



GRADO EN COMERCIO

TRABAJO FIN DE GRADO

**"Análisis de las Principales Rutas Marítimas
europeas y su participación en el Comercio
Internacional"**

AUTOR

Sofía Gallego Vallina

FACULTAD DE COMERCIO VALLADOLID,

2 de julio de 2025



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

GRADO EN COMERCIO

CURSO ACADÉMICO 24/25

TRABAJO FIN DE GRADO

**"Análisis de las Principales Rutas Marítimas europeas y su
Participación en el Comercio Internacional"**

Trabajo presentado por: Sofía Gallego Vallina

Tutor: Pablo Alonso Vila

FACULTAD DE COMERCIO

Valladolid, 2 de julio de 2025

ÍNDICE

1. Introducción y objetivos	6
1.1. Introducción.....	6
1.2. Abstract	6
1.3. Justificación del estudio	7
1.4. Objetivos del trabajo.	8
1.5. Agradecimientos.....	8
2. Contexto Teórico de la Logística Portuaria y el Comercio Marítimo.	9
2.1. La importancia del comercio marítimo en Europa.	9
2.2. Conceptos clave de logística portuaria y comercio internacional.	10
2.3. Rutas marítimas: Definición y su rol en la cadena de suministro global.....	12
3. Principales Rutas Marítimas en Europa	14
3.1. Descripción de las principales rutas intraeuropeas.....	14
3.2. La Ruta del mediterráneo.	14
3.3. Canal de la Mancha.	18
3.4. Ruta del Báltico.	21
3.5. Ruta del Mar del Norte.....	24
4. Participación de las Rutas Marítimas en el Comercio Internacional.....	27
4.1. Normativas y regulaciones del transporte marítimo en Europa.	27
4.2. Contribución de las rutas marítimas al crecimiento económico europeo.	28
4.3. Análisis comparativo de puertos europeos.	31
4.4. Influencia de las rutas marítimas en sectores clave.....	33
5. Estudio de Caso: El puerto de Barcelona.	37
5.1. Evolución histórica.....	37
5.2. Características específicas del puerto.....	40

5.3. Tráfico portuario y tipo de mercancías.....	42
5.4. Sostenibilidad y transición energética.....	45
5.5. Retos actuales y perspectivas de futuro.....	46
6. Desafíos y Oportunidades en el Futuro de las Rutas Marítimas Europeas.....	48
6.1. Impacto del cambio climático y regulaciones ambientales	48
6.2. Crisis del Covid-19 y su impacto en el comercio marítimo.	50
6.3. Claves del futuro portuario.....	51
7. Perspectivas futuras: La ruta ártica.....	53
8. Conclusiones del trabajo.	57
8.1. Resumen de los hallazgos principales.	57
8.2. Conclusiones del trabajo.	57
9. Bibliografía.....	59
9.1. Artículos, libros y tfg's.....	59
9.2. Webgrafía.	61

1. Introducción y objetivos

1.1. Introducción.

Hoy en día, el comercio internacional juega un rol crucial en la economía global, facilitando de esta manera el intercambio de bienes y servicios entre países y promoviendo tanto el crecimiento económico como la integración internacional. De acuerdo con la OMC, "En promedio, el volumen y el valor del comercio global han crecido un 4% y un 6% respectivamente desde 1995, año en el que se fundó la OMC."

Dentro de este contexto global, las rutas marítimas se posicionan como un elemento esencial, transportando aproximadamente el 90% del comercio mundial. Gracias a su posición estratégica y su extensa red portuaria, Europa desempeña un papel clave en el escenario global, en el que las principales rutas marítimas conectan mercados internacionales y contribuyen significativamente la actividad económica del continente.

Este trabajo se centra en el análisis de las principales rutas marítimas que atraviesan Europa, evaluando su participación en el comercio internacional. Dentro de este análisis se profundizará en varios factores, como el volumen de mercancías transportadas, la conectividad entre puertos, las infraestructuras logísticas y los retos medioambientales atribuidos a este mercado. Además, se realizará un estudio más profundo del puerto de Barcelona, el cual forma parte de la Ruta del Mediterráneo, explorando su relevancia y los desafíos específicos a los que se enfrenta.

1.2. Abstract

Nowadays, international trade plays a crucial role in the global economy by facilitating the exchange of goods and services between countries and fostering both economic growth and international integration. According to the World Trade Organization (WTO), “On average, the volume and value of global trade have grown by 4% and 6% respectively since 1995, the year the WTO was established.”

Within this global context, maritime routes stand as a fundamental component, carrying approximately 90% of global trade. Thanks to its strategic location and extensive port network, Europe plays a key role on the international stage, where the main maritime corridors connect global markets and significantly contribute to the continent's economic activity.

This research focuses on the analysis of the main maritime routes crossing Europe, assessing their contribution to international trade. The analysis explores several factors such as the volume of goods transported, port connectivity, logistical infrastructure, and the environmental challenges associated with this sector. Additionally, a case study on the Port of Barcelona, an integral part of the Mediterranean Route, will be conducted to examine its strategic importance and the specific challenges it faces.

1.3. Justificación del estudio

La selección de este tema se debe a la creciente relevancia de las rutas marítimas en el comercio internacional y su papel fundamental en el fortalecimiento de la economía europea. La elección de Europa para analizar sus rutas marítimas se basa en su gran importancia en el mercado global al conectar Europa con América, Asia y África. Además, cuenta con una gran diversidad de puertos, como el puerto de Barcelona, Rotterdam, Hamburgo..., los cuales podemos encontrar en el Atlántico, Mediterráneo y el Mar del Norte. Y como última razón de peso para este estudio, quiero destacar también que Europa lidera iniciativas de sostenibilidad y regulaciones en el transporte marítimo, como por ejemplo a través de las normativas de la OMI.

El transporte marítimo no solo es el medio más eficiente para el intercambio de grandes volúmenes de mercancías y un elemento clave para garantizar la integración de los mercados globales, sino que también permite ofrecer una alternativa a los crecientes problemas del tráfico por carretera, como la escasez de camioneros y los problemas de suministro con los países asiáticos.

En particular, en un continente como Europa, que alberga algunos de los puertos más activos del mundo, como es el de Rotterdam, este análisis permite identificar no solo las fortalezas del sistema marítimo europeo, sino también las áreas donde existen cuellos de botella que limitan su desarrollo.

Escogí en especial analizar el puerto de Barcelona ya que se encuentra en una posición estratégica, gracias a la cual es un puerto clave para la conexión entre Europa, el norte de África, Asia y América Latina. Además de que en la última década el puerto se ha visto inmerso en varios proyectos sobre digitalización, la descarbonización y la expansión de su hinterland.

Asimismo, este estudio también examinará el impacto ambiental asociado al transporte marítimo y los retos y desafíos a los que nos enfrentamos en un futuro, en el que el mundo se encuentra en constante cambio.

1.4. Objetivos del trabajo.

El objetivo general que se persigue en este proyecto es llevar a cabo un análisis profundo sobre las principales rutas marítimas que atraviesan Europa, evaluando su evolución histórica, su participación en el entorno global y en el sector logístico, y su proyección futura en un contexto global marcado por la digitalización, la sostenibilidad y los desafíos geopolíticos.

Para lograr este propósito, se marcan varios objetivos específicos. En primer lugar, evaluar el volumen de mercancías transportadas y la conectividad entre los principales puertos europeos. Asimismo, analizaremos el puerto de Barcelona, destacando su relevancia estratégica y los retos específicos a los que se enfrenta. Por último, estudiaremos el impacto ambiental del transporte marítimo y los retos y desafíos a los que se enfrenta el mercado global en este ámbito.

1.5. Agradecimientos

A Lara, por estar desde el minuto uno en este camino y no soltarme nunca de la mano.

A Carla y Cris, por ser mi pilar fundamental, estar en las buenas y en las malas y hacer que mis años en Valladolid sean memorables.

A Alicia, Lucía, Ana, Elena y Claudia, por ser mi sostén desde que tengo uso de razón y celebrar nuestros logros como si fueran de todas.

Y, por último, a mi familia, porque sin ellos no hubiera llegado tan lejos.

2. Contexto Teórico de la Logística Portuaria y el Comercio Marítimo.

2.1. *La importancia del comercio marítimo en Europa.*

Desde las primeras civilizaciones, los océanos han sido origen de riqueza y de recursos de todo tipo. Además, han sido esenciales para la vida y el progreso de los pueblos, permitiendo la conexión entre individuos y facilitando el transporte de bienes. Un caso representativo sería el transporte marítimo durante el reinado visigodo, que se centraba en el Mediterráneo, ya que les permitía establecer rutas entre Italia, Galia y África, desde donde se importaban joyas, productos de alfarería o seda. Al igual que los romanos, que gracias a su expansión por las costas mediterráneas contaban con una amplia red de rutas marítimas, a través de las cuales intercambiaban materiales y recursos tales como el trigo, el vino, el aceite, la seda o el oro, entre otros.

A lo largo de los siglos, ha cambiado la escala de dichas actividades fundamentalmente debido a la globalización que enmarca la era contemporánea. Usando así los océanos como grandes arterias que conectan los mercados globales, permitiendo el flujo eficiente de bienes y servicios. "Sin el sector marítimo, no sería posible la importación y exportación de mercancías en la escala necesaria para mantener el mundo actual" (IMO). Europa, gracias a su privilegiada posición geográfica y a su extensa red de puertos, se posiciona como un factor clave en las cadenas de suministro globales. Ubicada entre mares y océanos como el Mediterráneo, el Atlántico o el Báltico, se convierte en un punto clave de conexión con África, América y Asia.

Además de su repercusión económica directa, el comercio marítimo europeo fomenta el desarrollo de sectores complementarios como la logística, los servicios portuarios y la construcción naval, creando millones de puestos de trabajo en todas las regiones. Los océanos, a nivel estratégico, son también instrumentos de influencia geopolítica, ya que pueden otorgar una ventaja a los países que cuentan con estos espacios, gracias a tener el control de las rutas claves que poseen.

Sin embargo, como todos los sectores, el comercio marítimo se encuentra con una larga lista de retos, como la modernización de las infraestructuras, las exigencias medioambientales o la competencia global. Asimismo, desafíos como la congestión en los puertos principales y los cuellos de botella en las rutas marítimas exigen soluciones que garanticen la eficiencia y la competitividad en el entorno globalizado actual.

2.2. *Conceptos clave de logística portuaria y comercio internacional.*

Hoy en día, los conceptos logísticos han evolucionado, y esto ha hecho redefinir la terminología, por lo que antes de seguir con este estudio sobre las Rutas Marítimas aclarare algunos términos sobre la logística portuaria y el comercio internacional.

Actividad portuaria: Se consideran actividades portuarias todas aquellas operaciones, servicios o procesos que tienen lugar en los puertos y terminales portuarios. Tales como, la construcción, operación, administración de puertos y obras de ingeniería oceánica, que favorecen al movimiento eficiente de mercancías y pasajeros.

Blockchain: el blockchain es una tecnología basada en una cadena de bloques de operaciones con carácter descentralizado y público. Como indicara IBM, “es un libro mayor compartido e inalterable que facilita el proceso de registro de transacciones y de seguimiento de activos en una red de negocios”. Por tanto, permite rastrear y comercializar casi cualquier cosa reduciendo el riesgo y los costes para todos los actores involucrados. (Universidad Europea)

Comercio internacional: El comercio internacional se refiere al intercambio de bienes, servicios y capital entre países, permitiendo a las naciones acceder a productos y recursos que no poseen localmente, o que pueden producirse más eficientemente en otros lugares. Este proceso fomenta la especialización, la interdependencia económica global y el desarrollo de mercados internacionales, contribuyendo al crecimiento económico y al bienestar de los países involucrados.

Cuello de botella: En logística, este término hace referencia a cualquier punto de bloqueo en la cadena de suministro, ya sea un proceso, infraestructura, sistema o una combinación de estos, que limita el flujo de bienes y servicios de manera rápida y efectiva. Estos cuellos de botella pueden llevar a retrasos significativos, al aumento de los costes de almacenamiento y/o reducir la capacidad de satisfacer la demanda de los clientes.

Economía azul: La economía azul es un modelo económico que promueve el crecimiento y el desarrollo sostenible mediante el uso responsable de los recursos oceánicos, imitando el funcionamiento de la naturaleza y siguiendo los principios de la economía circular para reconvertir los residuos en materiales eficientes. Este enfoque busca alejarse del modelo tradicional de "usar y tirar", fomentando la innovación y la preservación de los ecosistemas marinos. (National geographic)

Flete: el flete se define como la cantidad monetaria que el cargador paga al transportista marítimo por el traslado de mercancías a bordo de un buque, desde un puerto de carga hasta un puerto de destino, conforme a lo establecido en un contrato de transporte. Este importe puede incluir, además del transporte propiamente dicho, otros costes como el uso del espacio en el buque, la manipulación

portuaria, los recargos por combustible, así como ciertos servicios logísticos asociados. ICC (2020). Guía sobre los Incoterms 2020.

Hinterland: El concepto de hinterland portuario hace referencia a la zona de influencia económica, logística y de distribución que articula su actividad en torno al puerto como nodo central de transporte. Esta conexión entre el puerto y su hinterland resulta clave para evaluar la competitividad portuaria, ya que determina su capacidad para atraer flujos de mercancías y ofrecer servicios logísticos eficientes. (FUNCAS, 2012).

Intermediarios comerciales: Son aquellas personas u organizaciones que actúan como mediadores entre fabricantes y clientes, facilitando la distribución eficiente y rápida tanto de bienes como de servicios.

Logística portuaria: La logística portuaria se refiere a la gestión integral de las operaciones y procesos que se dan dentro de un puerto. Incluye procedimientos como la carga y descarga de buques, el almacenamiento de bienes, su transporte, y la coordinación de los trámites aduaneros.

Naviero: Persona física o jurídica que, utilizando buques mercantes propios o ajenos, se dedica a la explotación de los mismos, aun cuando ello no constituya su actividad principal, bajo cualquier modalidad admitida por los usos internacionales. (RAE).

Puerto comercial: Son puertos dedicados a actividades comerciales portuarias, entendiendo por tales las operaciones de estiba, desestiba, carga, descarga, transbordo y almacenamiento de mercancías de cualquier tipo, en volumen o forma de presentación que justifiquen la utilización de medios mecánicos o instalaciones especializadas. También se consideran actividades comerciales portuarias el tráfico de pasajeros, siempre que no sea local o de ría, y el avituallamiento y reparación de buques. (RAE).

TEU's: La sigla TEU significa Twenty-foot Equivalent Unit (Unidad Equivalente a Veinte Pies) y es una unidad de medida estándar utilizada en el transporte marítimo para expresar la capacidad de carga de los contenedores y de los buques portacontenedores. Un TEU equivale a un contenedor de 20 pies de largo (aproximadamente 6,1 metros), 8 pies de ancho y 8,5 pies de alto. Es la medida de referencia para calcular el volumen de mercancías manejadas en los puertos o transportadas por los buques. (UNCTAD, 2023).

2.3. Rutas marítimas: Definición y su rol en la cadena de suministro global.

El transporte marítimo constituye una base imprescindible para la economía global, circulando por él más del 80% de las mercancías y un 50% aproximadamente del petróleo consumidos mundialmente. (UNCTAD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) Este transporte tiende a agruparse en las llamadas Rutas Marítimas. Desde la antigüedad, los hombres han recurrido a las rutas marítimas como forma principal de tráfico y mercancías, con el paso del tiempo este comercio ha ido creciendo gracias a los constantes avances en técnicas de navegación y a la creciente especialización de los países.

Definimos así, las rutas marítimas como puntos de paso obligatorios entre océanos y mares, que bien pueden ser naturales, como el estrecho de Gibraltar, o hechas por el hombre, como el canal de Suez. Gracias a estas rutas que han facilitado tanto el comercio como el transporte, países como Asia pudieron intercambiar bienes, ideas y tecnologías entre el sur y el sudeste, lo que llevó a un crecimiento significativo de su comercio durante el periodo de 1200 a 1450. Otro gran caso que mencionar es la difusión del islam gracias al comercio marítimo. Desde los primeros siglos del islam, los comerciantes musulmanes fueron reconocidos por su habilidad en el comercio marítimo, esta gran destreza hizo que establecieran rutas comerciales que facilitaron el intercambio cultural y religioso. A través de estas rutas, el islam se arraigó en diversas regiones, desde África Oriental hasta el sudeste asiático, dejando una huella cultural e histórica en esas regiones.

El papel de las rutas marítimas en la cadena de suministro global es esencial, ya que garantizan la conectividad entre los centros de producción y los mercados de consumo. Los puertos funcionan como punto de conexión entre diferentes modos de transporte, consiguiendo así que uno de los factores clave para su papel en la cadena de suministro sea su ubicación estratégica.

Ilustración 1: Estructura de la cadena de suministro



En general, una empresa no es capaz de albergar todo el canal de flujo de su producto, desde la obtención de la materia prima hasta el punto de consumo final, por lo que se crea la necesidad de

una buena coordinación entre los diferentes puntos de la cadena, *Ilustración 1*. Como ya se ha comentado anteriormente, los puertos tienen una importante función en esta cadena ya que se conectan con las rutas de transporte terrestre, haciendo así que la cadena de suministro se complete de manera eficiente.

Por ejemplo, en el caso de Inditex su cadena de suministro se basa en que tiene una estructura descentralizada de producción y una distribución centralizada que se gestiona desde España. Según el informe oficial “Cadena de suministro para transformar el sector” (Inditex, 2023), la logística está organizada en once centros de distribución que se encuentran en España y que distribuyen la ropa a todas las tiendas. Para poder sustentar esta red de distribución Inditex necesita del transporte marítimo puertos clave y flujo comercial ágil, para ello cuenta con puertos clave como el de Vigo, el de Barcelona, que canaliza gran parte del tráfico procedente del norte de África y Asia; y el de Algeciras, que opera como punto estratégico con el Magreb y otras rutas transoceánicas. Además, estos puertos les facilitan una red ferroviaria y por carretera eficiente y muy conectada con su hinterland.

3. Principales Rutas Marítimas en Europa

3.1. Descripción de las principales rutas intraeuropeas.

Las rutas marítimas intraeuropeas forman la columna vertebral del comercio interior del continente, permitiendo así una circulación eficiente de mercancías entre puertos estratégicamente localizados. Estas rutas no solo favorecen el transporte de bienes, sino que también fortalecen la cohesión económica entre los países miembros de la Unión Europea y potencian el papel del transporte marítimo de corta distancia como una alternativa sostenible frente al transporte terrestre.

La continua modernización de las infraestructuras portuarias, la expansión de corredores logísticos intermodales y las políticas comunitarias orientadas a la sostenibilidad han contribuido a reforzar el protagonismo del transporte marítimo frente a otras modalidades menos eficientes en trayectos de media distancia.

Según el informe Review of Maritime Transport 2023 de la UNCTAD, el continente europeo representa aproximadamente el 16% del comercio marítimo mundial en términos de volumen de carga (medido en toneladas), aunque su peso es aún mayor si se considera el valor económico de las mercancías transportadas, ya que Europa concentra una gran parte del comercio de productos manufacturados de alto valor añadido.

Dentro de este contexto de infraestructura marítima y logística portuaria europea, destacamos 4 rutas estratégicas, esenciales todas y cada una de ellas para el transporte de mercancías, la integración comercial y la competitividad del comercio internacional. A continuación, se explicarán cada una de estas rutas y sus particularidades, profundizando más adelante del trabajo en el puerto de Barcelona.

3.2. La Ruta del mediterráneo.

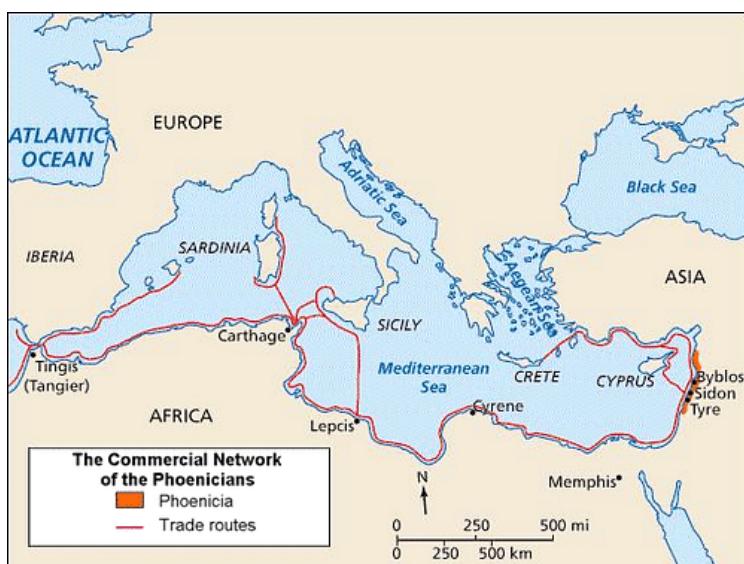
La Ruta del Mediterráneo constituye el principal eje de conexión este-oeste de la Red Transeuropea de Transporte (TEN-T) en el sur de Europa. Este corredor cuenta con una gran serie de infraestructuras logísticas clave, conectando los puertos españoles de Algeciras, Cartagena, Valencia, Castellón, Tarragona y Barcelona con el centro logístico de Madrid a través de la vía terrestre, y extendiéndose a lo largo de la costa mediterránea hacia el sur de Francia, incluyendo los puertos de Marsella y Niza, hasta alcanzar los puertos italianos de Génova y La Spezia.

Esta ruta ha sido históricamente una de las vías marítimas más importantes para el comercio internacional. Su papel como enlace entre Europa, Asia y África se remonta a la Antigüedad, cuando fue utilizada por civilizaciones como los fenicios, griegos y romanos para establecer relaciones comerciales y expandir su influencia. Los fenicios, fueron una de las mayores potencias comerciales

del mundo antiguo, establecidos a lo largo de una estrecha franja costera en la región del Levante, aprovecharon su experiencia en la navegación para desarrollar una extensa red de colonias, como se puede observar en *Ilustración 2*, y enclaves comerciales.

Los fenicios comerciaban productos propios como la púrpura de Tiro, la madera de cedro, objetos de vidrio, cerámica y tejidos, y también actuaban como intermediarios en el intercambio de metales, vino, aceite, marfil y esclavos. Gracias a esta extensa conexión que formaron, los fenicios convirtieron el Mediterráneo en un espacio interconectado, jugando un papel esencial en la difusión cultural y tecnológica, destacando la escritura alfábética simple y funcional como una de sus mayores aportaciones.

Ilustración 2: Rutas comerciales de los fenicios.



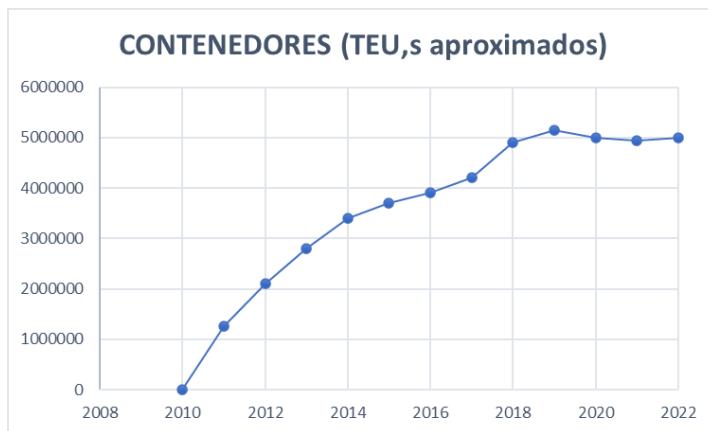
Fuente: Akigka, & Akigka. (2025, 15 abril). *Phoenician Trade Network*. World History Encyclopedia

Esta ruta constituyó un vínculo fundamental entre las principales potencias del mundo antiguo, y su relevancia estratégica se ha prolongado hasta nuestros días gracias a su ubicación geográfica privilegiada, que facilita el acceso directo al canal de Suez, un paso clave en las rutas comerciales hacia Asia.

Durante las últimas décadas, el comercio internacional con Asia, y especialmente con China, ha crecido de manera exponencial. Esto ha revitalizado aún más la relevancia del Mediterráneo, no solo como una ruta de paso, sino también como un espacio en el que se localizan puertos que funcionan como nodos logísticos intercontinentales. Uno de los casos más destacados a nivel desarrollo es el del Puerto del Pireo, en Grecia, que fue parcialmente adquirido por COSCO

Shipping Ports (empresa estatal china) en 2016. Año desde el cual, el puerto ha multiplicado su capacidad operativa y se ha convertido en un punto estratégico de entrada de mercancías asiáticas hacia Europa (The Maritime Executive, 2021).

Ilustración 3: Gráfico de la evolución del Puerto del Pireo en tráfico de contenedores (medido en TEUs) entre 2010 y 2022, tras la inversión de COSCO Shipping Ports.



Fuente: Piraeus Port Authority - AnnualReports.com. (s. f.). Piraeus Port Authority.

En el ámbito español, los puertos de Valencia y Barcelona son protagonistas dentro de esta ruta. El Puerto de Valencia es el primero de España en tráfico de contenedores y el cuarto del Mediterráneo, superando los cinco millones de TEUs en 2022 (Valenciaport, 2023). Gracias a sus conexiones ferroviarias y terrestres, opera como puerta de entrada al hinterland español y también a regiones del sur de Francia.

Por su parte, el Puerto de Barcelona combina un elevado volumen de tráfico de mercancías con una fuerte presencia en el sector de los cruceros. Su Zona de Actividades Logísticas (ZAL) y la apuesta por la sostenibilidad y la digitalización lo posicionan como uno de los más avanzados del Mediterráneo occidental (Autoridad Portuaria de Barcelona, 2023). El Puerto de Barcelona se caracteriza por una gran diversificación en el tipo de mercancías que gestiona, siendo mercancía contenerizada lo que más tráfico tiene con productos como textiles, tecnología, maquinaria, alimentos procesados y productos farmacéuticos.

Uno de los factores que más ha contribuido a la consolidación de la Ruta del Mediterráneo es la mejora en la conectividad intermodal. La integración entre transporte marítimo, ferroviario y por carretera permite una distribución más rápida y eficiente de mercancías hacia el interior del continente. Esta intermodalidad es clave para aumentar la competitividad de los puertos y reducir el

impacto medioambiental del transporte. Además, muchos de estos puertos han sido incorporados a la Red Transeuropea de Transporte (TEN-T), lo cual garantiza su papel como nodos prioritarios en el desarrollo logístico del continente europeo (European Commission, 2021).

En resumen, la Ruta del Mediterráneo ha evolucionado desde ser una vía de intercambio entre civilizaciones antiguas hasta consolidarse como un corredor logístico intercontinental de primer nivel.

3.3. *Canal de la Mancha.*

El Canal de la Mancha es una vía natural que une el océano Atlántico con el Mar del Norte, separando así el noroeste de Francia de Gran Bretaña. Este canal es uno de los pasos marítimos más transitados del planeta y un eje estratégico para el comercio europeo e internacional, ya que es un paso obligatorio para gran parte del tráfico marítimo entre Europa y el resto del mundo.

El canal ha sido históricamente un punto clave de intercambio y conexión. Desde la Edad Media, su zona de influencia ha estado ligada a importantes rutas comerciales que conectaban las ciudades de Flandes, Inglaterra y la región de Champagne, especialmente en el marco de las grandes ferias medievales (García Pérez, 2020). Por entonces, llegaban a las ferias de Troyes, ciudad francesa situada a las orillas del Sena, comerciantes de toda Europa para vender sus bienes entre Brujas y Venecia, París y el territorio alemán. En sus mercados se negociaban todo tipo de bienes: desde telas de Flandes e Inglaterra, vino del sur de Francia, carbón y minerales, hasta animales de carga, piedras preciosas, especias orientales, cuero de Córdoba o remedios farmacéuticos procedentes del Mediterráneo.

Ilustración 4: Recreación de la feria de Champagne

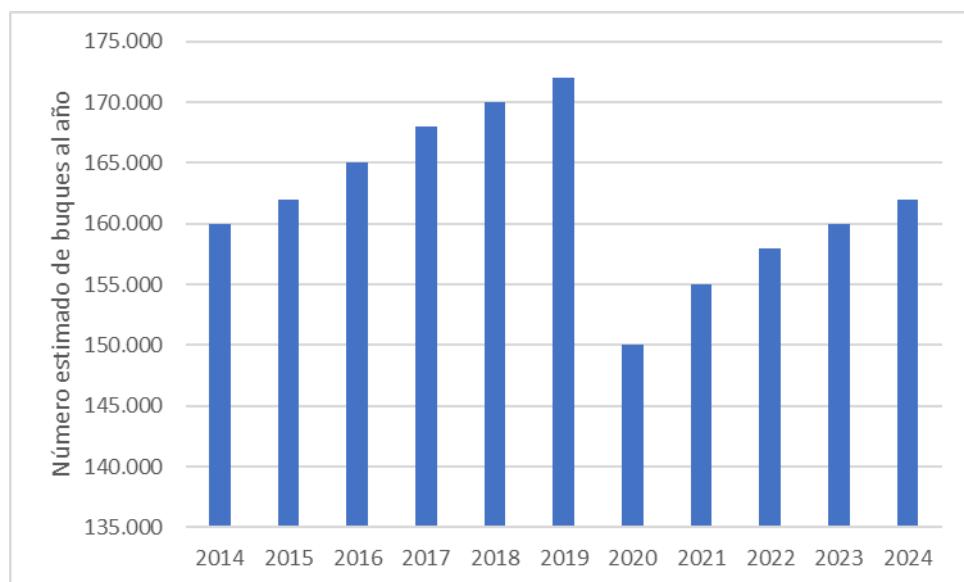


Fuente: Iglesias, T. (2018, 3 mayo). Economía y comercio en la Plena Edad Media, ¿sistema o caos?

Estas ferias no solo impulsaron la economía local, sino que consolidaron la integración comercial de Europa occidental al articular, a través del Canal de la Mancha, un eje logístico fundamental entre los puertos del norte y los grandes centros mercantiles del interior del continente. (*La Europa de la Edad Media*, Duby, 2002).

Actualmente, se estima que por el canal transita alrededor del 25% del tráfico marítimo global, con más de 400 embarcaciones al día y más de 100.000 buques al año (SPL Logistics, 2023).

Ilustración 5: Evolución del Tráfico Marítimo en el Canal de la Mancha (2014–2024)



Fuente: Elaboración propia. Datos: Sectorial, 2025

Como se puede observar en el gráfico, esta vía marítima es una arteria vital para el comercio marítimo. El gráfico representa la evolución del número de buques que transitan anualmente por el Canal de la Mancha entre 2014 y 2024, y en él se refleja la importancia sostenida de esta vía marítima como una de las más transitadas del mundo.

Durante los años de 2014 a 2019, se observa una tendencia creciente en el número de buques, impulsada por el aumento del comercio internacional y la consolidación del Canal de la Mancha como ruta clave entre el Mar del Norte y el Océano Atlántico. Sin embargo, en 2020, la pandemia de COVID-19 provocó una disminución significativa en el tráfico marítimo global, lo que se reflejó en una reducción del número de buques que transitaron por el canal ese año. A partir de 2021, el tráfico comenzó a recuperarse gradualmente, y para 2024, se estima que el número de buques ha vuelto a niveles cercanos a los anteriores a la pandemia.

En la actualidad, el Canal de la Mancha sigue siendo uno de los puntos marítimos más transitados y estratégicos de Europa. Su importancia no solo influye en el número de barcos, sino también en el valor económico y estratégico de las mercancías transportadas, que incluyen productos manufacturados, automóviles, productos químicos, alimentos, petróleo refinado, maquinaria y bienes de consumo de alto valor añadido. La ruta es especialmente relevante para las cadenas de suministro

que vinculan Alemania, Bélgica, Países Bajos y el norte de Francia con el Reino Unido y con mercados transatlánticos.

Como puertos vinculantes de esta ruta, nos encontramos los puertos de Dover en el Reino Unido y Calais y Dunkerque en Francia. Estos puertos funcionan como enclaves para el tráfico Ro-Ro (roll-on/roll-off), es decir, el transporte de cargamento rodado, ya sean automóviles, vehículos industriales o camiones, lo que permite conexiones frecuentes y eficientes con la red vial y ferroviaria que conecta todo el continente. La autopista del mar Calais-Dover, por ejemplo, garantiza una conexión continua entre ambos lados del canal, operando con salidas cada 30 minutos, hablando tanto en transporte de mercancías como en transporte de personas. Este elevado ritmo operativo implica que más de un centenar de embarcaciones cruzan diariamente esta ruta específica, consolidándola como una arteria esencial para el comercio en el Canal de la Mancha.

Sin embargo, el Canal de la Mancha se encuentra con una gran barrera desde el Brexit, suponiendo una transformación significativa en la operativa diaria del canal. La salida de Reino Unido de la Unión Europea ha hecho que se establezcan barreras aduaneras y controles sanitarios que han ralentizado los flujos logísticos y han obligado a adaptar las infraestructuras de los puertos que conforman esta ruta. Además, se han creado nuevas zonas de inspección, centros logísticos y sistemas de documentación digitalizada para gestionar el nuevo volumen de trámites.

Más allá de su dimensión comercial, la ruta Calais–Dover desempeña un papel clave en la resiliencia logística post-Brexit. La introducción de nuevas normativas aduaneras y el control de documentación han obligado a ambos puertos a adaptar sus infraestructuras, incrementando la capacidad de inspección y digitalización de procesos. En este sentido, se espera que desde septiembre de este año 2025 entre en vigor de forma obligatoria el ELO (Ensemble Logistique Obligatoire), un sistema digital de documentación previa requerido para todas las unidades de carga que crucen la frontera, incluso si están vacías, que conseguirá agilizar los trámites, reducir los tiempos de espera y evitar atascos y/o retrasos tanto en las terminales portuarias como en los accesos terrestres. (ASD Group, 2025).

Pese a estos retos a los que se enfrenta esta ruta, el Canal de la Mancha ha demostrado una enorme capacidad de adaptación ante cambios de gran envergadura. Consolidándose, así, como una pieza clave en el comercio internacional, apostando por la digitalización de procesos, la inversión en tecnología aduanera y la colaboración entre operadores portuarios

3.4. Ruta del Báltico.

La ruta del Báltico, ubicada en un punto estratégico en el norte de Europa, conecta países como Alemania, Polonia, Dinamarca, Suecia, Finlandia, Estonia, Letonia, Lituania y Rusia. El mar Báltico ha sido un punto clave en la geopolítica europea y forma una importante ruta marítima gracias a estar conectado con el océano Atlántico por el estrecho de Kattegat, el cual, hasta 1784, año en el que se finaliza el Canal de Eider, era la única ruta por la que se podía entrar a la región del Báltico.

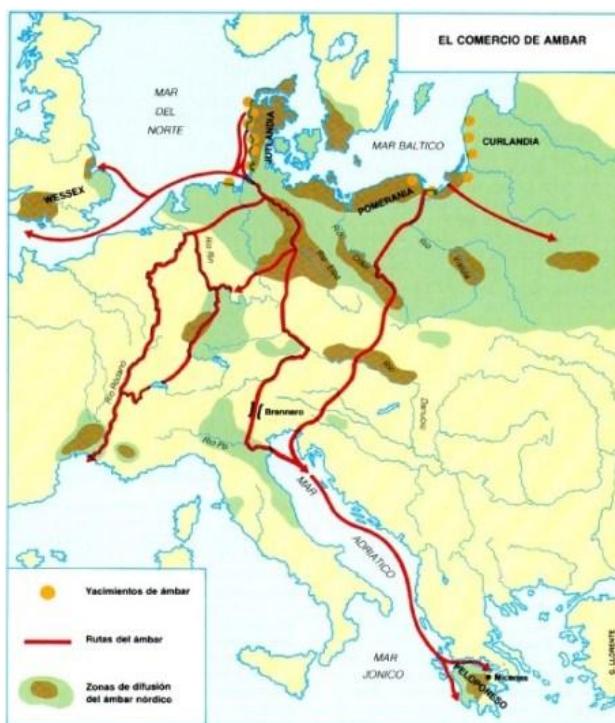
Ilustración 6: Mapa del Mar Báltico



Fuente: López, R. (2023, 27 agosto). Mar Báltico, información. Viaje A Europa del Este.

La Ruta del Báltico remonta su historia comercial a la Ruta del Ámbar, activa desde el siglo VIII a.C. Esta ruta conectaba el Mar del Norte y el Báltico con el Mediterráneo, como se puede observar en la *Ilustración 6*, se conectaba a través de rutas fluviales. Según Vidal (2007), el ámbar era muy valorado en Roma por su uso en la fabricación de objetos ornamentales, amuletos y artículos de lujo. Esta ruta era bidireccional ya que los romanos establecieron una línea de intercambio en la que ellos comercializaban a su vez bienes mediterráneos como vino, cerámica, bronces, tejidos y monedas hacia las poblaciones del norte. Esta vía comercial favoreció un contacto cultural y económico constante entre pueblos germánicos, bálticos y romanos, contribuyendo a una temprana estructuración de redes comerciales que siglos más tarde siguen siendo clave.

Ilustración 7: Ruta del Ámbar



Fuente: Pascual. (2017, 8 marzo). *Ruta del ámbar. EsasCosas.*

Durante la Edad Media, el Báltico se consolidó como un espacio económico gracias a la formación de la Liga Hanseática. Esta liga comenzó siendo un conjunto de grupos alemanes asociados con el objetivo de defender sus intereses comerciales frente a amenazas como la piratería y las inestabilidades políticas. La Liga no tenía un gobierno centralizado, pero las decisiones se tomaban en asambleas llamadas Hansetag, donde representantes de las ciudades miembros discutían y acordaban políticas comunes.

La Liga Hanseática estableció una red de rutas comerciales que conectaban más de 200 ciudades, incluyendo importantes centros como Hamburgo, Riga, Tallin y Gdansk. Esta expansión territorial y comercial permitió consolidar una amplia red de intercambio en el norte de Europa. Gracias a su organización y a la cooperación entre sus miembros, la Liga logró ejercer, durante varios siglos, una superioridad comercial sobre el tráfico marítimo y fluvial en el Mar Báltico y el Mar del Norte. A pesar de su desaparición, la Liga Hanseática deja en la Ruta del Báltico un gran legado, tanto comercial como cultural.

Actualmente, los principales puertos que conforman la Ruta del Báltico representan algunos de los nodos logísticos más modernos y estratégicos del comercio europeo. Por un lado, se encuentra Gdansk en Polonia, puerto que se ha consolidado en la última década como uno de los hubs emergentes del Báltico. El Puerto de Gdansk en 2023 alcanzó un récord de 81 millones de toneladas

de mercancías y gestionó más de 2,25 millones de TEUs, (Transport corridors, 2025) posicionándose como el mayor puerto de contenedores del Báltico. Su privilegiada ubicación en la desembocadura del Vístula, sumado a que cuentan con una infraestructura ferroviaria avanzada y conexiones intermodales eficientes, le permite actuar como plataforma de distribución hacia el centro y este de Europa. Además, ha ganado protagonismo en el desvío de flujos logísticos desde puertos rusos hacia puertos de la Unión Europea, consolidando su papel como puerta de entrada comercial en el norte de Europa.

Por otra parte, nos encontramos también con otros puertos como el de Riga, Tallin o Klaipéda, que desempeñan un papel clave en el comercio de graneles sólidos, madera, fertilizantes y todo tipo de productos industriales.

Gracias a su historia y legado, la Ruta del Báltico sigue siendo hoy en día, gracias a sus puertos principales, los cuales hemos mencionado anteriormente, un eje clave del sistema logístico europeo.

3.5. Ruta del Mar del Norte.

La Ruta del Mar del Norte conecta los principales puertos del noroeste europeo, como Rotterdam, Amberes, Hamburgo, Bremerhaven y Zeebrugge con los mercados del Atlántico Norte, el Reino Unido, Escandinavia y el interior de Europa. Esta conexión se debe en gran parte también porque su infraestructura portuaria está integrada en la Red Transeuropea de Transporte (TEN-T), permitiendo conexiones eficientes por ferrocarril, carretera y navegación interior hacia Alemania, Francia, Suiza, Austria y Europa del Este.

Históricamente, su influencia comenzó en la Edad Media, en parte gracias a la Liga Hanseática, que como ya he comentado en el apartado de la Ruta del Báltico, “la Liga Hanseática estableció una red de rutas comerciales que conectaban más de 200 ciudades”. Durante siglos, las ciudades que la conformaban controlaron el comercio de bienes como el pescado, la madera y los metales, consiguiendo así un modelo de comercio interurbano sin precedentes. (Canon van Nederland, 2023; ArqueoTimes, 2023).

En la actualidad, los puertos que pertenecen a esta ruta forman el llamado “Northern Range”, que incluye: Róterdam (Países Bajos), Amberes-Bruges (Bélgica), Hamburgo (Alemania) y los puertos de Bremerhaven y Zeebrugge.

Haciendo hincapié en el puerto de Rotterdam, mayor puerto marítimo de Europa, situado en la zona sur de Holanda meridional, cuenta con alrededor de 40km y una superficie de 105 km^2 . Se caracteriza por su especialización en la industria petroquímica y en el transbordo de carga general. Uno de los proyectos más importantes en los que se ve inmerso es el Betuweroute, un ferrocarril de carga de alta velocidad que lleva en construcción desde el 2000 y que conectará Rotterdam con Alemania. Actualmente, se ha completado en 2007 el tramo que pasa por países bajos y en 2011 se conectó con el puerto de Ámsterdam, quedando el tramo alemán (Emmerich-Oberhausen) aún sin completar.

En términos de sostenibilidad, el puerto de Rotterdam se ha convertido en un referente, implantando una estrategia integral para reducir su huella de carbono y promover prácticas ecológicas. La Autoridad Portuaria de Rotterdam está llevando cabo proyectos para conseguir que el puerto sea un entorno con emisiones cero de CO₂, promoviendo nuevos sistemas energéticos, un nuevo sistema de materias primas y combustibles, y la sostenibilidad y eficiencia de las cadenas logísticas.

Además, el puerto está inmerso en el proyecto Porthos, iniciado en 2023, una iniciativa clave para la recolección y almacenamiento de carbono. Se trata de una red de tuberías que transportará CO₂ capturado en las instalaciones industriales del puerto hasta yacimientos de gas vacíos que se

encuentran bajo el lecho marino del Mar del Norte, donde se almacenará de forma permanente. Se espera que este sistema permita capturar y almacenar 2,5 millones de toneladas de CO₂ al año. (Prevljak, 2024).

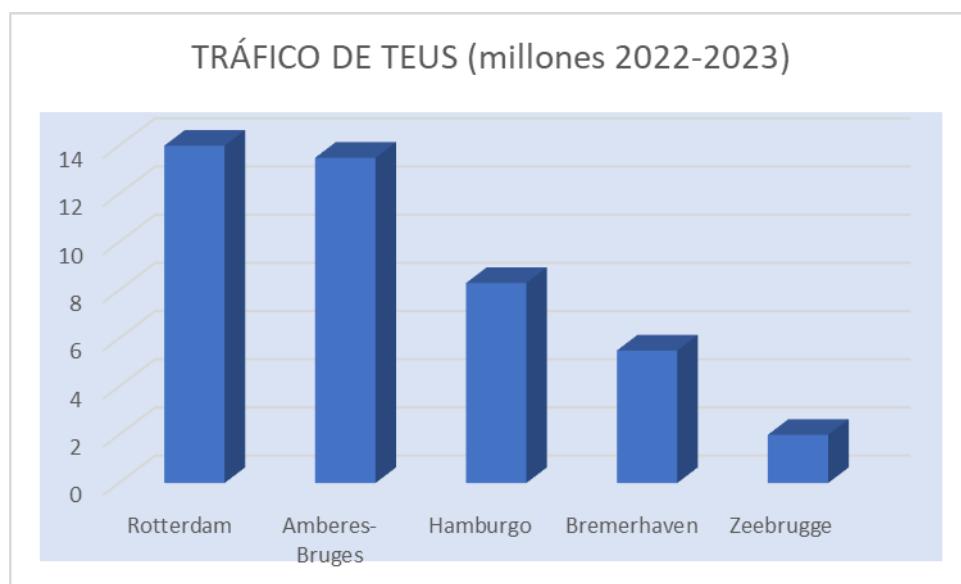
A continuación, se muestra una *1 Tabla comparativa de puertos en términos de tráfico de TEUs* que forman el llamado “Northern Range”, hablando en tráfico de TEUs en millones entre 2022 y 2023 y según se especialización. Los datos de esta tabla se han sacado de las páginas oficiales de cada puerto

1 Tabla comparativa de puertos en términos de tráfico de TEUs

PUERTO	TRÁFICO DE TEUS (millones 2022-2023)	ESPECIALIZACIÓN
Rotterdam	14,00	Carga general, petróleo, contenedores para tráfico intermodal.
Amberes- Bruges	13,5	Tráfico del sector químico y automovilístico.
Hamburgo	8,3	Centro logístico e industrial y tráfico de ganeles (petróleo, biocombustible...)
Bremerhaven	5,5	Carga rodada y sector automovilístico.
Zeebrugge	2,0	Carga rodada, centro logístico para gas natural licuado y tráfico de ferrys.

Fuente: (Port of Rotterdam, 2023; Port of Antwerp-Bruges, 2023; Hamburg Port Authority, 2023)

Gráfico comparativo de los puertos, basado en la tabla



Elaboración propia

En este gráfico se puede observar con claridad el predominio de los puertos de Rotterdam y Amberes- Bruges, consolidándose ambos como puntos clave del comercio intercontinental. En especial, hay que destacar cómo la fusión del enclave belga de Amberes-Bruges lo ha consolidado como un centro logístico especializado en productos químicos, automoción y contenedores refrigerados, consiguiendo fortalecer su posición en el Northern Range y mejorando su competitividad para competir con el puerto de Rotterdam, a través de invertir en la coordinación logística y la eficiencia operativa.

Actualmente, la Ruta del mar del Norte está consolidada como uno de los corredores marítimos más activos del planeta. Debido a la pandemia de la COVID-19, la guerra en Ucrania y el creciente protagonismo del eje Asia-Europa, su relevancia ha aumentado ya que se ha producido una reconfiguración de las cadenas de suministro globales y la congestión de los puertos del Mediterráneo y del canal de Suez han hecho que las empresas refuerzen sus operaciones en esta ruta. Según datos del World Shipping Council (2023), aproximadamente el 20% del comercio marítimo mundial pasa por esta región, lo que evidencia su peso geoeconómico.

4. Participación de las Rutas Marítimas en el Comercio Internacional.

4.1. Normativas y regulaciones del transporte marítimo en Europa.

Dada la relevancia mundial del transporte marítimo la Organización Marítima Internacional elabora normas uniformes para garantizar la seguridad y protección de la tripulación, los pasajeros, el medio ambiente marino y los litorales. Dentro de los acuerdos internacionales más relevantes se encuentran el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los buques (Marpol), el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS) y el Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Protección para la Gente Marítima (STCW).

El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques fue adoptado por la OMI en 1973, consolidándose como el principal instrumento internacional destinado a prevenir y minimizar la contaminación del mar, provocada por las actividades marítimas, tanto accidental como operativa. El MARPOL impone tanto requisitos técnicos para los buques como el doble casco en los petroleros, como requisitos para los Estados miembros a la hora del mantenimiento de las instalaciones portuarias de recepción.

El Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar que entró en vigor en 1980 tiene como objetivo principal establecer los requisitos mínimos para la construcción, equipamiento y operación de los buques, para garantizar la seguridad de la tripulación, los pasajeros y la carga en la navegación internacional. Este convenio abarca desde supervisar la estabilidad estructural de los buques, inspeccionar sistemas de detección y extinción de incendios, hasta normas para la seguridad en la carga, la gestión de emergencias y la protección marítima.

El Convenio Internacional sobre Normas de Formación, Titulación y Protección para la Gente Marítima aprobado en 1978 y que entró en vigor 1984, establece normas mínimas sobre formación, titulación y seguridad para la gente de mar que los países están obligados a cumplir. El STCW cuenta con 8 capítulos incluyendo en ellos formación específica sobre prevención de incendios, supervivencia en el mar, primeros auxilios, seguridad personal y responsabilidad social. En 2010 se adoptaron las enmiendas de Manila, las cuales introducen cambios como la revisión continuada de las horas de trabajo y los períodos de descanso o requisitos nuevos enfocados en la concienciación del medio marino, las cualidades de liderazgo y el trabajo en equipo.

En 2009 la UE puso en marcha el "tercer paquete de seguridad marítima", en respuesta a desastres marítimos como los del Erika (1999) y el Prestige (2002), que motivaron el camino hacia una serie de reformas. Este conjunto de normas está compuesto por siete actos legislativos, entre los

cuales se adoptan medidas como el refuerzo de los controles de inspección en los puertos, la creación de la base de datos Equasis, la cual centraliza información sobre buques y operadores, y la consolidación del papel de la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA) como entidad coordinadora en el ámbito marítimo.

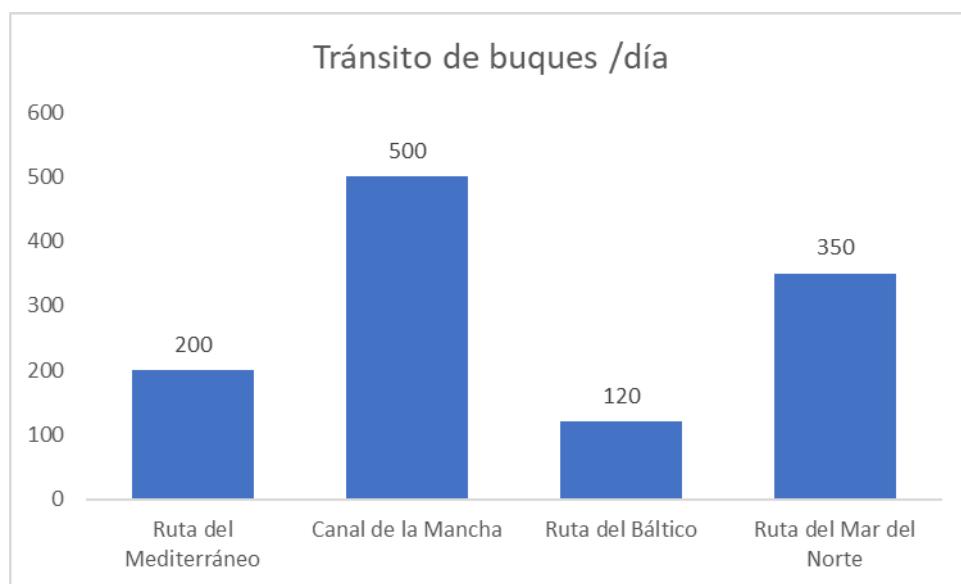
Además, recientemente en 2019 se estableció el Entorno de Ventanilla Única Marítima Europea (EMSWe), con el fin de simplificar los procesos de información de los buques y sustituir los actuales sistemas nacionales por una plataforma digital única y centralizada, que permita a los operadores marítimos enviar la información una sola vez y a través de un único canal. Este nuevo sistema entra en funcionamiento en agosto de 2025 consiguiendo así una gestión más fluida del comercio marítimo dentro del mercado interior europeo.

4.2. Contribución de las rutas marítimas al crecimiento económico europeo.

Las rutas marítimas, como hemos analizado en los apartados anteriores, desempeñan un papel fundamental en el sistema económico europeo gracias al transporte de mercancías, materias primas y productos manufacturados entre países. Además, un gran aporte a la economía europea es la creación de empleo derivado de todas las infraestructuras necesarias para el comercio marítimo. La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) estima que para 2030 los empleos directos relacionados con la mar y la pesca a nivel mundial superarán los 40 millones, y los indirectos 3000 millones, generando en torno el 5% del PIB mundial.

A continuación, compararemos dichas rutas siguiendo varios factores, buques que transitan diariamente por la ruta y según la especialización de cada ruta.

Gráfico tránsito de buques diario

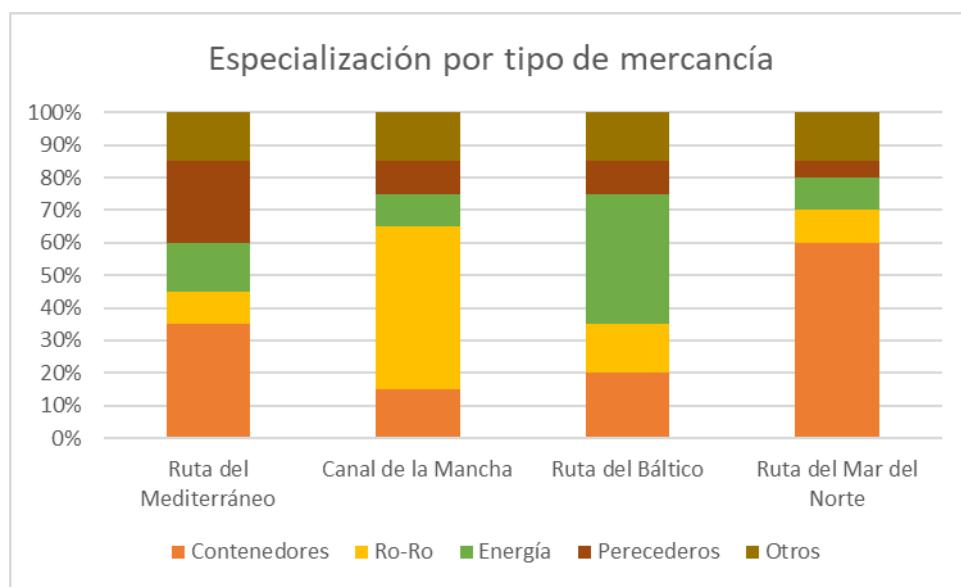


Fuente: World Shipping Council (2023), Valenciaport, Autoridad Portuaria de Barcelona (2023), Baltic Ports Organization. (2022). Baltic Sea Ports Performance Overview.

En relación con el tránsito de buques que pasan diariamente por cada ruta marítima, podemos observar que el Canal de la Mancha encabeza este gráfico con 500 buques/día. Esto se debe a que es el principal punto de conexión entre Reino Unido y Europa continental, concentrando un flujo continuo de mercancías, servicios y pasajeros. Seguido nos encontramos con los 350 buques diarios que transitan por la Ruta de Mar del Norte, su gran importancia se debe a que cuenta con varios puertos de gran tamaño como Rotterdam y Hamburgo. Además, de contar con una gran infraestructura intermodal altamente desarrollada la cual, cuenta con la comunicación entre ferrocarril, vías navegables interiores y la red de autopistas, comunicándose así rápidamente con los centros industriales de Alemania, Francia, Suiza y Austria, entre otros.

En el caso de la Ruta del Mediterráneo, podemos observar que con 200 buques diarios juega también un papel fundamental en el comercio internacional siendo clave en la conexión entre Europa meridional, el norte de África y Asia, a través del Canal de Suez. Aunque su volumen sea inferior al de las primeras rutas, su relevancia va en aumento gracias a la inversión en digitalización, sostenibilidad y extensión ferroviaria (Autoridad Portuaria de Barcelona, 2023). Por último, la Ruta del Báltico, que cuenta con 120 buques diarios refleja un rol más regional, pero aun así fundamental para economías como Polonia, Finlandia, Suecia, Estonia y Rusia.

Gráfico de especialización de cada ruta por tipo de mercancía



Fuente: 1European Commission – DG MOVE. (2022). *Transport in the European Union: Current Trends and Issues*; Eurostat. (2023). *Statistics Explained: Maritime Transport of Goods*; Port of Rotterdam Authority. (2023). *Facts and figures 2022*; Port of Hamburg. (2023); World Bank & S&P Global (2022). Container Port Performance Index (CPPI); Valenciaport. (2023). Informe de tráfico anual.; Autoridad Portuaria de Barcelona. (2023). Memoria anual 2022.

Empezando por la Ruta del Mar del Norte, podemos observar que el tráfico de contenedores tiene un peso muy importante en esta ruta, aproximadamente hablamos de un 60% del tráfico total. Contando con que esta cifra se debe al tránsito que abarcan el puerto de Rotterdam (14 millones de TEUs) y el puerto de Hamburgo (8 millones de TEUs) actúan como nodos intercontinentales clave en el comercio. Por otro lado, el tráfico de Ro-Ro, transporte de cargamento rodado, ya sean automóviles, vehículos industriales o camiones, se concentra en su mayoría en el puerto de Zeebrugge con volúmenes anuales que superan los 2 millones de vehículos nuevos manipulados, según datos de la Port of Antwerp-Bruges Authority (2023). Este puerto comunica directamente con puertos británicos como Hull, Tilbury, Teesport o Southampton, siendo un punto clave para la conexión entre Europa y Reino Unido.

En contraste, el Canal de la Mancha muestra una clara especificación en el tráfico Ro-Ro, transitando por él, ferris de carga y camiones embarcados que especialmente tras el Brexit se han consolidado como una conexión directa a través de la llamada autopista del mar Calais-Dover.

La Ruta del Mediterráneo muestra unos porcentajes más equilibrados, destacando su participación en el tráfico de contenedores y de perecederos. En el tráfico de contenedores hablamos de los puertos de Valencia (5 millones TEUs) y Barcelona (3,5 millones TEUs) los cuales se han posicionado como plataformas logísticas clave en la conexión con el norte de África y Asia por medio

del Canal de Suez. En cuanto a los perecederos hablamos de la ruta Barcelona- Marsella, entre la cual se intercambian principalmente productos farmacéuticos, gracias a la cercanía del puerto de Marsella con centros de producción del sur de Francia y a su integración con la red logística de Lyon y los Alpes, frutas y verduras. Además, Barcelona se posiciona como uno de los primeros en impulsar el corredor ferroviario de productos frescos, que facilita el traslado directo de frutas y vegetales desde Murcia o Valencia a los mercados del centro y norte de Europa en un periodo de 48-72 horas. Este modelo de "autopista de tren refrigerada" tiene como objetivo disminuir la dependencia del transporte terrestre, logrando de esta manera los objetivos de sostenibilidad de la Unión Europea.

Por último, la Ruta del Báltico presenta un modelo basado en el tráfico energético representando un 40% de su tráfico actividad. Esto se debe al papel del mar Báltico como vía de exportación de gas, petróleo y carbón, en parte debido a la histórica vinculación de países bálticos con Rusia. Hasta la invasión de Ucrania en 2022, Rusia constituía cerca del 40% del gas natural y más del 25% del petróleo utilizado en la Unión Europea, y gran cantidad de estos flujos se desplazaba por el mar Báltico, a través de puertos como Gdansk, Tallin o Estocolmo. No obstante, tras el conflicto Rusia- Ucrania y las sanciones energéticas a Rusia, gran parte de los países europeos iniciaron un proceso de reducción gradual de sus importaciones de gas y petróleo rusos, recurriendo en su lugar a proveedores alternativos como Noruega, Estados Unidos, Argelia o Catar. Esta reconfiguración política ha hecho que el rol clave del Mar Báltico en el sector energético pierda peso a la hora de ser la vía de conexión hacia Occidente.

En conjunto, estas rutas reflejan no solo diferencias geográficas e infraestructurales, sino también modelos logísticos diferenciados, niveles distintos de adaptación tecnológica, proyecciones a nivel geográfico particulares y diferentes niveles de integración en los objetivos de sostenibilidad marcados por la Unión Europea. Aun siendo diferentes entre ellas, todas aportan un gran valor a nivel global y ayudan al crecimiento económico de maneras distintas.

4.3. Análisis comparativo de puertos europeos.

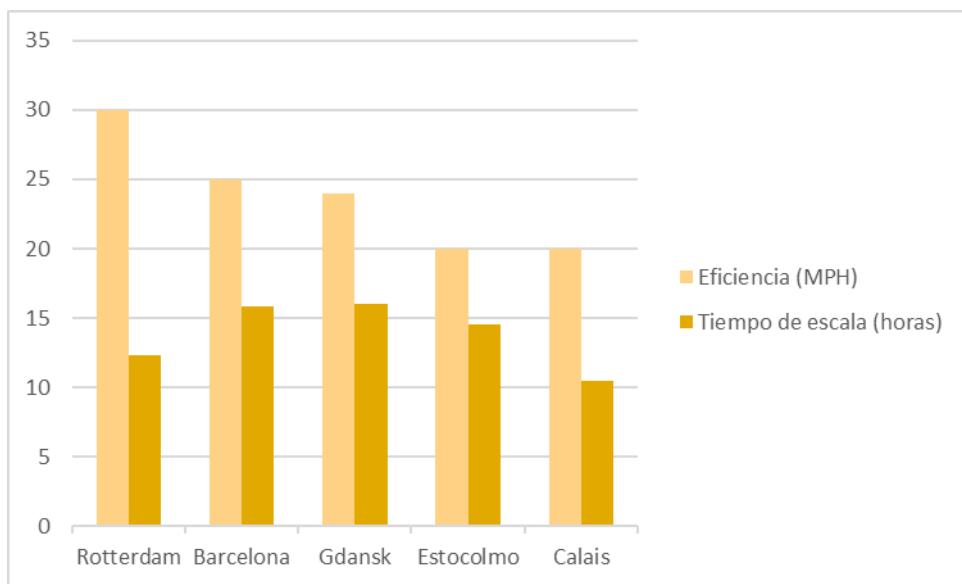
Tras analizar cada una de las rutas tanto a nivel histórico como a nivel de datos sobre cada una de ellas, pasaremos a realizar un análisis de los principales puertos de dichas rutas. Estudiando tres factores: el tiempo medio de escala, la eficiencia en la manipulación de carga y los costos logísticos. Para ello, analizaremos el puerto de Barcelona, Rotterdam, Gdansk, Estocolmo y Calais.

El tiempo medio de escala hace referencia al período que un buque permanece en puerto desde su llegada hasta su salida. Es decir, un menor tiempo indica una mayor eficiencia operativa.

La eficiencia en la manipulación de carga se mide a través de la cantidad de movimientos de contenedores por hora (MPH) que realiza un puerto. Es decir, un mayor MPH indica una operación más eficiente.

Los costos logísticos son todos aquellos gastos que se obtienen en todo el proceso de la cadena de suministro, incluyendo todas las actividades relacionadas con el transporte, almacenamiento y manejo de mercancías.

Gráfico comparativo de los puertos en eficiencia y tiempo de escala.



Fuente: Informes del CPPI 2022 (World Bank/S&P), SPL Logistics, 2023, Baltic Ports Organization.

En el gráfico representa la comparación de los cinco puertos en eficiencia y en tiempo de escala, permitiéndonos así identificar tanto el peso logístico como el comportamiento funcional de cada uno de los puertos.

Encabezando este gráfico, nos encontramos con el puerto de Rotterdam, el mayor puerto marítimo de Europa. Este primer puesto está directamente relacionado con su elevada automatización, su infraestructura de última generación y su función como principal nodo logístico intermodal de Europa, con el proyecto Betuweroute a poco de terminar. Como bien se observa en el gráfico, el puerto de Rotterdam cuenta con un tiempo de escala de los más bajos, consiguiendo así junto con su alto nivel de eficiencia, contar con la mejor eficiencia operativa.

Por su parte, el puerto de Barcelona muestra una eficiencia en MPH algo más baja que se puede explicar debido a su diversidad de tráficos que maneja el puerto, hablando de contenedores,

cruceros, graneles líquidos... Además, de que la infraestructura portuaria está en proceso de automatización integral. Aun así, Barcelona es uno de los puntos clave del Mediterráneo occidental, debido en gran parte por su gran conectividad ferroviaria.

El Puerto de Gdansk, el mayor del mar Báltico, ha ganado notoriedad en los últimos años con una eficiencia y un tiempo de escala muy similar al del puerto de Barcelona. Su desarrollo ha estado marcado por el crecimiento del comercio con China y la inversión en nuevas terminales como DCT Gdańsk, que permite la recepción de megabuques procedentes del sudeste asiático. Esta expansión lo convierte en un hub estratégico del eje Báltico–Asia (Baltic Ports Organization, 2023).

Siguiendo con este gráfico, nos encontramos con el Puerto de Estocolmo, el cual presenta cifras más modestas en términos de manipulación, con un MPH medio de 20 y un tiempo de escala cercano a las 15 horas, esto se debe a que el puerto está condicionado por factores geográficos, climáticos y una menor automatización. Sin embargo, se destaca por su eficiencia energética y su enfoque en la sostenibilidad, siendo un referente en operaciones portuarias ecológicas y digitalizadas para tráfico intraeuropeo (Stockholm Port Authority, 2023).

Finalmente, el Puerto de Calais, especializado en tráfico Ro-Ro y ferris, muestra una eficiencia muy alta en su sector, el tiempo de escala para camiones y ferris apenas supera las 12–14 horas, lo que le permite ser un enlace vital entre Francia y el Reino Unido. Tras el Brexit, Calais ha modernizado sus instalaciones aduaneras y ha absorbido gran parte del flujo rodado que antes circulaba libremente, siendo parte de la “autopista del mar” Calais–Dover (SPL Logistics, 2023).

Para terminar, he de destacar cómo el gráfico permite visualizar las diferencias estructurales y funcionales entre los distintos puertos europeos, evidenciando que no existe un único modelo eficiente, sino distintas configuraciones según el tipo de mercancía, la tecnología aplicada y el modelo de especialización de cada uno de los puertos. Esta diversidad de modelos logísticos es lo que aporta valor al sistema portuario europeo y responde a la creciente necesidad de puertos resilientes, interconectados y sostenibles.

4.4. Influencia de las rutas marítimas en sectores clave.

Las rutas marítimas europeas no solo contribuyen en la estructura del comercio internacional, sino que también influyen directamente en el desarrollo de los sectores económicos punteros de Europa.

Para hablar del sector textil, nos centraremos en la Ruta del Mediterráneo, analizando a través de ella la influencia de este sector. El sector textil es uno de los sectores más dependientes del comercio marítimo, ya que se necesita un constante movimiento de materias primas y productos terminados entre fábricas y los mercados de consumo. El Mediterráneo juega un papel clave dentro de estos movimientos, especialmente en su conexión con los países del sur del Mediterráneo, como Marruecos, Túnez, Egipto o Turquía.

Según el informe del IE-Med (2021), el sector textil en estos países ha experimentado una importante transformación desde los años 90, impulsado por acuerdos como la Asociación Euromediterránea, la cual se basa en acuerdos de cooperación entre la UE, el norte de África y Oriente Medio, y el sistema de acumulación de origen paneuromediterráneo, el cual se basa en facilitar el comercio al permitir que los materiales o componentes originarios de un país miembro puedan ser considerados como originarios en otro país miembro, sin importar la ubicación final de la producción. Esto permitió a las empresas europeas descentralizar su producción ubicándola en países en los que los costes laborales son más bajos y donde obtienen una mayor ventaja logística.

La logística marítima en el Mediterráneo permitió llevar a cabo un modelo “just-in-time” donde los productos debían moverse con rapidez y flexibilidad. Los puertos que destacan en este sector son el puerto de Tánger Med, que opera conexiones regulares con España, Francia e Italia, y que cuenta con una infraestructura moderna permitiendo así una integración fluida, y los puertos de Barcelona y Valencia por su conexión fluida a las zonas interiores tanto de la península como de Europa central.

Actualmente, el sector textil del Mediterráneo se encuentra con una gran competencia por parte de Asia, especialmente de China y Bangladesh, debido a los bajos costes con los que trabajan y la creciente automatización y relocalización productiva. Para paliar esta situación, los países del Mediterráneo están en constante inversión en capacidad portuaria, servicios aduaneros, trazabilidad y transición ecológica.

El transporte marítimo juega también un papel fundamental en el tráfico de productos perecederos en Europa, incluyendo frutas, verduras, productos cárnicos, pescado y productos farmacéuticos. Estos productos necesitan unas condiciones específicas de conservación y unos plazos de entrega muy ajustados, por lo que dependen de una cadena logística controlada y especializada capaz de mantener la cadena de frío intacta.

La Ruta del Mar del Norte juega un papel fundamental en el tráfico de perecederos procedente de países escandinavos, del Báltico y del Reino Unido. En esta ruta se incluyen productos lácteos, pescado fresco y productos farmacéuticos sensibles, que gracias a puertos como el de

Hamburgo pueden contar con terminales refrigeradas con alta rotación que conectan con redes logísticas terrestres muy eficientes con capacidad de hacer la entrega en pocas horas a grandes centros de consumo como París, Berlín o Ámsterdam.

Los productos perecederos tienen un gran peso en la Ruta del Mediterráneo, como ya se comentó anteriormente en el *Gráfico de especialización de cada ruta por tipo de mercancía*, el puerto de Barcelona juega un papel fundamental en el tráfico de dichos productos sobre todo con la conexión con Marsella y con Marruecos. En Marrueco desde puertos como el de Tánger Med se exportan en gran volumen tomate, pimiento, cítricos y frutas de hueso hacia el mercado europeo, usando líneas marítimas de corta distancia (short sea shipping), permitiendo así reducir la saturación del transporte terrestre y ofrecer una alternativa más sostenible.

Por otro lado, el sector energético se nutre de las rutas marítimas europeas para abastecer a los países del continente con materias primas esenciales como el petróleo, el gas natural licuado y otros combustibles fósiles. Según datos de la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2023), más del 40 % del tráfico marítimo europeo está vinculado directa o indirectamente al transporte de productos energéticos.

Dentro de este contexto, destaca la Ruta del Báltico la cual se especializa en este tipo de tráfico debido a la histórica vinculación de países bálticos con Rusia, hasta que la invasión de Ucrania en 2022 ha hecho que Europa imponga restricciones a Rusia, haciendo así que los flujos tradicionales cambien. Según el País la Comisión Europea ha establecido una hoja de ruta para eliminar completamente las importaciones de energía rusa antes de 2027, reduciendo la dependencia del 50% al 0% en carbón, del 26% al 3% en petróleo y del 45% al 13% en gas. Buscando alternativas en Noruega, Catar, Argelia o Estados Unidos, lo que ha implicado un redireccionamiento del tráfico marítimo energético hacia rutas más extensas, como la del Mar del Norte y el Mediterráneo occidental.

Para terminar, no podemos cerrar este apartado sin hablar de la industria automotriz uno de los pilares fundamentales del comercio exterior europeo. En Europa contamos con los mejores fabricantes de vehículos del mundo, como Volkswagen, BMW, Stellantis, Renault o Volvo, lo que implica que nuestras conexiones tanto marítimas como terrestres tienen que estar a la altura.

Según datos de la Asociación de Constructores Europeos de Automóviles (ACEA, 2023), más del 85 % de las exportaciones extracomunitarias de automóviles se realiza por vía marítima. Los vehículos se transportan principalmente en buques tipo *Ro-Ro* con los que se pueden cargar y descargar los vehículos sin necesidad de grúas.

La Ruta del Mar del Norte es uno de los ejes esenciales para la distribución del sector automotriz ya que funcionada como un corredor logístico conectando los centros de producción del norte y del centro de Europa (Alemania, Bélgica, Países Bajos y Reino Unido) con los mercados nórdicos y transatlánticos. Dentro de los puertos europeos, destaca el Puerto de Zeebrugge, en Bélgica, que se ha consolidado como uno de los principales centros logísticos para el movimiento de vehículos en Europa. En 2022, registró más de 2,5 millones de unidades, tanto de exportación como de importación, convirtiéndose en una plataforma intermodal de primer nivel para el sector automotriz.

Otra ventaja competitiva con la que cuenta esta ruta que está integrada en corredores multimodales, como el Corredor Rin-Alpes y el sistema ferroviario alemán, lo cual le otorga eficiencia, rapidez y sostenibilidad del transporte. Además, de tener también un alto tráfico de componentes automovilísticos, como motores, chasis, piezas electrónicas y neumáticos, los cuales forman parte de esta cadena de suministro.

5. Estudio de Caso: El puerto de Barcelona.

Desde las primeras instalaciones humanas en la costa catalana, el puerto de Barcelona ha sido fundamental en el desarrollo comercial de la región. Su crecimiento se aceleró especialmente a partir del Siglo XIX debido a la industrialización de Cataluña y al auge del papel de Barcelona como centro principal de la actividad comercial catalana y española, además de a partir de 1980 con la liberalización del comercio y la integración de España en la Comunidad Económica Europea, lo que propició la modernización de sus instalaciones, la especialización de sus terminales y la expansión de sus conexiones intermodales.

Este enclave portuario, se encuentra situado en una posición estratégica, ya que está en contacto con las rutas de conexión con Asia, el norte de África y Europa. El puerto se ha distinguido por su apuesta por la sostenibilidad y la innovación, con proyectos pioneros como la electrificación de muelles, los corredores ferroviarios verdes y su participación en la iniciativa de corredores marítimos sostenibles promovidos por la Comisión Europea.

A lo largo de este apartado analizaremos la evolución histórica del puerto de Barcelona, hablaremos de sus características y sus sectores de especialización, recalcaremos su proceso para convertirse en uno de los ejes logísticos más relevantes del Mediterráneo occidental y cómo lleva a cabo todas sus medidas de sostenibilidad.

5.1. Evolución histórica.

El origen del puerto de Barcelona se remonta a la época en la que los íberos y otros pueblos prerromanos habitaban en la península y usaban la bahía natural de Barcelona, al sur de Montjuïc para sus intercambios marítimos, generalmente identificado como Barkeno. Aunque esta zona actualmente se encuentra a 1 kilómetro y media de la costa, en el Siglo V a.C coincidía con la línea de costa. Los romanos trasladaron esta actividad a las playas de Barcino, que contaba ya con un fondeadero natural que permitía intercambios comerciales a pequeña escala con su capital, Roma.

Un cambio definitivo se produjo a partir de la Baja Edad Media, con la expansión comercial y territorial de la Corona de Aragón, momento en el cual Barcelona adquiere una posición clave como centro marítimo y mercantil, fortaleciendo sus conexiones con Italia, el norte de África y el Levante. Durante estos años (Siglo XIII), se fundó el Consulado del Mar, una institución pionera que regulaba el comercio marítimo. Su origen se remonta exactamente al año 1258, cuando el rey Jaime I de Aragón otorgó a la ciudad el privilegio de establecer un tribunal especializado, donde podrían discutirse los problemas mercantiles sin intervención de las cortes reales. Fue unos 100 años más

tarde, en 1347, cuando bajo el reinado de Pedro IV, se fundó formalmente el Consulado del Mar de Barcelona, que contó con cónsules y jueces encargados de aplicar los usos marítimos, gracias a la formalización de esta institución se recogieron los usos y prácticas mercantiles, consolidando una justicia específica para el transporte marítimo.

A pesar de tener esta relevancia, las operaciones se realizaban en la playa o mediante estructuras de madera ya que el puerto carecía de infraestructuras permanentes, hasta que en 1477 se comenzó a construir el primer dique de piedra, bajo la autorización de los Reyes Católicos. Este dique llamado "moll de la Muralla" permitió por primera vez que los barcos se amarraran de forma estable y las operaciones se realizaran con seguridad. Este hito sentó las bases para el futuro desarrollo técnico del puerto. En 1772 el dique ya se extendía hasta el actual muelle de Pescadors, donde se ubicó el primer faro del puerto.

La historia moderna del Puerto de Barcelona comienza con la creación de la Junta de Obras del Puerto en 1869, una institución que marcó el inicio de la transformación estructural del enclave portuario. La Junta impulsó un ambicioso proceso de modernización que incluyó la construcción de diques, muelles y mejoras en la accesibilidad marítima, además, se logró la conexión ferroviaria con el interior de la península. Fortaleciendo así, gracias a todos estos avances, el papel del puerto como puerta de entrada y salida de mercancías, consolidando su hinterland en Cataluña y alrededores y estableciendo a Barcelona como un puerto competitivo en el Mediterráneo occidental.

Durante la segunda mitad del siglo XIX, bajo la dirección de la Junta, se ejecutaron obras claves como el dique del Este, el dique de abrigo, y la prolongación del muelle de la Muralla, lo que permitió ampliar la superficie operativa del puerto y mejorar la protección frente a temporales.

En el Siglo XX, el tráfico marítimo se vio afectado por la inestabilidad de las guerras y la dictadura franquista, por lo que para su reactivación económica se puso en marcha en 1965 que permitió duplicar la superficie del puerto en menos de 15 años. En estos años se introduce también el primer tráfico de contenedores, anticipando una revolución logística que redefiniría el papel del puerto en el sistema comercial global.

Ilustración 8: Imagen del puerto de Barcelona en 1960.



Fuente: Port de Barcelona

Los catalizadores clave para el desarrollo del puerto fueron la entrada de España en la Comunidad Económica Europea en 1986 y los Juegos Olímpicos de 1992. Gracias a formar parte de la Comunidad Económica Europea, el puerto se integró dentro del sistema portuario europeo, se fortalecieron las conexiones ferroviarias y terrestres con toda la península y se desarrolló la Zona de Actividades Logística, ampliando su capacidad y obteniendo una actividad diversificada. Los Juegos Olímpicos reforzaron la relación del puerto con la ciudad de Barcelona ya que acogió a más de 10 cruceros para albergar a todos los miembros de los juegos. Así mismo, ese mismo año el Gobierno creó Puertos del Estado para controlar el sistema portuario español y la gestión del puerto pasó a ser llevada por la Autoridad Portuaria de Barcelona.

En 2008 finalizaron dos obras estratégicas: los diques de abrigo Sud y Este, la inversión en estas infraestructuras permitió la creación de una segunda bocana Norte que junto a que se abrió un Hotel W en el litoral del puerto, lograron el doble efecto de potenciar la actividad portuaria y de mejorar la conexión del puerto con la ciudad. Esta ampliación fue gracias a la inversión del 53 % por parte del Fondo de Cohesión de la UE (Port de Barcelona) y fue impulsada también por el Plan Delta, por medio del cual se promovió el desvío del río Llobregat para ganar terreno al mar y conseguir la duplicación del terreno del puerto. En resumen, estas obras fueron un punto clave para la capacidad operativa del puerto, ganado espacio para futuras terminales y diferentes usos logísticos.

Desde 2010, el Puerto de Barcelona ha experimentado una etapa de consolidación y modernización centrando su desarrollo en tres grandes pilares: la sostenibilidad, la innovación tecnológica y la integración en redes logísticas europeas. En el plano de la sostenibilidad, el puerto se ha enfrascado en un proyecto llamado “Plan Nexigen”, que invierte en electrificar todos los

muelles comerciales, permitiendo que los buques puedan apagar sus motores auxiliares durante su estancia en puerto y conectarse a la red eléctrica terrestre, para así reducir la emisión de gases. Según la Autoridad Portuaria de Barcelona, se espera una reducción del 50% de las emisiones portuarias para 2030, con una inversión inicial de más de 110 millones de euros cofinanciados por fondos europeos del programa CEF Transport.

Por otra parte, en cuanto a la integración en redes logísticas el Puerto de Barcelona ha intensificado su papel como nodo clave del Corredor Mediterráneo de la Red Transeuropea de Transporte (TEN-T), el cual conecta el sur de la península ibérica con Europa Central a través de una red ferroviaria de alta capacidad. Gracias a esta capacidad de conexión, el puerto de Barcelona ha incrementado el peso del tráfico ferroviario intermodal, en especial de contenedores y productos perecederos, con salidas regulares hacia Lyon, Milán, Toulouse o Alemania.

En la actualidad, el Puerto de Barcelona se ha consolidado como referente en sostenibilidad con su proyecto Nexigen y sus proyectos de conectividad. Además, de invertir en innovación y digitalización, con su plan de transformarse en un Smart Port con iniciativas como el sistema de geolocalización AIS + IA, sensores para medir residuos sólidos en barcos (piloto goClever), sistemas 5G para gestión del tráfico marítimo, y detección automática de contenedores en trenes (AllRead). (Port de Barcelona).

5.2. Características específicas del puerto.

El puerto de Barcelona es el más grande de Cataluña y como tal se ha convertido en el principal Hub logístico del Mediterráneo.

Hablando de dimensiones, el puerto cuenta con más de 1.000 hectáreas de superficie terrestre y 23 km de muelle. Su configuración actual responde a una estructura polivalente que permite la especialización de espacios y operaciones, dividiéndose en tres zonas principales: El Port Vell (puerto viejo), el puerto comercial / industrial y la Zona de Actividades Logísticas (ZAL).

El puerto ciudadano, reconocido como Port Vell, ha sido transformado desde los Juegos Olímpicos de 1992 en un espacio urbano integrado que combina usos recreativos, culturales y comerciales, atrayendo a unos 16 millones de visitantes anuales. En esta zona nos podemos encontrar con instalaciones emblemáticas como la Rambla de Mar, el Maremagnum y el acuario, que hacen ver cómo es posible la integración de espacios ciudadanos con la logística portuaria.

La ZAL completa la estructura del puerto, consolidándose como una plataforma logística intermodal pionera en España, con más de 230 ha y 635 000 m² de naves. Actualmente, la ZAL Port

ocupa más de 230 hectáreas distribuidas en tres zonas principales: ZAL Prat, ZAL Barcelona y ZAL Prat ampliación.

Gracias a su intermodalidad, la ZAL está conectada directamente con la red ferroviaria, con el aeropuerto de El Prat y con las principales autopistas nacionales e internacionales (AP-7, A-2, C-32), lo que permite una distribución eficiente tanto a nivel nacional como con el resto de Europa.

Esta cuenta con más de 130 empresas instaladas y está gestionada públicamente por CILSA, muchas de estas empresas están vinculadas al sector logístico, e-commerce, alimentación, retail o industria farmacéutica. Una de las empresas que está instalada en la ZAL es el Centro Logístico Central de Decathlon.

Este centro logístico actúa como plataforma regional para los almacenes regionales de la Península Ibérica y el sur de Europa, desde donde se distribuyen productos tanto a tiendas físicas como a clientes online en España, Portugal e incluso el sur de Francia. Gracias a la ZAL este centro cuenta con una conexión eficiente, contando con conexiones ferroviarias, marítimas y terrestres. Además, al estar ubicado justo en el puerto, cuenta con la ventaja de recibir contenedores directamente desde Asia, los cuales luego redistribuye a sus otros centros. Decathlon también contribuye al proyecto de sostenibilidad de la ZAL implantando, por ejemplo, paneles solares para el autoconsumo energético, vehículos eléctricos para la distribución por la zona urbana de Barcelona y sistemas de almacenamiento automatizado que mejoran la eficiencia energética y reducen el espacio necesario.

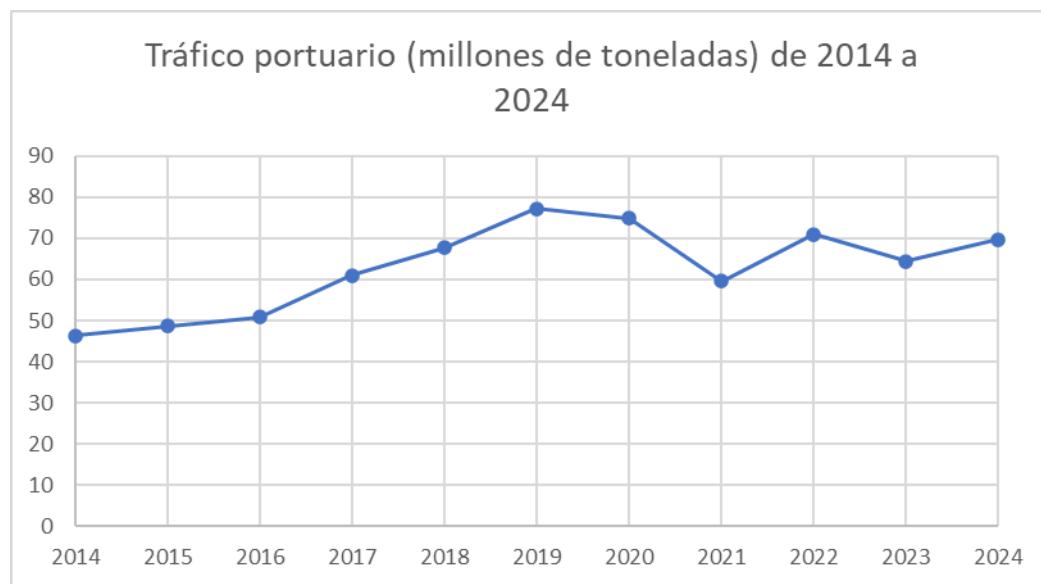
Uno de los elementos que diferencian al Puerto de Barcelona de otros enclaves europeos es su compromiso con la sostenibilidad y la transición energética. Bajo el programa Nexigen, se está llevando a cabo una profunda transformación hacia la electrificación de los muelles mediante la instalación de sistemas OPS (Onshore Power Supply), lo que permitirá reducir de forma considerable las emisiones contaminantes de los buques atracados. Estas actuaciones permitirán alcanzar una reducción estimada de más de 2.000 toneladas de CO₂ al año (Port de Barcelona, 2023).

En términos de innovación, el puerto ha apostado por su conversión en un "smart port", integrando sistemas de digitalización para la monitorización en tiempo real de operaciones logísticas, eficiencia energética y reducción de emisiones. El compromiso ambiental se refleja también en la obtención de certificaciones como la ISO 14064, que, valida su cálculo y reducción de huella de carbono, posicionándolo como pionero entre los puertos del Mediterráneo.

5.3. Tráfico portuario y tipo de mercancías.

Como dato gráfico y visual, os muestro un gráfico de la evolución del tráfico total del puerto de Barcelona en millones de toneladas desde 2014 a 2024, con datos sacados de los informes anuales de la Autoridad Portuaria de Barcelona, sobre el cual guiaremos este apartado.

Ilustración 9: Evolución del tráfico total de mercancías (2014–2024)



Fuente: Autoridad portuaria de Barcelona

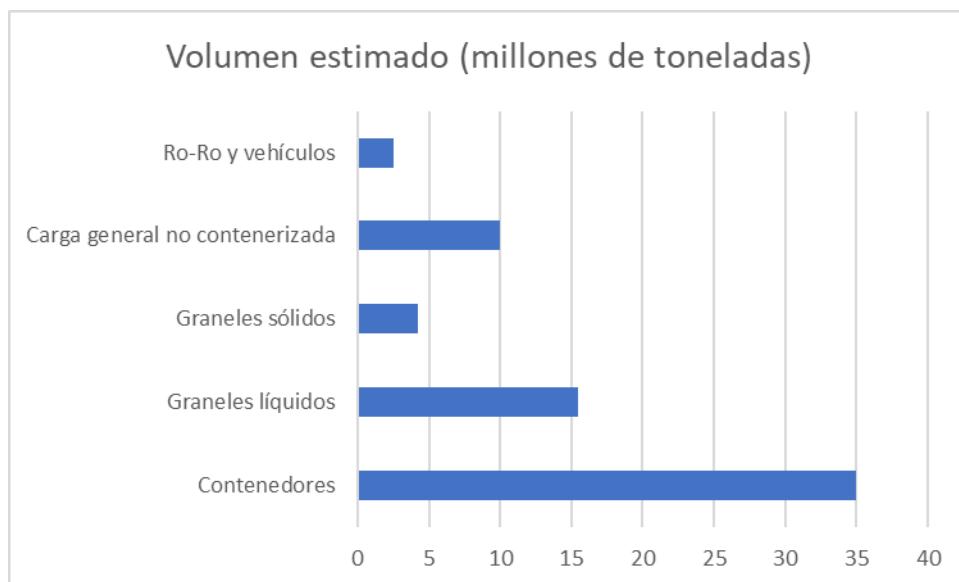
En la serie temporal que se muestra en el gráfico se observa una tendencia general al alza, especialmente significativa entre 2016 y 2019, donde el volumen creció de forma sostenida desde 50 millones hasta un pico de 78 millones de toneladas en 2019. Este crecimiento refleja el auge de las exportaciones e importaciones, así como la consolidación de Barcelona como nodo logístico intercontinental, impulsado por inversiones estratégicas en infraestructuras y la mejora de la conectividad ferroviaria y marítima.

A lo largo de la última década, el Puerto de Barcelona ha consolidado su papel como uno de los principales enclaves logísticos del sur de Europa. El crecimiento ha sido constante, y aunque con algunos retrocesos puntuales como la pandemia de COVID-19 en 2020, se recupera rápidamente hasta superar los 70 millones de toneladas en 2024, como se puede observar en el gráfico.

El año 2024 apunta a una recuperación moderada, con un volumen estimado de 70 millones, lo que sugiere una cierta estabilización tras la volatilidad de los años anteriores. Esta evolución no

solo refleja las fluctuaciones de la economía global, sino también la resiliencia del puerto y su capacidad de adaptación ante retos logísticos y geopolíticos.

Pasamos ahora a mostrar un gráfico en el que podemos observar la distribución del tráfico portuario por tipo en el Puerto de Barcelona, con valores estimados según la *Memoria anual y estadísticas de tráfico*. Autoridad Portuaria de Barcelona (2023).



Antes de analizar el gráfico he de destacar que uno de los factores estructurales que determina la composición de su tráfico es la ausencia de una refinería local, lo que limita el peso relativo de los hidrocarburos y productos derivados del petróleo, habitualmente relevantes en otros puertos españoles como Tarragona, Bilbao o Algeciras. No obstante, el puerto gestiona importantes volúmenes de graneles líquidos, especialmente gas natural, productos químicos, biocombustibles y aceites industriales, que en conjunto superan los 15 millones de toneladas anuales.

En cuanto al tráfico de contenedores, Barcelona mantiene una posición estratégica como puerto hub del Mediterráneo occidental. En 2023 alcanzó los 35 millones de toneladas siendo la segunda mayor terminal de contenedores de España tras Valencia. Este tráfico se alimenta principalmente de las relaciones comerciales con Asia, destacando China, India y Vietnam, cuyas mercancías se redistribuyen tanto al interior de la península ibérica como a Europa central a través de los corredores ferroviarios.

En el sector de graneles sólidos, el Puerto de Barcelona ha mantenido una actividad significativa, con un volumen medio anual que supera los 4 millones de toneladas. Este sector incluye

principalmente productos como cereales y piensos (trigo, maíz, soja), esenciales para la industria agroalimentaria catalana y del noreste peninsular, así como cemento, sal industrial y otras materias primas utilizadas en la construcción y transformación industrial. El puerto de Barcelona sirve como entrada principal para dichos productos que luego se distribuyen hacia zonas de consumo e industrialización como el área metropolitana de Barcelona, el Vallès, Lleida o Aragón.

Además, el tráfico de graneles sólidos ha estado condicionado por factores estacionales y geopolíticos, como las variaciones en los precios de las materias primas, las campañas agrícolas internacionales o el impacto de conflictos como la guerra en Ucrania, que afectó temporalmente las rutas de importación de cereales desde el Mar Negro.

Otro sector destacable, aunque en números de volumen es inferior, es el del tráfico Ro-Ro, centrado en el movimiento de vehículos nuevos y mercancías en remolques no acompañados. En 2022, el puerto movilizó más de 600.000 vehículos, muchos de ellos procedentes de factorías del corredor del Ebro. Este tipo de tráfico se ha visto favorecido por las autopistas del mar con Italia (Génova, Savona, Civitavecchia) y con el norte de África, que han permitido una reducción significativa del tráfico rodado por carretera, favoreciendo al desarrollo de modos de transporte más sostenibles.

En cuanto a la carga general no contenerizada, el Puerto de Barcelona registró en 2023 un volumen aproximado de 10 millones de toneladas, lo que representa una porción significativa de su actividad total, especialmente en términos de valor añadido logístico. Esta categoría engloba un conjunto de mercancías que, por sus dimensiones, forma o características, no pueden transportarse dentro de contenedores estándar. Entre los principales productos destacan la maquinaria pesada, vehículos industriales, componentes de gran tamaño para energías renovables (como aspas de aerogeneradores), bobinas de acero, maderas tropicales y otras materias primas forestales. Empresas del sector industrial, energético y de grandes proyectos civiles utilizan el puerto como punto de entrada o salida para piezas de gran valor y tamaño, consolidando a Barcelona como un referente en la gestión de proyectos logísticos complejos o "project cargo".

Además, esta categoría de carga se ha beneficiado en los últimos años de las inversiones en automatización parcial y ampliación de muelles polivalentes, como el Muelle Príncipe de España y el Muelle Álvarez de la Campa, que han reforzado la capacidad del puerto para atender tráficos de mercancía general en condiciones de seguridad, flexibilidad y eficiencia. La previsión a medio plazo es que este tipo de carga se mantenga como un segmento estable, especialmente vinculado a las estrategias de diversificación del puerto, la evolución de la industria nacional y la atracción de tráficos de alto valor añadido que no pueden canalizarse por terminales totalmente automatizadas de contenedores.

En definitiva, el Puerto de Barcelona presenta una estructura de tráfico diversificada, lo que le otorga una resiliencia significativa frente a crisis sectoriales y le posiciona como uno de los principales nodos logísticos del Mediterráneo en términos de especialización, eficiencia y conectividad multimodal. Esto gracias a que la combinación equilibrada entre tráfico de contenedores, graneles, carga rodada y productos especiales lo convierte en un puerto versátil, competitivo y estratégico para el comercio exterior español y europeo.

5.4. Sostenibilidad y transición energética.

El Puerto de Barcelona se ha posicionado como una de las infraestructuras portuarias más avanzadas en materia de sostenibilidad dentro del ámbito europeo, implicándose activamente en el desarrollo de corredores marítimos verdes. El Port de Barcelona ha iniciado el proceso de transición a un modelo energético basado en tres ejes: las energías renovables, el almacenamiento de energía y una red eléctrica inteligente (Port de Barcelona).

Uno de los proyectos más destacados en los que participa es el Green Corridor Iberia–Francia, una iniciativa transfronteriza impulsada por la Comisión Europea y coordinada con otros puertos clave del Mediterráneo occidental, como Marsella y Tánger Med. Esta iniciativa tiene como objetivo principal fomentar una cadena logística marítima libre de emisiones mediante el uso de combustibles alternativos y la electrificación de muelles.

El puerto ha suscrito acuerdos bilaterales con varias autoridades portuarias europeas entre ellas, Marsella y Livorno, para establecer rutas en las que los buques puedan operar con GNL (gas natural licuado) o incluso con electricidad de origen renovable durante su estancia en puerto (mediante tecnología OPS: onshore power supply). Este proyecto, denominado Nexigen, prevé reducir las emisiones contaminantes hasta un 50% en el entorno portuario y cuenta con una inversión estimada de más de 100 millones de euros, financiada en parte por fondos europeos del programa Connecting Europe Facility (CEF). Esto implica la adaptación de las terminales con sistemas de conexión eléctrica para que los barcos puedan apagar sus motores auxiliares, reduciendo de forma considerable la emisión de partículas, óxidos de nitrógeno (NOx) y gases de efecto invernadero (GEI) durante las operaciones en tierra.

Además, el Puerto de Barcelona colabora con organismos europeos como ESPO (European Sea Ports Organisation) y participa en proyectos Horizon Europe orientados a la digitalización de la cadena logística, el análisis de emisiones y la trazabilidad del transporte limpio. En este marco, se están desarrollando herramientas de medición de la huella de carbono portuaria y sistemas de incentivos para las navieras que empleen tecnologías de bajas emisiones.

Estas iniciativas refuerzan la posición de Barcelona como puerto modelo en la transición ecológica del transporte marítimo, anticipándose a las exigencias del EU Green Deal y del reglamento FuelEU Maritime, que entrará en vigor en 2025. Gracias a estos compromisos, el puerto no solo reduce su impacto ambiental, sino que mejora su competitividad y atrae nuevas inversiones vinculadas a la innovación y a la economía verde.

5.5. Retos actuales y perspectivas de futuro.

El Puerto de Barcelona, como principal hub logístico del Mediterráneo occidental, se enfrenta a una serie de desafíos que determinarán su evolución a medio y largo plazo. En primer lugar, el crecimiento sostenido del tráfico portuario, que ha superado los 78 millones de toneladas en 2024 (Autoridad Portuaria de Barcelona, 2024), que, en un contexto de crecientes exigencias medioambientales, transformaciones tecnológicas y fluctuaciones geopolíticas, la capacidad del puerto para adaptarse con eficiencia marcará su posición en el panorama europeo e internacional.

Uno de los principales desafíos está en la transición energética y la descarbonización del transporte marítimo y de los puertos. Como ya se ha mencionado en el punto 5.4 Sostenibilidad y transición energética, el puerto de Barcelona ha iniciado el proceso de transición a un modelo energético basado en tres ejes: las energías renovables, el almacenamiento de energía y una red eléctrica inteligente. Con ambiciosos proyectos como la electrificación de los muelles (Onshore Power Supply), el impulso de los corredores marítimos verdes, y la promoción de combustibles alternativos como el hidrógeno verde o el gas natural licuado (GNL). En línea con los objetivos de la Unión Europea, se prevé una reducción del 55% de emisiones en puertos para 2030, lo que representa una transformación integral de la operativa portuaria (Port de Barcelona, 2023; ESPO, 2022).

No obstante, la inversión necesaria para culminar esta transformación es elevada, y exige una fuerte cooperación entre autoridades portuarias, operadores logísticos y organismos europeos, es decir, en este caso este la Autoridad Portuaria de Barcelona, el puerto y el gobierno europeo.

A nivel geopolítico, el contexto internacional también plantea riesgos. El conflicto en Ucrania, las tensiones en el Mar Rojo y la inestabilidad del Canal de Suez han obligado a darle una vuelta a las rutas estratégicas actuales y a considerar corredores alternativos, como las rutas del Ártico o el refuerzo del eje mediterráneo. Esto hace que el puerto de Barcelona como punto de enlace entre Europa, África y Asia, tenga mayor importancia y se haga con un papel de resiliencia ante dificultades logísticas.

En términos de capacidad, el puerto debe continuar optimizando su espacio físico, especialmente ante el crecimiento del tráfico de contenedores y vehículos. La reciente ampliación del muelle Prat y la consolidación de la Terminal BEST ((Barcelona Europe South Terminal) han aliviado parcialmente esta presión, pero se prevé que el aumento del comercio intercontinental y la expansión del hinterland del puerto requieran nuevas estrategias de gestión de flujos y conectividad ferroviaria. Además, la coexistencia entre tráfico de mercancías y de cruceros plantea desafíos de planificación urbana y sostenibilidad.

En cuanto al futuro, la Zona de Actividades Logísticas (ZAL) sigue atrayendo inversiones, como la reciente ampliación del centro logístico de Decathlon, el cual está diseñado como plataforma regional, abasteciendo a España, Portugal y el sur de Francia, generando 325 empleos directos y certificándose como punto de innovación logística. La colaboración con proyectos como Ports 4.0 está permitiendo encontrar soluciones de innovación abierta que contribuyen a una transformación inteligente del puerto.

Además, la ZAL está en proceso de convertirse en el mayor parque fotovoltaico de cubierta de Europa, a través de una iniciativa de CILSA que prevé alcanzar los 40 MWp para 2026. Como primer paso, se inició la instalación de 19 846 paneles solares sobre el tejado del almacén de Decathlon (8,2 MWp), lo que supondrá una producción estimada de 9 863 MWh/año y un ahorro de 2 465 t CO₂ al año, el equivalente a retirar 725 vehículos del tráfico urbano (ZalPort).

En definitiva, el Puerto de Barcelona no solo debe adaptarse a las nuevas exigencias logísticas y tecnológicas, sino también liderar la transición hacia un modelo portuario más sostenible, digital y resiliente ante los imprevistos de la logística.

6. Desafíos y Oportunidades en el Futuro de las Rutas Marítimas Europeas.

En 2020, el Covid 19 y en mayo de 2021 con el bloqueo del Canal de Suez, el mundo se dio cuenta de la vulnerabilidad de las cadenas de suministro y la dependencia que existe del tráfico marítimo internacional. El bloqueo del Canal de Suez sucedió debido a que el buque Ever Given encalló en el canal debido a fuertes ráfagas de viento y errores de navegación, bloqueando completamente la vía durante seis días. Este incidente paralizó el canal, vía por el que transita aproximadamente el 12% del comercio global. El atasco afectó a más de 400 embarcaciones que quedaron retenidas en ambos extremos del canal, provocando retrasos masivos en la cadena de suministro global y un aumento significativo en los costes del transporte marítimo.

Como respuesta a esto las empresas comenzaron a replantear rutas logísticas y a reforzar estrategias de contingencia para hacer frente a futuros desafíos.

6.1. Impacto del cambio climático y regulaciones ambientales.

El transporte marítimo se encuentra con el mayor desafío que existe actualmente, el cambio climático. Este sector, se ve afectado de manera directa tanto por consecuencias físicas del calentamiento global como por la presión normativa impulsada por la Unión Europea y organismos internacionales como la Organización Marítima Internacional (OMI).

“Nuestra estrategia de movilidad sostenible e inteligente establece claramente que todos los modos de transporte deben ser más sostenibles, inteligentes y resilientes, incluido el transporte marítimo” declaró Adina Vălean, comisaria de Transportes de la UE. (European Maritime Transport Environmental Report 2021). Para llegar a un punto de sostenibilidad y conciencia con el medio ambiente la UE ha tomado una serie de medidas.

Desde 2024, el transporte marítimo europeo forma parte del sistema de comercio de emisiones, implicando con ello que las navieras deberán pagar por las emisiones de CO₂ que generen en rutas dentro del Espacio Económico Europeo. Esta incorporación se está desarrollando gradualmente, empezando en 2024 con el aporte del 40%, en 2025 del 70% hasta llegar al 100% en 2026. (Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico)

Otra iniciativa para paliar el cambio climático es el FuelEU Maritime, que incluye una serie de medidas llamadas “Objetivo 55” o Fit for 55 de la UE, estas medidas proponen aumentar la demanda y el uso sistemático de combustibles renovables y combustibles hipocarbónicos y reducir

las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector del transporte marítimo, al tiempo que se garantiza un buen funcionamiento del tráfico marítimo y se evitan distorsiones en el mercado interior. (Ministerio de transportes y movilidad sostenible).

Además, la UE está apostando por los Corredores Marítimos Verdes con el objetivo de descarbonizar el transporte marítimo. Estos corredores consisten en rutas entre puertos que están comprometidos a utilizar combustibles sostenibles, reducir emisiones y fomentar a su vez la eficiencia energética, contando también con el cumplimiento de los objetivos del Pacto Verde Europeo. Los objetivos europeos están alineados con iniciativas como la Cumbre del Clima COP26 y la Declaración de Clydebank, firmadas por varios países con el objetivo de establecer al menos seis corredores verdes operativos para 2025. En el caso europeo, destaca el Puerto de Barcelona, al ser pionero en esta transformación. Como ya mencioné en el apartado 5, actualmente, se encuentra inverso en el proyecto de Green Corridor Iberia–Francia, que junto con otros puertos como Marsella y Tánger Med, el objetivo es fomentar una cadena logística marítima libre de emisiones mediante el uso de combustibles alternativos y la electrificación de muelles.

Por último, una de las medidas que lleva en vigor desde 2018, es el MRV es decir, la medición y el reporte obligatorio, al que todos los buques de más de 5.000 toneladas brutas están obligados a monitorizar, reportar y verificar sus emisiones de CO₂. Así, se consigue una base de datos que puede ser útil para establecer políticas futuras.

Otro problema al que nos enfrentamos debido al cambio climático es el aumento del nivel del mar. Previsto, que aumente hasta 1 metro para 2100 amenazando las infraestructuras de los puertos, sobre todo en el Canal de Suez donde se espera una duplicación del riesgo de inundación costera. Además, a esto se la suma el aumento de las temperaturas que para 2100 podrían alcanzar temperaturas de más de 45°C, lo cual hace que se intensifiquen las tormentas de arena en la zona del Canal, reduciendo la visibilidad y operatividad.

En el informe "Adaptación al cambio climático y transporte: líneas de actuación" (MITECO), se expone cómo el cambio climático va a afectar a nuestras zonas costeras, trayendo problemas como la erosión costera, la inundación de zonas portuarias, y la alteración de patrones de navegación. En el informe se proponen varias líneas de actuación que junto a los programas europeos de sostenibilidad harán que el impacto sea menor.

Las líneas de actuación son las siguientes: Incluir criterios de riesgo climático en la evaluación de infraestructuras portuarias y logísticas, pensando en posibles variables como el aumento del nivel del mar, la erosión costera, la frecuencia de fenómenos extremos y las temperaturas elevadas. La siguiente línea de actuación es relativa a fortalecer la coordinación entre

administraciones y operadores para integrar la adaptación al cambio climático, alineando los planes de contingencias, planes de reestructuración de puertos y los planes de ordenación del litoral, con todos los organismos. Y como última línea de acción que propone el informe, hablamos de impulsar la inversión en medidas de resiliencia y eficiencia energética, incluyendo invertir en materiales más resistentes al calor y la corrosión salina, sistemas de drenaje inteligente, energía solar para el funcionamiento de grúas y almacenes, y la instalación de sistemas OPS (electricidad en puerto) para reducir las emisiones de los buques atracados.

6.2. Crisis del Covid-19 y su impacto en el comercio marítimo.

La crisis sanitaria que tuvo lugar desde inicios de 2020 afectó al mundo en todos los sectores incluido el sector marítimo. Esta pandemia provocó un parón a nivel mundial tanto económicamente hablando como a nivel humano. En la logística marítima supuso un punto de inflexión en el que se produjo una alteración en la operativa logística, el tráfico de mercancías y la estructura global de las cadenas de suministro, además de que el cierre de fronteras hizo que se redujera drásticamente el tráfico marítimo, y se creará una gran incertidumbre en los flujos de importación y exportación.

Los efectos más inmediatos que causó fueron la congestión y el colapso logístico que se dio en los puertos y plataformas logísticas, ya que se trataba de una situación desconocida y además, muchas tripulaciones tuvieron que quedar en cuarentena, por lo que se contaba con una escasez de operarios.

A nivel económico, esta crisis causó una reducción aproximadamente del 4% en el volumen global del comercio marítimo en 2020 (UNCTAD, 2021). Aunque, gracias al auge del comercio electrónico se produjo una recuperación de la demanda a partir de la segunda mitad de 2020. Esto tuvo su punto positivo y a su vez uno negativo, que fue que el aumento de demanda hizo que aumentaran los precios del flete, coste del transporte de carga en un buque, haciendo que aumentara hasta un 400% el coste del transporte en las rutas clave, como el eje Asia- Europa.

A nivel operativo, uno de los principales problemas fue la rotura de stock y los cuellos de botella logísticos, además de que se generaron retrasos en los flujos comerciales debido a las cuarentenas impuestas a las tripulaciones, con más de 400.000 trabajadores retenidos a bordo de los buques sin posibilidad de desembarcar (IMO, 2020), la congestión portuaria y la falta de contenedores disponibles.

Por otro lado, algo positivo fue la aceleración de algunos procesos estructurales que ya estaban en marcha, como la digitalización del sector portuario, la apuesta por la automatización logística y el interés por fortalecer los corredores intermodales europeos, y así reducir la dependencia

que tiene el sector del mercado asiático. Demostrando así, gracias a esta crisis que el camino a seguir tanto en este sector como en los demás sectores económicos es el de avanzar hacia una menor dependencia, ganar en sostenibilidad y avanzar en la digitalización.

6.3. Claves del futuro portuario.

El sector marítimo y portuario actualmente está experimentando una gran transformación impulsada por los avances tecnológicos, cambios en la economía global, como la recuperación de la crisis del Covid-19, y debido a las políticas ambientales y de sostenibilidad cada vez más estrictas.

En este apartado vamos a hablar de los principales motores de la modernización del sector marítimo en 2025, los problemas a los que se enfrenta el sector y además, se expondrán las oportunidades futuras que se encuentran en el panorama de los puertos y la navegación.

Uno de los motores de esta transformación es la digitalización. Los puertos están adoptando nuevas tecnologías como la automatización de las terminales con grúas, vehículos autónomos y sistemas de carga y descarga gestionados por algoritmos que usan datos históricos para predecir resultados futuros. Gracias a estos avances se consigue mejorar la velocidad y la efectividad de las operaciones y reducir los costos operativos y humanos.

Otros dos factores de la digitalización son el uso de Blockchain y del Big Data. Gracias al uso de Big Data para la optimización de las rutas, se pueden analizar grandes volúmenes de datos provenientes de satélites, sensores en los barcos y otros dispositivos, lo que ha llevado a mejorar la eficiencia del combustible y reducir los tiempos de tránsito. Por otro lado, el empleo de la tecnología Blockchain ha optimizado el seguimiento de contenedores y mercancías, al garantizar una trazabilidad más precisa y segura, minimizando así el riesgo de fraudes y errores en los procesos documentales.

El siguiente motor de la transformación del sector es la transición energética y la sostenibilidad ambiental. A medida que avanza la conciencia sobre el cambio climático y las posibles consecuencias que eso conllevaría, los puertos han optado por tomar medidas que los lleven a reducir los efectos del cambio climático, alineándose con compromisos internacionales como el Acuerdo de París.

El Acuerdo de París es un tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante, cuyo objetivo es limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

Las medidas que se están llevando a cabo son, la incorporación de energías renovables en las instalaciones portuarias, integrando infraestructuras fotovoltaicas y turbinas eólicas con el objetivo de cubrir parte o la totalidad de su demanda energética, y la adopción de tecnologías de propulsión alternativas, como los motores basados en hidrógeno, el uso de biocombustibles de segunda generación o los sistemas de asistencia por energía eólica, los cuales están ganando terreno frente a los modelos tradicionales de propulsión fósil.

Marcando así, gracias a estas medidas la hoja de ruta de la política portuaria hacia el concepto de logística verde, permitiendo que los puertos se adapten a las pautas de un futuro más sostenible.

Pasamos ahora a analizar los problemas a los que se enfrenta este sector. Empezando con la congestión portuaria que provoca una sobrecarga de tráfico en los puertos, especialmente en Asia y Europa debido a factores impulsores como pudo ser la pandemia y por el aumento de la demanda global. Otro de los problemas a los que se enfrenta, es la escasez de mano de obra cualificada debido a que es un sector en el que se requieren conocimientos específicos sobre todo en materia de mantenimiento de sistemas tecnológicos complejos y de gestión logística.

Por último, nos encontramos con el problema de las tensiones geopolíticas y su impacto directo en las rutas marítimas. Es un factor determinante que condiciona la estabilidad, la seguridad y la eficiencia de las rutas ya que vías estratégicas como el Canal de Suez, el estrecho de Ormuz, el estrecho de Malaca o incluso el mar de China Meridional, se ven expuestas a riesgos derivados de conflictos armados, bloqueos, sanciones económicas, piratería o tensiones diplomáticas entre grandes potencias. Como, por ejemplo, el estrecho de Ormuz, por donde transita aproximadamente el 20 % del petróleo mundial, se ha visto afectado por las tensiones entre Irán y otras potencias del Golfo Pérsico, comprometiendo la seguridad energética global y provocando subidas en los precios del petróleo (Energy Information Administration (EIA)).

Para terminar con este apartado, hablaremos de la clave del futuro portuario: “Los puertos inteligentes”. La idea es que de manera gradual los puertos cuenten con una infraestructura conectada, utilizando redes de sensores para monitorear en tiempo real las operaciones, el flujo de mercancías, la gestión de residuos y las condiciones meteorológicas. Es decir, tener controladas al mismo tiempo todos los factores que afectan al puerto y contar con una herramienta que permita monitorear todos los procesos a la vez. Además, de manera paralela, se trata de conseguir una intermodalidad eficiente en la que los puertos estén conectados con otras infraestructuras logísticas, como aeropuertos y el sistema ferroviario de cada región. Permitiendo, gracias a esto garantizar una mayor eficiencia en el tráfico de mercancías y reducir el tiempo de transporte y los costes asociados a ello.

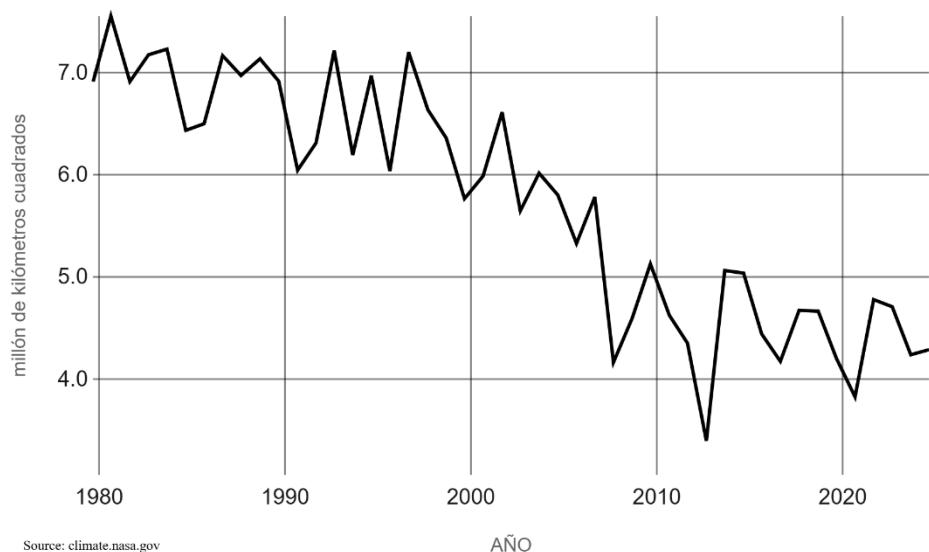
7. Perspectivas futuras: La ruta ártica.

El deshielo en las aguas del Ártico, debido al calentamiento global, ha propiciado que dichas aguas sean navegables en un amplio periodo de tiempo durante el año. Según un estudio de Nature, antes de 2050 el Ártico se encontrará completamente libre de hielo durante los tres meses de verano. Esto abre una nueva oportunidad para la navegación y la explotación de los recursos, aunque también lleva consigo desafíos geopolíticos, como el auge de la capitalización de la región por parte de China y Rusia como consecuencia de los conflictos cerca del Canal de Suez y la pérdida de agua en el Canal de Panamá.

En 1996 se creó el Consejo del Ártico, está compuesto por ocho Estados con soberanía en territorio ártico: Canadá, Dinamarca (a través de Groenlandia), Finlandia, Islandia, Noruega, Rusia, Suecia y Estados Unidos, además se suman seis organizaciones de pueblos indígenas reconocidas como participantes permanentes, lo que otorga una dimensión inclusiva y representativa al foro. Su estructura está basada en el consenso y la cooperación voluntaria, centrándose en asuntos como la protección medioambiental, el desarrollo sostenible, la investigación científica y la respuesta coordinada ante desafíos como el cambio climático o los derrames de petróleo en el Ártico.

La Nasa, recoge datos de cada septiembre sobre los kilómetros de extensión del hielo marino del Ártico. Este gráfico muestra el tamaño del hielo marino del Ártico cada septiembre desde que comenzaron las observaciones satelitales en 1979, dando a observar que el hielo marino de septiembre del Ártico ahora se está reduciendo a una tasa del 12.2% por década (Nasa).

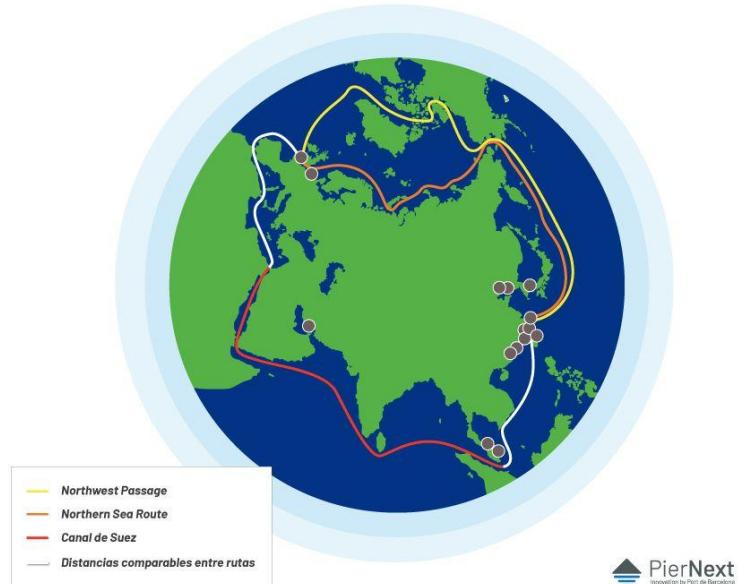
Ilustración 10: Gráfico kilómetros de extensión del hielo del Ártico



Fuente: Nasa

La navegación por el Ártico se centra actualmente en dos rutas: la ruta del noroeste (Northwest Passage), y la del norte (Norther Sea Route). Por medio de estas rutas, se consiguen reducir los costes de navegación y además evitar los puntos conflictivos actuales que se encuentran en otras rutas clave para el tráfico de mercancías.

Ilustración 11: Comparación de las Rutas del Ártico y el Canal de Suez



Fuente: Pier Next, Port de Barcelona

La Ruta Marítima del Norte (Northern Sea Route, NSR), que bordea la costa septentrional de Rusia, conecta los océanos Atlántico y Pacífico a través del mar de Barents, el mar de Kara, el estrecho de Bering y el mar de Chukotka, acortando en más de un 30 % la distancia entre Europa y Asia en comparación con la tradicional ruta por el Canal de Suez (Center for High North Logistics, 2023).

En 2017, se realizó por primera vez una travesía entre Noruega y Corea del Sur navegando a lo largo de la costa norte de Rusia sin necesidad de navíos rompehielos. Dicha travesía la realizó el buque metanero Christophe de Margerie y lo hizo en un tiempo récord: 19 días, un 30% más rápido que si hubiese utilizado la ruta habitual por el canal de Suez. (Pier Next, Port de Barcelona). Dejando entre ver que estas rutas son una gran oportunidad para el sector marítimo.

Estás nuevas rutas suponen como ya se ha dicho anteriormente, una disminución de los tiempos de navegación ya que los productos que se comercian desde China hasta Europa no tendrían que pasar por el Canal de Suez y además de reducir costes y tiempo, se evitan los conflictos que existen actualmente en los alrededores del canal, salvaguardando así la seguridad de los buques y la tripulación.

Todos los países ven una gran oportunidad en las rutas del Ártico, por ejemplo, China en 2017 incluyó la Ruta Polar en su proyecto de la Ruta de la Seda, presentando un nuevo proyecto paralelo el “Polar Silk Road”. Este proyecto se basa en que la NSR permitiría que desde el puerto de

Shanghái al puerto de Hamburgo la ruta se redujera a 18 días en comparación con los 35 actuales de la ruta que pasa por el Canal de Suez. Sin embargo, este proyecto se ve truncado por las limitaciones que existen en relación con el Ártico, ya que al no ser China un país que pertenezca al Ártico es obligatorio, según restricciones rusas, que el barco lo lidere un piloto ruso. Además, de tener un pagar unas tasas muy altas por navegar por dicha ruta.

No obstante, aunque estas rutas supongan un gran paso hacia delante para la navegación, también implica serios riesgos medioambientales. Las rutas árticas atraviesan ecosistemas frágiles, afectando la biodiversidad marina y aumentando el riesgo de derrames o colisiones con icebergs, lo cual puede ser dañino para los portacontenedores. En respuesta, la Organización Marítima Internacional (OMI) ha reforzado el Código Polar, introduciendo estrictas normativas sobre emisiones, salvaguardias técnicas y seguridad operacional en las aguas polares.

Según estableció la OMI desde el 1 de enero de 2017 “el código requerirá que los buques que tienen la intención de operar en las aguas definidas de la Antártica y el Ártico soliciten un Certificado para buque polar, que clasificará el buque como buque de la categoría A (buque proyectado para operar en aguas polares en, como mínimo, hielo medio del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo); Categoría B (buque no incluido en la categoría A, proyectado para operar en aguas polares en, como mínimo, hielo delgado del primer año que puede incluir trozos de hielo viejo); o en la categoría C (buque proyectado para operar en aguas libres o en condiciones del hielo menos rigurosas que las de las categorías A y B)”.

En conclusión, la apertura progresiva del Ártico como corredor de navegación representa una de las transformaciones más significativas del transporte marítimo internacional en el siglo XXI. Las rutas del norte, especialmente la Northern Sea Route, ofrecen una alternativa estratégica a las vías tradicionales como el Canal de Suez, con claras ventajas en términos de distancia, tiempo y costes logísticos. Sin embargo, emergen también retos complejos como la fragilidad ambiental del entorno polar y las tensiones políticas derivadas del control sobre estas aguas. Aunque todavía la explotación de estas rutas se encuentra en fase de desarrollo la consolidación de estas podría redefinir el mapa logístico global en las próximas décadas.

8. Conclusiones del trabajo.

8.1. Resumen de los hallazgos principales.

A lo largo de este trabajo se ha demostrado a través de la evolución histórica y varios gráficos comparativos, la importancia estratégica de las rutas marítimas europeas en el contexto del comercio internacional. Las cuatro principales rutas analizadas, la del Mediterráneo, Mar del Norte, Canal de la Mancha y la ruta del Báltico, presentan características diferenciadas que responden tanto a factores históricos como a criterios económicos, geográficos y logísticos. Se ha observado que el Canal de la Mancha concentra el mayor número de buques diarios, posicionándose como una de las arterias marítimas más transitadas del mundo. Por otro lado, la Ruta del Mar del Norte, con puertos altamente tecnificados como Rotterdam y Hamburgo, lidera en términos de volumen y eficiencia operativa, especialmente en el tráfico de contenedores y productos energéticos.

La Ruta del Mediterráneo, aunque con menor volumen comparativo, destaca por su rol geoestratégico como conexión entre Europa, África y Asia, a través del Canal de Suez. En esta ruta, el Puerto de Barcelona se alza como un actor clave gracias a su diversificación de tráficos, su integración ferroviaria y su compromiso con la sostenibilidad. La Ruta del Báltico, por su parte, ha mostrado una transformación significativa a raíz del conflicto en Ucrania, pasando de ser un canal prioritario de exportación energética rusa hacia Occidente a un espacio más orientado a la logística regional y al comercio intraeuropeo.

Desde el punto de vista portuario, el análisis comparativo de cinco puertos clave (Barcelona, Rotterdam, Gdansk, Estocolmo y Calais) ha permitido identificar diferencias en cuanto a eficiencia, tiempo de escala y especialización. Mientras Rotterdam lidera en eficiencia, puertos como Calais destacan en tránsito Ro-Ro y Gdansk muestra una creciente especialización en tráfico energético y contenedores en Europa del Este. Finalmente, se ha puesto en valor el papel de las rutas marítimas en sectores clave como el textil, el energético, la automoción y los productos perecederos, así como los retos que enfrenta el sistema portuario europeo, tales como el cambio climático, las tensiones geopolíticas y la necesidad de una transición energética.

8.2. Conclusiones del trabajo.

Las rutas marítimas europeas no solo son infraestructuras físicas por las que circulan mercancías; son estructuras dinámicas que conectan economías, impulsan sectores industriales, y articulan cadenas logísticas de escala continental e intercontinental. A través del análisis realizado se resalta que Europa mantiene una posición central en los flujos comerciales marítimos globales

gracias a su densa red portuaria, la intermodalidad de sus infraestructuras y su capacidad de adaptación frente a crisis recientes como el COVID-19 o el conflicto en Ucrania.

Gracias a este estudio se ha demostrado que la competitividad de estas rutas depende no solo del volumen de mercancías, sino también de factores como la eficiencia operativa, la diversificación de servicios logísticos, la especialización sectorial y la integración digital y sostenible. En este contexto, puertos como el de Barcelona, objeto de estudio dentro de este trabajo, muestran cómo la planificación estratégica, la inversión en conectividad ferroviaria y la apuesta por la sostenibilidad posicionan a estos nodos como referentes del futuro portuario europeo.

Asimismo, el trabajo ha puesto de relieve el papel emergente de nuevas rutas, como la del Ártico, y la necesidad de que el sistema portuario europeo continúe adaptándose a los cambios tecnológicos, medioambientales y geopolíticos que marcarán las próximas décadas. En definitiva, las rutas marítimas son hoy más que nunca vectores de desarrollo económico, cohesión territorial y resiliencia logística, siendo imprescindibles para garantizar la competitividad y sostenibilidad del comercio internacional europeo.

9. Bibliografía.

9.1. Artículos, libros y tfg's.

Autoridad Portuaria de Barcelona. (2023). Memoria anual 2022.

Aubet, M. E. (2001). *The Phoenicians and the West: Politics, colonies and trade* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5.^a ed.). Pearson Educación.

Carreño Solís, A. J. (2018). *Cadena de suministro y logística*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Casanovas, J. (2003). *Influencia del hinterland sobre el tráfico de mercancías en los puertos comerciales* (Proyecto final de carrera, Universitat Politècnica de Catalunya).

Castejón, R. M. (s.f.). *El movimiento comercial del puerto de Barcelona*.

Centre for Mediterranean Integration (CMI). (2021). *El sector textil al sur del Mediterráneo: a la deriva*. IEMed.

Domínguez González, A. (2023). *Análisis del transporte marítimo portuario en España y su impacto en el comercio internacional* (Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Sevilla).

Duby, G. (2002). *La Europa de la Edad Media*. Crítica.

Essa, A., & Ali, O. (2014). *Estudios sobre la Civilización Islámica: La contribución musulmana al Renacimiento* [Books-in-Brief: Studies in Islamic Civilization – The Muslim Contribution to The Renaissance]. International Institute of Islamic Thought.

European Environment Agency (EEA) & European Maritime Safety Agency (EMSA). (2021). *European Maritime Transport Environmental Report 2021*. EEA.

Fernández de Alarcón, R. (s.f.). *Decisiones fundamentales para el transporte de mercancías en España y con Europa*. Gobierno de Aragón.

Garrido, A. (2012). *Impacto de la ampliación del Canal de Panamá en el tráfico marítimo mundial* (Trabajo final de grado, Universitat Politècnica de Catalunya).

Gonzalo Sanz Alisedo. (2021). *Océanos y choke points, oportunidades y riesgos para el comercio marítimo global*.

Gozalbes Cravioto, E. (1993). *Observaciones acerca del comercio de época romana entre Hispania y el Norte de África. Antiquités Africaines*, 29, 163–176.

Guerrero, D. (2014). *Deep-sea hinterlands: Some empirical evidence of the spatial impact of containerization*. Journal of Transport Geography, 35, 84–94.
<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.01.010>

Llamas, R., García-Hernández, L., & Saldarriaga, J. (2014). *Consideraciones sobre el impacto ambiental de los puertos: reflexiones sobre la sostenibilidad del desarrollo portuario. Ingeniería Civil*, (174), 67–74.

Martínez Maldonado, J. L. (2025). *La logística portuaria y su internacionalización en el puerto de Barcelona: excelencia operativa y clusterización en un mercado hipercompetitivo* (Trabajo de Fin de Máster, Universidad de Barcelona).

Moreno Torres, S. (2005). *Rutas de navegación en el Mediterráneo occidental: condicionantes atmosféricos y aspectos técnicos de la navegación en la antigüedad*. Mayurqa, 30(2), 781–799.

Sánchez León, M. L. (1978). *Economía de la Hispania Meridional durante la dinastía de los Antoninos*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Song, D.-W., & Panayides, P. (2021). *Maritime logistics: A guide to contemporary shipping and port management* (3a ed.). Kogan Page.

UNCTAD. (2024). *Review of maritime transport 2024: Navigating maritime chokepoints*. United Nations Conference on Trade and Development.

University of Washington. (s.f.). *El Islam en la Ruta de la Seda*. The Silk Road Project.

Vidal, J. (s.f.). *La Gran Ruta del Ámbar en época imperial romana: Vía de intercambio comercial y contacto cultural [PDF]*. Universitat de València.

Villaverde Castro, J., & Maza Fernández, A. (2012). *El hinterland de las fachadas marítimas españolas: condicionantes atmosféricos y aspectos técnicos de la navegación en la antigüedad*. Papeles de Economía Española, 131, 180–199.

World Bank & S&P Global. (2023). *Container Port Performance Index (CPPI) 2023*.

9.2. Webgrafía.

Agencia Nacional de Infraestructura. (s.f.). *Actividad portuaria*.

<https://www.ani.gov.co/glosario/actividad-portuaria>

AupaTrans. (2021). *La crisis del Canal de Suez: causas, consecuencias y lecciones aprendidas*. <https://aupatrans.com/crisis-del-canal-de-suez-2021/>

Arctic Council. (s.f.). *Arctic Council*. <https://arctic-council.org/>

ArqueoTimes. (s.f.). *La Liga Hanseática: una aproximación a su recorrido inicial hasta su ocaso*. <https://arqueotimes.es/la-liga-hanseatica-una-aproximacion-a-su-recorrido-inicial-hasta-su-ocaso/>

ASD Group. (2025, 20 de marzo). *ELO: Nueva obligación R.U./U.E. a partir de abril de 2025*. <https://www.asd-int.com/es/elo-nueva-obligacion-ru-ue-a-partir-de-abril-de-2025/>

ASD Group. (s.f.). *ELO: Anticipa la nueva obligación que facilitará los cruces entre el Reino Unido y la UE a partir de abril de 2025*. <https://www.asd-int.com/es/elo-anticipa-la-nueva-obligacion-que-facilitara-los-cruces-entre-el-reino-unido-y-la-ue-a-partir-de-abril-de-2025/>

Baltic Ports Organization. (2022). *Baltic Sea Ports Performance Overview*. <https://bpoports.com/>

Bena de Rette-Morán, S. (2024, 6 de febrero). *La Ruta del Mar del Norte y su importancia geopolítica para Rusia*. 4Asia. <https://4asia.es/la-ruta-del-mar-del-norte-y-su-importancia-geopolitica-para-rusia-sol-bena-de-rette-moran/>

Bremenports GmbH. (2023). Container statistics Bremerhaven. <https://www.bremenports.de/en>

Bremenports GmbH. (2023). Annual report 2023. Recuperado de <https://www.bremenports.de>

Comisión Europea. (s.f.). Asociación Euromediterránea. Access2Markets. Recuperado de <https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/es/glossary/asociacion-euromediterranea>

Cuellos de botella: qué son y cuál es su origen. (2022, febrero 16). Cotransa Group. <https://cotransagroup.com/cuellos-de-botella-que-son-y-cual-es-su-origen/>

Culturamas. (2018, 3 de mayo). *Economía y comercio en la plena Edad Media: ¿sistema o caos?* <https://www.culturamas.es/2018/05/03/economia-y-comercio-en-la-plena-edad-media-sistema-o-caos/>

Datacomex. (2024). *Base de datos de comercio exterior*. Secretaría de Estado de Comercio, Ministerio de Economía, Comercio y Empresa.

Decathlon España. (2023). Informes de logística sostenible. Recuperado de <https://www.decathlon.es/>

En Segundos. (2020, 2 de enero). *Más de 13 mil 700 barcos transitaron por el Canal en el año fiscal 2019*. <https://ensegundos.com.pa/2020/01/02/mas-de-13-mil-700-barcos-transitaron-por-el-canal-en-el-ano-fiscal-2019/>

Eurofresh Distribution. (2023). *Logistics in the Fresh Produce Sector*. <https://www.eurofresh-distribution.com/>

European Automobile Manufacturers Association (ACEA). (2023). *European vehicle logistics overview 2023*. Recuperado de <https://www.acea.auto>

Eurostat. (2023). *Intra-EU trade in vehicles*. Recuperado de <https://ec.europa.eu/eurostat>

Fulfillment Hub USA. (s.f.). *El papel de los puertos en la cadena de suministro global*. <https://fulfillmenthubusa.com/el-papel-de-los-puertos-en-la-cadena-de-suministro-global/>

Hamburg Port Authority. (2023). *Port of Hamburg: Annual results 2022*. <https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics/>

IGADI. (s.f.). *Significado estratégico de las rutas marítimas globales*. Instituto Galego de Análise e Documentación Internacional. <https://www.igadi.gal/es/analise/significado-estrategico-de-las-rutas-maritimas-globales/>

ILERNA. (s.f.). *Intermediarios en la distribución comercial*. <https://www.ilerna.es/blog/intermediarios-en-la-distribucion-comercial>

Inditex. (2023, 21 de noviembre). *Inditex se alía con Maersk para reducir las emisiones de su transporte marítimo*. <https://www.inditex.com/itxcomweb/es/prensa/detalle-noticias/4f13a790-d61f-4d0e-b22f-763247177304/inditex-se-ala-con-maersk-para-reducir-las-emisiones-de-su-transporte-martimo>

IMBS. (2025). *Panorama y claves del sector marítimo-portuario en 2025*. Recuperado de <https://www.imbs.edu.es/panorama-y-claves-del-sector-maritimo-portuario-en-2025/>

Instituto Marítimo Español (IMBS). (s.f.). *Los efectos y consecuencias de la crisis sanitaria occasionada por el COVID-19 en el ámbito de la navegación, la logística de los puertos y del transporte marítimo*. <https://www.imbs.edu.es/los-efectos-y-consecuencias-de-la-crisis-sanitaria->

[ocasionada por el covid-19 en el ámbito de la navegación la logística de los puertos y del transporte marítimo/](#)

Logístico. (s.f.). *Costes logísticos: qué son y cómo reducirlos.* Recuperado de <https://logistiko.es/blog/costes-logisticos/>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Tráfico marítimo.* Gobierno de España. https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/plan-ribera/contaminacion-marina-accidental/trafico_maritimo.html

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (s.f.). *Transporte marítimo y comercio de derechos de emisión.* Gobierno de España. Recuperado el 17 de junio de 2025, de <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/transporte-maritimo.html>

Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. (2024). *Nuevo reglamento europeo para descarbonizar el sector marítimo: FuelEU Maritime.* Gobierno de España. Recuperado de <https://esmovilidad.transportes.gob.es/noticias/nuevo-reglamento-europeo-para-descarbonizar-el-sector-maritimo-fueleu-maritime>

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) (2023). *Estrategia de movilidad segura, sostenible y conectada.*

Naciones Unidas. (2021, 18 de noviembre). *La ONU y el sector marítimo unidos para reducir las emisiones de carbono.* Noticias ONU. <https://news.un.org/es/story/2021/11/1500122>

NASA. (s.f.). *Extensión mínima del hielo marino del Ártico.* NASA: Climate. Recuperado de <https://climate.nasa.gov/en-espanol/signos-vitales/extencion-minima-del-hielo-marino-del-artico/>

National Geographic. (2022, 22 abril). *La economía azul promueve el crecimiento económico desde un prisma en el que el propio motor del desarrollo se basa en la preservación de los ecosistemas marinos y la sostenibilidad medioambiental.* <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-la-economia-azul-y-por-que-es-tan-importante>

Organización Marítima Internacional. (2023). *Acerca de la OMI.* <https://www.imo.org/es/About/Pages/Default.aspx>

Organización Mundial del Comercio. (2024). *Evolución del comercio mundial.* https://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/trade_evolution_s/evolution_trade_wto_s.htm

Organización Mundial del Comercio. (2024).

Organización Marítima Internacional. (s.f.). *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL)*.

[https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/es/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

Parlamento Europeo. (s.f.). *El transporte marítimo: Normas de tráfico y de seguridad*.
<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/125/el-transporte-maritimo-normas-de-trafico-y-de-seguridad>

Piraeus Port Authority. (s.f.). Official website. <https://www.olp.gr/en/>

PortalPortuario.cl. (2024, 14 de febrero). *Polonia: Puerto de Gdansk escala al tercer lugar en movimiento de carga en el Báltico*. <https://portalportuario.cl/polonia-puerto-de-gdansk-escala-al-tercer-lugar-en-movimiento-de-carga-en-el-baltico/>

Port of Rotterdam. (s.f.). Official website. <https://www.portofrotterdam.com/en>

Port Economics, Management and Policy. (s.f.). Betuweroute.
<https://porteconomicsmanagement.org/pemp/contents/part2/port-hinterlands-regionalization/betuweroute/>

Port of Rotterdam. (s.f.). *Energy transition*. <https://www.portofrotterdam.com/en/port-future/energy-transition>

Port of Rotterdam Authority. (2023). *Annual report 2022–2023*.
<https://www.portofrotterdam.com/en>

Port of Antwerp-Bruges. (2023). *Key figures and statistics*.
<https://www.portofantwerpbruges.com/en>

Schlecht, S. (2024, 4 noviembre). *¿Qué es la logística portuaria?*
<https://www.buske.com/es/what-is/port-logistics>

SPL Logistics. (s.f.). *¿Qué es el Canal de la Mancha y por qué es importante para el transporte marítimo?* <https://web.splogistics.com/blog/post/1065/que-es-el-canal-de-la-mancha-y-por-que-es-importante-para-el-transporte-maritimo>

Statista. (2024, abril). *Container throughput in the port of Piraeus from 2015 to 2023*.
<https://www.statista.com/statistics/1415001/container-throughput-port-of-piraeus/>

Stock Logistic. (s.f.). *¿Qué es el transporte marítimo Ro-Ro?*
<https://www.stocklogistic.com/transporte-maritimo/que-es-roll-roll/>

Transporte y autopistas del mar en la Unión Europea. AECR. <https://aecr.org/es/transporte-y-autopistas-del-mar-en-la-union-europea/>

Transport Corridors. (2024, 16 de abril). *Romania: Constanta Port to be connected to Hungary, Austria and Germany via future high-speed rail.*
<https://www.transportcorridors.com/11628>

UNCTAD. (2023). *Review of maritime transport 2023. United Nations Conference on Trade and Development.* <https://unctad.org/webflyer/review-maritime-transport-2023>

U.S. Energy Information Administration. (2023). *World oil transit chokepoints.*
https://www.eia.gov/international/analysis/special-topics/World_Oil_Transit_Chokepoints

Valenciaport & Autoridad Portuaria de Barcelona. (2023).

World Shipping Council. (2023).

World Bank & S&P Global. (2023). *Container Port Performance Index 2023.*
<https://www.worldbank.org/en/news/feature/2023/05/24/container-port-performance-index-2023>

World Bank & S&P Global. (2022). *Container Port Performance Index 2022.*
<https://www.worldbank.org/en/news/feature/2022/05/26/container-port-performance-index-2022>

ZAL Port. (s.f.). *Zona de Actividades Logísticas del Puerto de Barcelona.* Recuperado de
<https://zalport.com/>

Zeebrugge Port Authority. (2023). *Annual cargo report.* <https://www.portofzeebrugge.be/en>
YouTube. (2023, 14 marzo). *The Arctic Railway – the project to connect Norway to Finland through Lapland [Video].* YouTube.