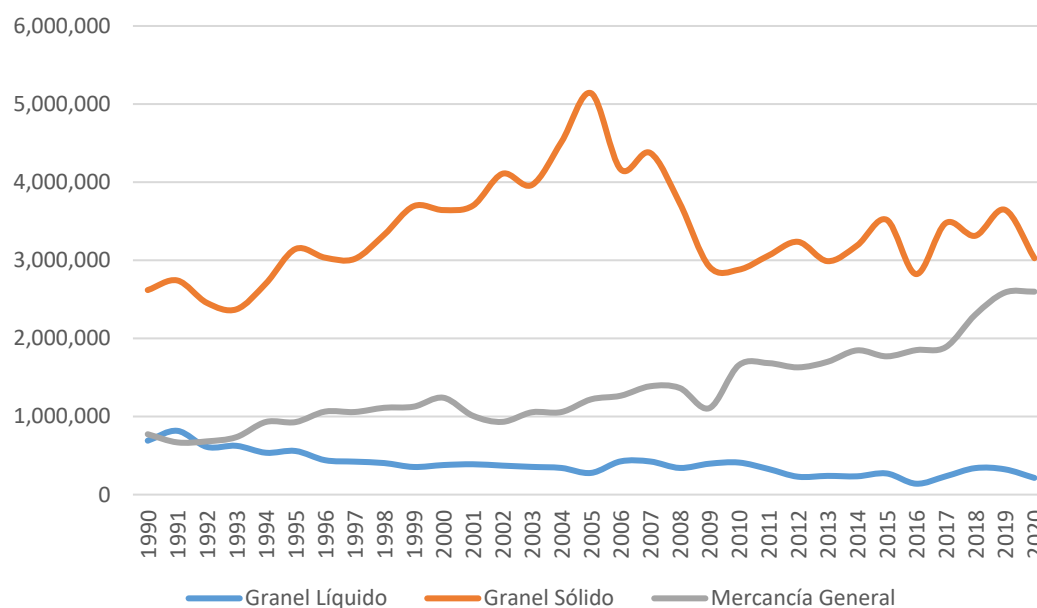
lineal iniciada en 1991. Finalizando la serie en el año 2020 con un tráfico de graneles líquidos de 213.695 toneladas.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Santander en el año 1990 era de 2.619 miles de toneladas, creciendo ligeramente hasta los 2.742 en 1991 para caer a continuación durante los siguientes dos años hasta los 2.372 en el año 1993, lo que implica un decrecimiento del -13,53% en total y una tasa de variación interanual del -6,76%.

A partir del año 1993, se puede observar una tendencia ascendente, en la que el tráfico de GS va creciendo de forma escalonada, hasta alcanzar su máximo en el año 2005 con 5.139 miles de toneladas, suponiendo esto un crecimiento total durante este periodo del 116,65% y un crecimiento interanual del 9,72%. Durante los siguientes años, debido en parte a la crisis económica, se produce un hundimiento que hace caer el tráfico hasta los 2.880 miles de toneladas en el año 2010, lo que se traduce en un decrecimiento total del -43,96% y en un decrecimiento interanual del -8,79%. A lo largo de los siguientes años se producen aumentos y disminuciones del tráfico bastante irregulares, pero dentro de un rango de no más de 700 mil toneladas de variación. Finalmente, se produce una bajada final del 2019 (3.646) al 2020 (3.026), provocada sin duda por la crisis sanitaria derivada de la aparición de la COVID-19, que se tradujo en una disminución del tráfico del -17%.

Por lo que respecta al tráfico de Mercancía General (MG), la serie inicia en el año 1990 con 773.304 toneladas y descendiendo ligeramente al año siguiente hasta las 668.617 toneladas. A partir de este año se inicia una tendencia ascendente que dura hasta el final de la serie analizada, con un primer crecimiento continuado hasta el año 2000, alcanzando los 1.240 miles de toneladas, lo que supuso una tasa de crecimiento desde el año 1991 del 85,46% y una tasa de crecimiento interanual del 9,5%. Durante los dos siguientes años el tráfico de MG cae hasta las 931.265 toneladas en el año 2002, suponiendo esto un receso total del -24,9% y un receso anual del -12,45%. Desde el 2002 hasta el 2007 el tráfico va aumentando, llegando a alcanzar los 1.387 miles de toneladas, lo que se traduce en un aumento total del 48,93% y un aumento interanual del 9,79%, para seguidamente disminuir durante los dos siguientes años en un -20,19% hasta los 1.107 miles de toneladas (año 2009), este descenso se debió sin duda a la crisis económica que estalló durante esos años. Desde el 2009 hasta el final de la serie se puede observar como el tráfico vuelve a ascender de forma continuada hasta alcanzar en el año 2020 los 2.598 miles de toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento durante este periodo del 134,69% en total y una tasa de crecimiento interanual del 12,24%.

Gráfico 28. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Santander (toneladas)



Fuente: datos (Puertos del Estado), elaboración propia

En el gráfico 29 (cuadro A.22) se observa el movimiento de carga en el puerto de Sevilla. El tráfico de graneles líquidos (GL) inicia la serie en el año 1990 con 176.087 toneladas, cayendo ligeramente en el 1991 hasta las 114.458 toneladas, lo que supone una disminución del tráfico del -35%. A partir del 1991 se puede observar una tendencia ascendente que presenta valles puntuales o continuados durante algunos años (entre 200 y 2003), hasta alcanzar las 388.592 toneladas en el año 2004, suponiendo esto un crecimiento total desde el año 1991 del 239,51% y una variación interanual del 18,42%. Desde el 2004 hasta el 2009, el tráfico va descendiendo, en parte debido a la crisis económica, hasta las 203.522 toneladas, lo que supone un decrecimiento total del -47,63% y una variación anual del -9,53%. Durante los siguientes tres años se produce un aumento del tráfico del 76,44%, llegando en el año 2012 hasta las 359.099 toneladas, para descender nuevamente a continuación en un -36,04% hasta las 229.665 toneladas en el año 2016. En el año 2017 cabe destacar un crecimiento hasta alcanzar el valor máximo de toda la serie estudiada, llegando a las 442.753 toneladas, lo que supuso un crecimiento durante ese año del 92,78%. Finalmente, el tráfico de graneles líquidos vuelve a bajar durante el 2018 (reducción del -39,24%) y se mantiene relativamente constante durante los dos últimos años, aumentando ligeramente, pero sin llegar a superar las 350 mil toneladas.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Sevilla es ciertamente irregular a lo largo de toda la serie temporal analizada, en 1990 se mueven 2.123 miles de toneladas y aumenta considerablemente al año siguiente hasta los 2.605 miles de toneladas, lo que supuso una tasa de crecimiento durante el año 1991 del 22,7%. Durante los siguientes tres años el tráfico sufre un hundimiento equivalente en porcentaje al -25,64%, hasta llegar en 1994 a los 1.937 miles de toneladas, para a continuación aumentar nuevamente durante otros tres años, alcanzando valores similares a los de 1991, descendiendo nuevamente en 1999 hasta los 2.186 miles de toneladas, momento en el que se produce un crecimiento que lleva a alcanzar el valor máximo de la serie en el año 2001 (2.958) y que supone un crecimiento durante esos dos años del 35,32%.

A partir del 2001 y hasta llegar al año 2014 (1.740), se puede observar una tendencia descendente, con algunos aumentos puntuales y pronunciados durante los primeros años, pero sin llegar nunca a superar los valores del año 2001, este descenso supuso un decrecimiento negativo total del -41,18%. Finalmente, el tráfico crece de nuevo hasta que alcanza en el año 2019 los 2.294 miles de toneladas, lo que supuso un crecimiento durante este periodo del 31,84% y una tasa de variación interanual del 6,37%. Hay que destacar un descenso casi imperceptible durante el 2020, que se pudo deber principalmente a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19.

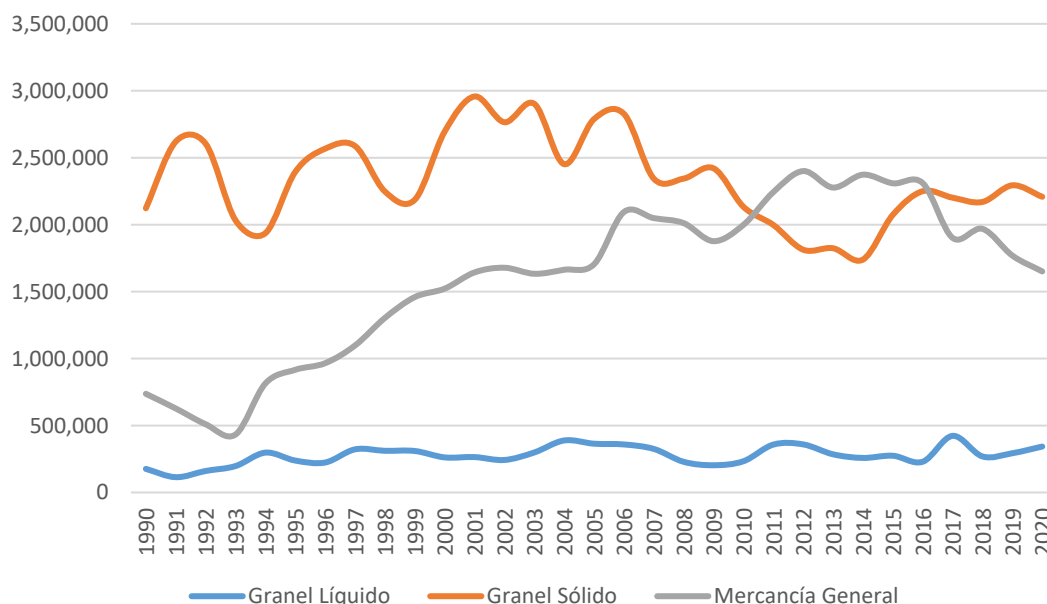
Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), inicia la serie en el año 1990 con 737.110 toneladas, descendiendo durante los siguientes años hasta las 432.787 toneladas en 1993, lo que supone una tasa de decrecimiento total del -41,29% y una variación interanual del -13,76%. Desde este último año hasta el año 2006 (2.095) se puede observar una tendencia ascendente en la serie que supone un aumento total durante este periodo del 384,07% y un incremento interanual del 29,54%.

Durante los siguientes tres años, y debido sin duda a la crisis económica sufrida durante este periodo, se produjo un descenso del tráfico que termino en el año 2009 con un movimiento de 1.877 miles de toneladas, lo que implicó un decrecimiento durante estos años del -10,41%. Una vez los efectos de la crisis se fueron diluyendo, se produjo un nuevo crecimiento que llevo a que el tráfico de MG del puerto de Sevilla alcanzase su máximo de toda la serie en el año 2012 con algo más de 2,4 millones de toneladas, suponiendo esto un crecimiento total del 27,86% y una variación interanual del 9,29%.

Durante los siguientes cuatro años se puede observar un estancamiento, manteniéndose de esta manera el tráfico relativamente estable hasta el 2016 (2.310).

Finalmente, y con la excepción de un ligero repunte en el 2018, el tráfico cae nuevamente desde el 2016 hasta el 2020 hasta los 1.650 miles de toneladas, lo cual supuso un decrecimiento durante estos años del -28,57%.

Gráfico 29. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Sevilla (toneladas)



Fuente: datos (Puertos del Estado), elaboración propia

En el gráfico 30 (cuadro A.23) se presenta el movimiento de mercancías en el puerto de Tarragona. El tráfico de graneles líquidos (GL) en 1990 alcanzó 17.067 miles de toneladas, descendiendo ligeramente al año siguiente hasta los 15.659 miles de toneladas (1996), lo que implica una tasa de decrecimiento del -8,25%. Durante los siguientes tres años el tráfico sube ligeramente para bajar de nuevo en el 1994 (16.024), momento en el que se produce un crecimiento pronunciado, hasta alcanzar el máximo tráfico de GL de toda la serie estudiada en el año 1996 con 22.773 miles de toneladas, lo cual supuso un aumento total del 42,12% y una variación interanual del 21,06%.

Seguidamente se produce un hundimiento, cayendo durante tres años seguidos hasta los 15.489 miles de toneladas en el 1999, esto se tradujo en una disminución en el tráfico durante este periodo del -31,99% y una disminución anual del -10,66%. Desde el 1999 hasta el 2015 (22.306), se puede observar un aumento prolongado, que se ve frenado en 2007, estancándose durante varios años, en parte sin duda por la crisis económica, hasta recuperar nuevamente la tendencia a partir del 2013; creciendo así el tráfico de

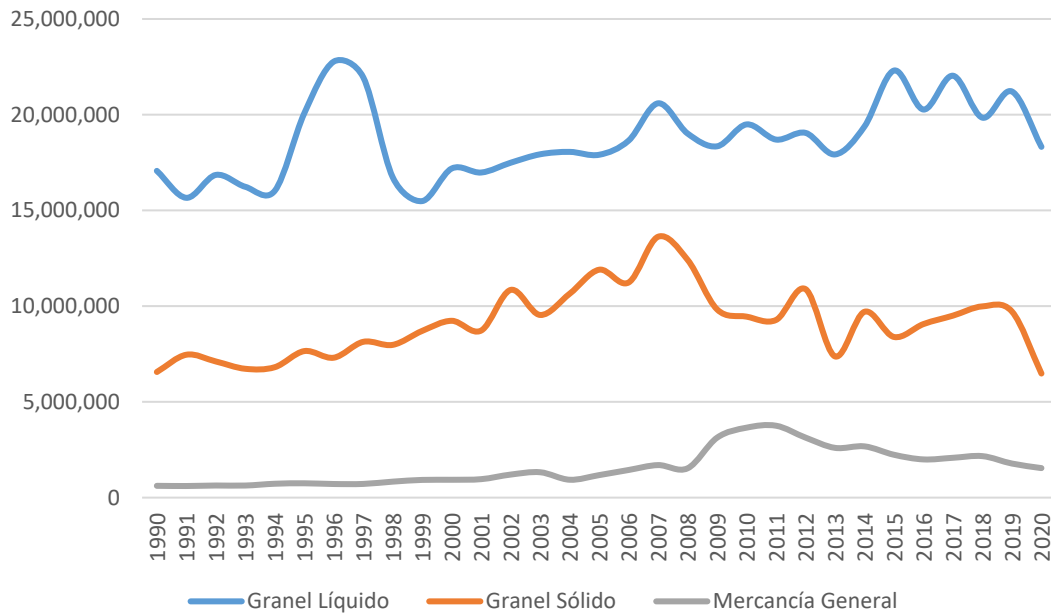
graneles líquidos durante este largo periodo (1999-2015) en un 44,01%. Finalmente, desde el 2015 hasta el año 2020 se puede observar que el tráfico aumenta y disminuye a lo largo de los años, terminando la serie en el 2020 con 18.310 miles de toneladas.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Tarragona inicia la serie en el año 1990 con 6.561 miles de toneladas, ascendiendo de forma escalonada hasta alcanzar el valor más elevado de toda la serie en el año 2007 con 13.626, lo que supone una tasa de crecimiento total del 107,68% y una tasa de variación interanual del 6,33%. A partir del 2007 y en parte debido a la crisis económica que estalló durante ese periodo, se produce un hundimiento, con un ligero repunte durante el año 2012, bajando hasta los 7.375 miles de toneladas en el año 2013, lo que supuso un crecimiento negativo total del -45,88% y un decrecimiento interanual del -7,65%.

Desde el año 2013 hasta el 2018 el tráfico de GS vuelve a crecer hasta alcanzar los 9.988 miles de toneladas, lo que se traduce en un crecimiento en porcentaje del 35,43%. Finalmente, y en parte por culpa de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, se produce una nueva caída que llega hasta los 6.480 miles de toneladas en el año 2020, lo que supone un decrecimiento total del -35,12% y una tasa de variación interanual del -17,56%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG), la serie inicia en el año 1990 con 616.069 toneladas manteniendo un crecimiento muy pequeño a lo largo de los años, hasta alcanzar los 3.756 miles de toneladas en el año 2011, lo que implica una tasa de crecimiento total durante este largo periodo del 509,67% y una tasa de variación interanual del 24,27%. Durante años restantes hasta el final de la serie estudiada, el tráfico va cayendo de forma continuada, hasta los 1.540 miles de toneladas en el año 2020, suponiendo esto una caída en porcentaje del -59% y una variación interanual del -6,56%.

Gráfico 30. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Tarragona (toneladas)



Fuente: datos (Puertos del Estado), elaboración propia

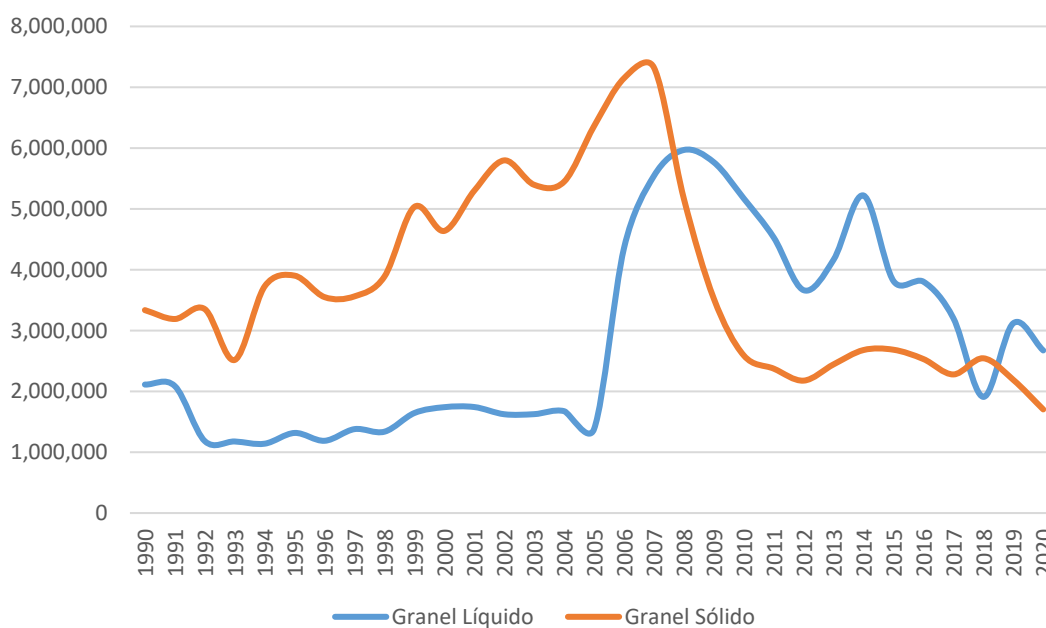
El gráfico 31 (cuadro A.24) muestra el movimiento de mercancías en el puerto de Valencia. El tráfico de graneles líquidos (GL) en 1990 era de 2.113 miles de toneladas, disminuyendo hasta los 1.183 miles de toneladas en el año 1992, lo que supone una tasa de decrecimiento total del -44,01%. Durante los siguientes trece años el tráfico de GL se mantiene más o menos estable, pero a partir del 2005 (1.380) crecer hasta alcanzar los 5.969 miles de toneladas en el año 2008, suponiendo esto un crecimiento del 332,54% en total y una variación interanual del 110,85%.

Durante los siguientes años, y debido seguramente a los efectos de la crisis económica que se dio durante ese periodo, el tráfico desciende hasta los 3.664 miles de toneladas en el año 2012, lo que se traduce en una reducción total del -38,62%, creciendo nuevamente a continuación hasta alcanzar los 5.221 miles de toneladas en el año 2014, lo que supuso un aumento del 42,49% durante esos años. Desde el 2014 hasta el año 2018 (1.910) se puede observar una caída pronunciada que supone una reducción del tráfico del -63,42%, recuperándose en 2019, aumentando de nuevo hasta los 3.120 miles de toneladas (crecimiento del 63,35%). Finalmente, y seguramente como consecuencia de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, el tráfico de GL cae durante el año 2020 hasta los 2.673 miles de toneladas.

El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Valencia en el año 1990 era de 3.336 miles de toneladas, disminuyendo hasta los 2.517 en 1993, lo que supone una caída total del -24,55% y una tasa de variación interanual del -8,18%.

A partir del año 1993 se puede observar una tendencia ascendente y escalonada que dura hasta alcanzar el máximo valor de toda la serie en el año 2007 (7.323), lo que se traduce en un crecimiento durante este periodo del 190,94% y una tasa de variación interanual del 13,64%; cayendo a continuación de forma brusca, lo cual se debió sin duda a la crisis económica que asoló al mundo durante esos años, hasta las 2.117 miles de toneladas en el año 2012, reduciéndose de esta forma el tráfico en total en un -71,09% e interanualmente en un -14,22%. A partir de este último año, el tráfico de GS va variando de forma más o menos estable hasta el año 2018 (2.544), como causa de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, cae hasta los 1.704 miles de toneladas, alcanzando el valor más bajo de toda la serie, lo que supone un decrecimiento total del -33,02% y una variación interanual del -16,51%.

Gráfico 31. Movimiento de granel líquido y granel sólido en Valencia (toneladas)

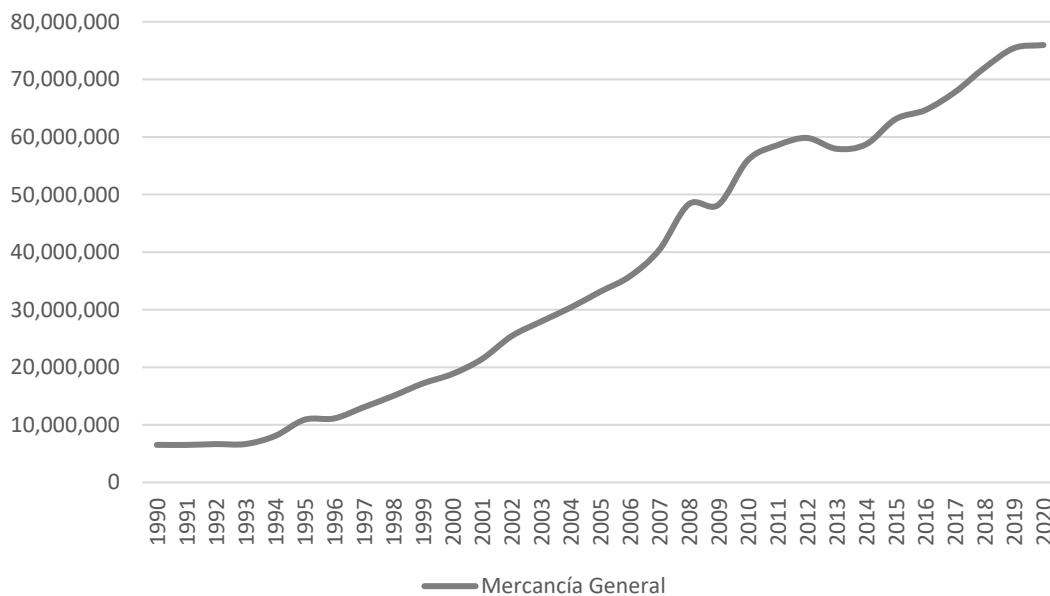


Fuente: datos (Puertos del Estado), elaboración propia

En el gráfico 31 bis se presenta el tráfico de mercancía general (MG), la serie se inicia en el año 1990 con 6.527 miles de toneladas y va aumentando de forma progresiva a lo largo de todo el intervalo temporal estudiado. Cabe destacar dentro de este crecimiento, dos baches, el primero se da en el año 2009, reduciéndose el tráfico de mercancías generales

en 100 mil toneladas, provocado seguramente por la crisis económica presente en esos años; y el segundo se dio en el año 2013, disminuyendo el tráfico en algo menos de 2 millones de toneladas. La serie termina en el año 2020 con un movimiento de mercancías generales que alcanza la cifra de 75.966 miles de toneladas, siendo el crecimiento total a lo largo de todo el intervalo temporal estudiado del 1.063,87% y una tasa de variación interanual de 35,46%.

Gráfico 31 bis. Movimiento de mercancía general en Valencia (toneladas)



Fuente: datos (Puertos del Estado), elaboración propia

En el gráfico 32 (cuadro A.25) se muestra el movimiento de mercancías en el puerto de Vigo. El tráfico de graneles líquidos (GL) en 1990 era de 888.030 toneladas y se va reduciendo hasta las 45.972 toneladas en el año 1997, lo que supone una tasa de variación negativa total del -94,82% y un decrecimiento interanual promedio del -13,55%. A partir de 1997 y hasta el final de la serie, el tráfico de graneles líquidos se mantiene más o menos estable, alcanzando un tráfico de 57.744 toneladas en el año 2020.

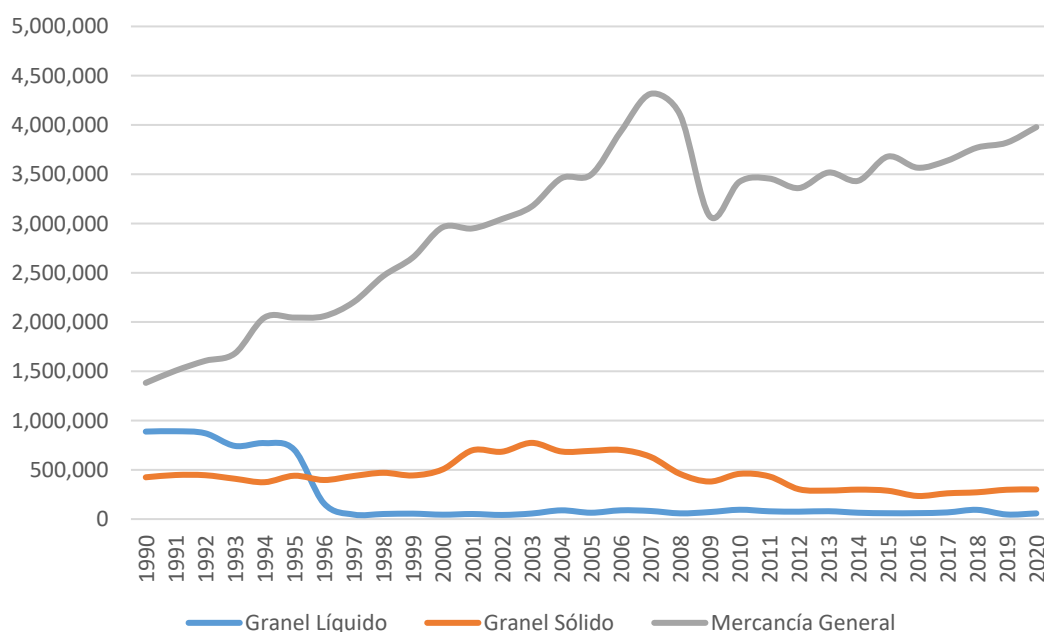
El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Vigo en el año 1990 alcanzaba la cifra de 424.3030 toneladas, manteniéndose más o menos estable hasta el año 1999 en el que se mueven 442.954 toneladas de graneles sólidos. Durante los siguientes cuatro años se produce un aumento que alcanza su máximo en el año 2003 con 773.641 toneladas, lo que supone un crecimiento total del 74,65% y una variación interanual del 18,66%.

A partir de este último año el tráfico de GS desciende de forma paulatina hasta las 234.910 toneladas en el año 2016, lo que se traduce en una reducción total del -69,71% y una tasa de variación interanual del -5,36%. Finalmente, desde el 2016 hasta el 2020 se produce un crecimiento que lleva a acabar la serie con un movimiento de graneles sólidos de algo más de 300 mil toneladas.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG) en 1990 era de 1.382 miles de toneladas, aumentando escalonadamente hasta el año 2007 en el que se llegan a alcanzar los 4.316 miles de toneladas de MG, esto supone una tasa de crecimiento total durante este periodo del 212,3% y una variación interanual del 12,49%. Durante los dos siguientes años, debido sin duda a la crisis económica que afecto al planeta durante estos años, se puede observar un hundimiento hasta los 3.074 miles de toneladas (año 2009), lo que supuso un decrecimiento total del -28,78% y una caída interanual del -14,39%.

Finalmente, desde el año 2009 hasta el año 2020, el tráfico de MG va creciendo de forma escalonada a lo largo de los años, acabando la serie con 3.978 miles de toneladas, lo que se traduce en un crecimiento durante este periodo del 29,41%.

Gráfico 32. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Vigo (toneladas)



Fuente: datos (Puertos del Estado), elaboración propia

En el gráfico 33 (cuadro A.26) se presenta el movimiento de carga en el puerto de Vilagarcía. Por lo que respecta al tráfico de graneles líquidos (GL) en el año 1990 era de

115.421 toneladas, aumentando ligeramente hasta el año 1999, en el que el tráfico de GL alcanza las 145.125 toneladas. Del 1999 hasta el año 2003 se produce un gran crecimiento, alcanzando las 438.895 toneladas, lo que supone un aumento total durante este periodo del 203,43% y un incremento interanual del 50,61%.

En el año 2004 se puede observar un hundimiento considerable del tráfico, cayendo hasta las 292.808 toneladas, lo que se traduce en una disminución total del tráfico del -33,29%. A partir de este último año, el movimiento de graneles líquidos vuelve a aumentar de forma escalonada, alcanzando en el año 2007 las 416.135 toneladas, lo que implica un crecimiento total del 42,12% y una variación interanual del 14,04%. Durante los siguientes años, y debido a la crisis económica que estalló durante este periodo, el tráfico de GL disminuye de forma considerable, recuperándose ligeramente en el año 2014, pero cayendo finalmente en el 2015 hasta las 94.857 toneladas, suponiendo esto una tasa de variación negativa total del -77,21% y una tasa negativo interanual del -9,65%. Finalmente, durante los últimos años de la serie el tráfico crece de nuevo, presentando una ligera caída en el 2018, hasta alcanzar en el año 2020 las 233.459 toneladas, creciendo así en un 146,12% en total y en un 29,22% interanualmente.

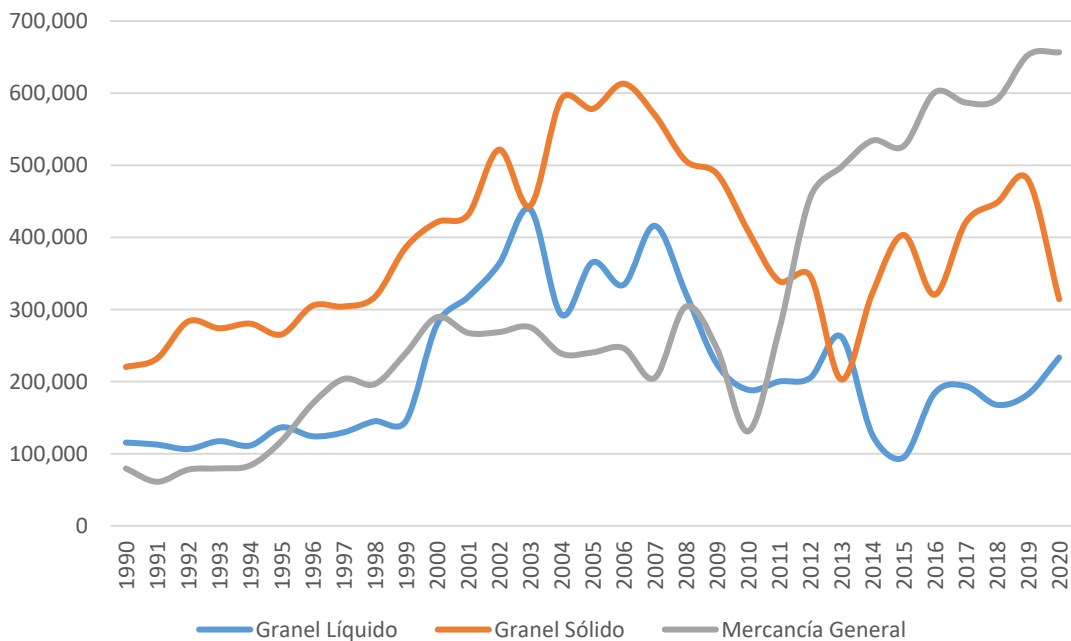
El tráfico de graneles sólidos (GS) en el puerto de Vilagarcía en el año 1990 alcanzó las 220.223 toneladas, creciendo de manera escalonada hasta el año 2006 en el que aumenta hasta 613.257 toneladas de graneles sólidos, destacando una caída en el tráfico en el año 2003 de algo menos de 100 mil toneladas, el crecimiento a lo largo de todo este periodo supone un aumento en porcentaje del 178,47% en total y un aumento interanual del 11,15%.

A partir del año 2006 y en parte a causa de la crisis económica, se produce un hundimiento reseñable que dura hasta el año 2013, en el que el tráfico bajo hasta las 202.966 toneladas, lo que supone una tasa de decrecimiento total del -66,9% y una tasa de variación interanual del -9,56%. Desde el año 2013 hasta el 2019 el tráfico crece de nuevo hasta alcanzar las 479.972 toneladas, destacando una caída de menos de 100 mil toneladas del 2015 al 2016; el crecimiento durante este periodo se traduce en un aumento en porcentaje del tráfico de GS del 136,48% y una variación interanual del 22,75%. Finalmente, y por culpa de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19, se produce una caída final en el año 2020 hasta las 314.249 toneladas, lo que supone un descenso durante ese año del -34,53%.

Por lo que respecta al tráfico de mercancía general (MG) en el año 1990 era de 79.485 toneladas, disminuyendo en 1991 hasta las 61.067. Desde este último año mencionado hasta el año 2000 se produce un aumento en el tráfico de MG del puerto de Vilagarcía hasta alcanzar las 289.401 toneladas, lo que supone una tasa de crecimiento total del 373,91% y una tasa de variación interanual del 41,55%.

Durante los siguientes años se puede observar un decrecimiento escalonado, con la excepción del año 2008 en el que el tráfico crece alrededor de 100 mil toneladas, bajando, posteriormente en el año 2010 hasta las 130.912 toneladas, suponiendo esto una reducción total del tráfico del -54,76%. A partir del año 2010, se produce un crecimiento elevado, mucho más brusco durante los primeros años, que termina en el año 2020 con un tráfico de mercancía general de 656.781 toneladas, lo que se traduce en un crecimiento total del 401,7% y en una variación interanual del 40,17%.

Gráfico 33. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Vilagarcía (toneladas)



Fuente: datos (Puertos del Estado), elaboración propia

2.2. Análisis de los puertos en relación a la mercancía contenerizada

El transporte marítimo de mercancía general contenerizada ha experimentado un aumento considerable producido por el desarrollo del comercio a nivel mundial y, entre las que cabe destacar, las vías de conexión entre Europa, Asia y América, así como, otros factores como son la liberalización del comercio, innovación y conectividad, desarrollo tecnológico entre otros. En esta línea, muchos puertos españoles han aprovechado toda esta transformación y han desarrollado planes integrales de explotación del importante y rentable negocio de la logística.

En el pasado, la industria del transporte marítimo estaba limitada a la actuación por parte de los poderes públicos. Esta limitación se debe a la importancia estratégica que tiene esta industria para la economía y por el monto de gastos de inversión necesario para el desarrollo de estas obras de infraestructura (Tovar y Wall, 2017; González-Laxe, 2012). Por otro lado, desde la perspectiva de la rentabilidad, este tipo de inversiones reportan beneficios a tan largo plazo que es necesario ejecutarlas desde el sector público. Además, el sector de transporte se posiciona como un eje estratégico para el Estado, sin embargo, numerosas investigaciones (López-Bermúdez et al., 2019; López-Bermúdez, 2018) referencian la convergencia entre la actuación sector público y del sector privado, fundamentalmente, en los países más desarrollados.

En los últimos años, en España, los operadores privados, bajo la gestión del denominado *landlord avanzado*, han invertido fondos necesarios para la financiación de determinados proyectos de mejora y desarrollo. Las inversiones se han realizado, mayoritariamente por empresas de capital público y privado. Ante la realidad de no disponer de financiación pública suficiente y de tener dificultades para la obtención de fondos privados, las autoridades constituidas para dirigir y coordinar el transporte marítimo deben de poner en marcha instrumentos de política económica que permitan una mayor eficacia y eficiencia, es decir, las infraestructuras disponibles tienen que alcanzar una mayor rentabilidad.

El proceso de implantación de terminales portuarias especializadas en el tráfico de mercancías en contenedor se caracteriza por la implantación de operadores de terminal privadas, que suelen elegir puertos estratégicos para obtener ventajas generadas por la competencia entre distintos terminales y, por otro lado, aquellos donde existan facilidades para que se puedan integrar en el engranaje industrial de su zona de influencia. La apuesta

por la innovación permite a estos operadores el tratamiento de mercancías contenerizadas, orientadas las terminales con la costa atlántica francesa, los puertos de Europa Central y, el comercio transatlántico con la Costa Este de Estados Unidos y el Caribe.

Estas infraestructuras, además de generar un aumento de beneficios para el puerto, está íntimamente relacionada con el desarrollo económico del área de influencia, a través de la creación de áreas logísticas cercanas a las instalaciones portuarias. De esta manera, las empresas consiguen mejorar la creación de valor añadido del movimiento de mercancías, aprovechando el desarrollo de una industria logística terrestre y, posiblemente, también aérea que permita dar salida y entrada a todo el volumen creciente de comercio.

En la tabla 2, se presenta la evolución del tráfico portuario de mercancías en contenedores en los puertos españoles medida en TEUs entre los años 1990 y 2020, cuya tasa de variación anual promedio ha sido del 20,70%, lo que significa un crecimiento en este período del 560%. Este cuadro muestra una variación del tráfico de contenedores en estos 30 años, que va de los 2.416.820 TEUs en el año 1990 a las 16.750,296 en el año 2020.

Tabla 2. Tráfico de contenedores en los puertos españoles entre 1990 y 2020

	1990	1995	2000	2008	2010	2015	2018	2019	2020
A Coruña	193	0	2	7,918	5,623	1,520	6	6	3
Alicante	39,883	62,375	113,110	150,827	147,674	133,880	162,571	171,270	158,029
Almería-Motril	828	112	255	630	2,767	6,102	9,361	23,476	23,923
Avilés	0	4	12	7,615	0	0	5	4	0
Bahía de Algeciras	552,555	1,154,714	2,009,122	3,327,616	2,816,556	4,515,768	4,773,158	5,125,385	5,105,800
Bahía de Cádiz	79,095	59,338	76,361	126,408	109,187	67,312	68,544	57,839	108,914
Baleares	171,486	170,492	282,451	176,186	78,425	89,640	121,437	120,400	91,837
Barcelona	447,920	689,324	1,387,570	2,569,549	1,945,734	1,965,241	3,422,978	3,324,651	2,957,700
Bilbao	189,005	296,616	434,362	557,345	531,456	627,302	638,447	628,426	485,776
Cartagena	21,446	21,275	39,501	46,755	64,657	91,726	84,156	67,606	52,410
Castellón	3,835	23,001	19,783	88,208	103,956	214,663	229,093	202,828	130,953
Ceuta	4,042	10,446	11,480	15,488	9,571	18,191	11,129	10,798	6,024
Ferrol-S. Cibrao	0	53	63	499	439	958	4,532	8,278	12,473
Gijón	6,507	7,812	19,204	26,095	35,571	61,922	79,294	75,857	82,443
Huelva	2	0	0	0	0	7,834	69,016	73,978	83,802
Las Palmas	216,724	333,645	621,104	1,312,120	1,117,765	901,101	1,140,545	1,006,853	1,033,486
Málaga	3,051	4,426	4,062	428,623	298,401	43,369	125,035	209,226	123,871
Marín y Ría de Pontevedra	401	5,015	29,147	29,160	48,675	42,654	87,405	76,645	44,289
Melilla	6,134	15,776	18,049	21,688	22,389	34,356	22,206	17,955	11,134
Motril				0	2,867	1,830	343	613	76
Pasaia	19,379	137	0	0	0	3,266	15	0	4,366
Santa Cruz de Tenerife	150,306	242,066	393,371	397,788	357,472	345,457	508,891	410,968	382,475
Santander	380	1,613	3,358	143,500	15,200	11,650	10,539	14,316	26,148
Sevilla	30,811	47,224	91,095	130,452	152,612	161,671	138,130	136,627	126,007
Tarragona	18,327	49,130	44,855	45,903	255,407	89,862	58,106	47,985	43,787
Valencia	387,162	671,827	1,308,010	3,602,112	4,206,937	4,615,196	5,182,665	5,439,827	5,414,983
Vigo	67,348	83,029	145,460	247,873	213,123	223,699	220,466	216,500	203,697
Vilagarcía	0	0	0	16,631	589	30,573	35,039	41,257	35,890
TOTAL	2,416,820	3,949,450	7,051,787	13,476,989	12,543,053	14,306,743	17,203,113	17,509,574	16,750,296

Del total de 28 Autoridades Portuarias, en esta tesis tan solo se analizan los puertos de interés general del Estado que han alcanzado en este período (1990-2020) una cifra promedio de tráfico anual de contenedores superior a 40.000 TEUs (esta cifra de movimiento de contenedores se debe a que una parte significativa del sistema portuario español tiene una alta volatilidad). Considerando este límite los puertos que no van a ser estudiados son:

A Coruña	Castellón	Huelva	Motril	Sevilla
Almería	Ceuta	Málaga	Pasaia	Tarragona
Avilés	Ferrol-SC	Marín	Santander	Vilagarcía
Cartagena	Gijón	Melilla		

Los puertos analizados por alcanzar o superar en el período 1990–2020 una cifra promedio de tráfico anual de contenedores de 40.000 TEUs, son:

Alicante	Barcelona	Santa Cruz de Tenerife
Bahía de Algeciras	Bilbao	Valencia
Bahía de Cádiz	Las Palmas	Vigo
Baleares		

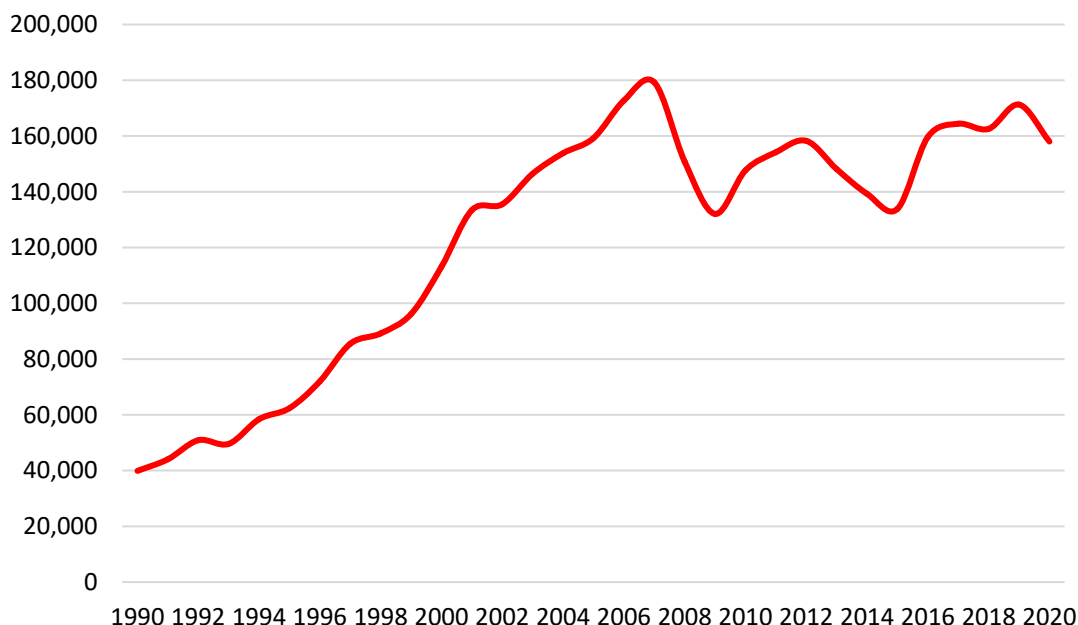
En el gráfico 34 se observa el movimiento en TEUs en el puerto de Alicante. Los datos disponibles permiten afirmar que el tráfico de contenedores crece de manera espectacular en el período estudiado. Destaca, sobre todo, la línea de crecimiento continuo desde 1990 a 2007, en este intervalo el tráfico pasó de 39.883 TEUs en 1990 a 179.259 en 2007 lo que supone un aumento entorno al 350% y una tasa de variación anual promedio del 13%.

Desde el año 2007 y el 2009 el tráfico de contenedores en el puerto de Alicante sufre una caída muy importante, pasando de 179.259 a los 150.827 en el año 2008, lo que supone un descenso del -15,86%, lo significa que se embarcaron/ desembarcaron 28.432 contenedores menos. En 2009 desciende hasta 132.059 TEUs, lo que supuso en estos dos años de plena crisis económica una tasa de variación negativa del - 26,33%.

A partir de este año el tráfico vuelve a repuntar hasta 2012, donde alcanza los 158.274 TEUs, una subida entorno al 20% (19,85%). Desde el año 2012 al 2015 cae el

tráfico otra vez hasta los 133.880 y a partir de este año la línea asciende hasta 2017, llegando a los 164.410 TEUs. Entre los años 2017 y 2019 el tráfico de contenedores experimenta un incremento del 4,17% y alcanza los 171.270 TEUs. Entre el año 2019 y 2020 se aprecia en una fuerte caída hasta los 158.029 TEUs, que supuso un descenso del -7,73%.

Gráfico 34. Movimiento de mercancía contenerizada en Alicante (TEUs)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

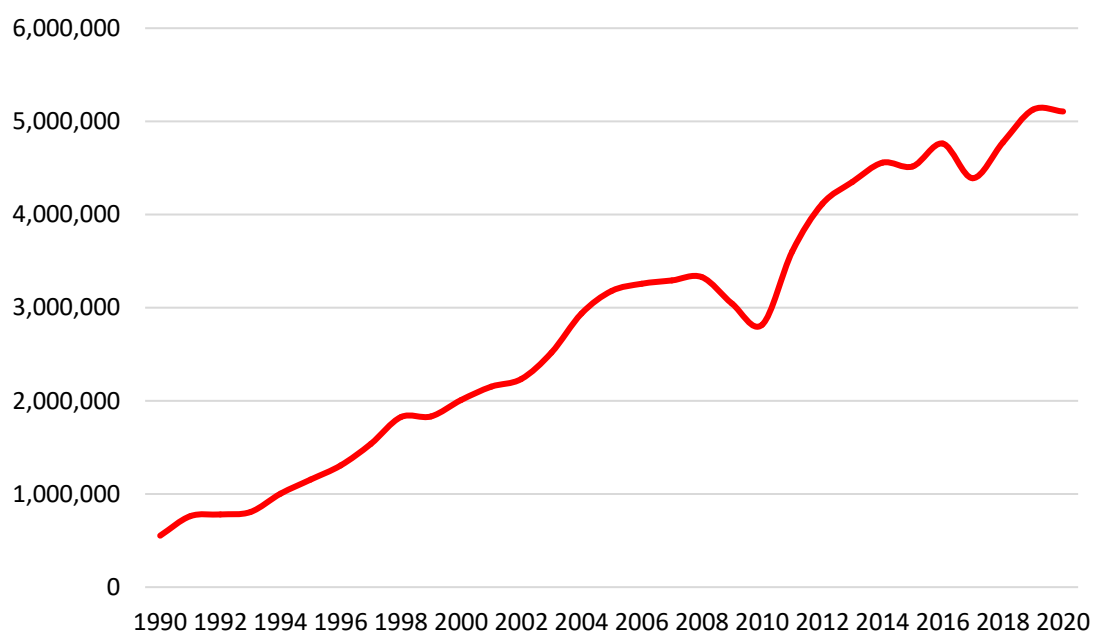
En el gráfico 35 se observa el movimiento en TEUs en el puerto de la Bahía de Algeciras entre 1990 y 2020. La línea de crecimiento del mismo es muy similar a la del puerto de Alicante. El aumento en la carga/descarga de contenedores es continuado hasta el año 2008, alcanzando los 3.327.616 TEUs, crecimiento progresivo desde los 552.555 TEUs registrados en el año 1990. Esto significa que en este intervalo de 18 años al crecimiento de tráfico de TEUs en este puerto fue espectacular logrando una tasa de variación total del 502%, y un incremento promedio interanual del 28%.

En el año 2008 y provocado por la profunda crisis económica sufrida a nivel mundial, el puerto sufre un acusado descenso del tráfico de contenedores que dura hasta el año 2010, reduciéndose el tráfico en más de 500,000 TEUs, es decir, en dos años desciende hasta los 2.816.556, lo que significa una tasa de variación anual promedio de -15,3%.

A partir del año 2011 hasta 2016, la línea muestra un crecimiento ascendente de contenedores en el puerto, pasando de los 2.800.000 a los 4.700.000 en el año 2016,

concretamente 4.761.444 TEUs. Este dato supone un incremento espectacular, que llega hasta el 69%. En el año 2017 se produjo un descenso de 371.593 TEUs, para volver a crecer entre el 2018 y el 2019 hasta los 5.125.385 TEUs, es decir, un crecimiento de 735.534 contenedores lo que implicó un incremento del 16,76%, alcanzando un crecimiento de más del doble que el porcentaje de caída del tráfico de TEUs del 2017. Entre el año 2019 y el año 2020 se aprecia una bajada en el tráfico de contenedores de apenas 20.000 (19.585 TEUs) lo que parece iniciar la tendencia, detectada en el resto de las Autoridades Portuarias, a la baja en el tráfico de esta mercancía contenerizada provocada por la crisis de la COVID-19.

Gráfico 35. Movimiento de mercancía contenerizada en Bahía de Algeciras (TEUs)



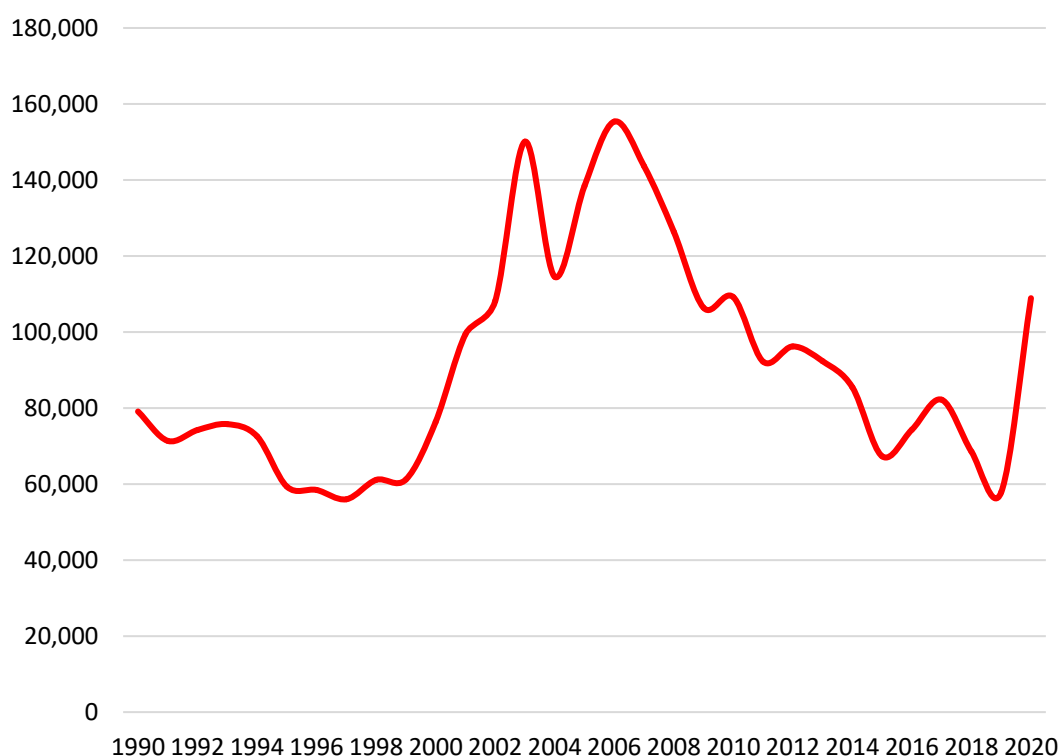
Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

En el gráfico 36 se presenta el movimiento de mercancía contenerizada del puerto Bahía de Cádiz. La información disponible muestra un gran incremento entre los años 1999 y el año 2003, desde los 61.000 a los 150.000 en el período mencionado, pero el número de TEUs que se mueven en este puerto no pasa en todo el período analizado (1999-2020) de los 160.000, mostrando el máximo de tráfico en el año 2006, llegando a los 155.370 TEUs cargados/descargados, pero a partir de este año el tráfico de contenedores desciende de manera exponencial y continuada pasando a los 57.839 contenedores en el año 2019. Lo que significa una tasa de variación negativa del -62.77% y un descenso interanual del -4,82%.

Debemos tener en cuenta que en el análisis del puerto de Cádiz estamos hablando siempre de números muy inferiores al de otros puertos analizados y en estos caso, estas cifras seguramente están condicionadas por la cercanía del puerto de Algeciras que como se ha visto en el cuadro anterior está especializado en el tráfico de contenedores, no bajando en todo el periodo analizado de los 500.000 contenedores y la puesta en marcha de importantes terminales en el Norte de África.

A partir del año 2019 y, al contrario que en otros puertos que sufren una caída, anunciando la llegada a nuestro país de la crisis de la COVID-19, el tráfico de contenedores en el puerto de Cádiz experimenta un crecimiento del 88,31%.

Gráfico 36. Movimiento de mercancía contenerizada en Bahía de Cádiz (TEUs)

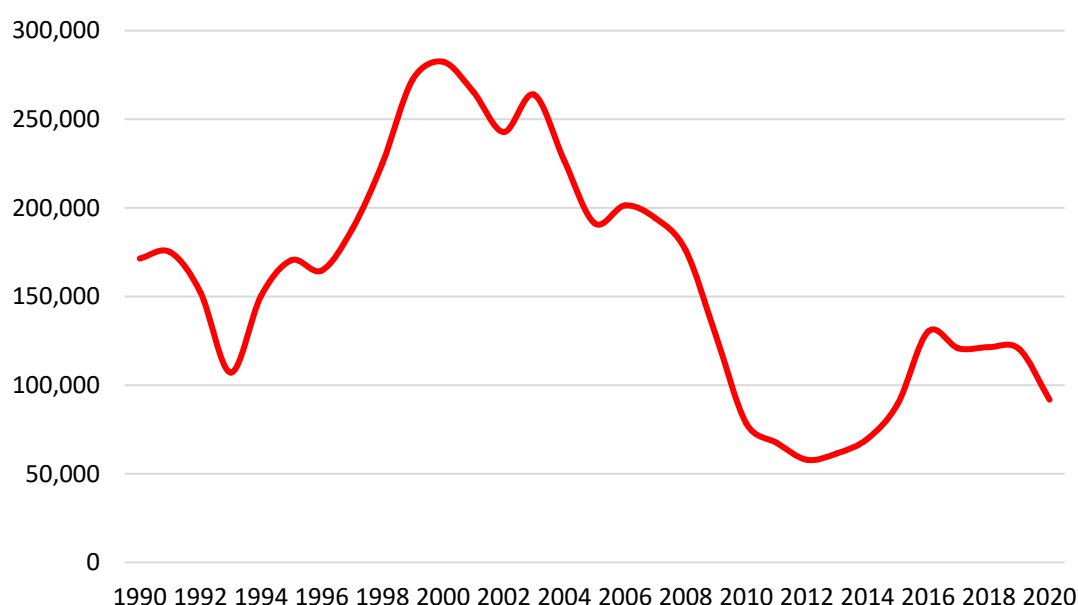


Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 37 presenta el movimiento de contenedores en el puerto de Baleares parece indicar que no se trata de una actividad principal de esta rada, de manera similar a lo que ocurre con el puerto Bahía de Cádiz. Este análisis viene dado porque el tráfico contenerizado no supera en ningún año del período analizado los 300.000 TEUs. El grafico muestra un gran aumento entre 1993 y el año 2000 pasando de 107.120 TEUs a los 282.451, lo que representa un

crecimiento del 163,68%. A partir de este año la línea muestra un descenso sostenido (con algún repunte de crecimiento en el año 2003) hasta el año 2012 donde el número de contenedores baja hasta los 57.907, lo que significó un descenso del -79,5%. A partir de este año el tráfico aumenta hasta los 130.268 en 2016, es decir, un 124,96%, pero sin pasar nunca de los 150.000 TEUs. Para finalizar este análisis, entre los años 2016 y 2020 el tráfico desciende en un -29,5% hasta los 91.837 contenedores, lo que supuso un descenso interanual del -7,37%.

Gráfico 37. Movimiento de mercancía contenerizada en Balears (TEUs)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

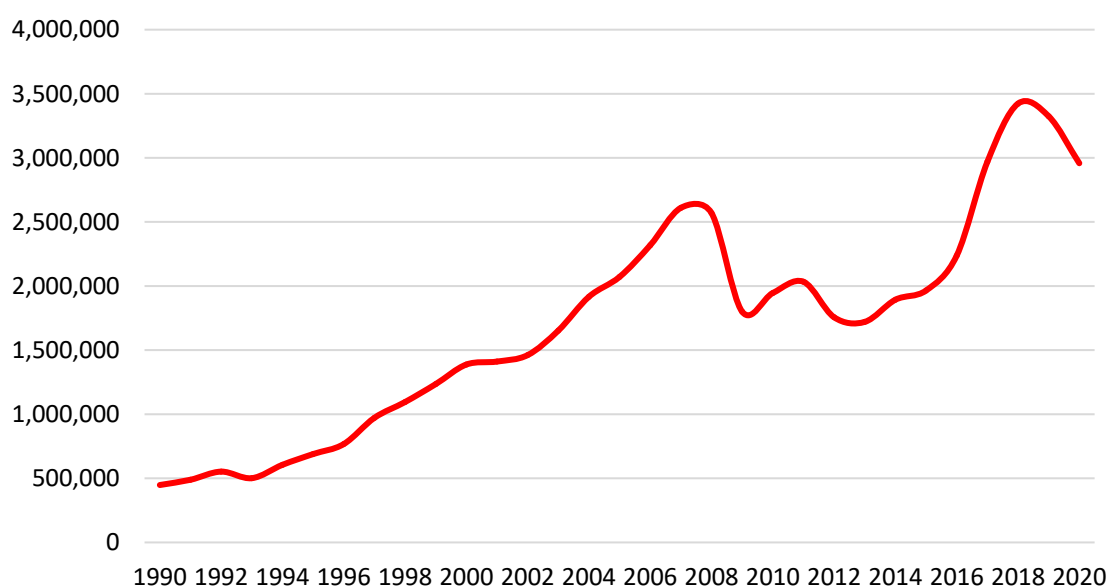
El gráfico 38 muestra el movimiento de mercancía contenerizada del puerto de Barcelona entre 1990-2020. Desde el primer año considerado en esta tesis hasta 2008 el tráfico ha sido creciente, muy similar a la del puerto Bahía de Algeciras con una diferencia a favor de Algeciras entorno al millón de contenedores transportados (3.327.616 en Algeciras y 2.569.549 en Barcelona). En el puerto de Barcelona en este período se pasó de mover 447.920 TEUs en 1990 a los 2.569.549 en 2008, año del inicio de la crisis económica. Estos datos suponen un crecimiento en el tráfico de un 474%, con una tasa de variación interanual promedio del 26,31%.

En el año 2009 con la crisis económica, se produce un brusco descenso en el tráfico de contenedores, cayendo a 1.800.214, es decir, 769.335 TEUs menos, lo que supone una tasa de variación muy brusca del -30% (-29,94%). Desde el año 2010 hasta el 2013 se

producen altibajos en el tráfico de contenedores con subidas y bajadas del mismo, hasta llegar a la cifra de 1.720.384 contenedores en el último año mencionado. Desde este año hasta el año 2018 se produce un espectacular aumento que lleva el tráfico de TEUs hasta casi los 3,5 millones de contenedores en el año 2018, concretamente 3.422.978 lo que supuso un aumento de 1.702.594 TEUs, lo que significó un incremento del 98,97%, con una tasa de variación anual promedio del 19,79%.

El puerto de Barcelona, al igual que en otros puertos analizados, se observa una caída en la carga/descarga de contenedores, en 2020 (2.957.700) se ha reducido el tráfico en 465.278 TEUs, lo que supuso un decrecimiento del -13,59% y una caída interanual del -6,79%. Al igual que en el análisis del tráfico en otras Autoridades Portuarias, este descenso puede indicar que en estas fechas ya se adivinaba que la crisis sanitaria mundial iniciada en la ciudad de Wuhan en China estaba extendiéndose por el resto del mundo. Cabe aquí recordar que China se ganó la etiqueta de fábrica del mundo lo que le ha llevado a ser el primer país exportador a nivel mundial.

Gráfico 38. Movimiento de mercancía contenerizada en Barcelona (TEUs)



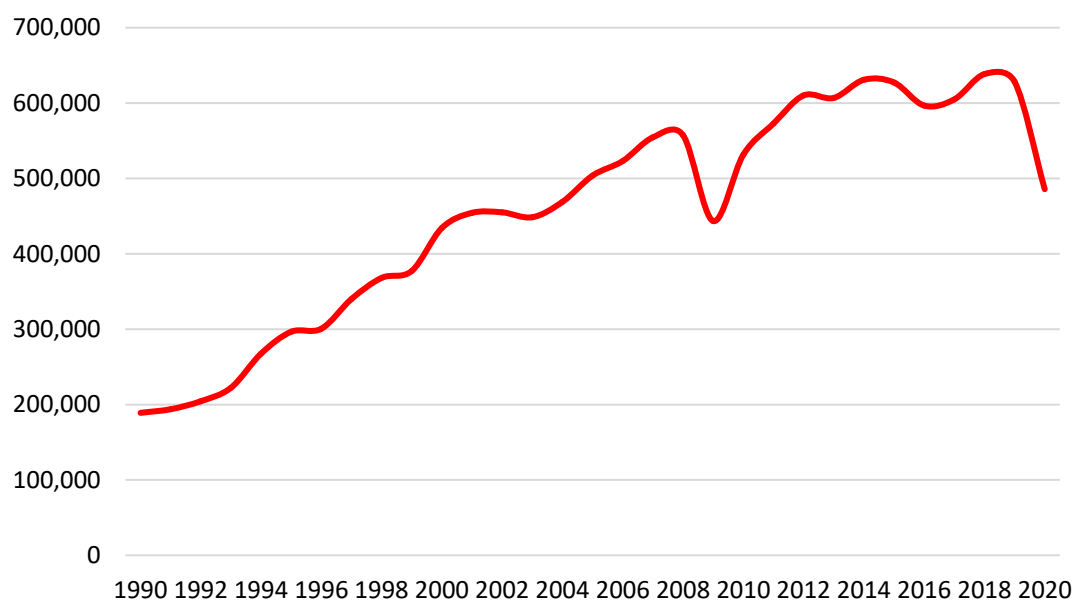
Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 39 de movimiento de mercancía contenerizada del puerto de Bilbao también muestra una línea ascendente muy similar a la de otros puertos que han apostado por el tráfico de TEUs, entre los años 1990 y 2008 aunque en el caso de Bilbao nunca se alcanzó la cifra de 700.000 contenedores durante el período de estudio.

En el puerto de Bilbao en este período se pasó de 189.005 TEUs en 1990 a los 557.345 en 2008, año del inicio de la crisis económica. Esto datos suponen un crecimiento en el tráfico del 195%, con una tasa de variación interanual promedio del 10,82%.

En el año 2009 con la crisis económica, al igual que en la mayoría de los puertos españoles, se produce un brusco descenso en el tráfico de contenedores, cayendo a 443.464, lo que supone una tasa de variación del -20,43%. A partir del año 2009 hasta el 2015 se produce un aumento que lleva el tráfico de TEUs hasta los 627.302 contenedores lo que supuso un aumento del 41,45% con una tasa de variación interanual promedio del 6,90%. Del año 2015 al 2016 se produce un ligero descenso en el tráfico pasando a mover 596.689 TEUS para volver a aumentar hasta los 628.426 en el año 2019, un aumento del 5,32% con un aumento en el número de contenedores de 31.737. El intervalo entre el 2019 y el año 2020, último año de la serie, supone un descenso en el tráfico de contenedores del -22,70%, bajando hasta los 485.776 TEUs, brusco descenso provocado por la crisis sanitaria que llevó a una crisis comercial, sobre todo, a raíz del confinamiento decretado en nuestro país en marzo de 2020.

Gráfico 39. Movimiento de mercancía contenerizada en Bilbao (TEUs)

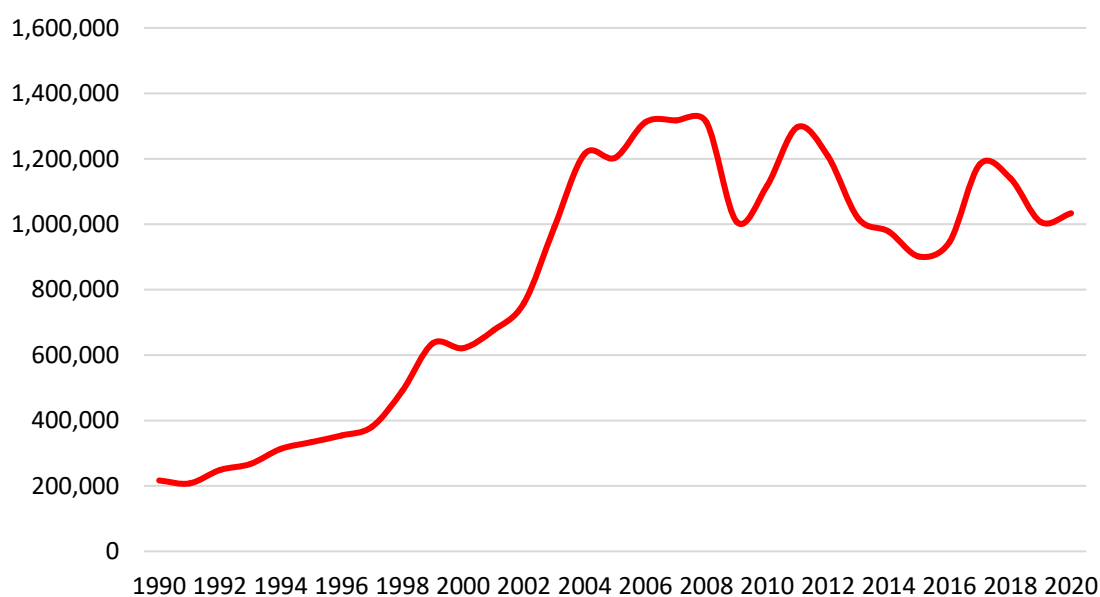


Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

En el gráfico 40 se presenta el movimiento de mercancía contenerizada en Las Palmas de Gran Canarias, la línea ascendente es muy similar a otros puertos analizadas, con un fuerte crecimiento entre los años 1990 y 2007. En el año 2008 se produce un pronunciado descenso en el tráfico, sin duda provocado por la recesión económica sufrida en nuestro país y los de

nuestro entorno. Los datos del crecimiento exponencial indican que en este puerto se pasó de los 216.724 TEUs en el año 1990 a 1.312.120 en el año 2008, es decir, el tráfico aumentó en este período en un 505%, con una tasa de variación interanual promedio del 28%. El año siguiente la caída en el tráfico fue de 304.913 TEUs menos lo que significó un descenso del 23,23% en el tráfico. Del año 2009 al 2011 se recuperan esos 300.000 contenedores, para volver a caer de manera continua hasta el año 2015 bajando a un movimiento de 901.102 lo significó un descenso acumulado del -30,52%, a partir de aquí el tráfico marca una línea ascendente hasta el año 2017 volviendo a crecer hasta 1.183.327 TEUs, un 31,32% más en total, con una tasa de variación interanual promedio del 15,66%. El año 2020, al contrario que en otras Autoridades Portuarias analizadas en este apartado, el tráfico de contenedores en el puerto de Las Palmas aumenta hasta el 1.033.486 TEUs, es decir, un 2,65% o lo que lo mismo, un aumento de 26.633 contenedores más, que pasan por este puerto y rompen la tendencia de otras radas que tienen descensos provocados por la COVID-19.

Gráfico 40. Movimiento de mercancía contenerizada en Las Palmas (TEUs)



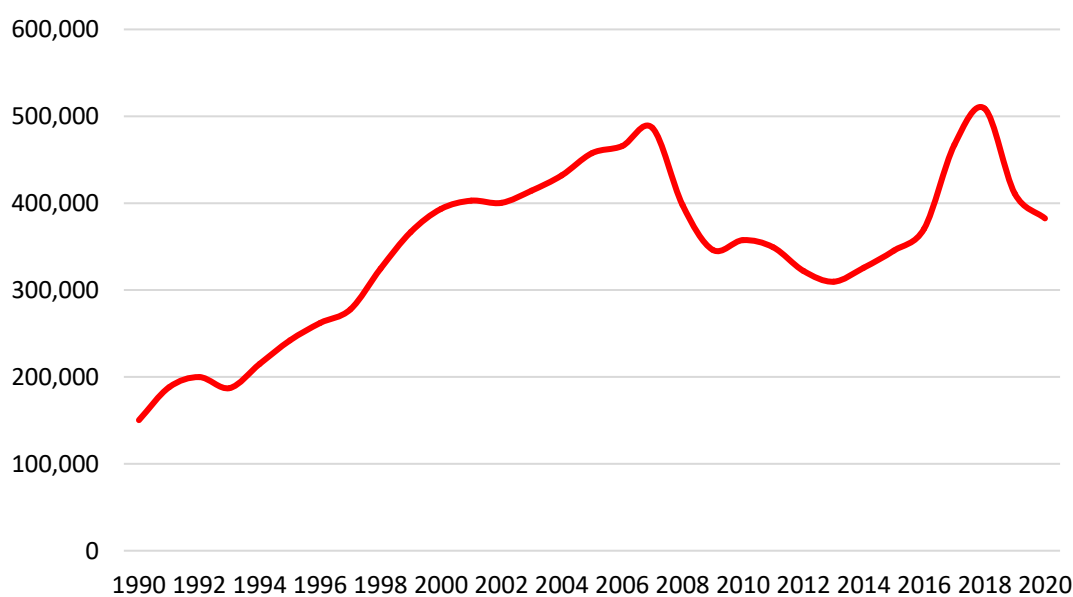
Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 41 presenta la evolución del tráfico de contenedores en el puerto de Santa Cruz de Tenerife. Con los datos disponibles se observa una línea ascendente en el movimiento de TEUs entre 1990 y 2007, tendencia similar a la estudiada para otros puertos españoles, aunque en menor medida ya que el tráfico de mercancía contenerizada nunca supera los 500.000 TEUs. La información muestra un aumento del 224% (de 150.306 en 1990 a 486.697 TEUs en 2007) con una tasa de variación anual promedio del 13,16%. A partir del

año 2007 se produce una caída en el tráfico continuada hasta el año 2013 pasando a moverse en el puerto un mínimo de 309.611 TEUs (177.086 contenedores menos), un descenso acumulado del 36,38% y una tasa de variación interanual promedio del -6,06%.

Entre el año 2013 al año 2018 el tráfico de mercancía contenerizada se recupera en el puerto de Santa Cruz de Tenerife llegando a alcanzar los valores de 2007, superando por primera y única vez en toda la serie los 500.000 contenedores (508.891 TEUs), lo que significó un aumento del 64,36% del tráfico y un aumento interanual del 12,87%. Del año 2018 al año 2020 la gráfica muestra una variación negativa de -126.416 contenedores menos movidos en el puerto, que supuso un descenso del -24,84% en el tráfico de TEUs. Este dato refleja, de nuevo, el descenso en este tipo de tráfico en el año de inicio de la crisis sanitaria mundial provocada por la pandemia del COVID.19.

Gráfico 41. Movimiento de mercancía contenerizada en Santa Cruz de Tenerife (TEUs)

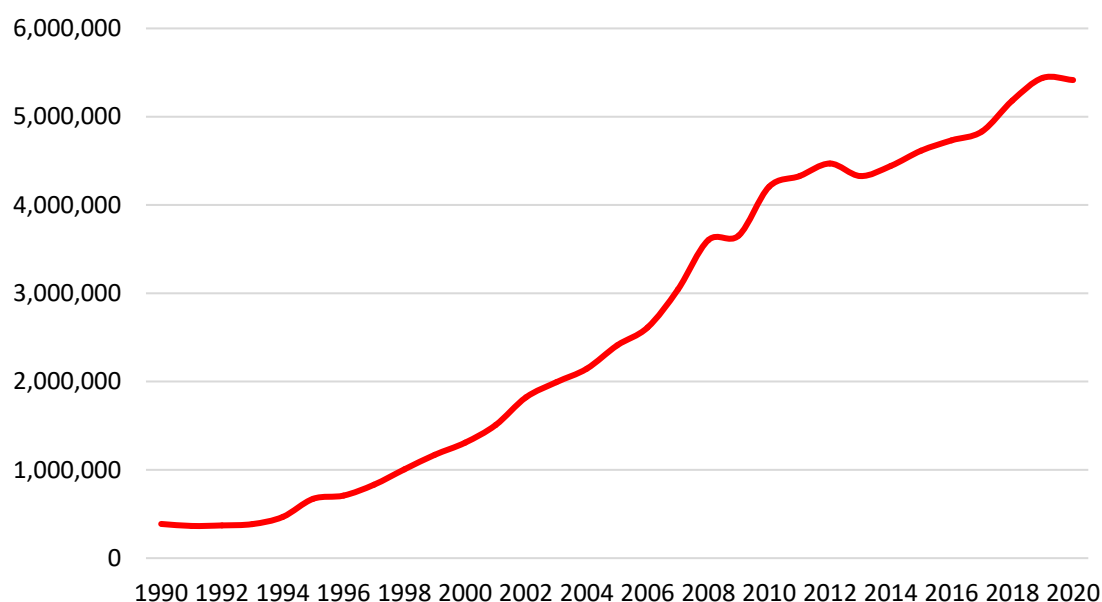


Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 42 muestra la singularidad del movimiento de mercancía contenerizada en el puerto de Valencia entre 1990 y 2020, la tendencia presenta una trayectoria creciente en todo el período. A la vista de los datos parece como si al puerto de Valencia no le afectase la crisis ya que en los años en los que inicia (2008) la línea del gráfico de movimientos de mercancías contenerizada en su puerto, muestra un movimiento de 3.602.112 TEUs y en el año 2009 aumenta hasta 3.653.890, lo que supone un incremento del 1,41%, cuando en el

resto de los puertos analizados, se produce un pronunciado descenso en estos años. Esto significa una clara apuesta del puerto de Valencia por el tráfico contenerizado. A partir del año 2009 el tráfico aumenta de manera progresiva hasta llegar a los 5.439827 en el año 2019 lo que supone un incremento total del 48,88% con una tasa de variación interanual promedio del 4,88%. Casi no le afectó la crisis sanitaria de la COVID-19, al menos en sus inicios, ya que, según muestra la línea de crecimiento de la gráfica, la caída de TEUS fue de tan solo 24.844, es decir, un -0,46%.

Gráfico 42. Movimiento de mercancía contenerizada en Valencia (TEUs)

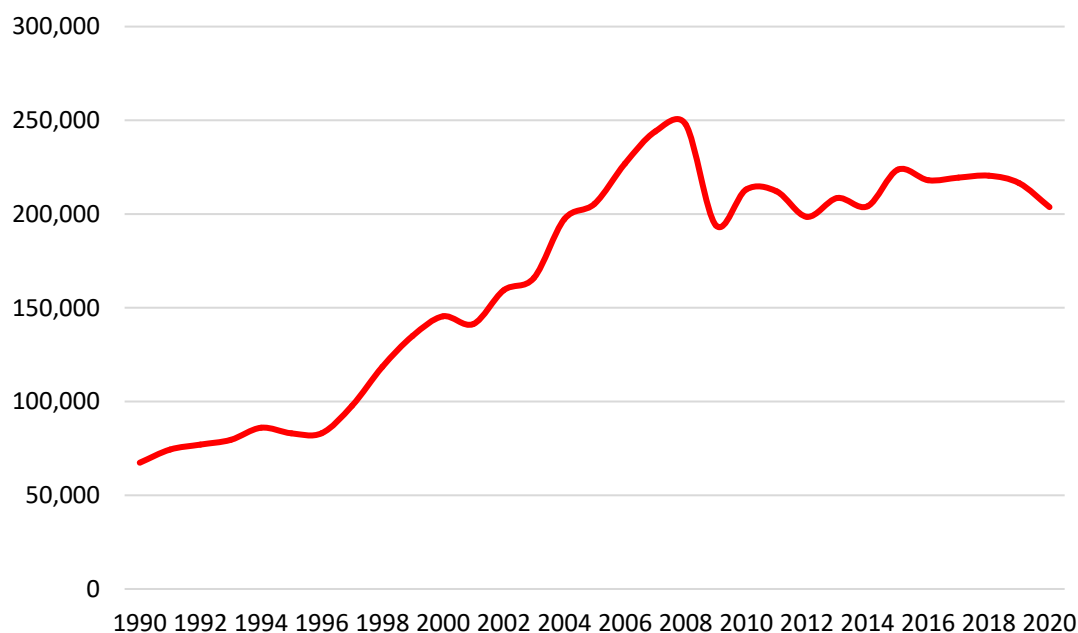


Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

El gráfico 43 presenta la información sobre el tráfico de TEUs en el puerto de Vigo entre 1990 y 2020. Los datos disponibles muestran un crecimiento importante, al igual que otros puertos, entre los años 90 y 2008, aunque cabe mencionar que el tráfico contenerizado en este puerto no sobrepasa en toda la serie estudiada los 250.000 contenedores, llegando a su máximo en el año 2008 con un movimiento de 247.873 TEUs. En este periodo el tráfico aumentó un 268,05% con una tasa de variación interanual promedio del 14,89%. Entre el año 2008 y 2009 se produce una importante recesión, descendiendo el tráfico a los 193.921 TEUs, es decir, un 21,76% menos. A partir del año 2009 y hasta el año 2019 se produce una pequeña recuperación en este tráfico (11,64% y un crecimiento interanual del 1,16%) con un pico de 223.699 TEUs en el año 2015, hasta alcanzar los 216.500 contenedores en el año

2019, pero no llegando a alcanzar nunca las cifras del 2008. En el intervalo del año 2019 al año 2020 se aprecia una leve caída en el tráfico de TEUs hasta los 203.697, es decir 12.803, un descenso del -5,91%.

Gráfico 43. Movimiento de mercancía contenerizada en Vigo (TEUs)



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

3 Metodología

En este apartado se expone la metodología utilizada para elaborar los índices de concentración y especialización de la carga en los puertos. El objetivo es aportar coherencia a las propuestas anteriormente presentadas y determinar cuál sería el camino a seguir.

En primer lugar, se especifica el Herfindahl Hirschman Index (HHI) normalizado. Este índice toma valores entre 0 y 1, donde los valores próximos a 0 representan mayor diversificación en el sentido de mayor uniformidad en la distribución de las participaciones del mercado entre las Autoridades Portuarias y 1 representa la concentración perfecta (si es 1 la Autoridad Portuaria tiene el monopolio de la carga m). La expresión utilizada es la siguiente (Al-Marhubi, 2000; Tovar y Wall, 2017b):

$$HHI_m = \frac{\sum_{i=1}^K s_{mi}^2 - \frac{1}{K}}{1 - \frac{1}{K}}$$

Donde,

- $s_m = \frac{y_{mi}}{\sum_{i=1}^K y_{mi}}$, donde y_{mi} representa la cantidad de carga m manipulada por el puerto i .
- K , representa el número total de puertos del sistema.

En segundo lugar, se especifica el índice de especialización o también llamado Índice Bird (Frémont and Soppé, 2007; Freire-Seoane and Pais-Montes, 2011), utilizando en numerosas investigaciones del sector portuario español (González-Laxe y Novo-Corti, 2012; Díaz-Hernández y Estrán-Ramírez, 2016; Tovar y Wall, 2017b; Hidalgo-Gallego et al., 2020). Sin embargo, en esta ocasión el periodo temporal es diferentes y se utilizan para justificar una propuesta de gobernanza portuaria. Las investigaciones que se han publicado hasta el momento hacen referencia a la relación entre eficiencia y especialización o a la evolución de la especialización portuaria frente a shocks, como es la crisis financiera experimentada en el año 2009.

El índice se especifica como:

$$IB_{ij} = \frac{\frac{M_{ij}}{M_i}}{\frac{M_{\cdot j}}{M}}$$

Donde,

- M_{ij} representa el tráfico en el puerto i de la mercancía j
- M_i representa el tráfico total del puerto i .
- $M_{\cdot j}$ representa el tráfico total de la mercancía j .
- M representa el tráfico total para el conjunto de puertos estudiados.

3.1. Indicadores de concentración y especialización de la carga

El análisis de la especialización de la carga en el sistema portuario español y sus efectos son bastante reciente en este contexto (Coto-Millán et al. 2016), sin embargo, es un tema de especial interés en la actualidad del que se pueden destacar importantes investigaciones en torno a ello. Entre las que podemos destacar: Inglada y Coto-Millán (2010) que evalúan el efecto de la especialización del tráfico en el cambio técnico y la eficiencia del puerto; Reina y Villena (2013) que analizan el nivel de concentración de los principales grupos en términos de tráfico en el sistema portuario español; González-Laxe y Novo-Corti (2016) que evalúan la concentración del tráfico y las terminales de contenedores durante la crisis financiera de 2008; Tovar y Wall (2017a, 2017b) investigan el efecto de la concentración del tráfico y la especialización en la eficiencia técnica; Hidalgo-Gallego et al. (2020) analizan la especialización de las terminales y sus consecuencias en la eficiencia técnica de las Autoridades Portuarias españolas.

Ahora bien, la mayor parte de los análisis efectuados presentan resultados con series temporales largas que finalizan en el año 2015. Sin embargo, esta investigación extiende el periodo temporal hasta la actualidad, con datos de 2011 a 2018 y pretende dar respuesta a los desafíos actuales de los puertos españoles.

Como apunta Tovar y Wall (2017b) el sistema portuario español debe afrontar la creciente competencia global entre puertos e instaurar una profunda reforma en el sistema de gobernanza portuaria con la finalidad de aumentar la competitividad y la eficiencia. Tomando como referencia esta afirmación y respetando el cumplimiento de la normativa europea, sobre la liberalización de los servicios, cabe destacar aportaciones más específicas como las formuladas por Cerbán y Ortí (2015), sobre la agrupación de las Autoridades Portuarias en fachadas marítimas.

En Francia (Debie et al., 2017) e Italia (Parola et al., 2017) se ha desarrollado una reestructuración de la gobernanza portuaria que no entra en la perspectiva público-privada de la gestión, como hasta ahora se había discutido en otras investigaciones (López-Bermúdez et al, 2019). Si no que esta modificación requiere la revisión de las competencias e instituciones (Autoridades Portuarias) que gestionan los puertos, así como, la descentralización/concentración de las mismas. En España los puertos están gestionados por un total de 28 Autoridades Portuarias y el debate que se abrió en 2011 continúa sin zanjarse y sin previsiones de que esto suceda en el corto plazo.

En particular, España cuenta con puertos situados en diferentes cuencas marítimas, muchos de ellos con una ubicación geográfica estratégica inmejorable. La organización del sistema portuario español, es decir, de la gobernanza portuaria ha evolucionado desde una perspectiva público-privada puertos toolport (World Bank, 2007) hasta, en la actualidad, un landlord avanzado (Puertos del Estado, 2010).

La primera propuesta que presentamos es seguir la clasificación que ha realizado la Unión Europea en el año 2014 (COM 2013), donde se podrían establecer 13 Autoridades Portuarias ubicadas donde radican los puertos core. La estructura de organización de la red portuaria a nivel europeo establece una estrategia de doble capa que quedará integrada por una red global y una red básica¹. El principal inconveniente a esta clasificación es que no atiende a la heterogeneidad del sistema portuario español que muchos investigadores corroboran que existe en este sistema (González-Laxe, 2012; Coto-Millán et al., 2016; Tovar y Wall, 2017b).

Debemos destacar que, si se plantea una reforma del sistema de gobernanza portuaria español se debe tener en cuenta la integración de los puertos y su posición en la red core o comprehensive en el marco de la Unión Europea. Por ejemplo, Santander no cuenta con ningún puerto en la red core, mientras que Cataluña, Andalucía e Islas Canarias, tienen varios puertos con esta categoría. Además, cabe destacar el caso específico de Melilla y Ceuta, que, aunque son puertos con un porcentaje de movimiento de carga mínimo, su ubicación geográfica les otorga cierta especificidad.

3.2 Resultados

Los valores promedios del indicador HHI para el periodo 2011 a 2018 de las 28 Autoridades Portuarias españolas se muestran en el gráfico 44. Las valoraciones están normalizadas y toman valores entre 1 donde existe una alta concentración de la carga y 0 en caso contrario.

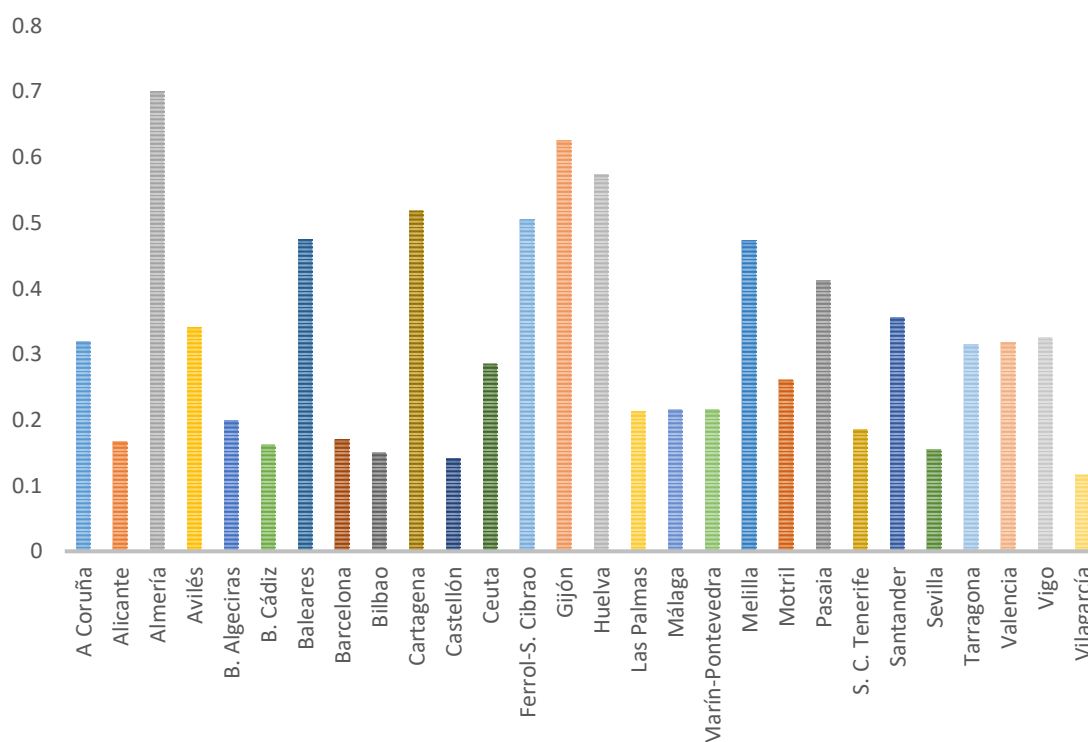
Los resultados muestran que la Autoridad Portuaria con un mayor nivel de concentración de la carga es Almería, seguida de Gijón, Huelva, Cartagena y Ferrol-San Cibrao. Si consideramos el espectro de 13 puertos, para hacer una comparación con la

¹ En el caso de los puertos de acceso a la red, las orientaciones fijan los volúmenes de tráfico mínimos para que se incorpore a la red global, concretamente 0.1% de los tráficos de pasajeros o mercancías del conjunto de la Unión Europea (media de los tres últimos años) salvo que esté situado en una isla o región ultraperiférica. Además, se consideran nodos primarios los puertos con un movimiento superior al 1% del total de la UE (Méndez, 2015).

clasificación realizada por la Unión Europea, debemos incluir a Baleares, Melilla, Pasaia, Santander, Avilés, Vigo, A Coruña y Valencia.

La clasificación según la participación en la carga, sin atender a la concentración de la misma se descartaría a las Autoridades Portuarias de Almería, Avilés, Ferrol-San Cibrao, Melilla, Pasajes, Santander y Vigo. Sin embargo, si únicamente analizamos la concentración de la carga excluiríamos Autoridades Portuarias con valores excesivamente bajos para los indicadores HHI, pero con una gran participación de la carga manipulada del sistema portuario español. Estos puertos son: de Algeciras, Barcelona, Bilbao, Las Palmas, Sevilla, Tarragona y Tenerife. Por lo tanto, observamos que los puertos más grandes presentan un bajo índice de concentración de la carga.

Gráfico 44. Valores promedio de HHI por Autoridad Portuaria

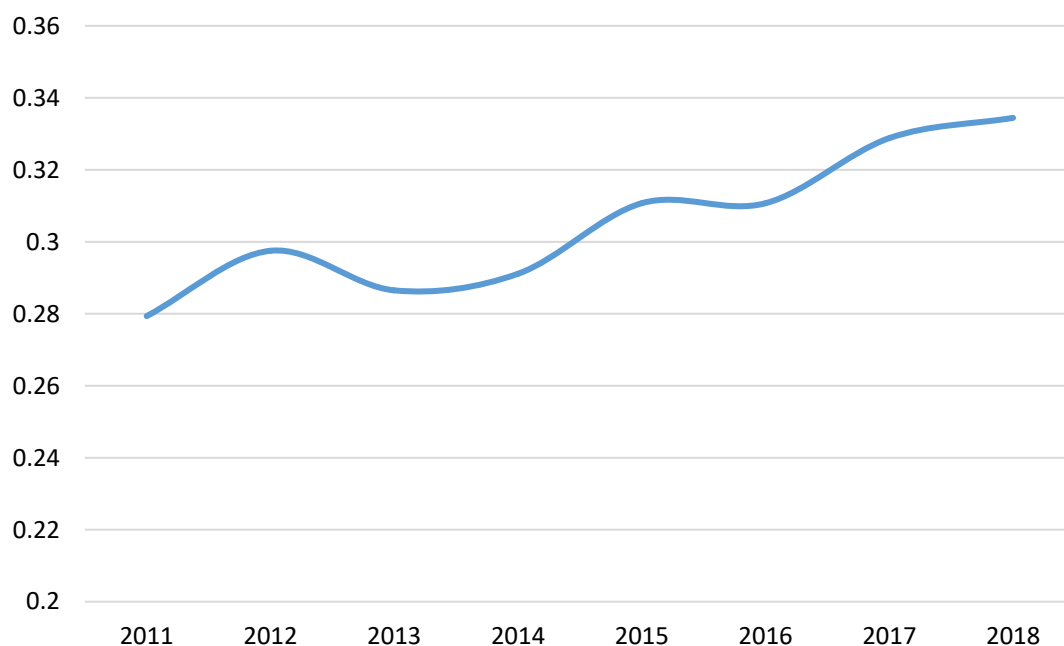


Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

En el gráfico 45 se observa la concentración de la carga en el sistema portuario español desde el año 2011 al 2018, que ha seguido una tendencia ascendente. En el año 2011 alcanza un valor de 0.28 y crece hasta alcanzar en el 2018 un valor de 0.33, con una tasa de crecimiento interanual del 3%, aproximadamente.

La concentración de la carga sigue una tendencia creciente, pero es necesario recalcar que en ningún momento supera el valor de 0.5 por tanto, podemos decir que no estamos en valores elevados del indicador HHI.

Gráfico 45. Promedio de valores de HHI



Fuente: Puertos del Estado; elaboración propia.

En las figuras 1 y 2 se identifican geográficamente la ubicación de las Autoridades Portuarias según su especialización en los cuatro tipos de cargas: granel sólido, granel líquido, mercancía general y mercancía contenerizada. Los valores de los indicadores de especialización según carga para el total de las autoridades se presentan en el Anexo 2.

En primer lugar, para la carga de granel sólido las 5 primeras Autoridades Portuarias son Almería, Gijón, Ferrol-San Cibrao, Avilés y Santander. Donde se observa que en este tipo de carga la cuenca con más peso es la del Mar Cantábrico, debido a la presencia de importante industria² ubicadas cerca de los puertos destacados. Estas Autoridades Portuarias especializadas en sólidos están clasificadas dentro de la red comprehensive, a excepción de Gijón que está en la categoría core. Por tanto, una propuesta vendría de la mano de que el

² En la actualidad, los puertos que sirven a las industrias de la cuenca del Mar Cantábrico están en profunda crisis, entre ellas podemos destacar, Alcoa, Arcelor Mitral, Endesa, etc.

legislador europeo considere las necesidades de este tipo de puertos, que están asociados a un gran hinterland dependiente del funcionamiento eficiente de la cadena multimodal de la región. Además, cabe señalar que la red TEN-T del arco Atlántico no comunica vía carretera las regiones de Galicia (Ferrol-San Cibrao) y Asturias (Gijón y Avilés).

En segundo lugar, las Autoridades Portuarias que tienen un mayor grado de especialización en graneles líquidos son Huelva, Cartagena, Tarragona, Motril y A Coruña. En este caso, la mayor relevancia se encuentra en la cuenca Sur española debido a la estrecha relación que presenta este tipo de carga con la industria de su hinterland. La mayoría de estas Autoridades Portuarias, excepto Motril, se han catalogado como red core.

En el caso de la mercancía general, no existe una extrapolación tan marcada como en los casos anteriores ya que, las Autoridades Portuarias con mayor índice de especialización son Baleares, Melilla, Pasajes, Vigo y Valencia. De ellas tres están comprendidas en la red comprehensiva y Baleares y Valencia que están catalogadas como core. Actualmente, una parte de esta mercancía se ha trasvasado al contenedor, quedando está en niveles muy bajos.

Por último, la especialización de la carga contenerizada, el tipo de mercancía con mayor valor añadido de los analizados. Las Autoridades Portuarias con mayor especialización son Valencia, Barcelona, Bahía de Algeciras, Las Palmas y Vigo. En este caso el dominio de la carga se sitúa en la cuenca Sur del territorio español, destacando los tres primeros puestos como los puertos con mayor nivel de participación de la carga en términos generales del total del sistema portuario. En el caso de la mercancía contenerizada, las Autoridades Portuarias que presentan una mayor especialización están incluidas, excepto Vigo, en la red core europea.

La especialización de las terminales es muy importante por diferentes motivos, por una parte, debido a la heterogeneidad de la carga que genera la necesidad de diferentes instalaciones especializadas; por otra, la necesidad de grandes inversiones por parte de la Autoridad Portuaria. Por ello, es muy importante estudiar cada puerto y Autoridad Portuaria en relación a su especialización de la carga, a través de la cual se pueden considerar diferentes infraestructuras y su hinterland (Coto-Millán et al. 2016).

Los investigadores afirman que no se puede establecer que la especialización de una terminal sea buena o mala. Porque existen diferentes factores que influyen y determinan si es aconsejable. Hidalgo-Gallego et al. (2020) desaconsejan la especialización completa en cualquier tipo de carga y recomiendan encontrar un equilibrio entre los distintos tipos de

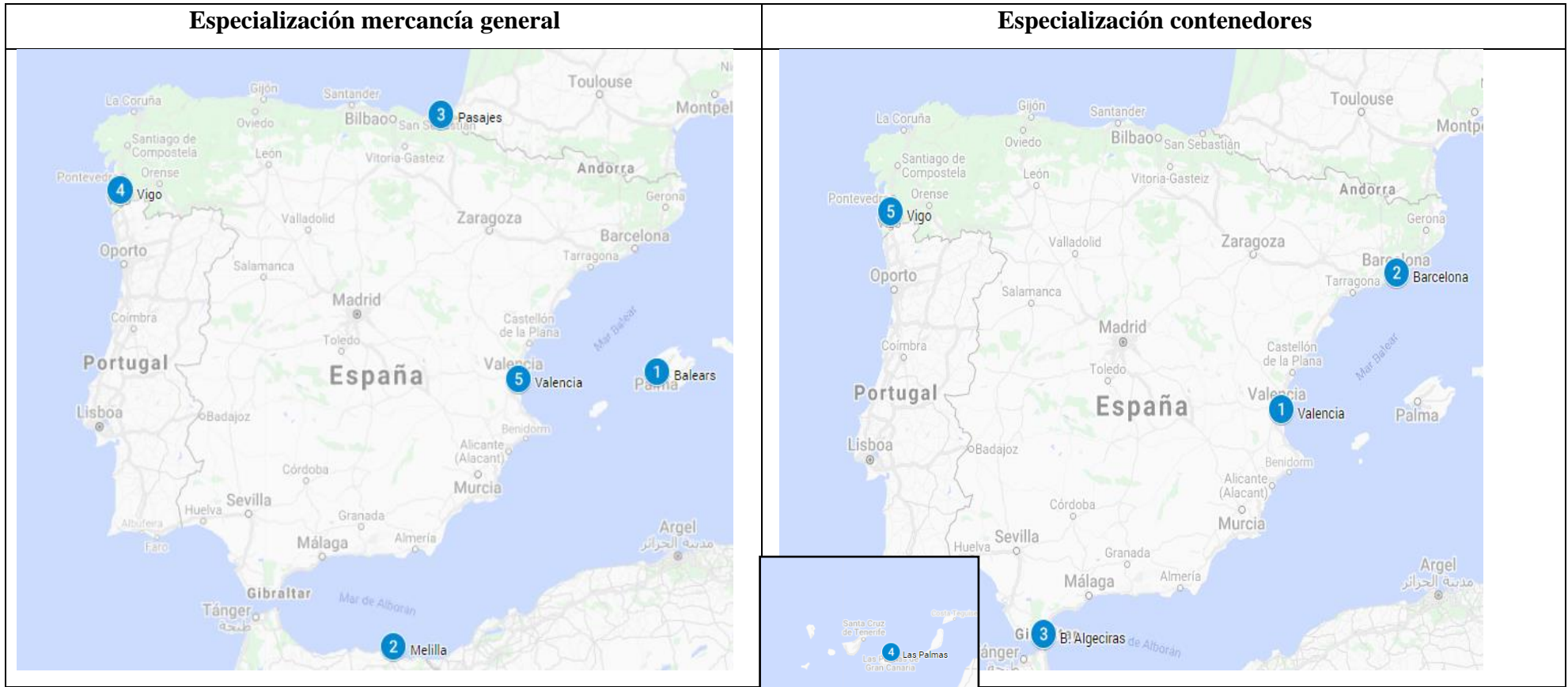
carga; Tovar y Wall (2017) afirman que el sistema portuario español evitaría el exceso de capacidad que se ha acumulado en las últimas décadas si se estipula una política de especialización.

Figura 1. Especialización portuaria por tipo de mercancías (IB_{ij})



Fuente: elaboración propia con mapas (Google).

Figura 2. Especialización portuaria por tipo de mercancías (IB_{ij})



Fuente: elaboración propia con mapas (Google).

Conclusiones

El análisis del tráfico portuario español en el intervalo de 1990 a 2020 es donde se constata que ha tenido una evolución creciente durante estos años, pero a partir de 2008 se ha producido un cambio de tendencia. En el período comprendido entre 1990 y 2007 las mercancías transportadas han tenido un crecimiento sostenido que se ha consolidado en una tasa anual promedio del 5.77%. Pero, entre 2008 y 2009 se produce una caída significativa que reduce el tráfico marítimo en todos los puertos españoles. El volumen de carga transportada pasó de 483.137 miles de toneladas en 2007 a 412.716 en 2009 con una reducción anual promedio del 7,29%.

La información obtenida nos permite señalar que la mercancía general desde 1990 ha experimentado el mayor crecimiento; pasando de 50 millones de toneladas en 1990 a más de 274 millones en 2019 reduciéndose, motivado por la crisis de la COVID-19, a 260 millones de toneladas en 2020. La evolución de los graneles líquidos y sólidos es similar en el periodo analizado, siempre permaneciendo el volumen de graneles líquidos por encima de los graneles sólidos. Así, en el año 1990 los graneles líquidos superaban los 100 millones de toneladas y en 2019 han aumentado hasta 187 millones de toneladas, reduciéndose en 2020 hasta los 167.000 millones de toneladas. Esta caída en el tráfico de graneles líquidos ha estado provocada por la crisis sanitaria de la COVID-19. Los graneles sólidos en el año 1990 superaban los 50 millones de toneladas y en el año 2018 alcanzaron los 100 millones de toneladas, bajando a los 90 millones en 2019 y sufriendo una fuerte caída en 2020, hasta los 77 millones, lo que supone un crecimiento negativo del -14,44% en el año de la pandemia.

En relación a la evolución del tráfico portuario de mercancías en contenedores en los puertos españoles medida en TEUs entre los años 1990 y 2020 permite afirmar que la tasa de variación anual promedio ha sido del 20,70%, lo que significa un crecimiento en este período del 560%. Los datos muestran una variación del tráfico de contenedores en estos 30 años, que va de los 2.416.820 TEUs en el año 1990 a las 16.750,296 en el año 2020.

El transporte marítimo es el motor fundamental para vincular mercados lejanos y de bajo coste. Además, el comercio marítimo posiciona a los puertos como un elemento vital en el proceso de desarrollo económico. Y es por eso que estas instalaciones son consideradas objeto de estudios y análisis para optimizar su

desempeño operativo (Tovar y Wall, 2017b; Song et al., 2015; Cullinane et al., 2006).

Sin embargo, el análisis de los puertos debe realizarse no solo como una entidad aislada sino teniendo en cuenta las relaciones con su entorno (Weigend, 1958).

La gobernanza portuaria es la estructura y modelo en el que se organiza el sistema portuario estatal. En España es necesario introducir una reforma del sistema portuario para favorecer una mayor coordinación de las decisiones de inversión y evitar así una fuerte competencia entre puertos vecinos. Esta competencia debe atender como menciona González-Laxe (2012) a criterios de intra-portuarios y extra-portuarios. Sabemos que cada reforma de la gobernanza portuaria tiene un impacto en la eficiencia y eficacia portuaria. Además, tras la regulación de la Unión Europea del sistema multimodal con el fin de optimizar los procesos, algunos países (Dinamarca, Francia, Italia, entre otros, desarrollado en Debrie et al., 2017; Parola et al., 2017) han reformulado sus sistemas para dar respuesta a estas necesidades. La reforma española supondría una modificación de la estructura del sistema portuario en función de las competencias de las distintas Autoridades Portuarias.

Los investigadores afirman que no se puede establecer "a priori" que la especialización de un terminal sea buena o mala, porque hay diferentes factores que influyen y determinan si es aconsejable. Hidalgo-Gallego et al. (2020) desaconsejan la especialización completa en cualquier tipo de carga y recomiendan encontrar un equilibrio entre los diferentes tipos de carga; Tovar y Wall (2017b) afirman que el sistema portuario español evitaría el exceso de capacidad que se ha acumulado en las últimas décadas si se hubiera aplicado una política de especialización.

Algunos puertos con alta especialización, pero menor volumen de carga, perderían visibilidad y podrían perjudicar la especialización del territorio. Y aquí es donde entra la estructura adecuada del sistema portuario en función de las competencias. Este trabajo tiene muchas limitaciones y sería necesario realizar diferentes análisis complementarios para desarrollar la política de competencias idónea para el sistema portuario español. Sin embargo, la estructura del sistema portuario español debe tener en cuenta la descentralización de competencias, en términos generales, del Estado a sus regiones (Comunidades Autónomas). Por tanto, la reestructuración debe realizarse evitando solapamientos o conflictos de competencia.

Bibliografía

- Al-Marhubi, F. (2000). Export diversification and growth: an empirical investigation. *Applied Economics Letters*, 7(9), 559-562.
- Cerbán M. and Ortí J. (2015). *Infraestructuras Portuarias. Análisis del sistema Portuario Español Contexto Internacional y propuestas de reforma* (No. eee2015-20). FEDEA.
- Consejo de la Unión Europea (2013). *Directiva 2013/54/UE*. Unión Europea.
- Coto-Millán, P., Fernández, X. L., Hidalgo, S., and Pesquera, M. Á. (2016). Public regulation and technical efficiency in the Spanish Port Authorities: 1986–2012. *Transport Policy*, 47, 139-148.
- De la Peña Zarzuelo, I., Bermúdez, B. L., & Seoane, M. J. F. (2018). Impacto económico do porto de Ferrol–San Cibrao: Harmonización de resultados ao ano de referencia 2016 e comparación cos portos estatais. *Revista Galega de Economía*, 27(2), 33-48.
- Debie, J., Lacoste, R. and Magnan, M. (2017). From national reforms to local compromises: The evolution of France's model for port management, 2004–2015. *Research in Transportation Business & Management*, 22, 114-122.
- Díaz-Hernández, J. J., & Estrán-Ramírez, J. I. (2016). Patrón de Especialización Productiva y Valor Añadido En El Sistema Portuario Español. In *International Conference on Regional Science*.
- Freire-Seoane, M.J. and Pais-Montes, C. (2011). *El Puerto Exterior de Ferrol y la cuarta revolución en el tráfico contenerizado*. Ministerio de Fomento. Gobierno de España. España
- Fremont, A., and Soppe, M. (2004). The Evolution of North-European Shipping Networks: from Inter-Continental Links to a Global System, 1990-2000. In *10th World Conference on Transport Research World Conference on Transport Research Society Istanbul Technical University*.
- González-Laxe, F. G. (2012). El marco regulatorio de los puertos españoles: resultados y conectividad internacional. *Economía Industrial*, (386), 27-38.
- González-Laxe, F. G. and Novo-Corti, I. (2016). Concentración, especialización y liderazgo de los puertos españoles: análisis de los efectos de la crisis

- económica. *Investigaciones Regionales. Journal of Regional Research*, (35), 37-65.
- González-Laxe, F., & Novo-Corti, I. (2012). Competitividad de los puertos españoles: Respuestas del sistema portuario ante la crisis económica. *XIV Reunión de Economía Mundial*.
- Hidalgo-Gallego, S., De La Fuente, M., Mateo-Mantecón, I. and Coto-Millán, P. (2020). Does cargo specialization improve port technical efficiency? The paradigm of specialized infrastructure, *Maritime Policy & Management*, 47(2), 258-272.
- Inglada, V. and Coto-Millán, P. (2010). *Analysis of technical efficiency and rate of return on investment in ports, Essays on Port Economics* (pp. 287-304), Physica, Heidelberg.
- López-Bermúdez, B. (2018). *Eficiencia portuaria y modelos de gobernanza*. Tesis Doctoral Universidade da Coruña.
- López-Bermúdez, B., Freire-Seoane, M. J., & González-Laxe, F. (2019). Efficiency and productivity of container terminals in Brazilian ports (2008–2017). *Utilities Policy*, 56, 82-91.
- Menéndez Navia, F (2015). *Ted transeuropea de transporte (TN-T) Indicencia de su desarrollo en la competitividad del Puerto de Gijón*. Fundación Alternativas y Autoridad Portuaria de Gijón. ISBN: 978-84-15860-42-6.
- Parola, F., Risitano, M., Ferretti, M. and Panetti, E. (2017). The drivers of port competitiveness: a critical review. *Transport Reviews*, 37(1), 116-138.
- Puertos del Estado (2010). *Memorias de sostenibilidad de Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/Paginas/Memorias-de-Sostenibilidad.aspx>
- Puertos del Estado (2020). *Anuarios Estadísticos Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/Paginas/Resto-estadisticas.aspx>
- Reina Valle, R. and Villena Manzanares, F. (2013). Concentration of goods traffic in Spanish ports during the period 2000-2009. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 13 (2), 59-72.

- Tovar, B. and Wall, A. (2017a). Specialisation, diversification, size and technical efficiency in ports: an empirical analysis using frontier techniques, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 17(2), 279-303.
- Tovar, B. and Wall, A. (2017b). Dynamic cost efficiency in port infrastructure using a directional distance function: accounting for the adjustment of quasi-fixed inputs over time, *Transportation Science*, 51(1), 296-304.
- Trujillo Castellano, L. & Tovar, B. (2012). Análisis de terminales portuarias: Competencia versus regulación. *Papeles de Economía Española*, 131, 128-139.
- UNCTAD (2018). El transporte de mercancías sostenible en apoyo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cimem7d17_es.pdf
- Weigend, G. G. (1958). Some elements in the study of port geography. *Geographical Review*, 48(2), 185-200.
- World Bank (2007). Port Reform ToolKit. Second Edition. Public-Private 109 Infrastructure Advisory facility. Accedido a través de: <http://bit.ly/1Yk4UbT>

CAPÍTULO 4

**LA SOSTENIBILIDAD DE LOS
PUERTOS. UN ANÁLISIS DE
FRONTERA ESTOCÁSTICA
CONSIDERANDO LA
SOSTENIBILIDAD Y SER TERMINAL
PRIVADA**

1. Introducción

La sostenibilidad, actualmente, se divide en dos análisis fundamentales: la ciencia de la sostenibilidad y la ciencia ambiental, que forman las bases de la estructura analítica y filosófica, mientras que la información disponible se utiliza para formular una planificación sobre futuras políticas de sostenibilidad. No obstante, la puesta en práctica del desarrollo sostenible tiene como fundamento ciertos valores y principios éticos.

El concepto de sostenibilidad está referido a las relaciones de las actividades humanas con el entorno y su incidencia en todo lo concerniente con el desarrollo a medio y largo plazo. Este concepto se fijó con la declaración de Gro Harlem Brundtland (1987). Habitualmente, se afirma que la sostenibilidad se apoya en cuatro pilares principales: económico, social, medioambiental e institucional. No obstante, el concepto de sostenibilidad se puede extender, especificar o concretar para las industrias, las comunicaciones, el transporte, la energía, la seguridad, la protección y la defensa.

Por un lado, la ciencia de la sostenibilidad se analiza desde el pilar económico que pretende lograr la rentabilidad a medio y largo plazo de un proyecto, sin que la búsqueda del beneficio a corto plazo comprometa la viabilidad económica futura. Desde la dimensión social de la sostenibilidad se refiere al desarrollo humano en un marco de respeto y participación del conjunto de la sociedad. La dimensión medioambiental es la que se ocupa de proteger y optimizar los recursos naturales. Y, por último, la dimensión institucional hace referencia a la organización del sistema mediante recomendaciones, normas y organismos que formulen iniciativas de obligado cumplimiento, y promueva entidades de control y promoción de iniciativas sostenibles. Por otro lado, la sostenibilidad se examina desde muchos niveles según el periodo analizado y la perspectiva concreta que se considere. De manera que es posible emplear el concepto de sostenibilidad a muchos ámbitos económicos, normalmente de forma aislada o conjunta, como países, ciudades, sectores económicos, barrios y hogares individuales, así como a ocupaciones y estilos de vida, es decir, cualquier actividad humana se puede evaluar en términos de sostenibilidad.

La palabra sostenibilidad admite múltiples definiciones, y casi siempre queda ligada a los conceptos de desarrollo sostenible y de responsabilidad social de las empresas. Una de las definiciones más acertadas es:

“la capacidad para mantener la continuidad en el largo plazo del medio ambiente y de las actividades humanas en sus aspectos económicos, sociales, institucionales y ambientales” (AENOR, 2009).

La sostenibilidad está relacionada con:

- La economía. Se propone lograr la viabilidad económica a medio y largo plazo, en un marco de contribución al desarrollo económico-social del entorno, en el que la búsqueda de beneficio a corto plazo no comprometa la viabilidad económica futura. Abarca todos los factores alrededor de la competitividad económica, como son la innovación, el espíritu empresarial, las marcas, la productividad y la flexibilidad del mercado de trabajo.
- Las personas. Para contribuir al desarrollo económico y humano de las personas en un marco de respeto a la integridad de éstas y a la participación del conjunto de la sociedad. No se trata sólo de describir a las personas del entorno, clasificándolas por el nivel de cualificación o la educación, sino también por la calidad de las interacciones sociales.
- La gobernanza. Con la definición de esquemas de gobierno transparentes e independientes, cuyas decisiones se desarrollen conforme a criterios objetivos, en un marco de actuación que permita garantizar el desarrollo de las anteriores dimensiones. Debe comprender aspectos de política de participación, los servicios para los usuarios, así como el funcionamiento de la administración
- El medio ambiente. Se pretende proteger el capital natural, optimizando la gestión de recursos naturales en un marco de renovación de los mismos. Está representado por los atractivos naturales y las condiciones (clima, espacio verde, etc.), la contaminación, la gestión de recursos y, también, por los esfuerzos hacia la protección del medio ambiente.

La relevancia del tema se debe a que el medio ambiente aparece siempre como uno de los elementos clave cuando se habla de sostenibilidad. Se considera que es necesario el respeto, el cuidado y la mejora del medio ambiente, tanto a nivel genérico como por su implicación directa en la salud de los ciudadanos. A finales de los años 80 del pasado siglo se creó una opinión generalizada entre la ciudadanía, a favor de la protección del medio ambiente y la sostenibilidad medioambiental como una apuesta de futuro, que

podiera servir para fomentar un compromiso con la sociedad y con las futuras generaciones (Naciones Unidas, 2002, 2009).

El desarrollo sostenible es una filosofía con implicaciones científicas, económicas y políticas (Guillén, 1996). La aplicación práctica del desarrollo sostenible se fundamenta, en términos generales, en valores morales y en la participación masiva de distintos estamentos de la sociedad que son conscientes del calado de la propuesta.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha sido uno de los grandes impulsores para acelerar el desarrollo sostenible debido a su preocupación por el medio ambiente, la pobreza y el hambre en el mundo. Realmente, las investigaciones, publicaciones y regulaciones llevadas a cabo han sido numerosas y han forzado a los gobiernos de muchas naciones a firmar compromisos que de otra manera hubieran fracasado. Con el objetivo, sobre todo, de favorecer a los países en desarrollo, y comprometer a los Estados a mantener un modo de economía eficiente y justo hacia un futuro más seguro y próspero. A tal efecto, se creó un organismo especializado de la ONU denominado Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante PNUMA, 1973).

Por su parte, diversos organismos públicos relacionados con la investigación han trabajado para evaluar las consecuencias de la actividad humana y establecer las bases científicas necesarias para mejorar la conservación del entorno y el uso sostenible (Hassan et al., 2005). Los resultados aportan la evidencia del fuerte impacto humano en el mundo, en muchos casos sin un beneficio entre la población, mientras que los daños asociados por la degradación del medio ambiente se han realizado de forma incontrolada. La sostenibilidad, en definitiva, se relaciona con la eficacia y la eficiencia, y se usan indicadores para evaluar las instituciones que se van a investigar con el fin de medir los costes y los beneficios monetarios y no monetarios. Esta interpretación ha sido adoptada por el Banco Mundial (1999), que ha realizado una clasificación de sostenibilidad de sus proyectos según los considere de sostenibilidad probable, incierta o improbable; es decir, si dependen de factores que se deben analizar para ver la probabilidad de que se produzca una dificultad que vulnere el éxito del proyecto, se considera, también, la importancia que se concede a alguno de los factores de agrupación como es el ambiental.

La Carta de la Tierra del año 2000 (Earth Charter Associates) es una de las primeras referencias éticas sobre el desarrollo sostenible destinado a regular las relaciones

entre las naciones, los individuos y la naturaleza. Desde su publicación se puede decir que ha cambiado el modelo de relación entre los hombres y el medio ambiente.

No obstante, donde más se ha profundizado en las oportunidades de desarrollar del concepto de sostenibilidad, desde un punto de vista riguroso, ha sido en los círculos científicos y académicos de todo el mundo. Por una parte, se ha creado un nuevo vínculo entre ciencia y economía para resolver los debates de desarrollo sostenible (Komiyama et al., 2006), por otra, numerosos grupos de investigación de universidades de todo el mundo colaboran en las investigaciones y en la enseñanza de las iniciativas sostenibles a través de alianzas internacionales, publicaciones y jornadas técnicas. Se trata de identificar los nuevos problemas y aportar nuevas soluciones, a pesar de las limitaciones que puedan existir debido a la información deficiente o a la dificultad de acceso a los datos. De esta manera, la participación de muchos sectores sociales, desde los estudiantes a los académicos, pasando por científicos, políticos, empresarios o economistas, hace que las contribuciones sean multidisciplinarias y enriquecedoras.

La sostenibilidad medioambiental describe un concepto amplio que respalda la producción “eco-friendly” y un uso eficiente de los recursos, con el fin de mitigar y evitar el impacto negativo en las generaciones futuras. Es necesario rediseñar las estrategias para que las instituciones actúen consecuentemente, además, es importante incorporar el amplio abanico de oportunidades que surgen debido a la digitalización institucional como elemento catalizador de los nuevos objetivos medioambientales.

Estos objetivos se articulan como un plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. (NNUU, 2019c).

“El primer día de 2016 entrará en vigor oficialmente la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible que durante los próximos 15 años marcará la pauta para construir un mundo más justo y equitativo para toda la población, además de velar por el medio ambiente” (Ban Ki-moon, 2015).

Cabe señalar que, aunque la sostenibilidad afecta a todos los ámbitos, la repercusión y responsabilidad de los distintos medios de transporte en el medio ambiente es rotunda, tanto del transporte urbano como del aéreo y el marítimo. El uso de los distintos

transportes tiene diferentes repercusiones en el entorno y cada uno de ellos presenta características especiales. En este sentido, se ha avanzado mucho en estos últimos años con el fin de procurar un transporte sostenible, menos contaminante y organizado a lo largo de toda la cadena logística.

El objetivo de este capítulo de la tesis es considerar la sostenibilidad del transporte marítimo y, en este caso los puertos tienen mucho que decir en el desafío de conseguir un transporte más eficiente y menos agresivo con el entorno natural. Aunque el transporte por mar, a pesar de las incidencias marítimas de las últimas décadas que han causado gran alarma social, es considerado como el más inocuo medioambientalmente. A pesar de todo, la enorme actividad del tráfico portuario, las excesivas instalaciones y el gran movimiento de mercancías entrañan la necesidad de que las autoridades adopten importantes medidas de protección y, que se adhieran a la normativa de un desarrollo sostenible.

Las variables utilizadas en los modelos que se presentan están respaldadas por numerosas investigaciones científicas (Nguyen et al., 2017; Wiegmans and Witte, 2017; Serebrisky et al., 2016; Suarez-Aleman, 2016; Jahn and Scheidweiler, 2018; Karsten et al., 2017; Van deVoorde and Verhoeven, 2017; Notteboom and Yang, 2017; Wilmsmeier and Sanchez, 2017; Castillo-Manzano et al., 2017; Monios, 2017; Caldeirinha et al., 2017). La variable TEUs manejados en contenedor, la frecuencia de las escalas, el número de trabajadores y como variables exógenas introducimos la inversión realizada por las Autoridades Portuarias y la ubicación geográfica, lo que significa estar ubicado en la cuenca del mar Cantábrico y noreste de España. Como posibles determinantes de la (in) eficiencia se consideran la existencia de la norma ISO 14001 y la actuación de operadores que muevan más del 50% de la carga del puerto. La norma ISO 14001 es una herramienta de gestión para apoyar la toma de decisiones. Además de esta situación de obligado cumplimiento, las Autoridades Portuarias españolas cuentan con otras normas como el Cuadro de Mando Integral para la implantación de estrategias y definición de objetivos y sistemas de gestión de la calidad de acuerdo con la norma ISO9001. Durante el período analizado ha proliferado la aprobación y constitución del sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001 o EMAS.

2. Antecedentes sobre el desarrollo sostenible

Inicialmente vamos a realizar una breve revisión sobre los antecedentes del desarrollo sostenible y su importancia en el desarrollo puerto-ciudad. La preocupación por el medioambiente, o más bien, la definición de desarrollo sostenible se menciona por primera vez en 1987 en el Informe “*Nuestro Futuro Común*” donde Gro Harlem Brundtland define la sostenibilidad como la producción que “*satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones*”. Este informe ha sido el fruto de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas de 1983.

El concepto estaba orientado principalmente a la ecología, pero se ha demostrado que su alcance era global. En diciembre de 1992 se crea la Comisión para el Desarrollo Sostenible con la finalidad de convertir en realidad las medidas acordadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, Brasil, 1992), que se conoce como la Cumbre de la Tierra, donde se aprobó el Programa sobre la explotación de los recursos existentes por debajo del límite de renovación. Posteriormente, se han celebrado las conferencias de Kioto (Japón, 1997) donde los países industrializados se comprometieron a un conjunto de medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y, un año más tarde en Buenos Aires (Argentina, 1998). En los protocolos de estas reuniones se establece una fecha límite para finalizar los detalles sobresalientes del Protocolo de Kioto, considerando que el acuerdo será completamente funcional cuando entre en vigor en alguna fecha después del año 2000. Además de fijar tres mecanismos que contemplan cuestiones de cumplimiento, políticas que se deben aplicar y medidas adicionales.















Más adelante, se han ido sucedido cumbres y conferencia en el seno de Naciones Unidas en relación al desarrollo sostenible. En 1994 la Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo; en 2000 la Cumbre del Milenio; en 2002 la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible; en 2008 el Consenso de Monterrey (Reunión de Alto Nivel sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio); en 2010 la Cumbre de las Naciones Unidas sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio; en 2012 la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río +20) (NNUU, 2019a). Esta última Conferencia pretendía reunir a los líderes mundiales para diseñar el futuro considerando amplios objetivos a nivel mundial

donde se tratase de reducir la pobreza, fomentar la equidad social y garantizar la protección del medio ambiente (NNUU, 2019b).

A diferencia de las políticas ambientales, la polución marina ha recibido mucha atención desde los años 90 por parte de los organismos internacionales, sobre todo de la Organización Marítima Internacional (IMO), del Banco Mundial (WB, 1990), de las United Nations Conference on Trade and Development (UNTAD, 1993) y de las United Nations (UN, 1994, 1996).

En la tabla 3 se muestran la totalidad de conferencias sobre el cambio climático que se han desarrollado hasta la actualidad.

Tabla 3. Breve resumen de las conferencias sobre el cambio climático

Denominación	Ciudad, año	País	Denominación
Conferencia Internacional	Copenhague, 1995		Report of the World Summit for Social Development
I Conferencia sobre Cambio Climático	Berlín, 1995		Mantener el control sobre el calentamiento global y ven la necesidad de reducir las emisiones de gases contaminantes.
Conferencia Internacional	Estambul, 1996		Sustainable Cities
II Conferencia sobre Cambio Climático	Ginebra, 1996		Inventarios de gases de efecto invernadero.
III Conferencia sobre Cambio Climático	Kioto, 1997		Objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero.
IV Conferencia sobre Cambio Climático	Buenos Aires, 1998		Reducir los riesgos del cambio climático.
V Conferencia sobre Cambio Climático	Bonn, 1999		Los países deben ratificar el Protocolo de Kioto sobre el efecto invernadero.
VI Conferencia sobre Cambio Climático	La Haya, 2000		Asistencia financiera para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático en los países subdesarrollados.
VII Conferencia sobre Cambio Climático	Marrakech, 2001		Secuestro del carbono y mecanismo de desarrollo limpio.
VIII Conferencia sobre Cambio Climático	Nueva Delhi, 2002		El protocolo de Kioto podría entrar en vigor cuando lo ratifiquen 50 países.
IX Conferencia sobre Cambio Climático	Milán, 2003		Desarrollo de capacidades mediante la transferencia de tecnología a los países en desarrollo.
X Conferencia sobre Cambio Climático	Buenos Aires, 2004		Cómo asignar la obligación de reducción de emisiones después de 2012.
XI Conferencia sobre Cambio Climático	Montreal, 2005		Negociar recortes más profundos en las emisiones de gases de efecto invernadero.
XII Conferencia sobre Cambio Climático	Nairobi, 2006		Mecanismo de desarrollo limpio con la ayuda del plan de adaptación.
XIII Conferencia sobre Cambio Climático	Bali, 2007		Mejorar con urgencia la aplicación de la Convención hasta 2012 y más allá.

XIV Conferencia sobre Cambio Climático	Poznan, 2008		Aprobaron un mecanismo para incorporar la protección forestal en los esfuerzos para combatir el cambio climático.
XV Conferencia sobre Cambio Climático	Copenhague, 2009		El acuerdo se refería a un compromiso colectivo de los países desarrollados para obtener recursos nuevos y adicionales
XVI Conferencia sobre Cambio Climático	Cancún, 2010		El cambio climático representa una amenaza urgente e irreversible para las sociedades humanas y el planeta
XVII Conferencia sobre Cambio Climático	Durban, 2011		Se avanzó en la creación de un Fondo Verde para el Clima
XVIII Conferencia sobre Cambio Climático	Doha, 2012		Se presenta un segundo período de compromiso que se extiende de 2012 a 2020. Un alcance limitado al 15% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono
XIX Conferencia sobre Cambio Climático	Varsovia, 2013		Reforzar la conciencia pública sobre el cambio climático.
XX Conferencia sobre Cambio Climático	Lima, 2014		Apoyo a los países en desarrollo.
XXI Conferencia sobre Cambio Climático	París, 2015		Reducción del cambio climático a partir de 2020
XXII Conferencia sobre Cambio Climático	Marrakech, 2016		La necesidad de reducir las emisiones de efecto invernadero y utilizar fuentes de energía bajas en carbono.
XXIII Conferencia sobre Cambio Climático	Bonn, 2017		Seguir actuando sobre las repercusiones del cambio climático.
XXIV Conferencia sobre Cambio Climático	Katowice, 2018		Una oportunidad para convencer a otros países de que Polonia no obstaculiza el proceso de abordar el peligroso cambio climático
XXV Conferencia sobre Cambio Climático	Madrid, 2019		Impulsar la reducción del dióxido de carbono.
XXVI Conferencia sobre Cambio Climático	Glasgow, 2021		En Glasgow se matiza el mensaje contra los combustibles fósiles

Fuente: elaboración propia

La última Conferencia sobre Cambio Climático se ha celebrado en la ciudad escocesa de Glasgow que acogió entre el 31 de octubre y el 12 de diciembre la llamada COP26, es decir, la cumbre internacional sobre el cambio climático. Se trata de una cita organizada bajo el paraguas de Naciones Unidas y que persigue encarrilar la lucha contra el calentamiento global. De forma abreviada se exponen las claves que se han propuesto para la cumbre de Glasgow.

La primera clave trata de definir que es una Conferencia de las Partes (COP). La COP es la reunión anual de los casi 200 países que forman parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La convención se adoptó en 1992 (Río de Janeiro, Brasil, 1992), y establecía que los gases de efecto invernadero que emite el ser humano en sus actividades cotidianas están contribuyendo al cambio climático. Además, la convención fijó que los países firmantes deben reducir los efectos que provocan esos gases. La primera COP se desarrolló en Berlín en 1995 y la número 26 se debería haber celebrado en Glasgow hace un año, pero la pandemia obligó a aplazarla 12 meses. La penúltima COP, la de 2019, fue en Madrid.

La segunda clave se asienta sobre el Acuerdo de París. La convención marco sirvió para que se aprobara en 1997 el Protocolo de Kioto, y posteriormente, en 2015, se adoptó el Acuerdo de París, que obliga a todos los países que se sumen al pacto a acometer recortes de sus emisiones de gases. La suma de todas esas reducciones debe ser suficiente para que se cumpla el principal objetivo: que es tratar de conseguir que el aumento de la temperatura media del planeta no supere los dos grados centígrados respecto a los niveles preindustriales y en la medida de lo posible que no rebase los 1,5.

La tercera clave de Glasgow es preguntarse si los países están dispuestos a cumplir el Acuerdo de París. Los diferentes expertos y organismos internacionales vinculados a la ONU advierten de que los países no están dispuestos a cumplir las metas de París. La concentración en la atmósfera de los gases de efecto invernadero no ha dejado de aumentar pese a los diferentes tratados y en 2020 volvió a marcar otro récord que ha producido un incremento de la temperatura de alrededor de 2,7 grados. Con estas perspectivas por delante, se ha llegado a la conclusión de que sólo con los recortes de los gases de efecto invernadero no es suficientes.

La cuarta clave propone el supuesto genérico para todos los países de que los planes de recorte de las emisiones de los países no son suficientes. Retrotrayéndonos al Acuerdo de París, ya se establecían revisiones anuales al alza donde los países deberían reducir las

emisiones. El último análisis realizado por la ONU muestra que los recortes previstos para 2030 son un 7% mayores ahora que con los planes anteriores. Todavía se está muy lejos de poder cumplir los objetivos, se necesitaría que los países redujesen sus emisiones un 22% más de lo prometido hasta ahora para poder cumplir con la meta de reducir la temperatura del planeta dos grados, y una reducción drástica del 50% si se quiere conseguir que el calentamiento solo llegue a los 1,5 grados dentro de 10 años.

La quinta clave trata de impulsar la predisposición de algunos de los países participantes y, sobre todo, firmantes del Acuerdo de París de revisar sus planes de recorte de emisiones hasta el arranque de la cumbre. De hecho, se esperaba que de la cumbre de Glasgow pudiera salir algún llamamiento instando a que se actualizaran lo antes posible nuevos programas. Pero, de momento, la situación parece que no cambiará mucho porque las grandes potencias han puesto ya sobre la mesa sus compromisos.

Antonio Guterres, Secretario General de la ONU, ha advertido de que el mundo se sigue *“encaminando hacia una catástrofe climática”*. Y ha reprochado la falta de liderazgo internacional en esta lucha. *“El futuro de la humanidad depende de mantener el aumento de la temperatura global en 1,5 grados”*.

Mantener el incremento de la temperatura entre los 1,5 y los dos grados respecto a los niveles preindustriales es, en efecto, el principal objetivo del Acuerdo de París, de 2015. Todos los países e instituciones firmantes presentaron planes voluntarios de reducción de sus emisiones de efecto invernadero al cerrarse aquel pacto. Sin embargo, el calentamiento medio ha llegado ya a los 1,1 grados y la suma de los programas climáticos de las naciones no han llegado a cumplir con París.

Alrededor de 120 países firmantes han actualizado durante el último año sus planes. Los nuevos programas implican que las emisiones se reducirán un 7,5% más de lo que se habían comprometido un año antes. Pero, se necesitaría una disminución de entre el 22% y el 50% más de lo que han fijado las naciones en su conjunto para 2030, como ya se ha señalado. Cuanto mayor sea el calentamiento global, más virulentos y frecuentes se volverán los fenómenos meteorológicos extremos como las olas de calor y las lluvias torrenciales.

La sexta clave en Glasgow era conocer cuáles son los países principales emisores de gases de efecto invernadero. Según la información facilitada por los expertos y analistas, China es el principal emisor y acumuló en 2019 el 27% de todos los gases de efecto invernadero expulsados por la actividad del ser humano; le siguen: Estados Unidos (11%), India (6,6%) y la Unión Europea (6,4%). Pero si se mira a las emisiones acumuladas, Estados

Unidos sigue siendo el país que más ha contribuido históricamente al calentamiento global. Esta situación genera cierto malestar entre los países participantes y no todos quieren responsabilizarse de las reducciones de gases.

En la séptima clave de Glasgow todos los países no se comprometen a lo mismo, sobre todo los que producen más emisiones. Cada uno fija su propia meta y debe revisarla al alza periódicamente. Estados Unidos a vuelta al Acuerdo de París, y se ha comprometido a reducir los gases de efecto invernadero entre un 50% y un 52% en 2030 respecto a los niveles de 2005. China, el país más contaminante del mundo, se ha fijado como principal objetivo alcanzar su pico de emisiones en 2030, lo que le permitiría seguir con emisiones crecientes durante esta década.

En la octava clave de Glasgow se trata de incidir en que los compromisos no son suficientes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, es necesario que se plasmen en planes concretos dentro de cada país para llegar hasta su meta. Europa está diseñando ahora el suyo, sin embargo, la Administración de Joe Biden está encontrando muchas dificultades para lograr los apoyos necesarios en el Congreso al plan climático que le debe permitir a este país cumplir con lo prometido. China, por su parte, ha presentado ya una hoja de ruta interna para llegar a la meta fijada por su presidente.

En la novena clave se expone que son las emisiones netas cero con la que muchos países se están comprometiendo a alcanzar las emisiones netas cero a mediados de siglo. Esto supone que solo podrán emitir los gases que puedan ser captados por los sumideros, tanto los naturales (por ejemplo, los bosques) como los artificiales (a través de unas técnicas de captura y almacenaje que en estos momentos están en fase experimental). Antes de comenzar la Cumbre de Glasgow unos 75 países se han fijado como meta las emisiones netas cero a mediados de siglo, la mayoría en 2050, aunque algunos, también, propusieron el año 2060. Se esperaba que durante la Cumbre más países se adhiriesen a esta planificación a largo plazo. Sin embargo, los organismos internacionales advirtieron de que existía un problema de coherencia entre muchas de esas metas y los planes de recorte que tenían los países y que no conducen a esa neutralidad.

La clave decima hace referencia expresa al desarrollo de un reglamento del Acuerdo de París y, desde 2015, los negociadores de los 200 países lo han ido cerrando. Pero en el artículo 6 se ha encallado la negociación. Este artículo hace referencia a los intercambios de derechos o unidades de emisiones de gases entre países, y es el único de todo el acuerdo que hace referencia al sector privado, ya que abre la puerta a que las empresas puedan

adquirirlos. Aquel país o empresa privada que no consigue recortar lo que debía sus gases podría comprar a otro Estado los derechos de emisión. El debate está, por una parte, entre cómo evitar la doble contabilidad, es decir, que un mismo derecho no pueda llevarse a los balances de reducción de dos países a la vez y, por otra, el enfrentamiento entre los países que desean normas laxas y los que no quieren aprobar un sistema que permita esa doble contabilidad.

La última clave para Glasgow es conseguir, en primer lugar, que el mayor número de países abandonen el carbón para generar energía y, en segundo lugar, dejar de producir coches de combustión en 2035. También se espera que los países más desarrollados anuncien compromisos de ayudas financieras por importe de 100.000 millones de dólares para apoyar a los países más pobres a hacer frente a los efectos del calentamiento y a recortar sus emisiones. Las esperanzas sobre los acuerdos de esta Cumbre son muy escasos debido a la no asistencia presencial de los presidentes de China y Rusia, países de lo más contaminantes del planeta, así como a las reservas de Estados Unidos y Australia a aceptar el cumplimiento de las restricciones sobre emisiones de carbono.

Sin embargo, cabe destacar la importancia de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, aprobada por los dirigentes mundiales en 2015. Este acuerdo constituye el nuevo marco para el desarrollo sostenible a nivel mundial y establece 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La Agenda representa el compromiso de erradicar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible de aquí a 2030 en todo el mundo, sin excluir a nadie. Los ODS equilibran las dimensiones del desarrollo sostenible: económico, social y medioambiental. Plantea objetivos concretos para los próximos 15 años, centrados, entre otras cosas, en:

- la dignidad humana;
- la estabilidad regional y mundial;
- un planeta sano;
- unas sociedades justas y resilientes; y,
- unas economías prósperas.

Estos objetivos ayudan a promover la convergencia entre los países de la Unión Europea (UE), en el seno de las sociedades y con el resto del mundo.

La UE parte de una sólida posición en materia de desarrollo sostenible y ha manifestado su firme compromiso de ser, junto con sus países miembros, una de las pioneras

en la aplicación de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. En 2016, la Comisión Europea expuso su enfoque estratégico para la aplicación de la Agenda 2030, incluidos los ODS.

Las acciones cruciales para la aplicación de la Agenda 2030 son:

- incluir los ODS en las políticas e iniciativas de la UE a todos los niveles, con el desarrollo sostenible como principio rector esencial de todas las políticas de la Comisión Europea;
- presentar informes periódicos de los avances de la UE a partir de 2017;
- impulsar la aplicación de la Agenda 2030 junto con los gobiernos de la UE, el Parlamento Europeo, las demás instituciones europeas, las organizaciones internacionales, las organizaciones de la sociedad civil, los ciudadanos y otras partes interesadas;
- poner en marcha una plataforma multilateral de alto nivel que apoye el intercambio de las mejores prácticas en materia de aplicación entre los distintos sectores a escala nacional y de la UE;
- concebir una visión a más largo plazo para después de 2020.

Con el fin de fomentar el desarrollo sostenible en todo el mundo, la UE seguirá colaborando con sus socios externos, utilizando todos los instrumentos disponibles en el marco de sus políticas exteriores, y apoyará, en particular, los esfuerzos de los países en desarrollo.

Uno de los hitos más importantes en relación con el desarrollo sostenible alcanzado hasta la actualidad por parte de NU es la Agenda 2030, donde se plantean 17 objetivos con 169 metas de carácter integrador e indivisible que abarcan diferentes sectores económico, social y ambiental. Estos objetivos son:

1. Fin de la pobreza;
2. Hambre cero;
3. Salud y bienestar;
4. Educación de calidad;
5. Igualdad de género;
6. Agua limpia y saneamiento;
7. Energía asequible y no contaminante;
8. Trabajo decente y crecimiento económico;

9. Industria, innovación e infraestructura;
10. Reducción de las desigualdades;
11. Ciudades y comunidades sostenibles;
12. Producción y consumo responsable;
13. Acción por el clima;
14. Vida submarina;
15. Vida de ecosistemas terrestres;
16. Paz, justicia e instituciones;
17. Alianzas para lograr los objetivos.

En 2016 se lleva a cabo la I Conferencia Mundial sobre el Transporte Sostenible, donde los asuntos a tratar han sido las distintas alternativas de transporte: carretera, ferrocarril, avión, transbordadores y transporte marítimo, y se debatió sobre el cambio climático, la energía, la financiación y la seguridad vial. En su discurso Ban Ki-moon, destacó la importancia de la acción en el transporte para asegurar la implementación del Acuerdo de París sobre el cambio climático y limitar el aumento de la temperatura global. La Conferencia parte del dilema existente entre el crecimiento y la sostenibilidad, además de apoyar el logro de los Objetivos de la Agenda 2030. Asimismo, resulta esencial la adopción de una óptica que tenga en cuenta tres tipos de resultados: el rendimiento económico, la dimensión social y el respeto al medio ambiente, fomentando la interrelación y el equilibrio entre ellos. (UNCTAD, 2018).

El transporte sostenible puede definirse de diversas maneras y promover diferentes dimensiones específicas como la económica (transporte eficiente y competitivo), la social (transporte inclusivo) o la medioambiental (transporte ecológico). La UNCTAD (2018) ha señalado que la sostenibilidad del transporte marítimo implica el equilibrio entre las tres dimensiones. En concreto, entre otros criterios se supone que las infraestructuras, los servicios y las operaciones de transporte marítimo sean eficaces, seguras, socialmente aceptable, universalmente accesibles, fiables, asequibles, eficientes en el uso de combustibles, inocuos para el medio ambiente, con bajas emisiones de carbono y resilientes al cambio climático.

No cabe duda de que la mejora de la sostenibilidad en el sector del transporte marítimo es importante para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, así como el Acuerdo de París. El transporte marítimo es una de las claves a la hora de cuidar el

medioambiente, ya que por vía marítima se transportan el 80% de los bienes comercializados y se calcula que representa, aproximadamente, una cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero.

No obstante, la aplicación de soluciones sostenibles de transporte marítimo entraña costes y requiere recursos adicionales. Por lo tanto, es fundamental aumentar la inversión promoviendo una mayor participación del sector privado, mediante asociaciones público-privadas que también incorporen criterios de sostenibilidad y resiliencia. El sector marítimo-portuario se encuentra en una encrucijada de nuevos avances, en particular, las innovaciones y las nuevas tecnologías digitales (UNCTAD, 2018).

En el plano internacional del transporte marítimo la Organización Marítima Internacional (OMI, Organismo de Naciones Unidas) ha adoptado un Plan estratégico para el periodo 2018-2023. Este Plan identifica las direcciones estratégicas en las que se centrará la OMI, y donde se garantizaran las opiniones de todos los stakeholders que participen en los procesos de toma de decisiones. También incide en continuar prestando especial atención a las necesidades de los países en desarrollo, y con una atención específica a las necesidades de los Estados insulares en desarrollo y los países menos desarrollados (Resolución A.1110 (30)). Las direcciones estratégicas planteadas son:

- mejorar la implementación;
- integrar tecnologías nuevas y avanzadas en el marco regulatorio;
- responder al cambio climático;
- participar en la gobernanza del océano;
- contribuir a la mejora global y la seguridad del comercio internacional;
- asegurar la efectividad regulatoria; y,
- asegurar la efectividad organizacional

Las actividades del transporte son responsables de una serie de efectos externos negativos, que a menudo no se tienen en cuenta en las estrategias. Estos incluyen el estrés de las infraestructuras, la congestión, los accidentes, la contaminación (del aire, del ruido, la generación de escombros) y el aumento de la presión en el sector del transporte (Acciaro et al., 2014), sobre todo por parte de gobiernos, clientes, operadores y otros participantes interesados en el funcionamiento de este sector (Sys et al., 2012). Esta situación también es válida para el sector portuario, donde la internalización de los costes externos tiene como

objetivo mejorar la conciencia ecológica, aumentar el uso eficiente de los recursos y generar una competencia justa entre las cadenas de transporte.

3. El transporte marítimo en el marco de la sostenibilidad

Las operaciones portuarias están sujetas a unas reglas de mercado muy competitivas que han sido objeto de diferentes iniciativas en el área del transporte marítimo y de la actividad de los puertos teniendo en cuenta el medioambiente. Desde 1982, y financiado por la Comisión Europea, se desarrolla el Proyecto de Bandera Azul en el año europeo del medio ambiente, y se crea la Fundación Europea para la Educación Ambiental (en adelante FEEE), organización privada, no-gubernamental con el fin de implementar, un sistema de etiqueta ecológica y gestión ambiental tanto de playas como de puertos deportivos (Peris-Mora et al., 2005).

Aunque el transporte ha sido el sector objetivo para el medioambiente desde 1973, no recibió una atención adecuada hasta 1989 (Commission of European Communities, 1990). Los puertos no fueron considerados como parte de la cadena logística del transporte o de la red de transporte que conecta mar y tierra, a pesar de que las emisiones de contaminación terrestre y la degradación costera mereció alguna (Towards a European Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Strategy: General Principles and Policy Options: a Reflection Paper).

Una política específica de la Unión Europea sobre el medioambiente en los puertos ha sido inexistente hasta 1997. Para las autoridades de la Unión Europea hasta esa fecha las actividades en los puertos eran consideradas como parte del transporte y, particularmente, como parte de la red del transporte multimodal Trans-Europeo. Desde este punto de vista se consideraba que se encontraba dentro de los objetivos de movilidad sostenible. En 1993 se crea la Organización Europea de Puertos Marítimos (en adelante, ESPO) y se constituye como el organismo representativo de los stakeholders que forman el clúster portuario de los puertos marítimos de los Estados Miembros de la Unión Europea y de Noruega. Esta institución en el año 1994 creó un Código de Conducta Ambiental para Puertos Industriales (Goulielmos, 2000), que se modificó en el año 2003 debido a los cambios legislativos experimentados en la Unión Europea, también se ha introducido el progreso tecnológico que contribuye al desarrollo de políticas portuarias sostenibles (ESPO, 2019).

En 1997 tras la inclusión de una nueva cláusula relativa a la integración en el Tratado de Ámsterdam (OJC, 1997) se puso de relieve «*su convicción de que las exigencias de la*

protección del medio ambiente deben integrarse en las políticas y actuaciones de la Comunidad, en particular, con el fin de fomentar el desarrollo sostenible» y se invitó a la Comisión a presentar antes de su sesión de junio de 1998 una estrategia orientada a lograr este objetivo.

Las primeras actuaciones de las Autoridades Portuarias de los Estados Miembro se transformaron en proyectos como el ECO INFORMATION en el año 1997 de la Autoridad Portuaria de Ámsterdam y el sistema GREEN AWARD del puerto de Rotterdam. En España uno de los primeros proyectos ha sido el ECOPORT de la Autoridad Portuaria de Valencia cuyo lema es *“hacia una Comunidad Portuaria respetuosa con el medio ambiente”* (Peris-Mora et al., 2005, ECOPORT, 2019).

En 1999 el Consejo Europeo invitó a la Comisión Europea a *“elaborar una propuesta de estrategia a largo plazo que integrase las políticas de desarrollo sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico, y que se debería de presentarse al Consejo Europeo en junio de 2001”*(COM (2001)264 final). Para alcanzar el desarrollo sostenible son necesarios importantes cambios. En primer lugar, se debe tratar el problema de las deficiencias en la formulación y aplicación de la política, tanto en la Unión Europea como en los Estados miembros. En segundo lugar, el desarrollo sostenible es un objetivo de alcance mundial. Finalmente, la Unión Europea debe desempeñar un papel fundamental y para conseguirlo, tanto en Europa como a escala mundial, lo que requeriría de una amplia acción internacional.

En 2002 se produce la comunicación de la Comisión relativa a *“la responsabilidad social de las empresas: una contribución empresarial al desarrollo sostenible”* (COM(2002) 347). El Parlamento Europeo ha propuesto integrar el concepto de responsabilidad social de las empresas en todos los ámbitos de competencia de la UE, en particular en la financiación de las medidas sociales y regionales, y en establecer una plataforma multilateral sobre este tema.

“Aboga por que las empresas incluyan en sus informes un triple balance que mida sus resultados en materia social y medioambiental, incluida la dimensión de los derechos humanos”.

El Consejo Europeo en 2002, según lo acordado en Gotemburgo el año anterior (2001) se estableció una estrategia y unas orientaciones básicas que vienen a condicionar la evolución en estos próximos años en el terreno del desarrollo sostenible.

“La estrategia de la Unión para el desarrollo sostenible se basa en el principio de que habría que estudiar las repercusiones económicas, sociales y ambientales de todas las políticas de forma coordinada y tenerlas en cuenta a la hora de tomar decisiones. Conseguir precios correctos de modo que reflejen mejor los costes reales de las diferentes actividades para la sociedad proporcionaría un mayor incentivo para los consumidores y los productores en las decisiones cotidianas sobre los bienes y servicios que deben producirse o adquirirse” (COM (2001)264 final).

De acuerdo con las conclusiones del Consejo Europeo de marzo de 2003 (COM (2003)0745 final), la Comisión realizará un balance anual del proceso de Cardiff que servirá de contribución a la revisión de la política medioambiental y al informe de primavera de la Comisión, así como al debate del Consejo Europeo de esta fecha.

Se estima que sería necesario, además, estudiar cómo fomentar las buenas prácticas y la coherencia entre estrategias desde el punto de vista del seguimiento, la revisión y la actualización de su contenido. En 2005, la Comisión elaboró un marco común y una serie de orientaciones y señaló los planteamientos que podrían aplicarse, así como una serie de opciones que permitirían garantizar mejor el importante papel de coordinación y supervisión.

En 2013, el Consejo y el Parlamento aprobaron el Séptimo Programa de Acción en materia de Medio ambiente hasta 2020, bajo la denominación de *“Vivir bien, respetando los límites de nuestro planeta”* (OR 12795/19). Este programa establece unos objetivos prioritarios, entre los que cabe destacar: la protección de la naturaleza, mayor resistencia ecológica, crecimiento sostenible, eficiencia en el uso de los recursos hipocarbónicos y la lucha contra las amenazas para la salud.

Así, la Unión Europea presenta un marco general de actuación, además de participar en acciones de cooperación internacional (Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la diversidad biológica, celebrada en Nagoya, Japón en 2010, entre otras), y desarrollar legislación específica para las actuaciones sobre: la lucha contra el cambio climático; la biodiversidad; la protección y la gestión de las aguas; la contaminación atmosférica y acústica; la eficiencia en el uso de los recursos y la economía circular; el consumo y la producción sostenibles; y, los productos químicos y plaguicidas.

Cabe destacar que, en los últimos años, la integración de la política medioambiental ha realizado avances muy significativos, como es el caso de la política energética, como se ha materializado en el paquete de la Unión sobre el clima y la energía o en la Hoja de ruta

hacia una economía hipocarbónica competitiva en el 2050 (COM (2011) 112 final; Parlamento Europeo, 2021).

El Consejo ha adoptado en 2019 unas conclusiones sobre la aplicación por la UE de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, que se estableció en 2015 y que, como se ha señalado, consta de diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Dado el carácter horizontal de la Agenda 2030, su aplicación requiere un enfoque transversal por parte de la UE y sus Estados miembros. La Comisión publicó este año un documento de reflexión titulado «*Hacia una Europa sostenible en 2030*», al que dan respuesta las conclusiones (COM, 2019).

El Consejo ha subrayado en las conclusiones la importancia fundamental que tiene el desarrollo sostenible para la UE y ha recalcado que redunda en interés de la UE seguir desempeñando un papel de liderazgo en la aplicación de la Agenda 2030 y sus diecisiete ODS. El Consejo ha instado a «*acelerar la aplicación de la Agenda 2030 tanto a nivel mundial e interno como prioridad general de la UE, en beneficio de sus ciudadanos y en defensa de su credibilidad en Europa y en el mundo*» (OR 8286/19).

La regulación de la sostenibilidad en España se rige por la Resolución de 25 de marzo de 2002 del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas (ICAC): «*las Memorias de las Cuentas Anuales deberán incluir provisiones, contingencias, activos, inversiones y gastos en materia de protección del medio ambiente*».

En 2011 la Ley 2/2011 de Economía Sostenible: artículo 35.2.a argumenta que: «*Las sociedades mercantiles estatales y las entidades públicas empresariales adscritas a la Administración General del Estado deberán presentar anualmente informes de Gobierno Corporativo, así como Memorias de Sostenibilidad de acuerdo con estándares comúnmente aceptados*».

En 2011 el Real Decreto Legislativo 2/2011. Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, art. 55.1 se señala que:

«*El proyecto de Plan de Empresa irá acompañado por una Memoria de Sostenibilidad que se llevará a cabo de acuerdo con la metodología que será aprobada, junto con los indicadores de sostenibilidad ambientales, por Puertos del Estado, previa audiencia a las Autoridades Portuarias*».

La Ley de Puertos española recoge de modo explícito estrategias y líneas de acción alineadas con el principio de sostenibilidad tal y como se acaba de definir.

En 2015 aparece la norma UNE-EN ISO 14031. Esta norma es la versión española de la norma europea, que a su vez adopta la norma internacional. Proporciona orientación sobre el diseño y uso de la evaluación del desempeño ambiental de una organización, sin importar su tipo, tamaño, ubicación y complejidad (AENOR 2015).

En el marco de la gestión sostenible la aportación de valor no debe limitarse únicamente a la aportación de valor económico. El concepto de sostenibilidad aplicado a entidades sociales como municipios o países tiene un sentido claro y, en principio, parece lógico que el objetivo de los poderes públicos sea el mantenimiento y la potenciación a largo plazo del capital económico, ambiental y socio-cultural de los grupos humanos, es decir, la buena gestión de los recursos y su reparto social. En cambio, el enfoque para entidades particulares, como son las empresas o los individuos, es diferente: si su único objetivo es el corto plazo; entonces la sostenibilidad no interesa en su gestión económica y aparece como un freno a sus utilidades. Sin embargo, si sus objetivos son generar valor económico a medio y largo plazo, aparecen otros valores en la gestión empresarial, donde el concepto de sostenibilidad es vital y, además, permitirá controlar los costes no productivos, los riesgos, el compromiso social, su imagen de marca, así como innovar y abrirse a nuevos mercados.

El concepto de gestión sostenible, con la integración de las dimensiones social y ambiental, por parte de los gobiernos y de las administraciones de sociedades o de la gestión de empresas, tiene impulso desde el marco legal tanto europeo como nacional. La reglamentación abarca estrategias generales para el desarrollo sostenible y también otras más específicas para el sector portuario. Por su parte, la legislación española también se hace eco de estas leyes y emite sus propias normativas

4. La iniciativa GRI (Global Reports Indicators)

“Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”

(William Thomson Kelvin, 1824-1907)

La mayoría de los enfoques prácticos y teóricos para evaluar el desempeño en las diferentes unidades productivas, en este caso, los puertos se pueden agrupar en tres categorías amplias:

la métrica e índices individuales, los estudios de impacto económico y los enfoques de frontera.

La evaluación comparativa es un proceso que valora las fortalezas y debilidades de una organización y sus ventajas sobre sus principales competidores. Tratando, por una parte, de identificar las mejores prácticas mediante la creación de un plan estratégico destinado a lograr una posición dominante sobre sus competidores y, por otra, fijar un proceso de evaluación posterior (Cuadrado et al., 2004; Hokey y Jong, 2006; Tovar y Rodríguez-Déniz, 2015). Para llevar a cabo esta opción se necesita información sobre la gestión y las operaciones portuarias para analizar el desempeño de los puertos (Doer y Sánchez, 2006). Los indicadores de rendimiento portuario son relativamente sencillos de calcular y comprender según las condiciones financieras (de los puertos), y, numerosas investigaciones han tratado este enfoque East (1973) y Plumlee (1975), y otros autores han centrado en estudios más precisos de Wang et al. (2002), Cullinane et al. (2004), y Doer y Sánchez (2006).

Existen diferentes informes de sostenibilidad en los que se desarrollan indicadores de sostenibilidad. El objetivo de esta tesis es medir el impacto en el puerto de publicación de informes de sostenibilidad de acuerdo a un estándar internacional, como es GRI. Sin embargo, no existe una definición clara o estática sobre lo que se entiende por informes de sostenibilidad en relación a su contenido, y, por tanto, la literatura publicada propone varias definiciones. Por un lado, existen informes de desarrollo sostenible que se identifican como: *"informes públicos de las empresas para proporcionar a las partes interesadas internas y externas una imagen de la posición corporativa y las actividades en las dimensiones económica, ambiental y social"* (WBCSD, 2002).

Del mismo modo, Daub (2007) define un informe de sostenibilidad como aquel que: *"debe contener información cualitativa y cuantitativa sobre la medida en que la empresa ha gestionado para mejorar su eficacia y eficiencia económica, ambiental y social en el período del informe e integrar estos aspectos en un sistema de gestión de sostenibilidad"*.

Por otro, para GRI (2006), los informes de sostenibilidad son una práctica que incluye (1) medir, (2) revelar y (3) ser responsable ante las partes interesadas internas y externas por el desempeño de la organización, con el objetivo de la sostenibilidad en mente. También agrega que un *"sustainability report"* debe proporcionar una representación del desempeño de sostenibilidad de una organización informante, incluyendo partes positivas y contribuciones negativas.

Actualmente, una buena gestión ambiental del puerto va a condicionar las relaciones entre puerto-ciudad a las que se ha hecho referencia anteriormente. Sin embargo, la gestión ambiental de los puertos en Europa está muy limitada por el esquema de explotación público-privado. Esta situación supone que la eficiencia ambiental de un puerto no depende sólo de la Autoridad Portuaria, sino también de la actuación de los concesionarios y prestadores de servicios portuarios y, en menor medida, pero no por ello menos importante de los transportistas, de los buques y de los operadores.

La diversidad de las definiciones de memorias de sostenibilidad supone la diferencia entre indicadores o la metodología utilizada para implantarlos. En este caso, como lo que se pretende es medir, revelar e identificar las partes responsables del desempeño sostenible, seguimos las directrices de GRI.

GRI es una organización internacional independiente con sede en Amsterdam, cuya misión es “potenciar las decisiones que crean beneficios sociales, ambientales y económicos para todos”. GRI (Global Reporting Initiative, 1997) pretende colaborar con empresas y gobierno a nivel mundial para concienciar de la importancia de realizar acciones reales con el fin de generar beneficios sociales, ambientales y económicos. Con este motivo esta organización ha publicado un guía con el objetivo de contribuir y ayudar a la consecución de esta generación de beneficios mencionada (GRI, 2019, web)

Existe una serie de Protocolos para cada uno de los indicadores de desempeño incluidos en la Guía. Estos protocolos proporcionan definiciones, asesoramiento para la recopilación de la información y otras sugerencias para ayudar a la redacción de las memorias y garantizar la consistencia de la interpretación de los indicadores de sostenibilidad.

A medida que se globalizan las economías, surgen nuevas oportunidades que tratan de generar prosperidad y calidad de vida a través del comercio, del acceso a la tecnología y de la puesta en común del conocimiento. Sin embargo, no siempre estas oportunidades están a disposición de una población que aumenta constantemente, y esto lleva aparejado nuevos riesgos relativos a la estabilidad ambiental.

Por un lado, la urgencia y magnitud de los riesgos y amenazas existentes sobre nuestra sostenibilidad colectiva y, por otro, el incremento de la gama de alternativas y oportunidades, harán que la transparencia del impacto económico, ambiental y social sea un componente fundamental en toda interacción con los grupos de interés de las organizaciones informantes, en las decisiones de inversión y en la relación con los mercados.

Para poder tratar los indicadores de sostenibilidad de forma clara y abierta, se necesita un marco de trabajo común a nivel mundial, con un lenguaje uniforme y parámetros comunes que sirvan para comunicar de una forma clara y transparente las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad. El GRI satisface estas necesidades proporcionando un marco común fiable y creíble para la elaboración de las memorias.

La Guía debe de tener, en primer lugar, principios que tienen como finalidad definir el contenido de la materia y garantizar la calidad de la información; en segundo lugar, contenidos básicos que están formados por los indicadores de desempeño y otros apartados; y, en último lugar, un protocolo.

Para cumplir con esta misión se han identificado cuatro áreas de acción:

1. Crear estándares y orientación con el fin de avanzar hacia el desarrollo sostenible.
2. Armonizar los marcos e informes de sostenibilidad buscando oportunidades de colaboración y asociación.
3. Liderar informes de sostenibilidad eficientes y efectivos para mejorar que estos ayuden a la toma de decisiones.
4. Mejorar el rendimiento a través del uso de la información de sostenibilidad trabajando con los encargados de formular políticas, bolsa de valores, reguladores e inversores.

Los principios, por una parte, son de comparabilidad, precisión, periodicidad, fiabilidad y claridad, así como las comprobaciones que pueden utilizarse para que la información pueda divulgarse y tenga la calidad deseada. Los principios constan de definiciones, una descripción sobre los indicadores y unas comprobaciones para respaldar las decisiones tomadas sobre su aplicación.

Por otra, los principios, a su vez, se organizan en dos grandes grupos:

1. Principios para fijar los indicadores.
2. Principios para garantizar la calidad.

A continuación, es necesario detallar el tipo de contenido cabe destacar tres tipos de contenidos básicos:

- Perfil: información que define el contexto general y permite comprender el desempeño de la organización a través de sus prácticas de gobierno corporativo.
- Enfoque: información sobre el estilo de gestión a través del cual se organizan los aspectos específicos y se describe el contexto de áreas concretas.
- Indicadores de desempeño: que permiten disponer de información comparable respecto al desempeño económico, ambiental y social de la organización.

Además, es importante tener en cuenta el protocolo técnico que comprende: la aplicación de los principios para la definición del contenido de la memoria, es decir, en primer lugar, identificar los asuntos e indicadores relacionados que sean relevantes para la organización; en segundo lugar, la identificación de los asuntos relevantes fijados por el GRI; en tercer lugar, enumerar cada uno de los principios relevantes y decidir que asuntos se van a destacar.

Al aplicar este enfoque conviene diferenciar entre indicadores principales e indicadores adicionales.

En definitiva, se generan una serie de principios que se han de aplicar para la definición del contenido de las memorias e indicadores de sostenibilidad. Estos principios constan de una definición, una descripción y un conjunto de comprobaciones para orientar sobre el uso o como herramienta de autodiagnóstico. Estos principios son:

- Contenidos: Materialidad o relevancia. Deberá cubrir aquellos aspectos e indicadores que reflejen los impactos significativos, sociales, ambientales y económicos de la organización o aquellos que podrían ejercer una influencia sustancial entre los grupos de interés.
- Descripción: Indicadores relevantes son los que tienen impactos económicos, ambientales y sociales de la organización o de las decisiones de los grupos de interés y, por ello, deben ser incluidos en el informe. Estos asuntos relevantes tendrán a menudo un impacto financiero importante a corto o a largo plazo en una organización. Esta evaluación de la relevancia también ha de tener en cuenta las expectativas básicas contenidas en los acuerdos y normas internacionales que se espera que la organización cumpla.
- Comprobaciones: Al decidir que asuntos son relevantes, se debe tener en cuenta lo siguiente: (a) Impactos, riesgos y oportunidades; (b) Importancia para los grupos de

interés; (c) Leyes y reglamentos internacionales o acuerdos voluntarios; (d) Importancia para la organización; (e) Establecimiento de prioridades.

- Participación de los grupos de interés: Se entiende por grupos de interés aquellas entidades o individuos a los que puede afectar de manera significativa las actividades, productos/y/o servicios de la organización. Esto incluye a aquellas entidades o individuos cuyos derechos provienen de una ley o acuerdo internacional que les proporciona la posibilidad de presentar con total legitimidad exigencias a la organización. Son grupos de interés: empleados, accionistas, proveedores, así como los que tienen otro tipo de relación con la organización como comunidades locales, sociedad civil, etc.

En definitiva, se plantea que la organización debe presentar su desempeño dentro del contexto más amplio de sostenibilidad. Esto incluye analizar el desempeño de la organización en el contexto de los límites y exigencias impuestas sobre los recursos ambientales o sociales a nivel sectorial, local, regional o mundial.

Este concepto se expresa de forma más clara en el área ambiental en términos de límites globales sobre el uso de recursos y niveles de contaminación. Sin embargo, también puede ser relevante en lo referente a objetivos sociales y económicos, tales como objetivos de desarrollo sostenible y objetivos socioeconómicos a escala nacional o internacional. Por ejemplo, una organización podría informar sobre los niveles de prestaciones sociales y los sueldos de los empleados comparándolos con los niveles de ingresos medios y mínimos nacionales, así como con la capacidad de las redes sociales para absorber a las personas que se encuentran en situación de pobreza o en niveles próximos a la pobreza. Para ello se debe poner en marcha políticas que produzcan impactos globales (como el cambio climático), pero, sobre todo aquellas que produzcan impactos de ámbito regional o local (para el desarrollo de la comunidad).

Además, otro de los conceptos relevantes a la hora de desarrollar estas memorias es la exhaustividad. Así, la exhaustividad engloba fundamentalmente el alcance, la cobertura y el tiempo. La exhaustividad también puede hacer referencia a las prácticas de recopilación de información (garantizando que los datos recopilados incluyan los resultados de toda la organización) y determinar si la presentación de la información es razonable y apropiada.

Por “alcance” se entiende el rango de aspectos de sostenibilidad que cubre un informe. La suma de los aspectos o indicadores deben ser suficiente para reflejar los

impactos sociales, ambientales y económicos importantes. Y también deben permitir que los grupos de interés puedan valorar el desempeño de la organización.

Por “cobertura” se entiende el conjunto de entidades (esto es, filiales, empresas, subcontratistas, etc.) cuyo desempeño se presenta. A la hora de evaluar la influencia en las entidades “upstream” aguas arriba del proceso productivo (es decir, de la cadena de suministro) y en entidades downstream aguas abajo (es decir, distribuidores y usuarios de sus productos) (tabla 4).

Tabla 4. Parámetros de la memoria GRI

Perfil de la memoria	
3.1	Periodo cubierto por la información contenida en la memoria
3.2.	Fecha de la memoria anterior más reciente
3.3	Ciclo de presentación de memorias
3.4.	Punto de contacto para cuestiones relativas a la memoria o su contenido
Alcance y cobertura de la memoria	
3.5	Proceso de definición del contenido de la memoria: -Determinación de la materialidad -Prioridad de los aspectos incluidos en la memoria -Identificación de los grupos de interés que la organización prevé que utilicen la memoria
3.6	Cobertura de la memoria
3.7	Indicar la existencia de limitaciones del alcance o cobertura de la memoria
3.8	La base para incluir información en el caso de negocios conjuntos, filiales, instalaciones arrendadas, actividades subcontratadas y otras entidades que puedan afectar significativamente a la comparabilidad entre periodos y/o entre organizaciones
3.9	Técnicas de medición de datos y bases para realizar los cálculos, incluidas las hipótesis y técnicas subyacentes a las estimaciones aplicadas en la recopilación de indicadores y demás información de la memoria.
3.10	Descripción del efecto que pueda tener la reexpresión de información perteneciente a memorias anteriores, junto con las razones que han motivado dicha reexpresión.
3.11	Cambios significativos relativos a periodos anteriores en el alcance, la cobertura o los métodos de valoración aplicados en la memoria.
Índice del contenido del GRI	
3.12	Tabla que indica la localización de los contenidos básicos de la memoria: - Estrategia y análisis

	<ul style="list-style-type: none"> - Perfil de la organización - Parámetros de la memoria - Gobierno, compromisos y participación - Información sobre el enfoque de la dirección, por dimensiones - Principales indicadores del desempeño - Indicadores adicionales del GRI que se hayan incluido - Indicadores de Suplementos sectoriales del GRI que se hayan incluido en la memoria
--	---

Verificaciones

3.13	Política y práctica actual en relación con la solicitud de verificación externa de la memoria. Si no se incluye en el informe de verificación en la memoria de sostenibilidad, se debe explicar el alcance y la base de cualquier otra verificación externa existente. También se debe aclarar la relación entre la organización informante y el proveedor o proveedores de la verificación.
------	--

Fuente: GRI (2020)

5. Las memorias de sostenibilidad portuaria en España

El Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (RDL 2/2011) incorpora la sostenibilidad como uno de los principios que deben regir el modelo de planificación y de gestión de los puertos. Así, este principio plantea dos objetivos complementarios que son:

- Lograr un desarrollo portuario comprometido con el entorno y acorde con los recursos disponibles, de manera que contribuya a un crecimiento armónico y equilibrado que no ponga en entredicho los deseables estándares de calidad de nuestras generaciones futuras.
- Contribuir a un sistema integrado de transporte, que favorezca la consecución de una movilidad sostenible, en el que, además del transporte por carretera, tenga cabida en la medida de lo posible, el transporte marítimo y el ferrocarril, en línea con las directrices de política europea hoy día vigentes.

Enfrentarse a estos desafíos supone arrancar, en un primer y decisivo paso, con una adecuada ordenación de conceptos relacionados con la sostenibilidad, con arreglo a los cuales poder

radiografiar la situación de partida de los puertos españoles (Llorca, 2010). Donde, el primer instrumento necesario es analizar la situación actual de los puertos de interés general del sistema portuario español, es decir, realizar un análisis de situación. Para ello, se desarrollan las Memorias de Sostenibilidad.

Tal como señala la metodología GRI, es necesario desarrollar una metodología para elaborar los indicadores de sostenibilidad ambiental que serán aprobados por Puertos del Estado previa audiencia a las Autoridades Portuarias.

A lo largo de los años 2010 y 2011, Puertos del Estado celebró una serie de jornadas y reuniones cuyo fin fue construir la metodología oportuna para desarrollar Memorias de Sostenibilidad donde se alcanzó un consenso con un generoso listado de indicadores, unos prioritarios y otros optativos, agrupados en torno a las cuatro perspectivas más representativas de la sostenibilidad, comúnmente aceptadas a escala internacional (Puertos del Estado, 2010). Se trata de los criterios económica, social, institucional y ambiental. En la tabla 3 se muestran las líneas de los indicadores que se detallan en las Memorias de Sostenibilidad encuadradas en las posiciones expuestas a continuación.

Tabla 5. Líneas de los indicadores de las Memorias de Sostenibilidad

Dimensión Institucional
Funciones y forma jurídica
Gobierno y calidad de gestión
Infraestructuras y capacidad
Mercados servicios
Servicios
Calidad del servicio
Integración en el sistema de transporte. Movilidad sostenible
Comunicación institucional
Promoción comercial
Compromiso institucional
Dimensión Económica
Situación económica financiera
Nivel y estructura de las inversiones
Negocio y servicios
Valor general y productividad

Impacto económico-social

Dimensión Social

Empleo en la Autoridad Portuaria
Comunicación interna y participación
Formación
Estructura de la plantilla y equidad
Seguridad y salud en el trabajo
Empleo y seguridad en el trabajo en la comunidad portuaria
Relaciones con el entorno

Dimensión Ambiental

Gestión ambiental
Calidad del aire
Calidad del agua
Ruidos
Gestión de residuos
Eco eficiencia
Comunidad portuaria

Fuente: elaboración propia, Puertos del Estado (2021)

En la Memoria de Sostenibilidad del año 2010 publicada en el año 2012 se observa el fruto de esta metodología que son 28 memorias coherentes. Estas memorias pusieron de manifiesto el progreso de las distintas Autoridades Portuarias en relación con las necesidades e intereses del entorno con el que se relacionan, mediante una herramienta con vocación de ser transparente y abierta al diálogo.

Sus contenidos ponen de relieve una nueva óptica de gestión global del puerto, y en particular han servido de apoyo al diagnóstico, desarrollo y aprobación de los respectivos planes de empresa (Llorca, 2010).

Desde el año 2010 se han publicado anualmente las Memorias de Sostenibilidad agregada por parte de Puertos del Estado y presentadas en su web para consulta de cualquier interesado. Sin embargo, en la actualidad podemos observar que faltarían las memorias correspondientes a los años 2018 a 2020.

El objetivo de este documento es mostrar una imagen fiel de la contribución del conjunto del sistema portuario de interés general al concepto de sostenibilidad, como eje en

torno al que gravita una renovada cultura de gestión y de planificación, en la que cada proceso de toma de decisiones ha de llevar aparejado la asunción de una responsabilidad permanente para con el entorno de los puertos de interés general. Y, el objetivo progresivo anual es lograr equilibrar en materia portuaria lo urgente con lo importante, el corto plazo con el medio y largo plazo y lo coyuntural con lo estructural.

Así, su finalidad se alinea con los principios y recomendaciones procedentes de la Unión Europea y su legislación para adecuarse a los acuerdos alcanzados sobre cambio climático y sostenibilidad.

Además, el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, detalla de modo explícito las estrategias y líneas de acción enmarcadas en el principio de sostenibilidad como son (Memorias de Sostenibilidad, 2010):

Gestión sostenible

- Planes directores y capacidad. Se delimita de modo claro el contenido mínimo del plan director, introduciendo la necesidad de valorar la capacidad de las instalaciones y su grado de utilización
- Memorias de sostenibilidad. Los planes de empresa anuales deben de acompañarse de memorias de sostenibilidad que permitirán:
 - Gestionar: integrar la gestión de aspectos, institucionales, económicos, sociales y medio ambientales dentro de la planificación portuaria
 - Comunicar: servir de esquema de información y dialogo con los stake-holders del puerto.
- Condiciones en servicios. Los pliegos reguladores de servicios deben requerir que prestadora cumpla con “las obligaciones de contribución a la sostenibilidad”.

Movilidad sostenible

- Fomento del transporte marítimo de corta distancia y las Autopistas del mar: se establecen diversas medidas de incentivo como las bonificaciones a la tasa del buque, el pasaje y la mercancía con el fin de fomentar la opción marítimo, manteniendo como premisa la no distorsión del mercado de prestación de servicios de transporte.

- Impulso al ferrocarril: se establecen diversas medidas para impulsar el intercambio modal entre transporte marítimo y transporte ferroviario, tanto a nivel infraestructural como operativo.
- Mejora de accesos: se fijan mecanismos de coordinación más explícitos para el impulso de los aspectos ligados a la accesibilidad terrestre a los puertos.

Calidad del servicio

- Impulso a la mejora de rendimiento y calidad de servicio: se dota a las Autoridades Portuarias de diversas medidas para impulsar mejoras de rendimiento y calidad de servicio, como es el caso de bonificaciones a la tasa de actividad, condiciones específicas en regulación, o prorrogas en los plazos de concesión cuando se realicen inversiones que mejoren la eficiencia.
- Observatorio de servicios portuarios. Se dota al sistema portuario de un observatorio permanente del mercado de servicios que proporcione una medida de los niveles de competitividad y calidad de los servicios prestados por los puertos.

Seguridad

- Delimitación del papel coordinador de las Autoridades Portuarias: la ley aclara las diferencias entre los conceptos de seguridad y protección, delimitando el papel de coordinación y colaboración de las Autoridades Portuarias con otras administraciones en estas materias.
- Mejor gestión del servicio de señalización marítima: se mejoran los esquemas de gestión de este servicio, mediante el cual el sistema portuario presta un soporte esencial a la seguridad de la navegación.

Gestión ambiental

- Fomento de buenas prácticas ambientales: bonificación a la tasa de actividad cuando el titular de una concesión o de una licencia para prestar el servicio de manipulación de mercancía cuando:
 - Disponga de sistema de gestión ambiental certificado según ISO: 14001:2004
 - Haya firmado un convenio de buenas prácticas firmado con la Autoridad Portuaria basado en las guías de buenas prácticas de Puertos del Estado.

- Mejora de la eficiencia ambiental de medios materiales. Prórrogas no previstas al plazo de concesión cuando se lleven a cabo inversiones que sean de “interés para mejorarla calidad ambiental de las operaciones portuarias”.
- Condiciones ambientales en servicios: se establece la necesidad de introducir condiciones medioambientales en pliegos de servicio. Así mismo se requiere al operador su cooperación con la Autoridad Portuaria en materia de seguridad, salvamento, lucha contra la contaminación, protección del medio ambiente, emergencias y extinción de incendios.
- Condiciones ambientales en concesiones: en la valoración de ofertas presentadas en concursos para el otorgamiento de concesiones se determina, se establece como criterio a valorarlas medidas de carácter ambiental propuesta por el ofertante. Así mismo se establece que la Autoridad Portuaria podrá plantear una revisión de condiciones o rescate de la concesión por razones vinculadas a la protección del medio ambiente.
- Incentivo al servicio MARPOL: mediante un nuevo sistema tarifario se incentiva la entrega en puerto de desechos procedentes de buques y se regula, además, con mayor rigor la gestión de residuos de carga.
- Objetivos e indicadores de sostenibilidad medio ambiental: un esquema de objetivación de la gestión medioambiental a través de una serie de objetivos e indicadores de sostenibilidad ambiental que deberán formar parte del plan de empresa.
- Evaluación ambiental del Plan Director de Infraestructuras: el Plan Director deberá incluir los estudios de evaluación de impacto, siendo la figura adecuada para realizarla evaluación ambiental estratégica de planes que garantice la integración de criterios medioambientales en el proceso de planificación y proyección de infraestructuras portuarias.
- Fuente de financiación estable. Uno de los objetivos del fondo de compensación interportuario es cubrir las necesidades económicas de “*actuaciones ambientales y de seguridad, que favorezcan un marco de desarrollo sostenible, y seguro de la actividad portuaria*”.

6. Análisis empírico

Existen numerosas investigaciones que analizan la eficiencia y productividad de los puertos. De hecho, los puertos se consideran objeto de estudios y análisis con el fin de optimizar su desempeño operativo (Tovar y Wall, 2017b; Song et al., 2015; Cullinane et al., 2006). Sin embargo, el análisis de los puertos debe realizarse no solo como una entidad aislada, sino considerando las relaciones con su entorno (Weigend, 1958). La evolución de los puertos incide en la estructura urbana en la reestructuración industrial derivada de los grandes cambios y transformaciones, de carácter geográfico orientados a una especialización en los segmentos productivos (Ducruet y Lee, 2006). Llano et al. (2017) señalan que la logística de alta calidad mejora la competitividad de un país al reducir el costo de transporte de mercancías. Estos autores consideran que las regiones con una fuerte competencia tienen más probabilidades de disfrutar de ganancias de eficiencia.

Los puertos deben considerar la incorporación de las preocupaciones ambientales en sus actividades (Beleya et al., 2015; Roh et al., 2016). La sostenibilidad ambiental es un componente esencial de las estrategias y operaciones comerciales sostenibles en el sector portuario, para que cumplan con las regulaciones, políticas y lineamientos de desarrollo sustentable (Puig et al., 2015; Kim y Chiang, 2017; Rocha et al., 2018; Tovar y Wall, 2019a). Esto es particularmente evidente en actividades portuarias como dragado, disposición de materiales y carga y descarga. En este sentido, la investigación relacionada con la sostenibilidad portuaria se ha centrado en dichas actividades portuarias diarias con el fin de promover el desempeño ambiental del puerto, incluyendo, por ejemplo, el procesamiento de aceites usados, la reducción de emisiones de escape, la generación de energía renovable, iniciativas de eficiencia energética y ruido, residuos, y otras reducciones de sustancias contaminantes (Bateman, 1996; Rao et al., 2000; Joseph et al., 2009; Lashin y Shata, 2012; Beleya et al., 2015; Di Vaio et al., 2018).

Las Autoridades Portuarias han ampliado su infraestructura portuaria para satisfacer la creciente demanda de transporte marítimo y servicios logísticos, y para adaptarse a la amplia gama de tamaños de buques portacontenedores (Notteboom y Rodrigue, 2005; Yang y Chen, 2016). Por lo tanto, el aumento del comercio marítimo internacional y la expansión de los puertos han provocado importantes efectos adversos en el medio ambiente, incluido un aumento del ruido, la reducción de la calidad del aire, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del agua, así como los impactos en la salud y la seguridad públicas (UNCTAD, 1993; Endersen et al., 2003; Corbett y Winebrake, 2007).

A pesar de décadas de iniciativas ambientales, incluidas las regulaciones, el discurso de la sostenibilidad dentro de las cadenas de suministro sigue dependiendo de las mejoras en la eficiencia, de la producción y la distribución (Rodrigue, 2018). Es poco probable que se logre la sostenibilidad si no está respaldado por esquemas de certificación, que se basan en el comportamiento y establecimiento de estándares en la gestión intermodal y logística. La acreditación se convierte en un proceso que alienta a una empresa a examinar de cerca sus cadenas de suministro y sus dimensiones ambientales y, lo que es más importante, los factores que podrían mejorarse dentro de sus Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) (Rodrigue, 2018).

Se espera que la certificación y el cumplimiento se conviertan eventualmente en un análisis blockchain de la cadena de suministro (multimodalidad digital), un proceso que puede ser mucho más confiable que los procedimientos de certificación existentes y, por lo tanto, disponible para un mayor número de proveedores (Rodrigue, 2018).

El sistema portuario español ha cambiado en los últimos años por el importante crecimiento de algunos puertos. Además, los puertos en España son heterogéneos en cuanto a que difieren sustancialmente en términos de complejidad, tamaño y mezcla de tráfico (Tovar y Wall, 2019b).

El objetivo es analizar el sistema portuario español con dos metodologías de análisis de frontera estocástica que separan la heterogeneidad de la ineficiencia y captura la ineficiencia persistente. Además, de incluir como posibles determinantes de ineficiencia técnica la existencia de la norma ISO 14001 y la estructura del modelo landlord de gobernanza portuaria. Estas dos características se encuentran dentro del pilar institucional en los informes de sostenibilidad de Puertos del Estado (Puerto del Estado Español, 2017).

6.1. Revisión de la literatura académica

Los análisis de eficiencia se iniciaron con Roll y Hayuth (1993), quienes explicaron cómo aplicar el análisis de envolvente de datos (DEA) para calcular factores que determinan la eficiencia a través de técnicas de programación matemática. Liu (1995) demostró que la empresa privada es más eficiente que la empresa pública basándose en la teoría del agente principal. Tongzon (1995) analizó los factores que determinan la eficiencia de 23 puertos internacionales, enfocándose en la eficiencia de las terminales. Millington (1998) realizó un análisis estocástico de frontera de costos en doce terminales de carbón en Australia,

estableciendo que el uso de mano de obra aumenta con el tiempo, pero que la calidad del servicio puede mejorar sin aumentar la mano de obra.

En relación con los análisis de eficiencia portuaria, la investigación de Coto-Millán et al. (2000) analizaron la eficiencia en los puertos españoles para el período 1985 a 1995. Los resultados sugieren que un aumento de la autonomía administrativa redundaría en una mayor eficiencia. Estache et al. (2002) analizaron las ganancias de eficiencia a través de reformas para los puertos mexicanos en el período 1996 a 1999, notando una mejora con la privatización de los servicios, pero no con la privatización de la infraestructura. Cullinane et al. (2002) estudiaron la eficiencia de las terminales portuarias en Asia para el período 1989 a 1998 y mostraron que el nivel de regulación del sistema portuario afecta la eficiencia del puerto. Corroboraron la relevancia de varias variables y que un alto grado de privatización o desregulación está íntimamente relacionado con la mejora de la eficiencia productiva. Tongzon y Heng (2005) investigaron los factores que hacen que las terminales portuarias conserven su ventaja competitiva, concluyendo que un grado de privatización, pero no una privatización total, mejora la eficiencia del puerto. González y Trujillo (2009), examinaron el desempeño de nueve puertos españoles, y los resultados muestran la capacidad de las Autoridades Portuarias para capturar el tráfico y sus dificultades para ajustar los insumos. Demostraron los efectos positivos de las reformas legislativas y los avances tecnológicos, y recomendaron reformas para la liberalización del mercado propuestas por la Unión Europea.

La investigación en esta área ha evolucionado para incluir aspectos como la desregulación de estiba (Díaz et al., 2008), los factores que hacen competitivo a un puerto (Martagan et al., 2009), los avances tecnológicos (Kim y Sachish, 1986), los efectos de la crisis financiera (Wilmsmeier et al., 2013), el análisis de la eficiencia en torno a factores ambientales, como la contaminación atmosférica, incorporando el concepto de eficiencia ambiental (Liu y Lim, 2017) y otros factores indirectamente relacionados con la eficiencia en las terminales portuarias, como los accidentes de barcos en los puertos (Paul y MacDonald, 2017).

Actualmente, también se investiga la eficiencia en toda la cadena logística, como el transporte interior (Wiegmans y Witte, 2017), el ferrocarril (Andrade y Stow, 2017) y la legislación específica que regula otros modos (transporte ferroviario) en la Unión Europea (Smith et al., 2018).

La tabla 6 recopila las investigaciones con el método utilizado para el análisis de eficiencia portuaria. La información obtenida permite afirmar que las investigaciones de eficiencia portuaria utilizan principalmente dos metodologías, Data Envelopment Analysis (DEA) y Stochastic Frontier Analysis (SFA).

Tabla 6. Resumen de artículos sobre medición de la eficiencia de puertos

Autor (año)	Enfoque metodológico
Roll and Hayuth (1993)	Data envelopment analysis
Liu (1995)	Stochastic frontier analysis
Coto-Millán et al. (2000)	Stochastic cost function
Estache et al. (2002)	Stochastic production function
Cullinane et al. (2002)	Stochastic production function
Tongzon and Heng (2005)	Stochastic production function
González and Trujillo (2009)	Output-oriented distance function
Díaz et al. (2008)	Data envelopment analysis
Inglada and Coto-Millán (2010)	Data envelopment analysis
Wilmsmeier et al. (2013)	Data envelopment analysis
Serebrisky et al. (2016)	Stochastic frontier analysis
Andrade and Stow (2017)	Stochastic frontier analysis
Chang and Tovar (2017)	Data envelopment analysis
Liu and Lim (2017)	Data envelopment analysis
Paul and MacDonald (2017)	Data envelopment analysis
Tovar and Wall (2017a)	Data Envelopment Analysis
Tovar and Wall (2017b)	Stochastic cost function

Wiegmans and Witte (2017)	Stochastic frontier analysis
Fernández et al. (2018)	Stochastic frontier analysis
López-Bermúdez et al. (2019a)	Stochastic frontier analysis
López-Bermúdez et al. (2019b)	Stochastic frontier analysis
Tovar and Wall (2019a)	Data Envelopment Analysis
Hildago-Gallego et al. (2020)	Stochastic input-oriented distance function
Pérez et al. (2020)	Stochastic distance function

Fuente: elaboración propia

En esta tesis, la metodología utilizada es SFA ya que permite separar los efectos de la ineficiencia estadística del ruido, y permite realizar inferencias estadísticas de la importancia de las variables incluidas en el modelo, así como analizar la heterogeneidad de variables aleatorias no observadas en los diferentes puertos (Fernández et al., 2018).

Los modelos tradicionales de fronteras estocásticas para datos de panel, como efectos aleatorios y fijos, no consideran la heterogeneidad no observada. Por lo tanto, las mediciones de eficiencia podrían ser erróneas y los factores no observados podrían entenderse inapropiadamente como ineficiencia. Además, otras desventajas de estos modelos son que las estimaciones de la tecnología subyacente pueden estar sesgadas, porque estos modelos asumen que la tecnología es la misma para todas las empresas. Chang y Tovar (2017) miden la eficiencia técnica de las terminales portuarias peruanas y chilenas tomando en consideración la existencia de heterogeneidad no observada dentro de la muestra utilizando un Modelo de frontera estocástica de clases latentes (LCSFM), con el fin de tener en cuenta las posibles diferencias tecnológicas entre terminales.

Los modelos tradicionales de fronteras estocásticas para datos de panel, como efectos aleatorios y fijos, no consideran la heterogeneidad no observada. Por lo tanto, las mediciones de eficiencia podrían ser erróneas y los factores no observados podrían entenderse inapropiadamente como ineficiencia.

Además, otras desventajas de estos modelos son que las estimaciones de la tecnología subyacente pueden estar sesgadas, porque estos modelos asumen que la

tecnología es la misma para todas las empresas. Chang y Tovar (2017) miden la eficiencia técnica de las terminales portuarias peruanas y chilenas tomando en consideración la existencia de heterogeneidad no observada dentro de la muestra utilizando un modelo de frontera estocástica de clases latentes (LCSFM), con el fin de tener en cuenta las posibles diferencias tecnológicas entre terminales.

Desde un punto de vista econométrico, podemos distinguir entre dos tipos de heterogeneidad. La heterogeneidad observada está relacionada con las variables observadas y se captura ingresando la variable relevante (explicativa) en el modelo. Hay algunos intentos de separar la heterogeneidad observada y la ineficiencia al relajar el supuesto de que la distribución de la ineficiencia entre individuos y tiempo es homogénea. Autores como Battese y Coelli (1995), Caudill et al. (1995) y Wang y Schmidt (2002) propusieron modelos de heterogeneidad a través de la media (\mathbf{u}) de la distribución de ineficiencia, la varianza de la distribución de ineficiencia y ambas, respectivamente. Inicialmente, los modelos de efectos fijos verdaderos (TFE) y de efectos aleatorios verdaderos (TRE) son capaces de capturar un tipo de heterogeneidad no observada, pero no tienen en cuenta la heterogeneidad tecnológica.

6.2. Metodología de análisis

6.2.1. Variables

La base de datos utilizada para realizar esta investigación proviene de los datos disponibles en Puertos del Estado español (2020), de las 28 Autoridades Portuarias españolas durante el período 2011-2018 relacionados con el movimiento de carga por transporte marítimo (toneladas), frecuencia de escalas (número de buques de carga), trabajadores de las Autoridades Portuarias, inversión en euros (con retraso temporal), existencia de normativa ISO 14001 y ubicación geográfica por cuenta marítima.

La elección de las variables utilizadas está respaldada por numerosas investigaciones científicas: la variable de TEU manejados en contenedor (Lopez-Bermúdez et al., 2019a; Lopez-Bermúdez et al., 2019b; Nguyen et al., 2017; Wiegmans y Witte, 2017; Serebrisky et al., 2016; Suárez-Alemán, 2016); la frecuencia de escalas (Lopez-Bermúdez et al., 2019a; Jahn y Scheidweiler, 2018; Karsten et al., 2017); el número de trabajadores (Sarriera et al., 2013; Cullinane y Song, 2006; Notteboom et al., 2000) y como variables exógenas introducimos la inversión realizada en las Autoridades Portuarias y la ubicación

geográfica, lo que significa estar ubicado en la cuenca del mar Cantábrico y noreste de España.

Introducimos como posibles determinantes de la (in) eficiencia la existencia de la norma ISO 14001 y la existencia de operadores privados que mueven más del 50% de la carga del puerto. La norma ISO 14001 es una herramienta de gestión para apoyar la toma de decisiones. Además de esta situación de obligado cumplimiento, las Autoridades Portuarias españolas cuentan con otros como el Cuadro de Mando Integral para la implantación de estrategias y definición de objetivos y sistemas de gestión de la calidad de acuerdo con la norma ISO 9001. Durante el período analizado ha proliferado la aprobación y constitución del sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001 o EMAS. Por ello, consideramos importante ver si es un factor determinante de eficiencia y cuáles son los niveles de eficiencia técnica de las distintas Autoridades Portuarias españolas.

En 1993, la Unión Europea creó la norma EMAS, concebida para proporcionar a las empresas europeas un marco y herramientas operativas que permitieran proteger mejor el medio ambiente. El EMAS fue revisado varias veces (I, II y III) para favorecer su integración con la norma ISO 14001. Esto significa que una organización que cumple con ISO 14001 puede cumplir con EMAS III a través de una auditoría más simple. Introducida en 1996, ISO 14001 ofrece tres categorías de indicadores para medir el desempeño ambiental que podrían ser aplicables a la industria del transporte. Estos indicadores permiten identificar los impactos ambientales más significativos que se asocian a las operaciones de transporte, evaluar, revisar y aumentar el desempeño ambiental de las empresas de transporte (Rodríguez, 2020) y también, identificar nuevas prácticas y oportunidades para una mejor gestión de las operaciones de transporte. Esto permite que las empresas tengan información constante, creíble y medible, y datos sobre la relación entre el desempeño ambiental de una empresa y sus objetivos, metas y políticas ambientales (Rodríguez, 2020).

En este análisis empírico la sostenibilidad se mide desde una perspectiva del entorno institucional si bien es cierto, que otros autores han abordado esta temática desde las emisiones de CO₂ (Tovar y Wall, 2017) o indicadores de ruido (González-Laxe et al., 2004; 2010; 2016; 2017; 2019)

6.2.2. Análisis de los modelos de frontera estocástica

En este apartado se realiza una breve exposición teórica sobre los modelos de frontera eficiente. El precursor en cuantificar la eficiencia técnica ha sido Farrell (1957), que establece una serie de definiciones sobre eficiencia que con el paso del tiempo y el avance en las investigaciones se acuñarían con diferentes términos. Este autor define tres conceptos de eficiencia, que califica como: eficiencia técnica, eficiencia en precios y eficiencia global, conceptos que se construyen bajo el supuesto de lo que Farrell denomina una función de producción eficiente.

La medida de la eficiencia está ineludiblemente unida a la estimación de una frontera, ya que para estimar la eficiencia de una unidad productiva es preciso contar con un estándar con el que realizar la evaluación. Surge así la utilización de las fronteras tecnológicas para calcular medidas de eficiencia individuales. Una vez que se ha estimado la frontera, la eficiencia muestra cómo se comporta la empresa/institución en relación con el rendimiento de las mejores empresas de la industria, si éstas se enfrentaran con las mismas condiciones que la empresa analizada.

La utilización de modelos de frontera se ha extendido considerablemente en los últimos años, aplicándose a numerosos sectores productivos en gran cantidad de países. Según Bauer (1990) las razones que justifican este desarrollo son: en primer lugar, el concepto de frontera que es consistente con la teoría económica del comportamiento optimizador de las empresas. En segundo lugar, las desviaciones de la frontera pueden interpretarse directamente como una medida de la eficiencia con la que las empresas consiguen sus objetivos. Además, la evaluación de la eficiencia permite efectuar comparaciones entre las empresas y, en aquellas circunstancias en que se identifique ineficiencia, analizar las causas que la determinan.

Por último, la información que proporcionan las fronteras en términos de eficiencia relativa de las empresas tiene importantes aplicaciones políticas y son de gran valor para los reguladores y gestores. En este sentido, una vez conocidos los factores que ocasionan ineficiencia es posible instaurar medidas que corrijan la situación y permitan incrementar los niveles de eficiencia.

Los modelos de frontera pueden clasificarse en función de múltiples criterios. Atendiendo al tipo de datos que usan, existen modelos de corte transversal o de datos de panel. En función de la clase de variables empleadas puede distinguirse entre modelos que

solamente usan datos físicos (en cuyo caso sólo se puede obtener una medida de la eficiencia técnica), y aquéllos que emplean datos físicos y precios (que permiten el cálculo de la eficiencia económica y su descomposición, en eficiencia técnica y asignativa).

Según el método de estimación cabe diferenciar dos grandes categorías, las fronteras estimadas mediante programación lineal y las que emplean métodos econométricos. También puede definirse la frontera asumiendo una forma funcional particular para la tecnología o a partir de una serie de propiedades que debe satisfacer, lo que da origen a distinguir entre métodos paramétricos y no paramétricos, respectivamente. Teniendo en cuenta la causa que origina la separación de la frontera, éstas se clasifican en deterministas y estocásticas.

Por último, dentro del enfoque econométrico cabe establecer una distinción en función del número de ecuaciones del modelo (uniecuaionales o de varias ecuaciones). Las investigaciones sobre eficiencia portuaria se han centrado, en principio, en dos métodos. El primero, en base a técnicas econométricas denominado análisis de fronteras estocásticas (SFA) y, el segundo, basado en programación matemática denominado análisis envolvente de datos (, DEA).

El análisis de fronteras estocásticas y el análisis envolvente de datos se han utilizado, predominantemente, como principales metodologías de los estudios, sin embargo, aplicados al mismo conjunto de datos las conclusiones tienden a ser distintas (Cullinane y Wang, 2006). La diferencia principal entre ambos es que SFA es un método paramétrico, mientras que, el DEA es un método no paramétrico. Además, el método DEA se ha utilizado por su capacidad de contener múltiples inputs y outputs y, porque no es necesario especificar la función de producción. Cullinane y Song (2006) concluyen en su investigación que el enfoque funcional, por lo general, realiza una mejor estimación de la eficiencia que el DEA, sobre todo, cuando la estimación es específica y se utilizan datos de panel.

Cullinane y Wang (2010), González y Trujillo (2009) y Panayides et al. (2009) realizan una revisión exhaustiva de los métodos DEA y SFA en el sector portuario. Cullinane y Wang (2010), analizan las diferentes estructuras de datos en los análisis DEA, en el que concluyen que la estructura de datos de panel será la más adecuada para realizar análisis de eficiencia en puertos de contenedores.

González y Trujillo (2009) realizan un análisis sistemático de los estudios existentes que evalúan la eficiencia económica y la productividad del sector, identificando la

metodología aplicada y las variables utilizadas. Su principal aportación radica en que es necesario identificar y aislar la actividad portuaria sobre la que se está realizando el análisis.

Panayides et al. (2009) sintetizan la literatura sobre los análisis de eficiencia portuaria a través del método DEA e identifican determinados problemas, también, plantean las posibles soluciones que se pueden realizar con el fin de mejorar la metodología aplicable al sector portuario. Casi todos los estudiosos del tema llegan a la conclusión de que el análisis DEA tiende a ser muy sensible a la cantidad de variables de la muestra elegida, además, de mostrar inconsistencia estadística, resultados sesgados y un proceso de inferencia discutible (Gutiérrez et al., 2014; Simar y Wilson, 1998, 2000)

El análisis de frontera estocástica es una aproximación paramétrica para estimar la eficiencia técnica, en el caso de que se especifique la función de producción. Sin embargo, si se especifica la función de costes o función de beneficio, estaríamos ante el cálculo de la eficiencia asignativa o económica.

El método SFA calcula la ineficiencia económica de los agentes basados en suposiciones de distribución, por lo que, diferentes individuos pueden tener distintas eficiencias.

Las ventajas principales del método SFA son que la información que se obtiene sobre la función de producción distingue los efectos de las variables que afectan a la misma, además, se considera ruido estático y por ese motivo, es posible probar la validez de ciertas hipótesis. No obstante, también hay flexibilidad en la especificación de la tecnología de la producción (forma funcional) y es posible modelar los efectos de las variables exógenas.

Por otra parte, las desventajas que presenta son que la base de este análisis consiste en construir la forma funcional de la frontera con antelación y que las hipótesis del término de ineficiencia tienen que ser predeterminadas con la finalidad de descomponer el error. La función de producción de frontera estocástica se ha formulado de forma independiente en las investigaciones de Aigner et al. (1977) y Meeusen y Van den Broeck (1977) a partir de los cuáles se ha profundizado en la utilización de dicha función y en la aplicación de diferentes modelos.

Es la función de producción estocástica la que determina la existencia de ineficiencia técnica en la producción. Los primeros trabajos que han hecho hincapié en estos factores son las investigaciones realizadas por Pitt y Lee (1981) y Kalirajan (1981). Estos estudios se basan en un método de cálculo en dos etapas, una primera donde se especifica el modelo y se predicen los factores de ineficiencia y, una segunda etapa, en la cual se especifica un

modelo de regresión para dichos factores de ineficiencia. En estudios posteriores, como los realizados por Kumbhakar et al. (1991), Reifschneider y Stevenson (1991) y Huang y Liu (1994) se realiza la estimación del modelo y los factores de ineficiencia en un único paso.

Como se ha señalado, las primeras investigaciones de análisis de frontera con datos de panel se llevaron a cabo por Pitt y Lee (1981) y Schmidt y Sickles (1984). En ellas se asume que la eficiencia técnica es un factor invariante en el tiempo, y se analizan los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios. La suposición de que la eficiencia técnica es un factor invariante en el tiempo resulta muy difícil de sostener y, en algunas ocasiones, puede probarse que no es realista. Cornwell et al. (1990), Kumbhakar (1990), Lee y Schmidt (1993) realizan un análisis de efectos fijos y aleatorios con parámetros que varían a lo largo del tiempo. Estas investigaciones han sido superadas por el análisis de frontera estocástica.

Otros investigadores incorporan en sus análisis asunciones como que el término de ineficiencia sigue una distribución como la normal truncada (Stevenson, 1980) o la gamma de dos parámetros (Greene, 1990). Battese y Coelli (1995) formulan un análisis de frontera estocástica, donde existen factores exógenos en la función de distribución de ineficiencia y construyen un modelo de frontera estocástica con datos panel. Las metodologías utilizadas son SFA aplicadas a un modelo de datos de panel que separa la heterogeneidad invariante en el tiempo de la ineficiencia variable en el tiempo (Belotti et al., 2012).

Para estimar la función de producción se aplica el estimador de efectos fijos verdaderos (TFE) propuesto por Greene (2005). La ecuación estimada se especifica en su forma de translogaritmica (Liu, 1995; Coto-Millan et al., 2000, Tongzon y Heng, 2005; Cullinane et al., 2006; Núñez-Sánchez et al., 2012; Trujillo et al., 2013; Serebrisky et al., 2016; Tovar y Wall, 2017a; López-Bermúdez et al., 2019a).

Pitt y Lee (1981) fueron los primeros en aplicar modelos de frontera estocástica a modelos de datos de panel. Así, la promulgación de estos modelos se da a través de los modelos de Battese y Coelli (1988). Schmidt y Sickles (1984) estimaron una función de producción estocástica con datos de panel utilizando los modelos convencionales de efectos fijos (TFE) y de efectos aleatorios (TRE).

Sin embargo, esos modelos tienen dos inconvenientes (Hailu y Tanaka, 2015); en primer lugar, se supone que el término de ineficiencia no varía en el tiempo, lo que parece poco realista, específicamente para conjuntos de datos de panel largos; en segundo lugar, el término de ineficiencia invariante en el tiempo puede capturar factores no observables invariantes en el tiempo, no relacionados con el proceso de producción pero que afectan la

producción. Los atributos invariantes en el tiempo de los terminales pueden incluir algunas características no observadas, como la capacidad innata específica de los terminales, que pueden no variar con el tiempo. El efecto de estos factores puede confundirse con el término de ineficiencia, produciendo resultados sesgados, es decir, estimaciones más altas de ineficiencia.

En un intento por superar este problema, utilizamos el verdadero estimador de efectos fijos de Greene (2005), como también se utiliza en la investigación de Hidalgo-Gallego et al. (2020).

Greene (2005) abordó este problema a través de un modelo media normal de frontera estocástica variable en el tiempo con intersecciones específicas de la unidad, obtenido mediante la siguiente especificación.

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad [1]$$

$$\varepsilon_{it} = v_{it} - u_{it} \quad [2]$$

Donde

- y_{it} , es el output;
- α_i , es un vector que tiene en cuenta las características no observables de las Autoridades Portuarias;
- x'_{it} , es un vector de inputs N-dimensional;
- β , es el vector de parámetros a estimar;
- v_{it} , es el efecto estocástico (error aleatorio o ruido estadístico) relacionado con el factor incontrolable en las actividades de producción y es independiente e idénticamente distribuido según una distribución normal con media cero y varianza constante, $N(0, \sigma_v^2)$
- u_{it} , es la ineficiencia técnica y se supone que sigue una distribución media normal con media μ y varianza σ_u^2

Con base en la distribución media normal para u_{it} en este modelo, el estimador de ineficiencia se puede derivar como la media condicional de la distribución condicional (Jondrow et al., 1982).

El modelo de Kumbhakar et al. (2014) y Colombi et al. (2014) que supera algunas de las limitaciones de los modelos anteriores. En este modelo, el término de error se divide en cuatro componentes para tener en cuenta los diferentes factores que afectan la producción, dados los insumos. El primer componente captura la heterogeneidad latente de las empresas (Greene, 2005), que debe separarse de los efectos de la ineficiencia; el segundo componente captura la ineficiencia a corto plazo (variable en el tiempo); el tercer componente captura la ineficiencia persistente o invariante en el tiempo como en Kumbhakar y Hjalmarsson (1993, 1995), mientras que el último componente captura choques aleatorios. Este modelo se especifica como:

$$y_{it} = \alpha_0 + f(x_{it}, \beta) + \mu_i + v_{it} - \eta_i - u_{it} \quad [3]$$

Este modelo tiene cuatro componentes, dos de las cuales, $\eta_i > 0$ y $u_{it} > 0$, son ineficiencia y las otras dos son efectos fijos y ruido, μ_i y v_{it} respectivamente.

Estos componentes aparecieron en otros modelos en varias combinaciones, pero no todos al mismo tiempo en un modelo.

Este nuevo modelo mejora los modelos anteriores de varias formas. Primero, aunque algunos de los modelos de ineficiencia variables en el tiempo presentados anteriormente pueden adaptarse a los efectos de la empresa, estos modelos no tienen en cuenta la posible presencia de algunos factores que podrían tener efectos permanentes (es decir, invariantes en el tiempo) sobre la ineficiencia de una empresa. Aquí los llamamos componentes de ineficiencia persistentes / invariantes en el tiempo. En segundo lugar, los modelos de frontera estocástica permiten que la ineficiencia variable en el tiempo suponga que la ineficiencia de una empresa en el momento t es independiente de su nivel de ineficiencia anterior. Es más sensato suponer que una empresa puede eliminar parte de su ineficiencia eliminando algunas de las rigideces a corto plazo, mientras que otras fuentes de ineficiencia podrían permanecer en la empresa a lo largo del tiempo. El primero es capturado por el componente variable en el tiempo η_i , y el segundo por el componente variable en el tiempo u_{it} . Por último, muchos modelos de frontera estocástica de panel sí consideran los efectos de ineficiencia persistentes / invariantes en el tiempo, pero no tienen en cuenta el efecto de la heterogeneidad no observada de la empresa sobre la producción. Al hacerlo, estos

modelos confunden la ineficiencia persistente / invariante en el tiempo con los efectos firmes (heterogeneidad).

Una vez presentado el modelo SFA, es importante examinar la elección de la forma funcional. La función permite, a través del enfoque SFA, analizar las relaciones entre las diferentes variables, para ello es trascendental entender la estructura de la industria y poder comparar con otros estudios del entorno portuario. En las investigaciones realizadas en este ámbito se observa que la mayoría de ellas utilizan una función translogarítmica (Liu, 1995; Coto-Millan et al., 2000; Tongzon y Heng, 2005; Cullinane et al., 2006; Núñez-Sanchez et al., 2011, Trujillo et al., 2013; Serebrisky et al., 2016). La función translogarítmica fue introducida por Berndt y Christensen (1973) y Cristense et al. (1975). Se trata de una función cuadrática con todos los elementos expresados en forma logarítmica. Los términos de primer orden corresponden a la especificación Cobb-Douglas o Log-lineal; mientras que, los de segundo orden introducen relaciones no lineales y cruzadas entre las variables del modelo.

Así, la ecuación de producción translogarítmica de frontera estocástica se especifica como (Greene, 2005):

$$\begin{aligned} \text{Log}(carga)_{it} = & \alpha_i + \beta_1 \text{Log}(frecuencia\ de\ escalas)_{it} + \beta_2 \text{Log}(trabajadores)_{it} + \\ & \beta_3 \text{Log}(frecuencia\ de\ escalas)_{it} * \text{Log}(trabajadores)_{it} + \\ & \beta_4 \text{Log}(frecuencia\ de\ escalas)_{it}^2 + \beta_5 \text{Log}(trabajadores)_{it}^2 + \\ & \beta_6 \text{Log}(inversión_{(t-1)})_{it} + \beta_7 \text{tendencia}_{it} + \beta_8 \text{norte}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad [4]$$

Donde:

- $\text{Log}(carga)_{it}$: logaritmo natural del volumen de transporte marítimo en la i-th Autoridad Portuaria en el año t-th (Puertos del Estado, 2020);
- $\text{Log}(frecuencia\ de\ escala)_{it}$: logaritmo natural de la frecuencia de escalas en la i-th Autoridad Portuaria en el año t-th (Puertos del Estado, 2020);
- $\text{Log}(trabajadores)_{it}$: logaritmo natural del número de trabajadores en la i-th Autoridad Portuaria en el año t-th (Puertos del Estado, 2020);
- $\text{Log}(inversión_{(t-1)})_{it}$: logaritmo natural de la inversión realizada en la i-th Autoridad Portuaria en el año t-th (Puertos del Estado, 2020);
- tendencia_{it} : variable que analiza la evolución temporal de la carga;

- $norte_{it}$: variable dummy que toma el valor 1 cuando la Autoridad Portuaria está ubicada en el Cantábrico o en la Costa del Océano Atlántico, y cero en caso contrario.

En el modelo de Greene (2005), la ecuación que analiza los posibles determinantes de la ineficiencia es la siguiente:

$$u_{it} = \delta_0 + \delta_1 private + \delta_2 ISO + w_{it} \quad [5]$$

Donde:

- la variable privada es una dummy que toma valor 1 cuando la Autoridad Portuaria moviliza más del 50% de la mercancía a través de operadores privados, y cero en caso contrario;
- la variable ISO toma valor 1 cuando la Autoridad Portuaria presenta un sistema de gestión ambiental de acuerdo con la normativa ISO 14001 o EMAS, y cero en caso contrario.

En relación al modelo de Kumbhakar et al. (2014), la función translogarítmica sería la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Log}(carga)_{it} = & \alpha_i + \beta_1 \text{Log}(frecuencia\ de\ escalas)_{it} + \beta_2 \text{Log}(trabajadores)_{it} \\ & + \beta_3 \text{Log}(frecuencia\ de\ escalas)_{it} * \text{Log}(trabajadores)_{it} \\ & + \beta_4 \text{Log}(frecuencia\ de\ escalas)_{it}^2 + \beta_5 \text{Log}(trabajadores)_{it}^2 \\ & + \beta_6 \text{Log}(inversión_{(t-1)})_{it} + \beta_7 tendencia_{it} + \beta_8 norte_{it} \\ & + \beta_9 privada_{it} + \beta_{10} ISO_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Donde:

- $\text{Log}(carga)_{it}$: logaritmo natural del volumen de transporte marítimo en la i-th Autoridad Portuaria en el año t-th (Puertos del Estado, 2020);
- $\text{Log}(frecuencia\ de\ escala)_{it}$: logaritmo natural de la frecuencia de escalas en la i-th Autoridad Portuaria en el año t-th (Puertos del Estado, 2020);
- $\text{Log}(trabajadores)_{it}$: logaritmo natural del número de trabajadores en la i-th Autoridad Portuaria en el año t-th (Puertos del Estado, 2020);
- $\text{Log}(inversión_{(t-1)})_{it}$: logaritmo natural de la inversión realizada en la i-th Autoridad Portuaria en el año t-th (Puertos del Estado, 2020);
- $tendencia_{it}$: variable que analiza la evolución temporal de la carga;

- $norte_{it}$: variable dummy que toma el valor 1 cuando la Autoridad Portuaria está ubicada en el
- la variable privada es una dummy que toma valor 1 cuando la Autoridad Portuaria moviliza más del 50% de la mercancía a través de operadores privados, y cero en caso contrario;
- la variable ISO toma valor 1 cuando la Autoridad Portuaria presenta un sistema de gestión ambiental de acuerdo con la normativa ISO 14001 o EMAS, y cero en caso contrario.

6.3. Resultados

En la tabla 7 se muestran los valores descriptivos de las variables introducidas en el análisis, donde se observa que en relación al movimiento de mercancías el valor medio es de 17 millones de toneladas donde el puerto Bahía de Algeciras en 2018 presenta el máximo y el de Vilagarcía en 2011 tiene el valor mínimo. En cuanto a la frecuencia de las escalas, el valor medio es de 1.984, mientras que el valor máximo lo alcanza Barcelona en 2018 y el valor mínimo Vilagarcía en 2014. La media de trabajadores en las Autoridades Portuarias españolas es de 196, el puerto de Barcelona en 2011 alcanzó el valor máximo y Vilagarcía en 2018 el valor mínimo.

En relación al valor de las inversiones, estas han alcanzado el valor medio de 19 millones de euros donde el puerto de Barcelona en 2011 alcanza el valor máximo con 105 millones de euros y el puerto de Sevilla en 2012 tiene el valor mínimo con 459 mil euros. Las variables ISO, norte y privada son variables ficticias. La variable ISO toma el valor 1 cuando la autoridad portuaria cumple con la normativa ISO 14001 que regula la calidad del sistema de gestión ambiental y cero en caso contrario. La variable norte corresponde a las Autoridades Portuarias ubicadas geográficamente en la cuenca del Cantábrico. y los ubicados en la costa de Galicia. Finalmente, la variable privada toma el valor 1 cuando en la autoridad portuaria más del 50% de la carga es manejada por un operador privado a través de un contrato de concesión operativa.

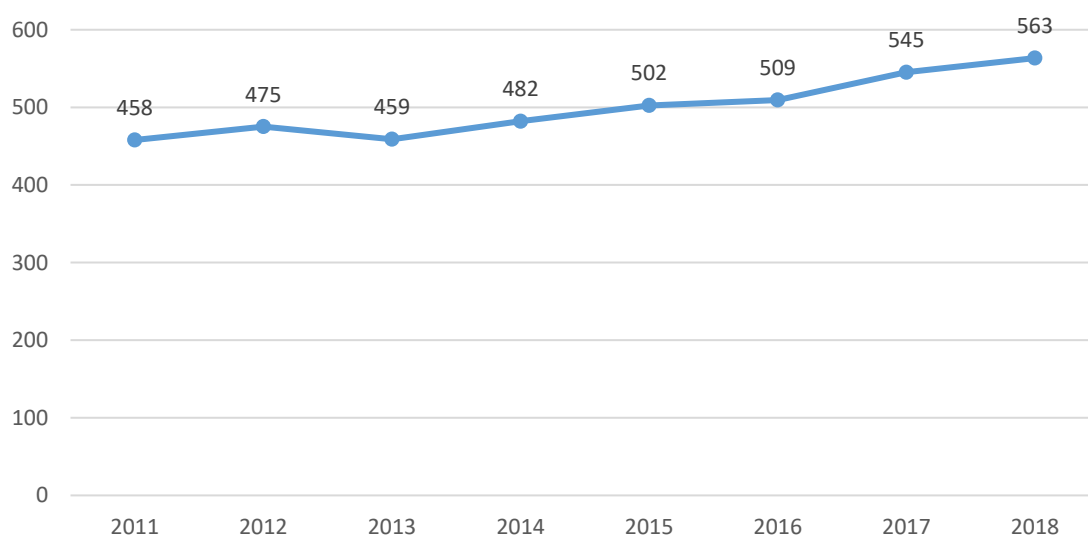
Tabla 7. Variables y estadística descriptiva

Variable	Promedio	Max.	Min.
Carga (tons)	17,833,488	107,157,196	820,282
Frecuencia de escala	1,984	10,614	179
Trabajadores	196	560	64
Inversión _(t-1) (€)	19,406,734	105,000,000	459,837
ISO	0.92	1	0
Norte	0.35	1	0
Privado	0.73	1	0

Fuente: elaboración propia.

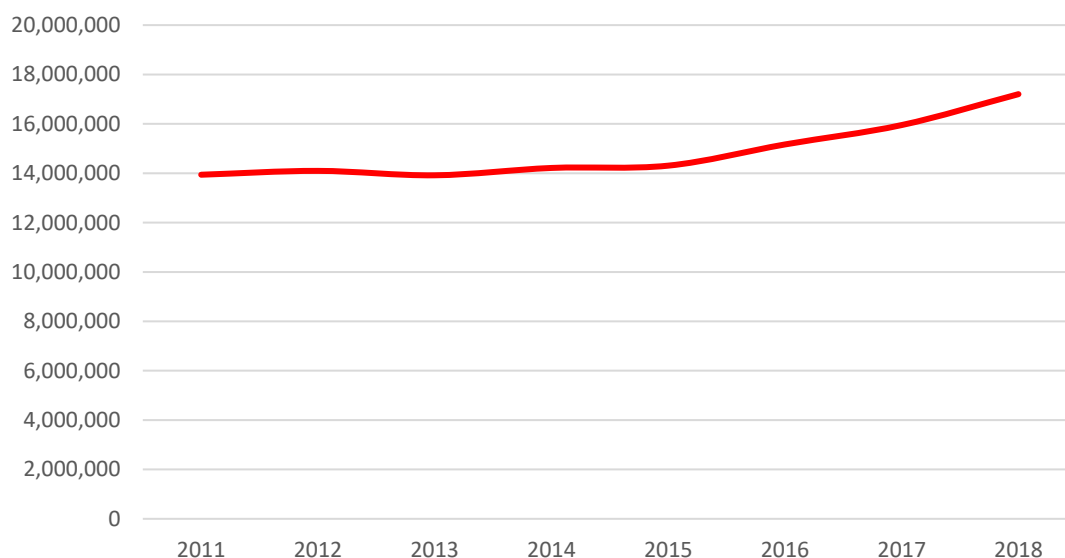
La evolución de la carga total expresada en millones de toneladas se muestra en el gráfico 46. En 2011, todas las Autoridades Portuarias manejaron 458 millones de toneladas, mientras que en 2018 esta cifra asciende a 563 millones de toneladas. Se observa que durante el período comprendido entre 2011 y 2018 la tasa de crecimiento promedio interanual ha sido del 3,27%. Sin embargo, si solo se analizan los dos últimos años, esta tasa se eleva al 5,30%.

Gráfico 46. Evolución de la carga total en millones de toneladas



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 46.bis. Evolución de la carga total de contenedores en TEUs



Fuente: elaboración propia.

La tabla 8 muestra los resultados de la estimación de la frontera estocástica con el enfoque de efectos fijos verdaderos (TFE). La muestra está compuesta por 28 Autoridades Portuarias para el período de 2011 a 2018, lo que representa un total de 224 observaciones.

En primer lugar, debemos resaltar que las variables utilizadas en el modelo son significativas con un nivel de confianza de aproximadamente el 99%, con excepción de la variable de inversión. Respecto a la variable inversión Tovar y Wall (2017b) indican que es necesaria la modernización de los puertos y por tanto, realizar una inversión continua en capacidades tecnológicas, institucionales y humanas.

En relación a la frecuencia de escalas, un incremento del 1% en la frecuencia de escalas provoca un incremento en el volumen de mercadería manejada de aproximadamente 2.7%. Este efecto es relevante porque el tamaño de los barcos está aumentando como resultado del fenómeno del gigantismo, que se ha experimentado en todo el mundo y especialmente en Europa, en el comercio marítimo Asia-Europa.

En relación a los trabajadores, el incremento del 1% en los trabajadores representa un incremento del 3,16% en el volumen de mercancías manejadas en las Autoridades Portuarias.

La variable Norte que representa a aquellas Autoridades Portuarias ubicadas en la cuenca del Mar Cantábrico y Noroeste de España, la estimación muestra que estas autoridades tienen menos movimiento de mercancías que el resto. Por tanto, la ubicación geográfica, así como el interior y el promontorio de los puertos es determinante en relación con el movimiento de su carga. Las conexiones de las Autoridades Portuarias con los grandes centros de distribución se han desarrollado en mayor medida en la cuenca mediterránea. Además, la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T) solo identifica a Bilbao como el puerto más importante del norte de España (Reglamento (UE) n° 1315/2013, Parlamento Europeo, 2013).

En cuanto a los posibles determinantes de ineficiencia analizados, tanto la variable privada como la ISO son significativos y tienen signo negativo. Esto significa que la existencia de estas dos características produce una reducción de la ineficiencia en la Autoridad Portuaria.

Por lo tanto, el sistema avanzado de propietarios, es decir, la propiedad estatal y las concesiones a operadores privados de terminales, hace que las Autoridades Portuarias logren una mayor eficiencia. Este fenómeno se puede identificar con las alianzas público-privadas, que en numerosos informes aparecen como las estructuras perfectas para el desarrollo de grandes infraestructuras y su gestión eficiente.

La variable que analizamos referente a la sostenibilidad, que es la existencia de certificación ISO, se identifica con Autoridades Portuarias más eficientes. Y, por lo tanto, la acreditación se convierte en un proceso que alienta a una empresa a examinar de cerca sus cadenas de suministro y sus dimensiones ambientales y, lo más importante, los factores que podrían mejorarse dentro de sus sistemas de gestión ambiental (SGA) (Rodríguez, 2018).

Tabla 8. Estimación frontera estocástica Greene (2005)

	β_i	<i>Std. Err.</i>
Log (frecuencia de escalas)	2.666*	(.7007)
Log (trabajadores)	3.159*	(.9525)
Log (frecuencia de escalas) ²	-.0986**	(.0543)
Log (trabajadores) ²	-.2626	(.1606)
Log (frecuencia de escalas) * Log (trabajadores)	-.1403	(.1405)
Log (inversión _(t-1))	-.0161	(.0118)
Tendencia	.0141*	(.0045)
Norte	-.9326*	(.0815)
	δ_i	<i>Std. Err.</i>
Landlord	-3.077*	(1.492)
ISO	-1.659*	(.5793)
_Cons	-2.719*	(.6160)

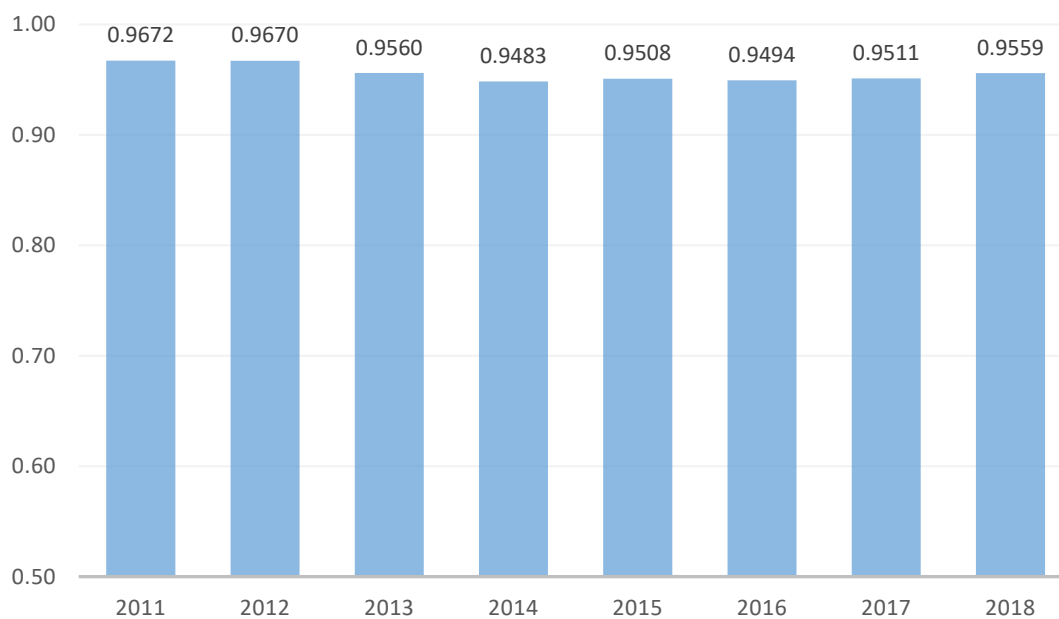
Observaciones	224
Log likelihood	193.8644
Wald chi ²	240788.45
Prob > chi ²	.0001

*p<0.05, **p<0.10

Calculos realizado en Stata 13

El gráfico 47 muestra el valor promedio de eficiencia técnica de 28 Autoridades Portuarias para el período 2011 a 2018, donde se observa que para todo el período esta es mayor a 0.90. En 2011, el valor de eficiencia técnica promedio es de 0.9672, mientras que en 2014 alcanzó el mínimo del período analizado (0.9483) y aumentó a 0.9559 en 2018.

Gráfico 47. Eficiencia técnica promedio (Greene, 2005)



Fuente: elaboración propia

En la tabla 9 se muestran los valores promedio de eficiencia técnica de las 28 Autoridades Portuarias, donde se observa que 28 Autoridades Portuarias presentan un valor mayor a 0.90. Las cinco primeras Autoridades Portuarias con mayor valor de eficiencia técnica son: A Coruña, Alicante, Valencia, Castellón y Vigo; mientras que los cinco últimos con valores más bajos son Málaga, Motril, Baleares, Bahía de Cádiz y Avilés.

Tabla 9. Eficiencia técnica promedio por Autoridad Portuaria (Greene, 2005)

N	Autoridad Portuaria	ET	N	Autoridad Portuaria	ET
1	A Coruña	0.9815	15	Las Palmas	0.9772
2	Alicante	0.9814	16	S.C. Tenerife	0.9766
3	Valencia	0.9813	17	Sevilla	0.9758
4	Castellón	0.9813	18	Ferrol	0.9733
5	Vigo	0.9813	19	Pasaia	0.9708
6	Bilbao	0.9813	20	Vilagarcía	0.9445
7	Tarragona	0.9813	21	Ceuta	0.9289
8	Huelva	0.9813	22	Melilla	0.9274
9	B. Algeciras	0.9812	23	Santander	0.9264
10	Cartagena	0.9812	24	Avilés	0.9257
11	Gijón	0.9811	25	B. Cádiz	0.9172
12	Barcelona	0.9811	26	Baleares	0.9059
13	Almería	0.9811	27	Motril	0.8904
14	Marín	0.9805	28	Málaga	0.7827

Fuente: elaboración propia

Estos resultados se extraen de un modelo que separa la heterogeneidad de la ineficiencia, pero no captura la ineficiencia persistente. El modelo de la Tabla 8 recopila los resultados de un análisis que captura la ineficiencia persistente. Usamos la misma muestra de datos, pero con el modelo desarrollado por Kumbhakar et al. (2014) y los resultados varían. La tabla 10 muestra los resultados de la estimación de la frontera de producción donde la frecuencia de escalas es significativa. El aumento del 1% en la frecuencia de escalas representa un aumento del 1,08% en las toneladas operadas en los puertos, lo que vuelve a poner de relieve el fenómeno del gigantismo de la flota.

En segundo lugar, el número de trabajadores no es significativo mientras que la variable de tendencia y el ISO son significativas y con signo positivo, es decir, tienen una relación directa con la variable de producción en toneladas.

Por tanto, la variable ISO que hace referencia al certificado ISO 14001 que implica un mayor volumen de mercancía manipulada en los puertos. Además, según el modelo de Greene (2005), constituye un factor determinante de la eficiencia. Esto debe concienciar a las Autoridades Portuarias de la necesidad de implementar los procesos de revisión de indicadores para medir el desempeño ambiental de sus operaciones. Constituye una estrategia "win-win" ya que las Autoridades Portuarias ganan en eficiencia y mayor movimiento de carga; y supone una mejora para la sociedad en términos de sostenibilidad ambiental.

Tabla 10. Estimación de frontera estocástica (Kumbhakar et al., 2014)

	β_i	<i>Std. Err.</i>
Log (frecuencia de escalas)	1.083*	(.3736)
Log (trabajadores)	.8522	(1.345)
Log (frecuencia de escalas) ²	.1143*	(.0263)
Log (trabajadores) ²	.1299	(.1356)
Log (frecuencia de escalas) * Log (trabajadores)	.0004	(.0016)
Tendencia	.0251*	(.0032)
Norte	-.0547	(.2412)
Landlord	-.0097	(.0291)
ISO	.0656*	(.0278)
Cons	18.50*	(3.824)

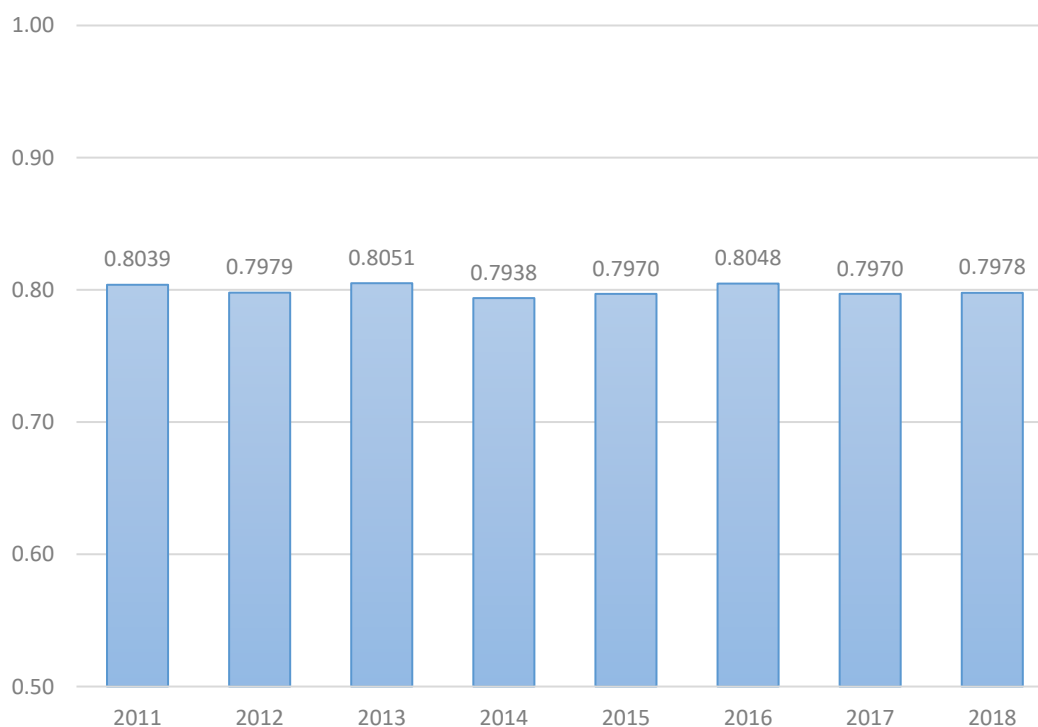
Observaciones	224
Rho	0.9841
Wald chi ²	307.43
Prob > chi ²	.0001

*p<0.05, **p<0.10

Cálculos realizados en Stata 13

El gráfico 48 presenta el valor promedio de eficiencia técnica de las 28 Autoridades Portuarias en el período de 2011 a 2018. En 2011 el valor de eficiencia técnica es 0.8039, en 2014 alcanzó el valor más bajo de 0.7938 y en 2018 se recupera ligeramente hasta 0.7977.

Gráfico 48. Eficiencia técnica promedio (Kumbhakar et al., 2014)



Fuente: elaboración propia

En la tabla 11 se muestra el valor promedio de eficiencia técnica en las 28 Autoridades Portuarias para el período analizado de 2011 a 2018, donde se observa que todas las Autoridades Portuarias españolas presentan un alto nivel de eficiencia técnica, es decir, por encima de 0,50. Además, cabe destacar que 9 Autoridades Portuarias tienen un valor medio superior a 0,90 y 14 superior a 0,80. Las primeras 5 Autoridades Portuarias son Barcelona, Bahía de Algeciras, Valencia, Tarragona y Huelva; mientras que los últimos 5 son Avilés, Vilagarcía, Santander, Ferrol y Melilla.

Tabla 11. Eficiencia técnica promedio por Autoridad Portuaria (Kumbhakar et al., 2014)

N	Autoridad Portuaria	ET	N	Autoridad Portuaria	ET
1	Barcelona	0.9214	15	Málaga	0.7989
2	B. Algeciras	0.9194	16	Baleares	0.7881
3	Valencia	0.9179	17	Vigo	0.7870
4	Tarragona	0.9091	18	Gijón	0.7689
5	Huelva	0.9077	19	A Coruña	0.7674
6	Cartagena	0.9068	20	Pasaia	0.7624
7	S.C. Tenerife	0.9060	21	Ceuta	0.7279
8	Almería	0.9018	22	Marín	0.7251
9	Castellón	0.9008	23	Motril	0.7230
10	Alicante	0.8953	24	Melilla	0.6979
11	Las Palmas	0.8940	25	Ferrol	0.6938
12	Sevilla	0.8774	26	Santander	0.6263
13	Bilbao	0.8089	27	Vilagarcía	0.5493
14	B. Cádiz	0.8021	28	Avilés	0.5132

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Entre las conclusiones de este capítulo cabe señalar: en primer lugar, la importancia de la sostenibilidad que afecta a todos los ámbitos de la vida y la repercusión en los distintos medios de transporte. El uso de los distintos transportes tiene diferentes efectos en el entorno y cada uno de ellos presenta características especiales. En este sentido, se ha avanzado mucho en estos últimos años con el fin de procurar un transporte sostenible, menos contaminante y organizado a lo largo de toda la cadena logística.

En segundo lugar, se ha hecho un análisis descriptivo sobre la relevancia del concepto de gestión sostenible, con la integración de las dimensiones social y ambiental, por parte de los gobiernos, las administraciones de sociedades y la gestión de empresas desde el

marco legal tanto europeo como nacional. La reglamentación abarca estrategias generales para el desarrollo sostenible y también otras más específicas para el sector portuario. Por su parte, la legislación española también se hace eco de estas leyes y emite sus propias normativas.

En tercer lugar, la metodología utilizada en el análisis es el Análisis de Fronteras Estocásticas (SFA) que permite separar los efectos de la ineficiencia estadística del ruido, calcular la inferencia estadística de la importancia de las variables incluidas en el modelo y analizar la heterogeneidad de variables aleatorias no observadas de los diferentes puertos.

En cuarto lugar, los resultados de aplicar el modelo de Greene (2005), muestran que los posibles determinantes de ineficiencia analizados, tanto al tratarse de puertos donde el 50% de la carga se mueve por operadores privados como disponer del certificado ISO son significativos y tienen signo negativo. Esto significa que la existencia de estas dos características produce una reducción de la ineficiencia en la Autoridad Portuaria.

En quinto lugar, las conclusiones más relevantes del modelo de Kumbhakar et al. (2014) mejora los modelos anteriores en varios aspectos: Primero, aunque algunos de los modelos de ineficiencias variables en el tiempo presentados anteriormente pueden adaptarse a los efectos de la empresa, estos modelos no tienen en cuenta la posible presencia de algunos factores que podrían tener efectos permanentes (es decir, invariantes en el tiempo) sobre la ineficiencia de una empresa. Segundo, los modelos de frontera estocástica permiten que la ineficiencia variable en el tiempo suponga que la ineficiencia de una empresa en el momento 't' es independiente de su nivel de ineficiencia anterior. Es más sensato suponer que una empresa puede eliminar parte de su ineficiencia eliminando algunas de las rigideces a corto plazo, mientras que otras fuentes de ineficiencia podrían permanecer en la empresa a lo largo del tiempo. El primero es capturado por el componente variable en el tiempo η_i , y el segundo por el componente variable en el tiempo u_{it} . Por último, en muchos modelos de frontera estocástica de datos panel sí se consideran los efectos de ineficiencia persistentes/invariantes en el tiempo, pero no tienen en cuenta el efecto de la heterogeneidad no observada de la empresa sobre la producción. Al hacerlo, estos modelos confunden la ineficiencia persistente/invariante en el tiempo con los efectos firmes (heterogeneidad).

Además, el modelo desarrollado por Kumbhakar et al. (2014) muestran que la variable de tendencia y el ISO son significativos y con signo positivo, es decir, tienen una relación directa con la variable de salida en toneladas.

En sexto lugar, los dos métodos de estimación de los modelos difieren marcadamente en los resultados de la eficiencia técnica. El primero, el enfoque de Greene (2005), revela para todo el período que el valor promedio de la eficiencia técnica por año es superior a 0,90. En 2011, el valor de eficiencia técnica promedio es 0.9672, mientras que en 2014 alcanzó el mínimo del período analizado (0.9483) y aumentó hasta 0.9559 en 2018. Sin embargo, el modelo de Kumbhakar et al. (2014) muestran que en 2011 el valor de la eficiencia técnica es 0.8039, en 2014 alcanzó el valor más bajo de 0.7938 y en 2018 aumentó ligeramente hasta 0.7977.

Finalmente, si analizamos los valores medios por Autoridad Portuaria, los resultados del modelo de Greene (2005) muestran que todas las AP tienen una eficiencia técnica media superior a 0,90 y los rangos con mayor valor de eficiencia técnica son A Coruña, Alicante, Valencia, Castellón y Vigo; mientras que los cinco últimos con valores más bajos son Málaga, Motril, Baleares, Bahía de Cádiz y Avilés. Mientras tanto, los resultados del modelo de Kumbhakar et al. (2014), presenta a 9 Autoridades Portuarias con un valor promedio por encima de 0,90 y 14 por encima de 0,80. Las primeras 5 Autoridades Portuarias son Barcelona, Bahía de Algeciras, Valencia, Tarragona y Huelva; mientras que los últimos 5 son Avilés, Vilagarcía, Santander, Ferrol y Melilla.

Bibliografía

- Acciaro, M., Vanellander, T., Sys, C., Ferrari, C., Roumboutsos, A., Giuliano, G. and Kapros, S. (2014). Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation, *Maritime Policy & Management*, 41(5), 480-500.
- AENOR (2009). *Energía renovable y eficiencia energética* (UNE 216501).
- AENOR (2015). *Environmental management systems - Requirements with guidance for use* (ISO 14001).
- Aigner, D., Lovell, C. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- Andrade, A. R. and Stow, J. (2017). Assessing the efficiency of maintenance operators: a case study of turning railway wheelsets on an under-floor wheel lathe, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability*, 231(2), 155-163.
- Bateman, S. (1996). Environmental issues with Australian ports, *Ocean & Coastal Management*, 33(1-3), 229-247.
- Battese, G. E. and Coelli, T. J. (1988). Prediction of firm level technical inefficiencies with a generalized frontier production function, *Journal of Econometrics*, 38, 387-399.
- Battese, G. E. and Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data, *Empirical Economics*, 20(2), 325-332.
- Bauer, P. W. (1990). Recent developments in the econometric estimation of frontiers. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 39-56.
- Beleya, P., Raman, G., Chelliah, M. K. and Nodeson, S. (2015). Sustainability and green practices at Malaysian seaports: Contributors to the core competitiveness, *Journal of Business Management and Economics*, 23-27.
- Belotti, F., Daidone, S., Iardi, G. and Atella, V. (2012). Stochastic frontier analysis using Stata, *The Stata Journal*, 13(4), 719-758.

- Berndt, E. R., & Christensen, L. R. (1973). The translog function and the substitution of equipment, structures, and labor in US manufacturing 1929-68. *Journal of Econometrics*, 1(1), 81-113.
- Brundtland, G. (1987). *El desarrollo sostenible. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Asamblea General de las Naciones Unidas.*
<https://desarrollosostenible.wordpress.com/2006/09/27/informe-brundtland>.
- Caldeirinha, V. Felício, J. A. & Da Cunha, S. F. (2017). Government policies and Portuguese port governance in the period from 2005 to 2015, *Research in Transportation Business & Management*, 22: 11-20.
- Caudill, S. B., Ford, J. M., & Gropper, D. M. (1995). Frontier estimation and firm-specific inefficiency measures in the presence of heteroscedasticity. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(1), 105-111.
- Castillo-Manzano, J. I.; Castro-Nuño, M., González-Laxe, F. and Pedregal, D. J. 2017. Legal reform and the devolution of the Spanish Port System: An econometric assessment, *Utilities Policy*, 50:73-82.
- CEPAL, N. (2012). *La sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la cumbre para la tierra: avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe. Rio + Conferencia.* CEPAL.org.
- Chang, V. and Tovar, B. (2017). Heterogeneity unobserved and efficiency: A latent class model for west coast of south pacific port terminals, *Journal of Transport Economics and Policy*, 51(2), 139-156.
- Colombi, R., Kumbhakar, S. C., Martini, G. and Vittadini, G. (2014). Closed-skew normality in stochastic frontiers with individual effects and long/short-run efficiency, *Journal of Productivity Analysis*, 42(2), 123-136.
- Commission of European Communities (1990). *Directory of the Commission of the European Communities.* Unión Europea.
- Coto-Millan, P., Banos-Pino, J., and Rodriguez-Alvarez, A. (2000). Economic efficiency in Spanish ports: some empirical evidence. *Maritime Policy & Management*, 27(2), 169-174.

- Corbett, J. J. and Winebrake, J. J. (2007). *Sustainable goods movement: Environmental implications of trucks, trains, ships, and planes*, Rochester Institute of Technology. RIT Scholar Works.
<https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2229&context=article>
- Cornwell, C., Schmidt, P., & Sickles, R. C. (1990). Production frontiers with cross-sectional and time-series variation in efficiency levels. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 185-200.
- Christensen, L. R., Jorgenson, D. W., & Lau, L. J. (1975). Transcendental logarithmic utility functions. *The American Economic Review*, 65(3), 367-383.
- Cuadrado, M., Frasquet, M., & Cervera, A. (2004). Benchmarking the port services: a customer oriented proposal. *Benchmarking: An International Journal*. 11 (3), 320-330.
- Cullinane, K. and Song, D. W. (2006). Estimating the relative efficiency of European container ports: a stochastic frontier analysis, *Research in Transportation Economics*, 16, 85-115.
- Cullinane, K., Song, D. W. and Gray, R. (2002). A stochastic frontier model of the efficiency of major container terminals in Asia: assessing the influence of administrative and ownership structures, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 36(8), 743-762.
- Cullinane, K., Song, D. W., Ji, P. and Wang, T. F. (2004). An application of DEA windows analysis to container port production efficiency, *Review of Network Economics*, 3(2).
- Cullinane, K., Wang, T. F., Song, D. W. and Ji, P. (2006). The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40(4), 354-374.
- Cullinane, K., and Wang, T. (2010). The efficiency analysis of container port production using DEA panel data approaches. *OR Spectrum*, 32(3), 717-738.
- COM (2001). COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*
 COM (2001)264 final

- COM (2002). COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN *relativa a la responsabilidad social de las empresas: una contribución empresarial al desarrollo sostenible* COM (2002). 347 final).
- COM (2003). *Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento europeo - Revisión de la política medioambiental 2003 - Consolidar el pilar medioambiental del desarrollo sostenible* COM (2003).0745 final
- COM (2019). *Documento de Reflexión. Para una Eruopea sostenible de aquí a 2030*. Recuperado de https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/rp_sustainable_europe_es_v2_web.pdf
- Consejo de la Unión Europea (2019b). *Hacia una Unión cada vez más sostenible para 2030 - Conclusiones del Consejo* (9 de abril de 2019) OR 8286/19.
- Consejo de la Unión Europea (2019a). *The 8th Environment Action Programme - Turning the Trends Together - Council conclusions*. OR 12795/19
- Daub, C. H. (2007). Assessing the quality of sustainability reporting: an alternative methodological approach. *Journal of Cleaner Production*, 15(1), 75-85.
- Díaz Hernández, J. J., Martínez Budría, E., and Jara Díaz, S. (2008). Productivity in cargo handling in Spanish ports during a period of regulatory reforms. *Networks and Spatial Economics*, vol. 8, n° 2-3, pp. 287-295.
- Di Vaio, A., Varriale, L. and Alvino, F. (2018). Key performance indicators for developing environmentally sustainable and energy efficient ports: Evidence from Italy, *Energy Policy*, 122, 229-240.
- Doerr, O., and Sánchez, R. (2006). *Indicadores de productividad para la industria portuaria: aplicación en América Latina y el Caribe*. CEPAL
- Ducruet, C., and Lee, S. W. (2006). Frontline soldiers of globalisation: Port–city evolution and regional competition. *GeoJournal*, 67(2), 107-122.
- East (1973)
- ECOPORT (2019). Web Proyecto ECOPORT. <https://ecoport.valenciaport.com/SitePages/Portada.aspx>

- Endresen, Ø., Sjørgård, E., Sundet, J. K., Dalsøren, S. B., Isaksen, I. S., Berglen, T. F., Gravir, G. (2003). Emission from international sea transportation and environmental impact. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 108(17), 1-22
- ESPO (2012^a). ESPO Green Guide: Towards Excellence in Port Environmental Management and Sustainability. Bruselas: *European Sea Ports Organization*
- ESPO (2017). *Portopía. European Port Industry. Sustainability Report*.
<http://www.portopia.eu/wp-content/uploads/2017/11/D8.3>
- ESPO (2019). *Conducta de código ambiental ESPO* <http://www.puertos.es/es-es/medioambiente/Paginas/ESPO.aspx>
- Estache, A., González, M. and Trujillo, L. (2002). Efficiency gains from port reform and the potential for yardstick competition: lessons from Mexico, *World Development*, 30(4), 545-560.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- Fernández, X. L., Coto-Millán, P. and Díaz-Medina, B. (2018). The impact of tourism on airport efficiency: The Spanish case, *Utilities Policy*, 55, 52-58.
- Goulielmos, A. M. (2000). European policy on port environmental protection, *Global NEST Journal*, 2(2), 189-197.
- Guillén, F. C. (1996). Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana de educación*, 11, 103-110.
- Gutiérrez, E., Lozano, S., y Furió, S. (2014). Evaluating efficiency of international container shipping lines: A bootstrap DEA approach. *Maritime Economics and Logistics*, vol. 16, n° 1, pp. 55-71.
- González, M. M. and Trujillo, L. (2009). Efficiency measurement in the port industry: a survey of the empirical evidence, *Journal of Transport Economics and Policy*, 43(2), 157-192.
- González-Laxe, F., & Martín-Palmero, F. G. M. (2004). Design of an sustainable-development synthetic index and its implementation to the EU. *Economía Agraria y Recursos Naturales-Agricultural and Resource Economics*, 4(7), 3-26.

- González-Laxe, F., Martín-Palmero, F., & Francos, M. F. (2004). Medición del desarrollo sostenible y análisis regional: diseño y aplicación de un índice sintético global a las comunidades autónomas españolas, *Investigaciones Regionales. Journal of Regional Research*, (5), 91-112.
- González-Laxe, F., Martín-Palmero, F., & Fernández-Francos, M. (2010). Sustainable Development and Regional Convergence: The Spanish Case, *Studies in Regional Science*, 40(2), 527-548.
- Gonzalez-Laxe, F., Martín-Bermúdez, F., Martín-Palmero, F., & Novo-Corti, I. (2016). Sustainability and the Spanish port system. Analysis of the relationship between economic and environmental indicators, *Marine Pollution Bulletin*, 113(1-2), 232-239.
- Gonzalez-Laxe, F., Martín-Bermúdez, F., Martín-Palmero, F., & Novo-Corti, I. (2017). Assessment of port sustainability through synthetic indexes. Application to the Spanish case, *Marine Pollution Bulletin*, 119(1), 220-225.
- González Laxe, F., Martín Bermúdez, F., Martín Palmero, F., & Novo-Corti, I. (2019). Sustainability at Spanish ports specialized in liquid bulk: evolution in times of crisis (2010–2015), *Maritime Policy & Management*, 46(4), 491-507.
- Greene, W. (2005). Fixed and random effects in stochastic frontier models, *Journal of Productivity Analysis*, 23(1), 7-32.
- GRI (2019). Global Report Initiative: <https://www.globalreporting.org/>
- Hailu, K. B. and Tanaka, M. (2015). A true random effects stochastic frontier analysis for technical efficiency and heterogeneity: Evidence from manufacturing firms in Ethiopia, *Economic Modelling*, 50, 179-192.
- Hassan, H., Anis, M. and Elmasry, M. (2005). MOS current mode circuits: analysis, design, and variability, *IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems*, 13(8), 885-898.
- Hidalgo-Gallego, S., De La Fuente, M., Mateo-Mantecón, I. and Coto-Millán, P. (2020). Does cargo specialization improve port technical efficiency? The paradigm of specialized infrastructure, *Maritime Policy & Management*, 47(2), 258-272.

- Hokey Min and Seong Jong Joo (2006). Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis, *Supply Chain Management: An International Journal* 11/3 (2006) 259-265.
- Huang, C. J., & Liu, J. T. (1994). Estimation of a non-neutral stochastic frontier production function, *Journal of productivity analysis*, 5(2), 171-180.
- Inglada, V. and Coto-Millán, P. (2010). Analysis of technical efficiency and rate of return on investment in ports, *Essays on Port Economics* (pp. 287-304). Physica, Heidelberg.
- Jahn, C. and Scheidweiler, T. (2018). Port call optimization by estimating ships' time of arrival, *International Conference on Dynamics in Logistics* (pp. 172-177). Springer, Cham.
- Jondrow, J., Lovell, C. K., Materov, I. S. and Schmidt, P. (1982). On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model, *Journal of Econometrics*, 19(2-3), 233-238.
- Joseph, J., Patil, R. S. and Gupta, S. K. (2009). Estimation of air pollutant emission loads from construction and operational activities of a port and harbour in Mumbai, India, *Environmental Monitoring and Assessment*, 159(1-4), 85.
- Kalirajan, K. (1981). An econometric analysis of yield variability in paddy production, *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 29(3), 283-294.
- Karsten, C. V., Brouer, B. D. and Pisinger, D. (2017). Competitive liner shipping network design, *Computers & Operations Research*, 87, 125-136.
- Kim, M. and Sachish, A. (1986). The structure of production, technical change and productivity in a port, *Journal of Industrial Economics*, 21(2), 125-144.
- Kim, S. and Chiang, B. G. (2017). The role of sustainability practices in international port operations, *Journal of Korea Trade*, 21 (2), 125-144.
- Komiyama, H. and Takeuchi, K. (2006). Sustainability Science: Building a New Discipline. *Sustainability Science*, 1, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1007/s11625-006-0007-4>

- Kumbhakar, S. C. and Hjalmarsson, L. (1993). *Technical efficiency and technical progress in Swedish dairy farms*, In H. Fried, CAK Lovell, and SS. Schmidt eds, *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press: New York.
- Kumbhakar, S. C. and Hjalmarsson, L. (1995). Labour-use efficiency in Swedish social insurance offices, *Journal of Applied Econometrics*, 10(1), 33-47.
- Kumbhakar, S. C., Lien, G. and Hardaker, J. B. (2014). Technical efficiency in competing panel data models: a study of Norwegian grain farming, *Journal of Productivity Analysis*, 41(2), 321-337.
- Lashin, A. and Shata, A. (2012). An analysis of wind power potential in Port Said, Egypt, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(9), 6660-6667.
- Lee, Y. H., & Schmidt, P. (1993). A production frontier model with flexible temporal variation in technical efficiency, *The measurement of productive efficiency: Techniques and applications*, 237-255.
- Liu, Q. and Lim, S. H. (2017). Toxic air pollution and container port efficiency in the USA, *Maritime Economics & Logistics*, 19(1), 94-105.
- Liu, Z. (1995). The comparative performance of public and private enterprises: the case of British ports, *Journal of Transport Economics and Policy*, 29(3):263-274.
- Llano, C., De la Mata, T., Diaz-Lanchas, J. and Gallego, N. (2017). Transport-mode competition in intra-national trade: An empirical investigation for the Spanish case, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 95, 334-355.
- Llorca (2010). *Memorias de sostenibilidad de los puertos españoles*. Puertos del Estado.
- López-Bermúdez, B., Freire-Seoane, M. J. and González-Laxe, F. (2019^a). Efficiency and productivity of container terminals in Brazilian ports (2008–2017), *Utilities Policy*, 56, 82-91.
- López-Bermúdez, B., Freire-Seoane, M. J. and Nieves-Martínez, D. J. (2019^b). Port efficiency in Argentina from 2012 to 2017: an ally for sustained economic growth, *Utilities Policy*, 61, 100976.
- Martagan, T. G., Eksioglu, B., Eksioglu, S. D. and Greenwood, A. G. (2009). A simulation model of port operations during crisis conditions, *Proceedings of the 2009 Winter*

Simulation Conference (WSC). Austin, USA, 2832-2843, doi:
10.1109/WSC.2009.5429245.

Meeusen, W., & van Den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 435-444.

Millington, J.E. (1998). *Modelling and Measuring the Performance of the Australian Waterfront: A Case Study of Coal Export Terminals, 1989-1996*. Thesis (master), University of Queensland. Australia.

Min, H. and Joo, S. J. (2006). Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis, *Supply Chain Management: An International Journal*. DOI: 10.1108/13598540610662167

Naciones Unidas (2002). *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible Johannesburgo (Sudáfrica), 26 de agosto a 4 de septiembre de 2002* Recuperado de <https://undocs.org/es/A/CONF.199/20>

Naciones Unidas (2009). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 24 de diciembre de 2009. Ejecución del Programa 21 y del Plan para su ulterior ejecución, y aplicación de los resultados de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://undocs.org/es/A/RES/64/236>

Nguyen, L. C., & Notteboom, T. (2017). Public-private partnership model selection for dry port development: an application to Vietnam. *World Review of Intermodal Transportation Research*, 6(3), 229-250.

NNUU (2019a). Naciones Unidas: conferencias.
<https://www.un.org/development/desa/es/about/conferences.html>

NNUU (2019b). Naciones Unidas: futuro sostenible.
<https://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>

NNUU (2019c). Naciones Unidas: objetivos de desarrollo sostenible.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Notteboom*, T. E., and Rodrigue, J. P. (2005). Port regionalization: towards a new phase in port development. *Maritime Policy & Management*, 32(3), 297-313.

- Notteboom, T., Coeck, C., and Van Den Broeck, J. (2000). Measuring and explaining the relative efficiency of container terminals by means of Bayesian stochastic frontier models. *International Journal of Maritime Economics*, 2(2), 83-106.
- Notteboom, T. & Yang, Z. (2017). Port governance in China since 2004: Institutional layering and the growing impact of broader policies, *Research in Transportation Business & Management*, 22: 184-200.
- Núñez-Sánchez, R. and Coto-Millán, P. (2012). The impact of public reforms on the productivity of Spanish ports: A parametric distance function approach, *Transport Policy*, 24, 99-108.
- Monios, J. (2017). Port governance in the UK: Planning without policy, *Research in Transportation Business & Management*, 22: 78-88.
- OJC (1997). Tratado de Amsterdam por el que se modifican el Tratado de la Unión Europea, los Tratados constitutivos de las Comunidades Europeas y determinados actos conexos – Sumario. *Diario Oficial n° C 340 de 10/11/1997 p. 0001 – 0144*
- Parlamento Europeo (2021). *Fichas temáticas sobre la Unión Europea: La política de medio ambiente: principios generales y marco básico*. Unión Europea
- Paul, J. A. and MacDonald, L. (2017). An empirical analysis of US vessel-related port accidents (2002–2012): Impact of union membership and port efficiency on accident incidence and economic damage, *Maritime Economics & Logistics*, 19(4), 723-748.
- Panayides, P. M., Maxoulis, C. N., Wang, T. F., & Ng, K. Y. A. (2009). A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement, *Transport Reviews*, 29(2), 183-206.
- Pérez, I., González, M. M. and Trujillo, L. (2020). ¿Do specialization and port size affect port efficiency? Evidence from cargo handling service in Spanish ports, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 234-249.
- Peris-Mora, E., Orejas, J. D., Subirats, A., Ibáñez, S. and Alvarez, P. (2005). Development of a system of indicators for sustainable port management, *Marine Pollution Bulletin*, 50(12), 1649-1660.
- Pitt, M. M. and Lee, L. F. (1981). The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry, *Journal of Development Economics*, 9(1), 43-64.

- Plumlee, L. B. (1975). A short guide to the development of performance tests (75,1). US Civil Service Commission, Personnel Research and Development Center, Test Services Section.
- PNUMA (1973) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Naciones Unidas
- Puig, M., Wooldridge, C., Casal, J. and Darbra, R. M. (2015). Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP), *Ocean & Coastal Management*, 113, 8-17.
- Rao, K. V. Prakasam, N. K. and Rao, N. S. (2000). Environmental degradation in major ports of India, *International Journal of Environmental Studies*, 57(3), 333-349.
- Reifschneider, D., and Stevenson, R. (1991). Systematic departures from the frontier: a framework for the analysis of firm inefficiency. *International economic review*, 715-723.
- Rocha, C. H., Silva, G. L. and de Abreu, L. M. (2018). Analysis of the evolution of Brazilian Ports' environmental performances, *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 18(2), 103-109.
- Rodrigue, J.P. (2018). Efficiency and Sustainability in Multimodal Supply Chains, *International Transport Forum Discussion Papers*, OECD Publishing, Paris.
- Rodrigue, J.P. (2020). *The geography of transport systems*. New York. Routledge.
- Roh, S., Thai, V. V. and Wong, Y. D. (2016). Towards sustainable ASEAN port development: challenges and opportunities for Vietnamese ports, *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 32(2), 107-118.
- Roll, Y. Hayuth, and Y. E. H. U. D. A. (1993). Port performance comparison applying data envelopment analysis (DEA), *Maritime Policy and Management*, 20(2), 153-161.
- Sarriera, J. M., Araya, G., Serebrisky, T., Briceño-Garmendía, C. and Schwartz, J. (2013). *Benchmarking container port technical efficiency in Latin America and the Caribbean: a stochastic frontier analysis*. World Bank.
- Schmidt, P. and Sickles, R. C. (1984). Production frontiers and panel data, *Journal of Business & Economic Statistics*, 2(4), 367-374.

- Serebrisky, T., Sarriera, J. M., Suárez-Alemán, A., Araya, G., Briceño-Garmendía, C. and Schwartz, J. (2016). Exploring the drivers of port efficiency in Latin America and the Caribbean, *Transport Policy*, 45, 31-45.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (1998). Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models. *Management Science*, 44(1), 49-61.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2000). A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models. *Journal of Applied Statistics*, 27(6), 779-802.
- Smith, A., Barbu, M., Campling, L., Harrison, J., & Richardson, B. (2018). Labor regimes, global production networks, and European Union trade policy: Labor standards and export production in the Moldovan clothing industry. *Economic Geography*, 94(5), 550-574.
- Song, M., Wang, S. and Cen, L. (2015). Comprehensive efficiency evaluation of coal enterprises from production and pollution treatment process, *Journal of Cleaner Production*, 104, 374-379.
- Spanish State Ports (2017). *Memorias de sostenibilidad de Puertos del Estado*.
<http://www.puertos.es/es-es/Paginas/Memorias-de-Sostenibilidad.aspx>
- Spanish State Ports (2020). *Anuarios Estadísticos Puertos del Estado*.
<http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/Paginas/Resto-estadisticas.aspx>
- Suárez-Alemán, A., Sarriera, J. M., Serebrisky, T. and Trujillo, L. (2016). ¿When it comes to container port efficiency, are all developing regions equal? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 86, 56-77.
- Sys, C., Vanellander, T., Adriaenssens, M. and Van Rillaer, I. (2016). International emission regulation in sea transport: Economic feasibility and impact, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 45, 139-151.
- Tongzon, J. and Heng, W. (2005). Port privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container ports (terminals), *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(5), 405-424.
- Tongzon, J. L. (1995). Determinants of port performance and efficiency, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 29(3), 245-252.

- Tovar, B. and Rodríguez-Déniz, H. (2015). Classifying Ports for Efficiency Benchmarking: A Review and a Frontier-based Clustering Approach, *Transport Reviews*, 2015, vol. 35, issue 3, 378-400.
- Tovar, B. and Wall, A. (2017a). Specialisation, diversification, size and technical efficiency in ports: an empirical analysis using frontier techniques, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 17(2), 279-303.
- Tovar, B. and Wall, A. (2017b). Dynamic cost efficiency in port infrastructure using a directional distance function: accounting for the adjustment of quasi-fixed inputs over time, *Transportation Science*, 51(1), 296-304.
- Trujillo, L., González, M. M. and Jiménez, J. L. (2013). An overview on the reform process of African ports, *Utilities Policy*, 25, 12-22.
- UNCTAD (2018). *El transporte de mercancías sostenible en apoyo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cimem7d17_es.pdf
- UNCTAD, 1993. *Sustainable Development for Ports*. Geneva. International Maritime Organisation (IMO). http://unctad.org/en/Docs/sddport1_en.pdf
- Van De Voorde, E. & Verhoeven, P. (2017). Port governance and policy changes in Belgium 2006-2016: a comprehensive assessment of process and impact, *Research in Transportation Business & Management*, 22: 123-134.
- Wang, H. J. and Schmidt, P. (2002). One-step and two-step estimation of the effects of exogenous variables on technical efficiency levels, *Journal of Productivity Analysis*, 18(2), 129-144.
- Weigend, G. G. (1958). Some elements in the study of port geography, *Geographical Review*, 48(2), 185-200.
- Wiegmans, B. and Witte, P. (2017). Efficiency of inland waterway container terminals: Stochastic frontier and data envelopment analysis to analyze the capacity design-and throughput efficiency, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106, 12-21.

Wilmsmeier, G., Tovar, B. and Sanchez, R. J. (2013). The evolution of container terminal productivity and efficiency under changing economic environments, *Research in Transportation Business & Management*, 8, 50-66.

Wilmsmeier, G. & Sánchez, R. J. (2017). Evolution of national port governance and interport competition in Chile, *Research in Transportation Business & Management*, 22: 171-183.

Yang, Y. C. and Chen, S. L. (2016). Determinants of global logistics hub ports: Comparison of the port development policies of Taiwan, Korea, and Japan, *Transport Policy*, 45, 179-189.

CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se extraen de esta esta tesis se pueden resumir en las siguientes:

1. Los puertos constituyen un elemento fundamental para el comercio exterior y para la competitividad de la economía española en un escenario de globalización. El término globalización se utiliza para designar el amplio proceso de transformación comercial, institucional y tecnológica que domina la economía internacional. Este fenómeno y sus elementos constitutivos no están claramente delimitados y, por eso es tanto un proceso, como una fuerza propulsora y un resultado.
2. Los puertos desempeñan un papel importante en la cadena de transporte, tanto en su condición de parte del transporte marítimo como por ser nodos de transferencia modal y por su función de plataformas logísticas, con una serie de actividades generadoras de alto valor añadido que exceden las de carga, descarga y almacenamiento. A su vez, los puertos son motores de desarrollo local y regional, de gran impacto económico y social en su entorno.
3. La eficiencia de las instalaciones portuarias debe ser un objetivo prioritario en el ámbito de las políticas públicas desde una perspectiva muy amplia que comprende: el desarrollo económico, la dotación de infraestructuras y la logística, la promoción industrial y la protección ambiental, entre otras metas.
4. Tanto las necesidades logísticas como las mejoras tecnológicas son cambiantes y con una necesidad de actualizarse permanentemente. Todo ello hace que la dinámica de desarrollo de los puertos sea continua; y, en múltiples ocasiones, provoque soluciones que son válidas en la actualidad, pero que pueden dejar de ser eficientes en periodos relativamente cortos. Por ello, es necesario dotar de nuevos medios que proporcionen mejoras en la eficiencia, pensando en una perspectiva de largo plazo que dote a los puertos de más espacio para no entrar en colisión con las ciudades en las que están ubicados y, sin embargo, poder atender una demanda creciente de sus servicios e instalaciones.
5. Las dimensiones de los puertos no siempre están directamente relacionadas con el tamaño de las ciudades, porque el puerto está al servicio de una región mucho más grande, se trata de su zona de abastecimiento o hinterland.
6. La contribución económica de un puerto respecto a la ciudad en la que está asentado aumenta, los costos sociales y los ambientales también aumentan (Tovar y Wall, 2022). Los problemas van desde la congestión del tráfico hasta el impacto

de actividades portuarias altamente contaminantes en los puertos, a través de la gran competencia generada por los usos del suelo entre el puerto y el desarrollo urbano.

7. Los puertos del futuro deben enfrentar las necesidades que surgen a través de la cuarta revolución, obteniendo siempre los máximos valores de eficiencia y efectividad. El objetivo a alcanzar es el equilibrio entre el puerto y la ciudad en términos de un desarrollo sostenido, sin comprometer la producción de las generaciones futuras, así como una ventaja en el desarrollo de la digitalización e incorporada en la automatización. y uso de software altamente sofisticado.
8. Los indicadores analizados son aquellos relacionados con el porcentaje de empresas con reconocimiento de estándares de calidad, el porcentaje de trabajadoras en los puertos, el porcentaje de trabajadores en programas de aprendizaje, el porcentaje de mercancías movilizadas por operadores privados y el porcentaje de empresas que tienen un certificado o reconocimiento de calidad respecto al número total de las que operan en el puerto. A través de estos indicadores, se obtiene la evolución en relación con las empresas que están presentes en las ciudades adyacentes a los puertos, así como la presencia / importancia de los operadores privados, es decir, las empresas privadas en el puerto. Los resultados obtenidos para el periodo 2013 a 2016 de los puertos gallegos de interés general con los datos disponibles (A Coruña, Ferrol-San Cibrao, Marín, Vigo y Vilagarcía) muestran que:
 - El puerto de Ferrol se mantiene en valores superiores a la media nacional, entre el 2,27% en 2013 y 2,67 en 2016 respecto al porcentaje de empresas que tienen un certificado o reconocimiento de calidad comparado con el número total de las que operan en el puerto. A partir de 2015 Vilagarcía supera el valor promedio y en 2016 alcanza un 4.35%. Sin embargo, el puerto de Vigo está por debajo del 1%.
 - El puerto de Vilagarcía es el que tiene el menor número de operadores privados, por debajo del 50% de la media estatal, y en valores cercanos al 60% figuran A Coruña y Vigo. La presencia de operadores privados en las terminales impulsa el comercio a través del transporte marítimo y el mercado laboral.

- En relación al porcentaje de mujeres que trabajan en los puertos gallegos es mayor que la media estatal, con la excepción del puerto de Marín. El puerto de Vilagarcía tiene los porcentajes más altos de trabajadoras en el puerto, seguido de A Coruña, con porcentajes superiores en ambos casos al 24%, mientras que Ferrol tiene alrededor del 20%, y Vigo por debajo del 20%. En términos absolutos, A Coruña tiene una plantilla de 43 mujeres, Ferrol 25, Vigo 46 y Vilagarcía 18.

9. En España, la evolución de las mercancías transportadas por vía marítima ha sido muy importante y está íntimamente relacionadas con el desarrollo económico. Las crecientes inversiones en infraestructuras, llevadas a cabo por parte de los gestores de los puertos en los últimos años han potenciado el crecimiento de las regiones donde se han realizado estas obras. En esta tesis se actualizan los datos para el intervalo 1990 hasta 2020, y clasificando el tipo de mercancía en graneles sólidos, graneles líquidos, mercancía general y mercancía contenerizada, y donde se constata que ha tenido una evolución creciente durante años, pero a partir de 2008 el impacto de la crisis económico-financiera ha introducido una disrupción en la tendencia.

10. En el período comprendido entre 1990 y 2007 las mercancías transportadas en los puertos de interés general han tenido un crecimiento sostenido que se ha consolidado en una tasa anual promedio del 5.77%. Pero, entre 2008 y 2009 se produce una caída significativa que reduce el tráfico marítimo en todos los puertos españoles. El volumen de carga transportada pasó de 483.137 miles de toneladas en 2007 a 412.716 en 2009 con una reducción anual promedio del 7,29%.

Los datos oficiales permiten señalar que la mercancía general desde 1990 ha experimentado el mayor crecimiento, pasando de 50 millones de toneladas en el año inicial de referencia a más de 274 millones en 2019 reduciéndose, motivado por la crisis de la COVID-19, a 260 millones de toneladas en 2020. La evolución de los graneles líquidos y sólidos es similar en el periodo analizado, siempre permaneciendo el volumen de graneles líquidos por encima de los graneles sólidos. Así, en el año 1990 los graneles líquidos superaban los 100 millones de toneladas y en 2019 han aumentado hasta 187 millones de toneladas, reduciéndose en 2020 hasta las 167.000 toneladas. Esta caída en el tráfico de graneles líquidos ha estado provocada por la crisis sanitaria de la COVID-19. Los graneles sólidos en el año

1990 superaban los 50 millones de toneladas y en el año 2018 alcanzaron los 100 millones de toneladas, bajando a los 90 millones en 2019 y sufriendo una fuerte caída en 2020, hasta los 77 millones, lo que supone un crecimiento negativo del -14,44% en el año de la pandemia.

11. Para analizar la evolución de la mercancía contenerizada en el periodo 1990 a 2020 en miles de TEUs, consideramos varios periodos. Desde 1997 a 2007 el crecimiento experimentado es del 23,78% interanual. En el año 1990 el movimiento de mercancía contenerizada en España apenas superaba los 2 millones de TEUs (2.417.000), diez años después esta cifra casi alcanzaba los 7 millones (6.895.000), y en 2019 sobrepasa los 19 millones de TEUs. Esto supone que desde el año 1990 el crecimiento experimentado se encuentra en el entorno al 707%, es decir, un crecimiento interanual promedio del 24,41%. Sobre este tipo de carga cabe destacar el impacto de la crisis económica que se produce en el movimiento en TEUS, entre los años 2007 a 2009 que afecta al tráfico marítimo, en general, y al de TEUs en mayor medida, observándose una tasa interanual negativa del -13,2%. A partir del año 2009, una vez superada la crisis y hasta el año 2012 se vuelve a rozar el ritmo de crecimiento anterior al año 2007 situándose la tasa de crecimiento entorno al 21%, viéndose truncado este crecimiento en el año 2020, año de una nueva crisis, esta vez sanitaria en forma de pandemia mundial, provocada por la COVID-19.
12. La gobernanza portuaria define la estructura y modelo en el que se organiza el sistema portuario estatal. En España es necesario introducir una reforma del sistema portuario para favorecer una mayor coordinación de las decisiones de inversión y evitar así una fuerte competencia entre puertos vecinos. Sabemos que cada reforma de la gobernanza portuaria tiene un impacto en la eficiencia y eficacia portuaria (López-Bermúdez et al., 2019; López-Bermúdez et al. 2020). Tras el planteamiento de la Unión Europea del integrar la regulación relativa al transporte multimodal con el fin de optimizar los procesos, algunos países han reformulado sus sistemas para dar respuesta a estas necesidades. La reforma española supondría una modificación de la estructura del sistema portuario en función de las competencias de las distintas Autoridades Portuarias.
13. Se expone la metodología y se analiza la especialización de la carga en el sistema portuario español. Los análisis efectuados presentan resultados con series

temporales largas que finalizan en el año 2015. En esta tesis se extiende el periodo temporal hasta la actualidad, con datos de 2011 a 2018 y pretende dar respuesta a los desafíos actuales de los puertos españoles. También, se analiza la concentración de la carga en el sistema portuario español desde el año 2011 al 2018, que ha seguido una tendencia ascendente. En el año 2011 alcanza un valor de 0.28 y crece hasta alcanzar en el 2018 un valor de 0.33, con una tasa de crecimiento interanual del 3%, aproximadamente.

14. La concentración de la carga sigue una tendencia creciente, pero es necesario recalcar que en ningún momento supera el valor de 0.5 por tanto, podemos decir que no estamos en valores elevados del indicador HHI, lo que implica la heterogeneidad en el sistema portuario español
15. En esta tesis, la metodología utilizada es Stochastic Frontier Analysis (SFA) ya que permite separar los efectos de la ineficiencia estadística del ruido, y facilita realizar inferencias estadísticas sobre la importancia de las variables incluidas en el modelo, así como analizar la heterogeneidad de variables aleatorias no observadas en los diferentes puertos.
16. La base de datos utilizada para realizar esta investigación proviene de los datos disponibles en el organismo Público Puertos del Estado (2020), de las 28 Autoridades Portuarias durante el período 2011-2020 relacionados con el movimiento de carga por transporte marítimo (en toneladas), frecuencia de escalas (número de buques que realizan escala en el puerto), trabajadores de las Autoridades Portuarias, inversión en euros (con varios retardos temporal).
17. Como posibles determinantes de la (in) eficiencia se emplea la existencia de la norma ISO 14001 y la existencia de operadores privados que mueven más del 50% de la carga del puerto. Durante el período analizado en esta tesis ha proliferado la aprobación y constitución del sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001 o EMAS. Por ello, consideramos importante ver si es un factor determinante de eficiencia y cuáles son los niveles de eficiencia técnica de las distintas Autoridades Portuarias españolas.
18. En el análisis se utiliza una función cuadrática con todos los elementos expresados en forma logarítmica. Los términos de primer orden corresponden a la especificación Cobb-Douglas o log-lineal; mientras que, los de segundo orden introducen relaciones no lineales y cruzadas entre las variables del modelo.

19. Se aplica el modelo de Greene (2005) donde las variables que analizan los posibles determinantes de la ineficiencia son: la variable privada que es una dummy que toma valor 1 cuando la Autoridad Portuaria moviliza más del 50% de la mercancía a través de operadores privados, y cero en caso contrario; y la otra es la variable ISO que toma el valor 1 cuando la Autoridad Portuaria presenta un sistema de gestión ambiental de acuerdo con la normativa ISO 14001 o EMAS, y cero en caso contrario.
20. Los resultados de la estimación de la frontera estocástica con el enfoque de efectos fijos verdaderos muestra que las variables utilizadas en el modelo son significativas con un nivel de confianza de aproximadamente el 99%, con excepción de la variable de inversión.
En relación a la frecuencia de escalas, un incremento del 1% en la frecuencia de escala provoca un incremento en el volumen de mercadería manejada de aproximadamente 2.7%. Este efecto es relevante porque el tamaño de los barcos está aumentando como resultado del fenómeno del gigantismo, que se ha experimentado en todo el mundo y especialmente en Europa, en el comercio marítimo Asia-Europa.
21. En relación a los trabajadores, el incremento del 1% en los trabajadores representa un incremento del 3,16% en el volumen de mercancías manejadas en las Autoridades Portuarias.
22. La variable Norte representa aquellas Autoridades Portuarias ubicadas en la cuenca del Mar Cantábrico y Noroeste de España, la estimación muestra que estas autoridades tienen menos movimiento de mercancías que el resto. Por tanto, la ubicación geográfica, así como el interior y el promontorio de los puertos es determinante en relación con el movimiento de su carga.
23. En cuanto a los posibles determinantes de ineficiencia analizados, tanto la variable privada como la ISO son significativos y tienen signo negativo. Esto significa que la existencia de estas dos características produce una reducción de la ineficiencia en la Autoridad Portuaria.
24. El sistema landlord avanzado, es decir, la propiedad estatal y las concesiones a operadores privados de terminales, hace que las Autoridades Portuarias logren una mayor eficiencia. Este fenómeno se puede identificar con las alianzas público-

- privadas, que en numerosos informes aparecen como las estructuras perfectas para el desarrollo de grandes infraestructuras y su gestión eficiente.
25. La variable que analizamos referente a la sostenibilidad, que es la existencia de certificación ISO, se identifica con Autoridades Portuarias más eficientes. Y, por lo tanto, la acreditación se convierte en un proceso que alienta a una empresa a examinar de cerca sus cadenas de suministro y sus dimensiones ambientales y, lo más importante, los factores que podrían mejorarse dentro de sus sistemas de gestión ambiental.
 26. Los valores promedio de eficiencia técnica de las 28 Autoridades Portuarias, donde se observa que todas las Autoridades Portuarias presentan un valor mayor a 0.90. Las cinco primeras con mayor valor de eficiencia técnica son: A Coruña, Alicante, Valencia, Castellón y Vigo; mientras que los cinco últimos con valores más bajos son Málaga, Motril, Baleares, Bahía de Cádiz y Avilés.
 27. Aplicamos la misma muestra de datos al modelo de Kumbhakar et al. (2014) con una función translogarítmica. Los resultados de la estimación de la frontera de producción donde la frecuencia de escala es significativa, y una variación positiva del 1% de esta variable representa un aumento del 1,08% en las toneladas operadas en los puertos, lo que vuelve a poner de relieve la especialización de la carga, el tipo de buque por operación y la cuota de mercado que posee la terminal.
 28. El número de trabajadores no es significativo mientras que la variable de tendencia y la ISO son significativas y con signo positivo, es decir, tienen una relación directa con la variable de producción en toneladas.
 29. El certificado ISO 14001 implica un mayor volumen de mercancía manipulada en los puertos. Esto debe concienciar a las Autoridades Portuarias de la necesidad de implementar los procesos de revisión de indicadores para medir el desempeño ambiental de sus operaciones. Constituye una estrategia "win-win" ya que las Autoridades Portuarias ganan en eficiencia y mayor movimiento de carga; y supone una mejora para la sociedad en términos de sostenibilidad ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Acciaro, M., Vanelslander, T., Sys, C., Ferrari, C., Roumboutsos, A., Giuliano, G. and Kapros, S. (2014). Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation, *Maritime Policy & Management*, 41(5), 480-500.
- AENOR (2009). *Energía renovable y eficiencia energética* (UNE 216501).
- AENOR (2015). *Environmental management systems - Requirements with guidance for use* (ISO 14001).
- Aigner, D., Lovell, C. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- Al-Marhubi, F. (2000). Export diversification and growth: an empirical investigation. *Applied Economics Letters*, 7(9), 559-562.
- Andrade, A. R. and Stow, J. (2017). Assessing the efficiency of maintenance operators: a case study of turning railway wheelsets on an under-floor wheel lathe, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, *Part O: Journal of Risk and Reliability*, 231(2), 155-163.
- Bateman, S. (1996). Environmental issues with Australian ports, *Ocean & Coastal Management*, 33(1-3), 229-247.
- Battese, G. E. and Coelli, T. J. (1988). Prediction of firm level technical inefficiencies with a generalized frontier production function, *Journal of Econometrics*, 38, 387-399.
- Battese, G. E. and Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data, *Empirical Economics*, 20(2), 325-332.
- Bauer, P. W. (1990). Recent developments in the econometric estimation of frontiers. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 39-56.
- Beleya, P., Raman, G., Chelliah, M. K. and Nodeson, S. (2015). Sustainability and green practices at Malaysian seaports: Contributors to the core competitiveness, *Journal of Business Management and Economics*, 23-27.
- Belotti, F., Daidone, S., Ilardi, G. and Atella, V. (2012). Stochastic frontier analysis using Stata, *The Stata Journal*, 13(4), 719-758.

- Berndt, E. R., & Christensen, L. R. (1973). The translog function and the substitution of equipment, structures, and labor in US manufacturing 1929-68. *Journal of Econometrics*, 1(1), 81-113.
- Bichou, K. (2006). Review of port performance approaches and a supply chain framework to port performance benchmarking. *Research in Transportation Economics*, 17, 567-598.
- Bird, J. (1963). *The Major Seaports of the United Kingdom*, London.
- Brundtland, G. (1987). *El desarrollo sostenible. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo. Asamblea General de las Naciones Unidas*. <https://desarrollosostenible.wordpress.com/2006/09/27/informe-brundtland>.
- Cabrera, M., Suárez-Alemán, A., & Trujillo, L. (2015). Public-private partnerships in Spanish Ports: Current status and future prospects. *Utilities Policy*, 32, 1-11.
- Caudill, S. B., Ford, J. M., & Gropper, D. M. (1995). Frontier estimation and firm-specific inefficiency measures in the presence of heteroscedasticity. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(1), 105-111.
- CEPAL, N. (2012). *La sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la cumbre para la tierra: avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe. Rio + Conferencia*. CEPAL.org.
- Cerbán M. and Ortí J. (2015). Infraestructuras Portuarias. Análisis del sistema Portuario Espanol Contexto Internacional y propuestas de reforma (No. eee2015-20). FEDEA.
- Chang, V. and Tovar, B. (2017). Heterogeneity unobserved and efficiency: A latent class model for west coast of south pacific port terminals, *Journal of Transport Economics and Policy*, 51(2), 139-156.
- Christensen, L. R., Jorgenson, D. W., & Lau, L. J. (1975). Transcendental logarithmic utility functions. *The American Economic Review*, 65(3), 367-383.
- Colombi, R., Kumbhakar, S. C., Martini, G. and Vittadini, G. (2014). Closed-skew normality in stochastic frontiers with individual effects and long/short-run efficiency, *Journal of Productivity Analysis*, 42(2), 123-136.
- Comisión Consejo Europeo (2002). *Consejo europeo. Barcelona. Unión Europea*.

Comisión Europea (1987). *Proyecto de Bandera Azul*. Bruselas.

Comisión Europea (2012). *Acta del Mercado Único II: doce medidas prioritarias para un nuevo crecimiento*. Unión Europea.

Commission of European Communities (1990). *Directory of the Commission of the European Communities*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (1986). *Reglamento (CEE) n.º 4056/86*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (1986). *Reglamento (CEE) n.º 4055/86*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (1992). *Reglamento (CEE) n.º 3577/92*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (1999). *Directiva 1999/63*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2000). *Directiva 2000/59/CE*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2003). *Reglamento (CE) n.º 782/2003 sobre protección del mar y de la cadena alimentaria de los efectos de los compuestos organoestánicos*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2005). *Relativa a la contaminación procedente de los buques y la introducción de sanciones para las infracciones*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2006). *Reglamento (CE) n.º 1419/2006*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2006). *Reglamento (CE) n.º 1419/2006*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2009). *La Directiva 2009/123/CE*, de 21 de octubre de 2009, por la que se modifica la Directiva 2005/35/CE. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2012). *Directiva 2012/33/UE*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2012). *La Directiva 2012/35/UE*, de 21 de noviembre de 2012, por la que se modifica la Directiva 2008/106. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2013). *Directiva 2013/38/UE*, de 12 de agosto de 2013, por la que se modifica la Directiva 2009/16. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2013). *Directiva 2013/54/UE*. Unión Europea.

Consejo de la Unión Europea (2013). *Directiva 2013/54/UE*. Unión Europea.

- Consejo de la Unión Europea (2013). *VIII Programa de Acción en materia de Medio Ambiente: los Estados miembros están preparados para iniciar las negociaciones con el Parlamento*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2015). *Directiva (UE) 2015/1794*, de 6 de octubre de 2015, modifica el texto de cinco directivas (2008/94/CE, 2009/38/CE, 2002/14/CE, 98/59/CE y 2001/23/CE) en lo relativo a la información y la consulta de los trabajadores, los comités de empresa, los despidos colectivos, el traspaso de empresas y la insolvencia del empleador, a fin de que toda la gente de mar quede incluida, para todos los Estados miembros, en el ámbito de aplicación de dichas Directivas. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2016). *Directiva (UE) 2016/802*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2017). *Integración de los puertos en la Red Transeuropea: avances en la ejecución (RTE-T)*. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2018). *Directiva 2013/38/UE*, de 12 de agosto de 2013, por la que se modifica la Directiva 2009/16. Unión Europea.
- Consejo de la Unión Europea (2019). *Comunicación de 3 de octubre de 2012, titulada «Acta del Mercado Único II. Reglamento de 2019*. Unión Europea.
- Corbett, J. J. and Winebrake, J. J. (2007). *Sustainable goods movement: Environmental implications of trucks, trains, ships, and planes*, Rochester Institute of Technology. RIT Scholar Works. <https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2229&context=article>
- Cornwell, C., Schmidt, P., & Sickles, R. C. (1990). Production frontiers with cross-sectional and time-series variation in efficiency levels. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 185-200.
- Coto-Millan, P., Banos-Pino, J., and Rodriguez-Alvarez, A. (2000). Economic efficiency in Spanish ports: some empirical evidence. *Maritime Policy & Management*, 27(2), 169-174.
- Coto-Millán, P., Fernández, X. L., Hidalgo, S., and Pesquera, M. Á. (2016). Public regulation and technical efficiency in the Spanish Port Authorities: 1986–2012. *Transport Policy*, 47, 139-148.

- Cuadrado, M., Frassetto, M., and Cervera, A. (2004). Benchmarking the port services: a customer oriented proposal. *Benchmarking: An International Journal*, 11 (3), 320-330.
- Cullinane, K. and Song, D. W. (2006). Estimating the relative efficiency of European container ports: a stochastic frontier analysis, *Research in Transportation Economics*, 16, 85-115.
- Cullinane, K. P., and Wang, T. F. (2006). The efficiency of European container ports: a cross-sectional data envelopment analysis. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 9(1), 19-31.
- Cullinane, K., and Song, D. W. (2006). Estimating the relative efficiency of European container ports: a stochastic frontier analysis. *Research in Transportation Economics*, 16, 85-115.
- Cullinane, K., and Wang, T. (2010). The efficiency analysis of container port production using DEA panel data approaches. *OR Spectrum*, 32(3), 717-738.
- Cullinane, K., Song, D. W. and Gray, R. (2002). A stochastic frontier model of the efficiency of major container terminals in Asia: assessing the influence of administrative and ownership structures, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 36(8), 743-762.
- Cullinane, K., Song, D. W., Ji, P. and Wang, T. F. (2004). An application of DEA windows analysis to container port production efficiency, *Review of Network Economics*, 3(2).
- Cullinane, K., Wang, T. F., Song, D. W. and Ji, P. (2006). The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40(4), 354-374.
- Daub, C. H. (2007). Assessing the quality of sustainability reporting: an alternative methodological approach. *Journal of Cleaner Production*, 15(1), 75-85.
- De la Dehesa, G. (2000). *Comprender la globalización*. Alianza Editorial. Madrid.
- Debie, J., Gouvernal, E., & Slack, B. (2007). Port devolution revisited: the case of regional ports and the role of lower tier governments. *Journal of Transport Geography*, 15(6), 455-464.

- Debrie, J., Lacoste, R. and Magnan, M. (2017). From national reforms to local compromises: The evolution of France's model for port management, 2004–2015. *Research in Transportation Business & Management*, 22, 114-122.
- del Saz-Salazar, S., García-Menéndez, L., and Feo-Valero, M. (2012). Meeting the environmental challenge of port growth: A critical appraisal of the contingent valuation method and an application to Valencia Port, Spain. *Ocean & Coastal Management*, 59, pp. 31-39.
- Di Vaio, A., Varriale, L. and Alvino, F. (2018). Key performance indicators for developing environmentally sustainable and energy efficient ports: Evidence from Italy, *Energy Policy*, 122, 229-240.
- Díaz Hernández, J. J., Martínez Budría, E., and Jara Díaz, S. (2008). Productivity in cargo handling in Spanish ports during a period of regulatory reforms. *Networks and Spatial Economics*, vol. 8, nº 2-3, pp. 287-295.
- Díaz-Hernández, J. J., and Estrán-Ramírez, J. I. (2016). Patrón de Especialización Productiva y Valor Añadido En El Sistema Portuario Español. *In International Conference on Regional Science*.
- Doerr, O. and Sánchez, R. (2006). *Indicadores de productividad para la industria portuaria: aplicación en América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Ducruet, C. and Notteboom, T. (2012). The Worldwide maritime network of container shipping: a spatial structure and regional dynamics, *Global Network*, 12(3), 395-423.
- Ducruet, C., and Lee, S. W. (2006). Frontline soldiers of globalisation: Port–city evolution and regional competition. *GeoJournal*, 67(2), 107-122.
- Ducruet, C., Cuyala, S., & El Hosni, A. (2018). Maritime networks as systems of cities: The long-term interdependencies between global shipping flows and urban development (1890–2010). *Journal of Transport Geography*, 66, 340-355.
- ECOPORT (2019). Web Proyecto ECOPORT. <https://ecoport.valenciaport.com/SitePages/Portada.aspx>
- Endresen, Ø., Sjørgård, E., Sundet, J. K., Dalsøren, S. B., Isaksen, I. S., Berglen, T. F., Gravir, G. (2003). Emission from international sea transportation and environmental impact. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 108(17), 1-22

- ESPO (2012^a). *ESPO Green Guide: Towards Excellence in Port Environmental Management and Sustainability*. Bruselas: European Sea Ports Organization
- ESPO (2017). “Portopía”. *European Port Industry. Sustainability Report*. <http://www.portopia.eu/wp-content/uploads/2017/11/D8.3>
- ESPO (2019). *Conducta de código ambiental ESPO* <http://www.puertos.es/es-es/medioambiente/Paginas/ESPO.aspx>
- Estache, A., González, M. and Trujillo, L. (2002). Efficiency gains from port reform and the potential for yardstick competition: lessons from Mexico, *World Development*, 30(4), 545-560.
- European Commission (1998). *Communication to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Communication on Transport and CO2. Developing a Community Approach*, Com (98) draft, 30/3. Bruselas.
- European Commission (1999). *Towards a European Integrated Coastal Zone Management (ICZM)*. Unión Europea.
- European Communities (1999). *Towards a European Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Strategy: General Principles and Policy Options*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Luxemburgo
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253-281.
- Fawcett, J. A. (2006). Port governance and privatization in the United States: public ownership and private operation. *Research in Transportation Economics*, 17, 207-235.
- Fernández, X. L., Coto-Millán, P. and Díaz-Medina, B. (2018). The impact of tourism on airport efficiency: The Spanish case, *Utilities Policy*, 55, 52-58.
- Freire-Seoane, M.J. and Pais-Montes, C. (2011). *El Puerto Exterior de Ferrol y la cuarta revolución en el tráfico contenerizado*. Ministerio de Fomento. Gobierno de España.
- Fremont, A., and Soppe, M. (2004). The Evolution of North-European Shipping Networks: from Inter-Continental Links to a Global System, 1990-2000. *In 10th World*

- Gabaldon, G. JL. Ruiz Soroa. JM. (2006). *Manual de Derecho de la Navegación Marítima*, 3ª ed., Marcial Pons, Madrid.
- González, M. M. and Trujillo, L. (2009). Efficiency measurement in the port industry: a survey of the empirical evidence, *Journal of Transport Economics and Policy*, 43(2), 157-192.
- González-Laxe, F., y Martín-Palmero, F. G. M. (2004). Design of an sustainable-development synthetic index and its implementation to the EU. *Economía Agraria y Recursos Naturales-Agricultural and Resource Economics*, 4(7), 3-26.
- González-Laxe, F., Martín-Palmero, F., y Fernández-Francos, M. (2010). Sustainable Development and Regional Convergence: The Spanish Case. *Studies in Regional Science*, 40(2), 527-548.
- González-Laxe, F., y Novo-Corti, I. (2012). Competitividad de los puertos españoles: Respuestas del sistema portuario ante la crisis económica. *XIV Reunión de Economía Mundial*.
- González-Laxe, F. G. (2012). El marco regulatorio de los puertos españoles: resultados y conectividad internacional. *Economía industrial*, (386), 27-38.
- González-Laxe, F. G. y Novo-Corti, I. (2016). Concentración, especialización y liderazgo de los puertos españoles: análisis de los efectos de la crisis económica. *Investigaciones Regionales. Journal of Regional Research*, (35), 37-65.
- Gonzalez-Laxe, F., Martín-Bermúdez, F., Martín-Palmero, F., y Novo-Corti, I. (2016). Sustainability and the Spanish port system. Analysis of the relationship between economic and environmental indicators. *Marine Pollution Bulletin*, 113(1-2), 232-239.
- Gonzalez-Laxe, F., Martín-Bermúdez, F., Martín-Palmero, F., y Novo-Corti, I. (2017). Assessment of port sustainability through synthetic indexes. Application to the Spanish case. *Marine Pollution Bulletin*, 119(1), 220-225.
- González Laxe, F., Martín Bermúdez, F., Martín Palmero, F., y Novo-Corti, I. (2019). Sustainability at Spanish ports specialized in liquid bulk: evolution in times of crisis (2010–2015). *Maritime Policy & Management*, 46(4), 491-507.

- González-Laxe, F. y Martín-Palmero, F. (2019). Las ciudades portuarias ante las nuevas estrategias marítimas: la diversidad europea, Ciudad y territorio. *Estudios territoriales*. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2020.205.04>
- Goulielmos, A. M. (2000). European policy on port environmental protection, *Global NEST Journal*, 2(2), 189-197.
- Greene, W. (2005). Fixed and random effects in stochastic frontier models, *Journal of Productivity Analysis*, 23(1), 7-32.
- GRI (2019). *Global Report Initiative*: <https://www.globalreporting.org/>
- Guillén, F. C. (1996). Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana de educación*, 11, 103-110.
- Gutiérrez, E., Lozano, S., y Furió, S. (2014). Evaluating efficiency of international container shipping lines: A bootstrap DEA approach. *Maritime Economics and Logistics*, vol. 16, nº 1, pp. 55-71
- Hailu, K. B. and Tanaka, M. (2015). A true random effects stochastic frontier analysis for technical efficiency and heterogeneity: Evidence from manufacturing firms in Ethiopia, *Economic Modelling*, 50, 179-192.
- Hall, P. V., and Jacobs, W. (2012). Why are maritime ports (still) urban, and why should policy-makers care? *Maritime Policy & Management*, 39(2), pp. 189-206.
- Hassan, H., Anis, M. and Elmasry, M. (2005). MOS current mode circuits: analysis, design, and variability, *IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems*, 13(8), 885-898.
- Hidalgo-Gallego, S., De La Fuente, M., Mateo-Mantecón, I. and Coto-Millán, P. (2020). Does cargo specialization improve port technical efficiency? The paradigm of specialized infrastructure, *Maritime Policy & Management*, 47(2), 258-272.
- Hoffman, A. J. (1999). Institutional evolution and change: Environmentalism and the US chemical industry. *Academy of Management Journal*, 42(4), 351-371.
- Hoffman, A. J. (2001). *From heresy to dogma: An institutional history of corporate environmentalism*. Stanford University Press.

- Hokey Min and Seong Jong Joo (2006). Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis, *Supply Chain Management: An International Journal* 11/3 (2006) 259-265.
- Hoyle, B. (2001). Lamu: Waterfront revitalization in an East African port-city. *Cities*, 18(5), 297-313.
- Huang, C. J., & Liu, J. T. (1994). Estimation of a non-neutral stochastic frontier production function. *Journal of Productivity Analysis*, 5(2), 171-180.
- Inglada, V. and Coto-Millán, P. (2010). Analysis of technical efficiency and rate of return on investment in ports, *Essays on Port Economics* (pp. 287-304), Physica, Heidelberg.
- Jahn, C. and Scheidweiler, T. (2018). *Port call optimization by estimating ships' time of arrival*, *International Conference on Dynamics in Logistics* (pp. 172-177). Springer, Cham.
- Jondrow, J., Lovell, C. K., Materov, I. S. and Schmidt, P. (1982). On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model, *Journal of Econometrics*, 19(2-3), 233-238.
- Joseph, J., Patil, R. S. and Gupta, S. K. (2009). Estimation of air pollutant emission loads from construction and operational activities of a port and harbour in Mumbai, India, *Environmental Monitoring and Assessment*, 159(1-4), 85.
- Kalirajan, K. (1981). An econometric analysis of yield variability in paddy production. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue Canadienne d'agroeconomie*, 29(3), 283-294.
- Karsten, C. V., Brouer, B. D. and Pisinger, D. (2017). Competitive liner shipping network design, *Computers & Operations Research*, 87, 125-136.
- Kim, M. and Sachish, A. (1986). The structure of production, technical change and productivity in a port, *Journal of Industrial Economics*, 21(2), 125-144.
- Kim, S. and Chiang, B. G. (2017). The role of sustainability practices in international port operations, *Journal of Korea Trade*, 21 (2), 125-144.

- Komiyama, H. and Takeuchi, K. (2006). Sustainability Science: Building a New Discipline. *Sustainability Science*, 1, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1007/s11625-006-0007-4>
- Kumbhakar, S. C. and Hjalmarsson, L. (1993). *Technical efficiency and technical progress in Swedish dairy farms*, In H. Fried, CAK Lovell, and SS. Schmidt eds, *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford University Press: New York.
- Kumbhakar, S. C. and Hjalmarsson, L. (1995). Labour-use efficiency in Swedish social insurance offices, *Journal of Applied Econometrics*, 10(1), 33-47.
- Kumbhakar, S. C., Lien, G. and Hardaker, J. B. (2014). Technical efficiency in competing panel data models: a study of Norwegian grain farming, *Journal of Productivity Analysis*, 41(2), 321-337.
- Lashin, A. and Shata, A. (2012). An analysis of wind power potential in Port Said, Egypt, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(9), 6660-6667.
- Lee, Y. H., & Schmidt, P. (1993). A production frontier model with flexible temporal variation in technical efficiency. *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, 237-255.
- Liao, C. H., Tseng, P. H., Cullinane, K., and Lu, C. S. (2010). The impact of an emerging port on the carbon dioxide emissions of inland container transport: an empirical study of Taipei port. *Energy Policy*, 38(9), pp. 5251-5257.
- Liu, Q. and Lim, S. H. (2017). Toxic air pollution and container port efficiency in the USA, *Maritime Economics & Logistics*, 19(1), 94-105.
- Liu, Z. (1995). The comparative performance of public and private enterprises: the case of British ports, *Journal of Transport Economics and Policy*, 29(3):263-274.
- Llano, C., De la Mata, T., Diaz-Lanchas, J. and Gallego, N. (2017). Transport-mode competition in intra-national trade: An empirical investigation for the Spanish case, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 95, 334-355.
- Llorca (2010). *Memorias de sostenibilidad de los puertos españoles*. Puertos del Estado.
- López-Bermúdez, B., Freire-Seoane, M. J. and González-Laxe, F. (2019^a). Efficiency and productivity of container terminals in Brazilian ports (2008–2017), *Utilities Policy*, 56, 82-91.

- López-Bermúdez, B., Freire-Seoane, M. J. and Nieves-Martínez, D. J. (2019b). Port efficiency in Argentina from 2012 to 2017: an ally for sustained economic growth, *Utilities Policy*, 61, 100976.
- Martagan, T. G., Eksioglu, B., Eksioglu, S. D. and Greenwood, A. G. (2009). A simulation model of port operations during crisis conditions, *Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference (WSC)*. Austin, USA, 2832-2843, doi: 10.1109/WSC.2009.5429245.
- McKinsey & Company (2018). *Brave new world? Container transport in 2043*. <https://mck.co/36mvZkV>
- Meeusen, W., & van Den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 435-444.
- Meyer, H. (1999). Many happy returns. *Journal of Business Strategy*, 20(4), 27-27.
- Meyer, H. (1999). *City and port: urban planning as a cultural venture in London, Barcelona, New York, and Rotterdam: changing relations between public urban space and large-scale infrastructure*. International Books.
- Millington, J.E. (1998). *Modelling and Measuring the Performance of the Australian Waterfront: A Case Study of Coal Export Terminals, 1989-1996*. Thesis (master), University of Queensland. Australia.
- Min, H. and Joo, S. J. (2006). Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis, *Supply Chain Management: An International Journal*. DOI: 10.1108/13598540610662167
- Ministerio de Fomento (1992). *Ley 27/1992, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante*. Gobierno de España. España.
- Ministerio de Fomento (2003). *Ley 48/2003*. Gobierno de España. España
- Ministerio de Fomento (2010). *Ley 33/2010, de modificación de la Ley 48/2003, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general*. Gobierno de España. España.
- Ministerio de Fomento (2011). *Ley de Puertos del Estado y la Marina Mercante*. Gobierno de España. España.

- Ministerio de Fomento (2011). *Observatorio del transporte intermodal terrestre y marítimo*. Documento Final. Gobierno de España. España.
- Ministerio de Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática (1988). *Ley 22/1988 de Costas*. Gobierno de España. España.
- Monios, J., Bergqvist, R., & Woxenius, J. (2018). Port-centric cities: The role of freight distribution in defining the port-city relationship. *Journal of Transport Geography*, 66, 53-64.
- Nguyen, L. C., & Notteboom, T. (2017). Public-private partnership model selection for dry port development: an application to Vietnam. *World Review of Intermodal Transportation Research*, 6(3), 229-250.
- NNUU (2019a). *Naciones Unidas: conferencias*.
<https://www.un.org/development/desa/es/about/conferences.html>
- NNUU (2019b). *Naciones Unidas: futuro sostenible*.
<https://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>
- NNUU (2019c). *Naciones Unidas: objetivos de desarrollo sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- Norcliffe, G., Bassett, K., and Hoare, T. (1996). The emergence of postmodernism on the urban waterfront: geographical perspectives on changing relationships. *Journal of Transport Geography*, 4(2), pp. 123-134.
- Notteboom*, T. E., and Rodrigue, J. P. (2005). Port regionalization: towards a new phase in port development. *Maritime Policy & Management*, 32(3), 297-313.
- Notteboom, T., Coeck, C., and Van Den Broeck, J. (2000). Measuring and explaining the relative efficiency of container terminals by means of Bayesian stochastic frontier models. *International Journal of Maritime Economics*, 2(2), 83-106.
- Núñez-Sánchez, R. and Coto-Millán, P. (2012). The impact of public reforms on the productivity of Spanish ports: A parametric distance function approach, *Transport Policy*, 24, 99-108.

- Panayides, P. M., Maxoulis, C. N., Wang, T. F., & Ng, K. Y. A. (2009). A critical analysis of DEA applications to seaport economic efficiency measurement. *Transport Reviews*, 29(2), 183-206.
- Parlamento Europeo (2005). *Resolución, de 12 de abril de 2005*. Unión Europea. Transporte marítimo de corta distancia. Unión Europea.
- Parlamento Europeo (2010). Resolución, de 5 de mayo de 2010*. Objetivos estratégicos y recomendaciones para la política de transporte marítimo de la UE hasta 2018. Unión Europea.
- Parlamento Europeo (2015). *Reglamento (UE) 2015/757 que modifica la Directiva 2009/16/CE*. Unión Europea.
- Parlamento Europeo (2017). *Reglamento (UE) 2017/352*. Unión Europea.
- Parlamento Europeo (2021). *Fichas temáticas sobre la Unión Europea: La política de medio ambiente: principios generales y marco básico*. Unión Europea
- Parola, F., Risitano, M., Ferretti, M. and Panetti, E. (2017). The drivers of port competitiveness: a critical review. *Transport Reviews*, 37(1), 116-138.
- Paul, J. A. and MacDonald, L. (2017). An empirical analysis of US vessel-related port accidents (2002–2012): Impact of union membership and port efficiency on accident incidence and economic damage, *Maritime Economics & Logistics*, 19(4), 723-748.
- Pérez, I., González, M. M. and Trujillo, L. (2020). ¿Do specialization and port size affect port efficiency? Evidence from cargo handling service in Spanish ports, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 234-249.
- Peris-Mora, E., Orejas, J. D., Subirats, A., Ibáñez, S. and Alvarez, P. (2005). Development of a system of indicators for sustainable port management, *Marine Pollution Bulletin*, 50(12), 1649-1660.
- Pesquera, M. A., & Ruiz, J. R. (1996). *UNCTAD monographs on port management. Sustainable development strategies for cities and ports*. New York and Geneva: United Nation.
- Pettit, S. J., & Beresford, A. K. C. (2008). An assessment of long-term United Kingdom port performance: A regional perspective. *Maritime Economics & Logistics*, 10(1), 53-74.

- Pitt, M. M. and Lee, L. F. (1981). The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry, *Journal of Development Economics*, 9(1), 43-64.
- Plumlee, L. B. (1975). *A short guide to the development of performance tests (75,1)*. US Civil Service Commission, Personnel Research and Development Center, Test Services Section.
- PNUMA (1973) *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Naciones Unidas
- Puertos del Estado (2010). *Memorias de sostenibilidad de Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/Paginas/Memorias-de-Sostenibilidad.aspx>
- Puertos del Estado (2020). *Anuarios Estadísticos Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/Paginas/Resto-estadisticas.aspx>
- Puig, M., Wooldridge, C., Casal, J. and Darbra, R. M. (2015). Tool for the identification and assessment of Environmental Aspects in Ports (TEAP), *Ocean & Coastal Management*, 113, 8-17.
- Rao, K. V. Prakasam, N. K. and Rao, N. S. (2000). Environmental degradation in major ports of India, *International Journal of Environmental Studies*, 57(3), 333-349.
- Reifschneider, D., and Stevenson, R. (1991). Systematic departures from the frontier: a framework for the analysis of firm inefficiency. *International economic review*, 715-723.
- Rocha, C. H., Silva, G. L. and de Abreu, L. M. (2018). Analysis of the evolution of Brazilian Ports' environmental performances, *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 18(2), 103-109.
- Reina Valle, R. and Villena Manzanares, F. (2013). Concentration of goods traffic in Spanish ports during the period 2000-2009. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 13 (2), 59-72.
- Rodrigue, J.P. (2017). *The geography of transport system*. New York: Routledge, 440. pages. ISBN 978-1138669574

- Rodrigue, J.P. (2018). *Efficiency and Sustainability in Multimodal Supply Chains, International Transport Forum Discussion Papers*, OECD Publishing, Paris.
- Rodrigue, J.P. (2020). *The geography of Transport Systems*. New York. Routledge.
- Roh, S., Thai, V. V. and Wong, Y. D. (2016). Towards sustainable ASEAN port development: challenges and opportunities for Vietnamese ports, *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 32(2), 107-118.
- Roll, Y. Hayuth, and Y. E. H. U. D. A. (1993). Port performance comparison applying data envelopment analysis (DEA), *Maritime Policy and Management*, 20(2), 153-161.
- Sarriera, J. M., Araya, G., Serebrisky, T., Briceño-Garmendía, C. and Schwartz, J. (2013). *Benchmarking container port technical efficiency in Latin America and the Caribbean: a stochastic frontier analysis*. World Bank.
- Schipper, C. A., Vreugdenhil, H., and De Jong, M. P. C. (2017). A sustainability assessment of ports and port-city plans: Comparing ambitions with achievements. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 57, 84-111.
- Schmidt, P. and Sickles, R. C. (1984). Production frontiers and panel data, *Journal of Business & Economic Statistics*, 2(4), 367-374.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. World Economic Forum. Crown Business. New York
- Serebrisky, T., Sarriera, J. M., Suárez-Alemán, A., Araya, G., Briceño-Garmendía, C. and Schwartz, J. (2016). Exploring the drivers of port efficiency in Latin America and the Caribbean, *Transport Policy*, 45, 31-45.
- Siim Kallas (2013). *La Comisión propone modernizar 300 puertos marítimos esenciales*. Bruselas.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (1998). Sensitivity analysis of efficiency scores: How to bootstrap in nonparametric frontier models. *Management Science*, 44(1), 49-61.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2000). Statistical inference in nonparametric frontier models: The state of the art. *Journal of Productivity Analysis*, 13(1), 49-78.
- Smith, A., Barbu, M., Campling, L., Harrison, J., & Richardson, B. (2018). Labor regimes, global production networks, and European Union trade policy: Labor standards and

- export production in the Moldovan clothing industry. *Economic Geography*, 94(5), 550-574.
- Song, M., Wang, S. and Cen, L. (2015). Comprehensive efficiency evaluation of coal enterprises from production and pollution treatment process, *Journal of Cleaner Production*, 104, 374-379.
- Spanish State Ports (2017). *Memorias de sostenibilidad de Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/Paginas/Memorias-de-Sostenibilidad.aspx>
- Spanish State Ports (2020). *Anuarios Estadísticos Puertos del Estado*. <http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/Paginas/Resto-estadisticas.aspx>
- Suárez-Alemán, A., Sarriera, J. M., Serebrisky, T. and Trujillo, L. (2016). ¿When it comes to container port efficiency, are all developing regions equal? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 86, 56-77.
- Sys, C., Vanellander, T., Adriaenssens, M. and Van Rillaer, I. (2016). International emission regulation in sea transport: Economic feasibility and impact, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 45, 139-151.
- Tongzon, J. and Heng, W. (2005). Port privatization, efficiency and competitiveness: Some empirical evidence from container ports (terminals), *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(5), 405-424.
- Tongzon, J. L. (1995). Determinants of port performance and efficiency, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 29(3), 245-252.
- Tovar, B. and Rodríguez-Déniz, H. (2015). Classifying Ports for Efficiency Benchmarking: A Review and a Frontier-based Clustering Approach, *Transport Reviews*, 2015, vol. 35, issue 3, 378-400.
- Tovar, B. and Wall, A. (2017a). Specialisation, diversification, size and technical efficiency in ports: an empirical analysis using frontier techniques, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 17(2), 279-303.
- Tovar, B. and Wall, A. (2017b). Dynamic cost efficiency in port infrastructure using a directional distance function: accounting for the adjustment of quasi-fixed inputs over time, *Transportation Science*, 51(1), 296-304.

- Tratado de funcionamiento de la Unión Europea (2010). *Diario Oficial de la Unión Europea*. Unión Europea.
- Trujillo, L., González, M. M. and Jiménez, J. L. (2013). An overview on the reform process of African ports, *Utilities Policy*, 25, 12-22.
- UNCTAD (2018). *El transporte de mercancías sostenible en apoyo de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.
https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cimem7d17_es.pdf
- UNCTAD, 1993. *Sustainable Development for Ports*. Geneva. International Maritime Organisation (IMO). http://unctad.org/en/Docs/sddport1_en.pdf
- Van den Berghe, K. B., & Daamen, T. A. (2020). *From planning the port/city to planning the port-city: exploring the economic interface in European port cities*. In *European Port Cities in Transition* (pp. 89-108). Springer, Cham.
- Verhoeven, P. (2010). A review of port authority functions: towards a renaissance? *Maritime Policy & Management*, 37(3), 247-270.
- Wang, H. J. and Schmidt, P. (2002). One-step and two-step estimation of the effects of exogenous variables on technical efficiency levels, *Journal of Productivity Analysis*, 18(2), 129-144.
- Weigend, G. G. (1958). Some elements in the study of port geography, *Geographical Review*, 48(2), 185-200.
- Wiegmans, B. and Witte, P. (2017). Efficiency of inland waterway container terminals: Stochastic frontier and data envelopment analysis to analyze the capacity design-and throughput efficiency, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 106, 12-21.
- Wilmsmeier, G., Tovar, B. and Sanchez, R. J. (2013). The evolution of container terminal productivity and efficiency under changing economic environments, *Research in Transportation Business & Management*, 8, 50-66.
- World Bank (2007). *Port Reform ToolKit. Second Edition. Public-Private 109 Infrastructure Advisory facility*. Accedido a través de: <http://bit.ly/1Yk4UbT>

Yang, Y. C. and Chen, S. L. (2016). Determinants of global logistics hub ports: Comparison of the port development policies of Taiwan, Korea, and Japan, *Transport Policy*, 45, 179-189.

ANEXO 1

Cuadro A.1. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en A Coruña (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	9,077,910	7,970,865	7,632,430	8,533,758	7,454,675	7,585,947	7,913,588	9,337,317	8,970,330	7,114,837
Granel Sólido	2,121,260	3,347,444	3,726,790	4,437,796	3,289,608	3,191,581	4,912,338	4,853,062	3,474,568	2,548,388
Mercancía General	180,638	180,332	295,934	1,015,276	1,684,461	1,098,528	938,311	1,101,679	1,006,157	839,879

Cuadro A.2. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Alicante (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	1,079,424	129,263	161,354	151,912	107,912	127,887	56,821	60,762	31,579	34,305
Granel Sólido	709,873	1,285,788	1,514,410	1,667,536	1,086,515	723,273	1,244,009	1,592,671	1,441,066	1,396,949
Mercancía General	710,599	768,311	1,305,408	1,674,487	1,569,690	1,337,992	1,286,046	1,507,016	1,423,508	1,282,223

Cuadro A.3. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Almería (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	231,831	685,027	991,464	9,479	3,199	4,459	22,926	43,811	56,707	107,349
Granel Sólido	6,183,352	7,505,265	7,337,329	6,306,756	4,906,958	3,213,116	5,762,813	6,337,016	4,411,930	3,460,895
Mercancía General	305,363	554,383	546,561	535,818	701,376	556,503	604,805	584,505	1,088,894	1,214,028

Cuadro A.4. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Avilés (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquidos	554,119	813,507	650,433	740,095	535,275	623,381	630,851	620,109	717,949	675,130
Granel Sólido	1,348,816	1,869,665	2,329,022	3,082,731	3,114,668	2,746,802	3,260,161	3,167,550	2,797,355	2,519,255
Mercancía General	1,845,670	1,345,827	1,094,663	1,125,878	1,234,954	1,170,366	1,217,839	1,179,911	1,572,436	856,391

Cuadro A.5. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bahía de Algeciras (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	16,060,765	17,226,289	18,204,702	21,447,071	20,506,932	23,894,729	27,344,044	31,854,122	30,577,074	28,392,435
Granel Sólido	1,545,389	2,162,254	2,827,679	2,652,263	1,588,521	1,475,224	2,130,519	1,607,688	973,830	468,360
Mercancía General	6,932,015	14,987,349	22,984,026	39,467,683	47,519,536	40,631,007	62,474,996	69,051,989	73,331,147	74,717,459

Cuadro A.6. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bahía de Cádiz (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquidos	250,305	131,738	216,551	107,985	173,740	105,309	296,224	688,278	1,331,878	1,271,352
Granel Sólido	785,829	1,363,538	1,774,588	2,557,442	2,117,801	1,687,143	1,623,696	1,828,458	1,859,008	1,443,540
Mercancía General	1,783,467	1,936,477	2,498,529	3,036,943	2,588,765	2,041,514	1,328,185	1,440,268	1,151,346	1,643,943

Cuadro A.7. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Baleares (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	1,098,939	5,218,708	1,622,395	2,030,682	2,074,133	1,762,481	1,524,756	1,694,292	1,543,505	979,244
Granel Sólido	1,239,359	1,122,824	1,882,177	2,318,339	2,130,632	1,859,831	1,215,735	1,405,268	1,223,606	524,598
Mercancía General	3,783,859	4,255,797	6,725,782	8,678,283	9,017,601	7,954,725	10,577,093	13,076,090	13,756,580	10,821,451

Cuadro A.8. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Barcelona (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	7,438,024	8,215,091	8,965,673	12,530,921	12,105,080	11,558,156	12,055,321	15,328,482	16,132,219	12,862,091
Granel Sólido	4,147,753	5,115,090	3,254,239	4,051,927	3,506,472	3,542,218	4,426,087	4,224,725	4,071,384	4,012,873
Mercancía General	6,443,962	9,401,380	17,584,980	27,253,997	34,933,579	27,776,580	29,439,846	46,459,761	45,754,482	41,587,157

Cuadro A.9. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Bilbao (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	14,413,348	13,066,024	14,764,325	19,684,508	23,057,335	19,763,269	18,199,807	20,490,546	20,821,508	18,156,744
Granel Sólido	6,416,129	5,435,133	4,452,656	4,261,127	5,266,459	4,451,915	4,528,219	4,757,899	4,681,191	3,667,961
Mercancía General	4,375,982	6,506,330	8,302,125	9,291,535	9,656,656	9,445,637	9,671,797	10,336,681	9,943,591	7,719,749

Cuadro A.10. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Cartagena (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	11,245,125	8,187,694	13,750,893	20,847,754	20,109,630	15,121,726	25,741,107	25,674,781	26,007,858	25,112,962
Granel Sólido	1,289,321	2,295,212	2,999,673	5,082,060	4,628,556	3,114,236	5,554,193	6,573,315	6,835,599	6,659,771
Mercancía General	1,149,516	345,625	481,117	840,404	910,349	937,437	1,283,558	1,460,554	1,255,488	1,061,324

Cuadro A.11. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Castellón (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	6,932,989	6,306,229	7,670,328	8,949,177	7,761,371	7,667,474	8,654,177	10,393,845	10,601,850	9,801,557
Granel Sólido	434,626	705,881	1,562,649	3,293,591	4,017,009	2,941,178	4,636,911	7,425,423	7,097,480	6,727,253
Mercancía General	477,205	681,799	612,045	1,129,985	1,752,431	1,838,274	3,153,682	3,288,339	2,997,881	1,977,648

Cuadro A.12. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Ceuta (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	1,898,356	4,331,258	1,479,054	611,010	1,115,082	959,260	626,803	836,320	872,261	714,558
Granel Sólido	38,684	71,300	64,171	71,229	71,772	141,410	25,625	31,894	24,625	20,697
Mercancía General	887,566	1,011,509	722,736	861,220	996,017	875,714	996,852	841,536	832,501	560,929

Cuadro A.13. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Ferrol-San Cibrao (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	456,770	495,145	822,623	822,346	2,224,753	2,616,814	2,194,480	2,157,943	2,311,900	2,936,163
Granel Sólido	973,781	6,103,812	7,045,159	8,289,621	9,781,089	7,435,083	9,839,879	10,756,985	8,095,030	6,371,480
Mercancía General	223,160	273,705	588,313	566,570	824,495	628,706	725,167	761,137	762,638	713,089

Cuadro A.14. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Gijón (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	1,243,974	1,447,190	1,451,477	1,418,466	1,431,918	1,237,117	914,521	774,674	894,741	641,101
Granel Sólido	10,079,276	11,843,254	17,417,568	19,658,167	16,869,645	13,401,423	18,905,283	17,176,815	14,589,033	13,615,944
Mercancía General	246,501	555,097	616,097	489,425	901,841	975,492	1,358,785	1,702,118	1,887,155	1,870,622

Cuadro A.15. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Huelva (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	6,263,320	11,157,922	11,665,246	12,927,243	13,645,908	16,413,465	21,598,676	25,178,397	26,675,733	23,471,003
Granel Sólido	3,366,319	4,674,619	5,207,146	7,512,508	6,525,092	5,394,260	5,137,350	6,765,384	5,755,664	4,917,620
Mercancía General	379,466	448,749	933,774	465,509	450,301	283,302	480,024	988,861	1,145,359	1,303,798

Cuadro A.16. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Las Palmas (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	2,779,033	3,500,257	4,129,067	4,792,965	4,719,129	4,554,307	6,385,970	7,153,263	8,070,275	7,817,639
Granel Sólido	707,032	759,113	1,433,700	1,772,615	1,139,545	738,740	483,909	474,211	453,302	396,917
Mercancía General	4,020,981	4,889,687	8,737,189	16,203,234	17,883,781	15,155,736	14,111,552	16,708,868	15,645,803	15,219,823

Cuadro A.17. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Málaga (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	7,638,981	6,916,938	1,997,530	75,928	115,852	54,620	105,717	81,394	83,774	211,772
Granel Sólido	933,808	1,615,045	1,253,343	2,100,473	1,342,750	772,746	1,370,093	1,702,222	1,464,546	1,427,896
Mercancía General	568,275	593,868	395,341	2,488,241	3,161,722	1,434,462	793,712	1,437,253	1,937,823	1,060,637

Cuadro A.18. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Marín-Ría de Pontevedra (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	18,915	7,617	0	3	0	0	26,000	4	7	0
Granel Sólido	322,122	686,015	703,709	1,016,241	847,406	960,542	998,817	930,205	888,504	865,210
Mercancía General	192,114	520,263	862,942	833,223	780,468	978,152	1,115,241	1,584,131	1,549,975	1,200,053

Cuadro A.19. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Melilla (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	34,891	79,433	85,803	74,088	71,308	72,009	70,147	76,234	75,935	64,870
Granel Sólido	14,215	49,265	63,482	84,427	34,112	43,257	3,425	5,250	7,100	37,603
Mercancía General	408,453	564,897	633,334	642,776	641,060	703,063	935,129	784,576	775,840	515,343

Cuadro A.20. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Santa Cruz de Tenerife (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	7,649,872	7,638,518	8,528,523	9,558,027	9,394,063	8,223,455	5,732,686	4,501,126	4,811,479	3,518,894
Granel Sólido	965,022	883,732	1,501,641	1,892,082	1,352,468	818,565	406,750	446,927	421,960	378,165
Mercancía General	3,411,112	4,451,557	5,850,820	7,274,673	6,325,593	5,782,314	5,901,512	7,408,998	7,207,721	6,738,780

Cuadro A.21. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Santander (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	690,402	558,546	378,525	277,558	341,656	410,651	270,926	339,509	323,613	213,695
Granel Sólido	2,618,666	3,144,552	3,642,889	5,139,652	3,732,466	2,879,604	3,518,578	3,313,913	3,646,528	3,026,146
Mercancía General	773,304	928,361	1,240,386	1,219,478	1,364,723	1,656,872	1,770,316	2,303,820	2,586,787	2,598,093

Cuadro A.22. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Sevilla (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	176,087	238,422	262,141	364,271	228,958	233,257	274,365	269,012	293,337	343,006
Granel Sólido	2,122,779	2,394,516	2,695,424	2,788,885	2,344,193	2,133,427	2,073,690	2,169,823	2,294,024	2,208,341
Mercancía General	737,110	916,305	1,522,394	1,704,237	2,011,520	1,998,905	2,309,007	1,968,717	1,769,104	1,650,907

Cuadro. A.23. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Tarragona (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	17,067,090	20,073,783	17,190,390	17,906,990	19,017,185	19,493,394	22,306,303	19,843,851	21,210,546	18,319,638
Granel Sólido	6,561,214	7,653,204	9,235,030	11,903,296	12,420,882	9,452,166	8,391,029	9,988,269	9,718,750	6,480,985
Mercancía General	616,069	748,668	931,602	1,176,304	1,530,751	3,653,253	2,237,437	2,166,032	1,778,698	1,540,444

Cuadro A.24. Movimiento de granel líquido y granel sólido en Valencia (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	2,112,675	1,317,336	1,740,575	1,380,287	5,968,592	5,171,307	3,814,375	1,909,692	3,120,013	2,673,188
Granel Sólido	3,336,225	3,902,812	4,638,486	6,360,690	5,165,374	2,591,139	2,684,864	2,544,075	2,190,118	1,703,793
Mercancía General	6,527,045	10,897,061	18,839,326	33,121,028	48,320,002	55,978,881	63,102,097	71,971,743	75,417,608	75,965,773

Cuadro A.25. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Vigo (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	888,030	703,708	44,600	64,547	58,169	94,820	59,580	93,916	46,770	57,744
Granel Sólido	424,303	439,978	504,171	692,535	458,180	459,139	287,939	271,820	297,778	300,986
Mercancía General	1,382,489	2,045,311	2,961,870	3,495,208	4,102,402	3,423,381	3,679,943	3,769,929	3,819,996	3,977,953

Cuadro A.26. Movimiento de mercancía general, granel líquido y granel sólido en Vilagarcía (toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Granel Líquido	115,421	136,503	279,120	365,514	322,390	188,656	94,857	167,808	182,544	233,459
Granel Sólido	220,223	265,396	421,105	578,235	506,221	409,144	403,439	448,220	479,972	314,249
Mercancía General	79,485	117,627	289,401	240,385	304,140	130,912	526,609	591,402	652,903	656,781

ANEXO 2

	HHI	SPEC_SOL	SPEC_LIQ	SPEC_MG	SPEC_TEUS
B. Algeciras	0.19946839	0.08835483	0.71838528	1.20718142	1.49181442
Valencia	0.31812873	0.14522755	0.12485282	1.45694244	1.69938869
Barcelona	0.16993752	0.45693365	0.69540386	1.28399345	1.20384314
Bilbao	0.14960897	0.8289434	1.83031944	0.72240451	0.66068273
Las Palmas	0.21246664	0.10121072	0.67298351	1.31294878	1.38133702
Tarragona	0.31435205	2.00158404	2.39284033	0.22010538	0.15714457
Cartagena	0.51822196	1.16157574	3.03961899	0.11294141	0.12866764
Huelva	0.57378841	1.29030772	3.14131019	0.0652508	0.0230789
Gijón	0.62563183	5.94138394	0.18315349	0.24259925	0.14953041
Castellón	0.14154647	1.74669448	1.7897067	0.45722476	0.56489789
S. C. Tenerife	0.18591309	0.22794216	1.54836384	1.1173782	0.71913811
Baleares	0.4748689	0.77466246	0.44891154	2.10313551	0.14057616
A Coruña	0.3188039	2.37760795	2.30366513	0.24304555	0.00784832
Ferrol-S. Cibrao	0.50486851	5.37808209	0.73579019	0.17663496	0.00330469
Vigo	0.32543054	0.3357171	0.04521981	1.57049635	1.51841474
Sevilla	0.15497178	2.53821264	0.2159424	1.1071545	0.78562867
Almería	0.70035452	6.24031611	0.01399045	0.32073275	0.04512341
Santander	0.35521501	4.3066283	0.18723164	0.97316919	0.02745432
Avilés	0.34051794	4.50131254	0.49664498	0.69688833	6.42E-05
Málaga	0.21503682	2.44710633	0.12072531	1.05423773	0.97932906
B. Cádiz	0.16163547	2.90948269	0.28584004	1.01088035	0.64624065
Alicante	0.16733364	2.24344332	0.06140921	1.03084875	1.19850216
Pasaia	0.41166073	2.75650255	0	1.725516	0.0163517
Marín-Pontevedra	0.21529641	2.5200781	0.04312714	1.29382632	0.70462137
Motril	0.26064297	1.67676604	2.18380339	0.56367532	0.06410843
Ceuta	0.28498859	0.21541577	1.75132781	1.34385635	0.21846323
Vilagarcía	0.11587882	1.96020199	0.56831297	1.10106024	0.76412232
Melilla	0.47299763	0.07127001	0.23200372	2.06660671	0.79046933