

Amparo Mestre Alcover*

Aida Mora Ayuso**

María Soler de Dios**

LA INCLUSIÓN DEL TRANSPORTE MARÍTIMO EN EL RÉGIMEN DE COMERCIO DE EMISIONES (EU ETS): CONTEXTO ACTUAL E IMPLICACIONES FUTURAS

Este artículo tiene como objetivo analizar la incorporación del transporte marítimo al sistema europeo de comercio de emisiones (EU ETS, por sus siglas en inglés) y sus implicaciones económicas y operativas. El método combina una revisión del marco regulatorio aplicable desde 2024 con un análisis de incentivos asociado a la tarificación del carbono, dos casos ilustrativos de servicios marítimos y una exploración empírica inicial basada en escalas y tráfico en puertos del Mediterráneo occidental. Los resultados apuntan a una penalización relativa desigual, con mayor intensidad de coste en servicios regionales frente a tráfico intercontinentales, y a posibles ajustes en la configuración de redes, en un contexto condicionado por disrupciones geopolíticas. Se concluye que la ambición regulatoria debe acompañarse de inversión y disponibilidad tecnológica.

The Inclusion of Maritime Transport in the Emissions Trading System (EU ETS): Current Context and Future Implications

This paper aims to analyse the incorporation of maritime transport into the European Emissions Trading System (EU ETS) and its economic and operational implications. The method combines a review of the regulatory framework applicable from 2024 with an analysis of incentives associated with carbon pricing, two illustrative cases of maritime services and an initial empirical exploration based on stopovers and traffic in western Mediterranean ports. The results point to a relatively uneven penalty, with higher costs for regional services compared to intercontinental traffic, and possible adjustments in network configuration, in a context conditioned by geopolitical disruptions. It is concluded that regulatory ambition must be accompanied by investment and technological availability.

Palabras clave: tarificación del carbono, transporte marítimo, competitividad portuaria, desvío de tráfico, transición energética.

Keywords: carbon pricing, maritime transport, port competitiveness, traffic diversion, energy transition.

JEL: F18, L51, Q52, Q58, R41.

* Directora de Inteligencia de Mercado. Fundación Valenciaport.

** Técnico de proyectos. Fundación Valenciaport.

Versión de enero de 2026.

<https://doi.org/10.32796/ice.2026.942.7972>

1. Introducción: la política climática europea

La Unión Europea (UE) ha asumido en los últimos años un firme papel de liderazgo en la lucha contra el cambio climático, consolidándolo como uno de los ejes centrales de su política económica. Este refuerzo ha venido acompañado de una profunda reforma del contexto regulatorio, orientada a construir ese ambicioso marco normativo en favor de la descarbonización. Este enfoque responde tanto a la urgencia medioambiental como a la necesidad de anticipar los cambios estructurales que la transición energética implica para los sistemas productivos, las infraestructuras y las cadenas logísticas.

A pesar de este impulso más reciente, la preocupación por el cambio climático no es de ningún modo nueva en la agenda europea. Desde los compromisos internacionales con el Protocolo de Kioto hasta el Acuerdo de París, la política climática de la UE ha evolucionado desde objetivos principalmente enunciativos hacia instrumentos jurídicos y económicos cada vez más vinculantes. Esta evolución refleja un cambio de enfoque. La descarbonización deja de ser un objetivo deseable a largo plazo para convertirse en un elemento estructural de la política económica europea.

Este cambio de paradigma se articula a través del conocido como Pacto Verde Europeo (en inglés, *European Green Deal*), presentado por la Comisión Europea en 2019 y que se entiende como una hoja de ruta para transformar el modelo productivo europeo y avanzar hacia una economía climáticamente neutra. El Pacto Verde Europeo plantea un enfoque transformador de carácter transversal, que abarca políticas industriales, energéticas, de transporte, de innovación y de comercio exterior (Comisión Europea, 2019). Su objetivo es desacoplar el crecimiento económico del consumo intensivo de recursos y de las emisiones, y garantizar una transición justa que minimice los impactos sociales y territoriales.

Esta hoja de ruta adquiere carácter normativo con la Ley Europea del Clima, convirtiendo la neutralidad

climática en una obligación legal para los miembros de la UE para 2050, añadiendo un objetivo intermedio para 2030 que implica la reducción del 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) comparado con el nivel de 1990 (Comisión Europea, 2019), ambicioso objetivo que pone a la UE a la cabeza mundial en la lucha contra el cambio climático.

Para materializar estos compromisos, la Comisión Europea (2021) presentó en 2021 el paquete legislativo *Fit for 55*, concebido como el principal instrumento para adaptar la legislación comunitaria a los nuevos objetivos climáticos. Este paquete revisa y amplía un conjunto de directivas y reglamentos existentes, introduciendo cambios sustanciales en sectores clave como la generación eléctrica, la industria, la fiscalidad energética o el transporte. En este sentido, el *Fit for 55* supone un punto de inflexión al extender los mecanismos de tarificación del carbono y las obligaciones de reducción de emisiones a sectores que hasta ahora habían quedado parcial o totalmente al margen.

2. El transporte marítimo en el marco de la política climática europea

El transporte marítimo juega un papel clave para el funcionamiento de la economía mundial. De acuerdo con los datos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, 2023), el 80% de los bienes intercambiados entre los países se hacen por el modo marítimo. Al mismo tiempo, este modo es responsable de cerca del 3% del total de las emisiones globales de GEI, lo que pone de relieve su elevada eficiencia medioambiental en términos relativos, especialmente si se considera el volumen de mercancías que moviliza y las distancias recorridas.

Este patrón se reproduce también en el ámbito europeo. Según las estadísticas oficiales de la Comisión Europea, publicadas por Eurostat (2024), el transporte marítimo fue el modo dominante del transporte de mercancías en la UE en 2023. En términos de desempeño toneladas-kilómetro, el transporte marítimo representó

el 67,4 % del total, seguido por el transporte por carretera con el 25,3 %. En conjunto, ambos modos concentraron el 92,7 % del transporte total de mercancías en la UE. El resto correspondió al ferrocarril (5,5 %), las vías navegables interiores (1,6 %) y el transporte aéreo (0,2 %).

Precisamente por esa combinación de elevada eficiencia relativa y enorme volumen de actividad, el transporte marítimo presenta un peso absoluto de emisiones que resulta relevante en términos climáticos. Su previsible crecimiento en un contexto de expansión del comercio internacional ha ido situando progresivamente al sector en el centro de las estrategias europeas de descarbonización. Se trata, además, de un ámbito particularmente complejo desde el punto de vista regulatorio, dada su naturaleza global y transfronteriza, lo que exige enfoques coordinados y supranacionales que vayan más allá de los marcos puramente nacionales o de los estándares técnicos aislados.

En este escenario, y dentro del paquete legislativo *Fit for 55*, la Comisión Europea ha optado por integrar al transporte marítimo de forma paulatina en el régimen europeo de comercio de derechos de emisión (EU ETS), con el objetivo de introducir un pago de precio al carbono en un sector que históricamente había permanecido al margen de este tipo de instrumentos. La inclusión, efectiva desde 2024 y desplegada de manera escalonada hasta su plena aplicación en 2026, se inscribe en una estrategia más amplia de extensión de la tarificación de las emisiones hacia ámbitos con un elevado volumen agregado y un margen significativo de reducción, en un contexto marcado por la ausencia de un mecanismo global equivalente con un nivel de ambición comparable.

El carácter global del transporte marítimo ha hecho que la actuación de la UE en un ámbito regional haya abierto un intenso debate en el sector en torno a sus efectos sobre la competitividad, el riesgo de desvío de tráfico y el posicionamiento de los puertos europeos frente a terceros países, cuestiones que se analizan con mayor detalle en los apartados siguientes.

3. El sistema de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea (ETS) y su aplicación al transporte marítimo

El EU ETS es uno de los principales instrumentos de la política climática europea para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante un mecanismo de mercado basado en el principio de *cap and trade*. En funcionamiento desde 2005, el sistema ha experimentado una evolución progresiva tanto en su alcance sectorial como en su nivel de ambición climática. A lo largo de sus distintas fases, ha sido objeto de reformas sucesivas orientadas a corregir desequilibrios iniciales, mejorar su funcionamiento y reforzar su contribución a los objetivos climáticos de la Unión. La revisión más reciente, en el marco del paquete legislativo *Fit for 55*, ha supuesto un nuevo endurecimiento de los objetivos de reducción y una ampliación relevante de su ámbito de aplicación, alineando el sistema con la meta de reducir las emisiones netas de la UE en al menos un 55 % para 2030.

En este contexto se encuadra la extensión del EU ETS al transporte marítimo, efectiva desde el 1 de enero de 2024. Esta incorporación representa uno de los hitos más relevantes de la última reforma, al extender por primera vez este instrumento a un sector de carácter marcadamente global. A diferencia de otros modos de transporte, el marítimo se caracteriza por la movilidad de sus activos y por operar en un entorno altamente competitivo a escala internacional, lo que plantea desafíos específicos para la aplicación regional de un coste al carbono.

La integración del sector se ha diseñado mediante un esquema de aplicación progresiva, orientado a facilitar su adaptación y a mitigar posibles distorsiones competitivas. Las emisiones correspondientes a 2024 quedaron cubiertas en un 40 %, las de 2025 en un 70 %, y a partir de 2026 el régimen se aplica en su totalidad, alcanzando una cobertura del 100 %. La primera obligación efectiva de entrega de derechos se produjo en 2025, sobre la base de las emisiones verificadas del

año anterior. Con la culminación de esta fase transitoria, el EU ETS marítimo entra en pleno régimen de funcionamiento y se consolida como un elemento estructural del marco regulatorio del sector.

Desde un punto de vista operativo, la aplicación del EU ETS al transporte marítimo viene regulada por la Directiva (UE) 2023/959. Esta establece su carácter obligatorio para los buques de arqueo bruto igual o superior a 5.000 GT, con independencia de su pabellón, siempre que realicen escalas en puertos de la UE. El diseño del sistema tiene en cuenta la naturaleza global del transporte marítimo y persigue equilibrar la ambición climática con la necesidad de limitar el riesgo de desvío de tráfico hacia puertos de terceros países. En este sentido, el régimen distingue entre distintos tipos de trayectos y situaciones operativas. En particular, se incluyen:

- el 100 % de las emisiones generadas en trayectos intra-UE;
- el 50 % de las emisiones correspondientes a trayectos entre la Unión Europea y terceros países, tanto en viajes de entrada como de salida;
- el 100 % de las emisiones generadas durante la estancia en puerto en puertos bajo jurisdicción de la UE.

Desde una perspectiva funcional, el sistema se articula mediante la fijación de un tope anual al volumen total de emisiones permitidas para los sectores cubiertos, que se reduce de forma progresiva. A medida que ese límite desciende, los derechos de emisión se vuelven más escasos y el mercado genera una señal de precio del carbono. Esta señal incentiva la reducción de emisiones allí donde resulta más eficiente desde el punto de vista de costes, integrando en las decisiones económicas los impactos ambientales asociados a la actividad.

Para la UE, la tarificación del carbono es una herramienta central para incorporar al transporte marítimo en el esfuerzo colectivo de mitigación climática. En la práctica, esta señal de precio busca influir en la operativa del sector, favoreciendo mejoras de eficiencia,

ajustes en la explotación —como la gestión de rutas o velocidades— y, en un horizonte más amplio, la adopción de combustibles y tecnologías de bajas emisiones.

La aplicación del EU ETS al transporte marítimo se apoya en el marco de monitorización, reporte y verificación de emisiones (MRV), que constituye la base técnica del sistema. Las compañías navieras están obligadas a elaborar un plan de seguimiento de emisiones, a reportar anualmente las emisiones de CO₂ de los buques incluidos en el ámbito del régimen y a someter dicha información a verificación por entidades acreditadas.

Conviene señalar que otros modos de transporte ya se encuentran sujetos a este mecanismo, aunque con enfoques diferenciados. El transporte aéreo está parcialmente integrado en el EU ETS desde 2012, con aplicación actualmente a los vuelos dentro del Espacio Económico Europeo. No obstante, el marco aplicable a la aviación se encuentra en un proceso de revisión, con una evaluación prevista en 2026 de su articulación con CORSIA (*Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation*), el régimen internacional de compensación y reducción de carbono para la aviación internacional, lo que podría dar lugar a ajustes en el alcance y diseño del régimen. En el caso del transporte por carretera, la política climática europea ha optado por un sistema separado, conocido como ETS II, previsto para entrar en funcionamiento en 2027. La normativa contempla, además, una cláusula de salvaguarda que permitiría aplazar su inicio a 2028 en caso de precios excepcionalmente altos del gas o del petróleo en 2026, con el objetivo de garantizar una implantación ordenada.

El caso del transporte marítimo es, por tanto, el primer modo de transporte que ha sido incluido en el ámbito del EU ETS tanto en su dimensión intraeuropea como en la internacional. Considerando su carácter de sector globalizado, con alta competencia y operadores internacionales, la aplicación regional de un coste al carbono plantea, por tanto, desafíos específicos, lo que motiva tanto el calendario de implantación gradual como la introducción de elementos de flexibilidad destinados a facilitar la adaptación del sector y limitar posibles distorsiones

en el mercado. La capacidad de estas medidas para responder plenamente a estos desafíos está todavía por conocer.

4. Implicaciones económicas y operativas del EU ETS en el transporte marítimo

Riesgo de desvío de tráfico y lógica de las redes marítimas

Antes de analizar los primeros efectos de la extensión EU ETS al transporte marítimo, conviene recordar los principales debates y estudios que acompañaron en el periodo de diseño. Desde sus fases iniciales, la medida fue objeto de controversia y recibió críticas por parte de puertos, navieras y terminales en Europa, que alertaban del riesgo de pérdida de competitividad del sector. En particular, se señalaba que la introducción de un coste del carbono podía incentivar desvíos de tráfico tanto hacia puertos de terceros países como hacia otros modos competidores del transporte marítimo, con el riesgo añadido de que, en última instancia, se incrementasen las emisiones asociadas al transporte, en sentido contrario al objetivo climático que justifica el régimen.

Este riesgo de fuga de tráfico, identificado como una de las principales amenazas de un régimen de comercio de emisiones aplicado únicamente en el ámbito europeo, se entiende mejor si se tiene en cuenta cómo se estructura la red global de líneas marítimas. En este contexto, cobra relevancia el modelo *hub and spoke*, que, a grandes rasgos, concentra las escalas de los grandes servicios en un número limitado de puertos clave o *hubs*, desde los que se redistribuye la carga hacia puertos secundarios mediante servicios alimentadores o *feeders*. Este esquema, que permite aprovechar economías de escala y optimizar la utilización de buques de gran capacidad, resulta determinante para el tráfico de transbordo, ya que una parte relevante de la carga no tiene como origen o destino

final el propio puerto, sino que se mueve en tránsito hacia otros enclaves.

En el caso del sistema portuario español, esta lógica es especialmente relevante por el peso del tránsito en el conjunto de tráfico. Según datos de Puertos del Estado, en el año 2024 el sistema portuario español movió un total de 557,8 millones de toneladas (incluyendo el tránsito), de las cuales 150,1 millones correspondieron a mercancía en tránsito, lo que equivale aproximadamente al 27 % del total. Si se atiende al tráfico de contenedores, el componente de tránsito es incluso mayor, con 9,6 millones de TEU (*Twenty-foot Equivalent Unit*) en tránsito sobre un total de 18,1 millones de TEU en 2024, alrededor del 53 % (Puertos del Estado, 2024). Este volumen refleja la importancia de España como nodo de conexión en el sur de Europa y ayuda a explicar por qué cualquier cambio en la configuración de servicios y escalas, especialmente en tráfico vinculados a *hubs* y transbordo, puede tener efectos significativos sobre la distribución de flujos.

La selección de los puertos *hub* dentro del diseño de una línea marítima viene determinada, además de por la ubicación geográfica, por la disponibilidad de infraestructura, la eficiencia operativa y los costes de manipulación y escala. Es precisamente en este punto donde se situaba el riesgo de desvío de tráfico asociado al EU ETS. Al incorporar un coste adicional ligado al pago por las emisiones en los tráfico con origen o destino en puertos europeos, la medida puede alterar, en determinados casos, la ecuación de costes en zonas de elevada competencia portuaria y próximas a la frontera de la UE. En esos escenarios, se planteaba la posibilidad de que algunas escalas o patrones de transbordo se reconfigurasen para evitar parte del sobrecoste, desplazando actividad hacia puertos de terceros países o modificando rutas, con efectos potenciales sobre la competitividad e, incluso, sobre el balance final de emisiones. Ante esto, la Comisión Europea adoptó un mecanismo en el cómputo de emisiones que intentara identificar esas escalas evasivas en los conocidos como puertos vecinos de transbordo.

Orden de magnitud de costes e incentivos económicos

La lógica de las redes marítimas muestra, por tanto, que pequeños cambios en la estructura de costes pueden implicar riesgos de ajustes en la selección de escalas y en la configuración de los servicios, especialmente en áreas de alta competencia portuaria, densamente nutridas de redes de *hub and spoke*. Para comprender hasta qué punto el EU ETS puede activar este tipo de mecanismos, es necesario descender al plano económico y analizar el orden de magnitud de los costes que introduce el sistema y los incentivos que genera.

La experiencia inicial confirma que no se trata de un coste marginal en términos sectoriales. Ya en el primer año de aplicación, las estimaciones de la consultora Drewry (2025) apuntan a que el volumen de derechos entregados en octubre de 2025 podría situarse alrededor de los 2.900 millones de dólares (con un nivel de precios del CO₂ situado en 70 euros por tonelada), y que podría subir a 7.500 millones en octubre de 2026.

Estas magnitudes solo adquieren pleno sentido cuando se analizan en términos operativos y competitivos. El sobrecoste al que se enfrentan los buques que operan en rutas con origen o destino en puertos europeos tiende a trasladarse al flete y, en última instancia, al cargador y al consumidor final. Sin embargo, la aplicación regional del sistema introduce asimetrías relevantes.

En los servicios de larga distancia, y dado que el EU ETS es un instrumento exclusivamente europeo, el coste anual asociado a la compra de derechos genera un incentivo potencial al desvío de escalas hacia puertos situados fuera de la Unión, con el consiguiente ahorro inmediato de costes en determinados corredores. En el transporte marítimo de corta distancia, plenamente sujeto al régimen, el marco competitivo es distinto: el competidor directo no es otro puerto europeo, sino otros modos de transporte —en particular, la carretera— que se incorporarán al sistema de tarificación del carbono en una fase posterior. Este desfase temporal introduce un

desequilibrio transitorio en términos de competitividad entre modos durante el periodo de transición.

Para comprender mejor las implicaciones del EU ETS, resulta interesante analizar un servicio marítimo concreto, ya que permite evaluar de manera más precisa las consecuencias en términos de coste para el buque y sus posibles implicaciones sobre las decisiones operativas.

Caso ilustrativo 1: línea intercontinental (Asia-Mediterráneo)

Para ilustrar las implicaciones del EU ETS en un servicio de larga distancia, se toma como referencia una línea intercontinental de contenedores con la siguiente rotación: Qingdao, Busan, Ningbo (incl. Zhoushan), Shanghái, Xiamen, Yantian (Shenzhen), Singapur, Valencia, Barcelona, Gioia Tauro, Singapur, Shanghái y Qingdao.

En este contexto, cobra especial interés el concepto de puertos vecinos de transbordo de contenedores, también conocidos en la práctica como «puertos transparentes». Se trata de una medida incorporada al EU ETS para reducir el riesgo de elusión, evitando que un buque «desplace» el punto de transbordo principal a un puerto de un país tercero cercano a la UE con el fin de reducir la parte del viaje sujeta al régimen. Según la Comisión Europea, para los buques portacontenedores, las escalas en estos puertos no se consideran para determinar el inicio o el final de un viaje cubierto por el EU ETS, de modo que una parada intermedia de este tipo no «rompe» el viaje a efectos del cálculo.

La identificación de estos puertos se basa en criterios objetivos, entre ellos que el puerto esté fuera de la UE, pero a menos de 300 millas náuticas de un puerto de un Estado miembro y que el transbordo supere el 65 % del tráfico total de contenedores del propio puerto (además de que el país no aplique medidas equivalentes). En la práctica, la Comisión ha identificado como puertos vecinos de transbordo, entre otros, Tanger Med e East Port Said, y la lista se revisa periódicamente.

A partir de esta rotación, se ha realizado un ejercicio cuantitativo para aproximar el coste de cumplimiento del EU ETS asociado al buque, comparando dos escenarios de navegación actualmente relevantes en el corredor Asia-Europa: el tránsito por el canal de Suez y el desvío por el cabo de Buena Esperanza. El objetivo es ilustrar cómo un cambio operativo que incrementa la distancia recorrida afecta tanto a las emisiones como, en consecuencia, al coste asociado a la entrega de derechos.

Para el cálculo se ha tomado como referencia un portacontenedores de gran capacidad, en torno a 24.000 TEU, operando bajo condiciones promedio (Lloyd's Register, 2025). En términos de coste anual estimado para 2026, el cumplimiento del EU ETS se sitúa en torno a 4,46 millones de euros por buque en el escenario del cabo de Buena Esperanza, frente a 2,89 millones de euros por buque en el escenario Suez, lo que supone un diferencial aproximado de 1,57 millones de euros. Este resultado pone de manifiesto la sensibilidad del coste regulatorio a cambios en la ruta y la distancia efectiva de navegación, especialmente en un contexto de disrupciones geopolíticas que obligan a reconfigurar servicios.

Caso ilustrativo 2: servicio de corta distancia intraeuropeo

Como segundo caso se analiza un servicio regional de corta y media distancia con configuración ConRo (combinación ro-ro con contenedores), cuya rotación es Wallhamn, Amberes, Southampton, Cork, Valencia, Salerno, Pireo, Limasol, Nemrut Bay, Asdod, Alejandría, Salerno, Gioia Tauro, Valencia, Southampton, Esbjerg y Wallhamn. Este tipo de servicio resulta especialmente adecuado para el análisis del EU ETS porque combina tramos plenamente intraeuropeos, cubiertos íntegramente por el régimen, con tramos entre puertos de la UE y puertos de terceros países del entorno mediterráneo, donde la cobertura es parcial.

Para la estimación se ha tomado como referencia un buque tipo de 753 TEU de capacidad de metros lineales,

operando bajo condiciones promedio (Lloyd's Register, 2025). Bajo el escenario 2026, el coste estimado asociado al EU ETS para este buque se sitúa en torno a 2,06 millones de euros al año, con una referencia de 18,12 euros por milla náutica. Este resultado permite visualizar que, incluso en servicios regionales, el coste regulatorio puede ser relevante. Además, al tratarse de tráficos con alternativas terrestres en algunos corredores, el efecto sobre la competitividad modal puede ser más sensible durante el periodo de transición, dado que la tarificación del carbono en carretera sigue un calendario distinto y, en muchos Estados miembros, aún no se refleja plenamente en los costes finales del transporte por carretera.

En la práctica, esta traslación del coste se materializa mediante recargos específicos aplicados por las navieras, calculados normalmente por unidad de carga (TEU o contenedor). Su cuantía varía según la ruta, el sentido del tráfico y el tipo de servicio, y se actualiza de forma periódica. Las metodologías de cálculo no son homogéneas, lo que da lugar a importes muy dispares incluso para una misma zona geográfica. Estas diferencias no dependen únicamente de las emisiones asociadas al trayecto y del precio del CO₂, sino también de supuestos operativos y comerciales propios de cada compañía: el precio del EUA (*European Union Allowance*) considerado, el periodo de referencia, el mix de buques y servicios, el nivel de utilización, los reposicionamientos de vacíos o la estrategia comercial en cada mercado. A modo ilustrativo, una de las principales navieras del mundo, que ya venía aplicando recargos vinculados al EU ETS desde su implantación en el transporte marítimo, ha actualizado las cuantías estimadas aplicables desde el 1 de enero de 2026 a en torno a 73 euros por TEU en la ruta Lejano Oriente-Norte de Europa y a en torno a 122 euros por TEU en la ruta Europa-África occidental, señalando que se trata de importes orientativos y revisables según la evolución del precio del carbono.

Conviene recordar, asimismo, que la obligación de entregar derechos de emisión se materializa *a posteriori*.

La normativa europea estableció que las navieras debían entregar por primera vez derechos antes del 30 de septiembre de 2025 para cubrir una parte de las emisiones verificadas de 2024, incrementándose progresivamente el porcentaje en los años siguientes. Ello implica que los recargos aplicados durante 2024 y 2025 han sido, necesariamente, estimaciones *ex ante* que pueden diferir del coste final efectivo de cumplimiento, cuestión que adquiere especial relevancia en esta fase inicial de madurez del sistema.

5. Primeras evidencias empíricas y cautelas de interpretación

Los ejercicios anteriores permiten acotar, desde un punto de vista teórico, el orden de magnitud de los costes que el EU ETS puede generar en distintos servicios marítimos. El siguiente paso consiste en examinar si estos elementos se están traduciendo en cambios observables en la realidad operativa. En particular, se trata de analizar si, en los primeros años de aplicación del régimen (2024-2025), pueden identificarse señales empíricas compatibles con la materialización de los riesgos de desvío de tráficos y reconfiguración de servicios anticipados en la literatura y en el debate sectorial.

El análisis de las escalas de este periodo se ve inevitablemente condicionado por un *shock* global de gran alcance: la crisis del mar Rojo. Antes de esta disrupción, el canal de Suez había alcanzado un récord histórico de 26.434 tránsitos en 2023, pero las tensiones en la región redujeron ese tráfico a aproximadamente 13.213 buques en 2024, una caída cercana al 50%. Incluso a comienzos de 2026, el tránsito por el canal se ha mantenido en torno a un 60% por debajo de los niveles previos a la crisis, pese a los intentos de reanudación por parte de las grandes navieras (BIMCO, 2026).

La eliminación del tránsito por el canal de Suez supuso el desplazamiento masivo de rutas hacia el cabo de Buena Esperanza —con el consiguiente aumento de millas navegadas y de tiempos de tránsito— alterando de forma sustancial los patrones de navegación,

los costes operativos y la organización de los principales corredores del comercio marítimo, aumentando el tráfico, por ejemplo, en puertos del Mediterráneo occidental en detrimento de otros del Mediterráneo oriental. En este contexto excepcional, resulta particularmente complejo aislar con precisión qué parte de las variaciones observadas en tráficos y escalas puede atribuirse directamente a la extensión del EU ETS y cuál obedece a este reajuste geopolítico y logístico de gran magnitud.

Los primeros indicios empíricos comienzan, no obstante, a aportar elementos de contraste al debate sobre el riesgo de desvío de tráficos y reconfiguración de servicios asociado a la extensión del EU ETS al transporte marítimo. En este sentido, los resultados preliminares del Observatorio EU-ETS impulsado por Puertos del Estado detectan un aumento inusual de actividad en puertos extracomunitarios próximos a la UE, en particular en el Reino Unido, Egipto y Turquía (Puertos del Estado, 2025). Este crecimiento no se explica por mayores volúmenes económicos, mejoras estructurales ni problemas operativos en puertos europeos vecinos, lo que apunta a decisiones estratégicas de las navieras vinculadas al coste regulatorio del EU ETS.

El propio Observatorio subraya que este tipo de ajustes operativos entrañan riesgos relevantes para la competitividad portuaria europea, la conectividad marítima y la localización de actividades logísticas. Desde una perspectiva climática, además, plantean una paradoja fundamental: si la actividad se desplaza hacia puertos de terceros países donde no se aplica la normativa, el resultado no es una reducción efectiva de emisiones, sino una transferencia artificial de las mismas fuera del perímetro regulado.

6. Evolución de escalas y tráficos en puertos hubs

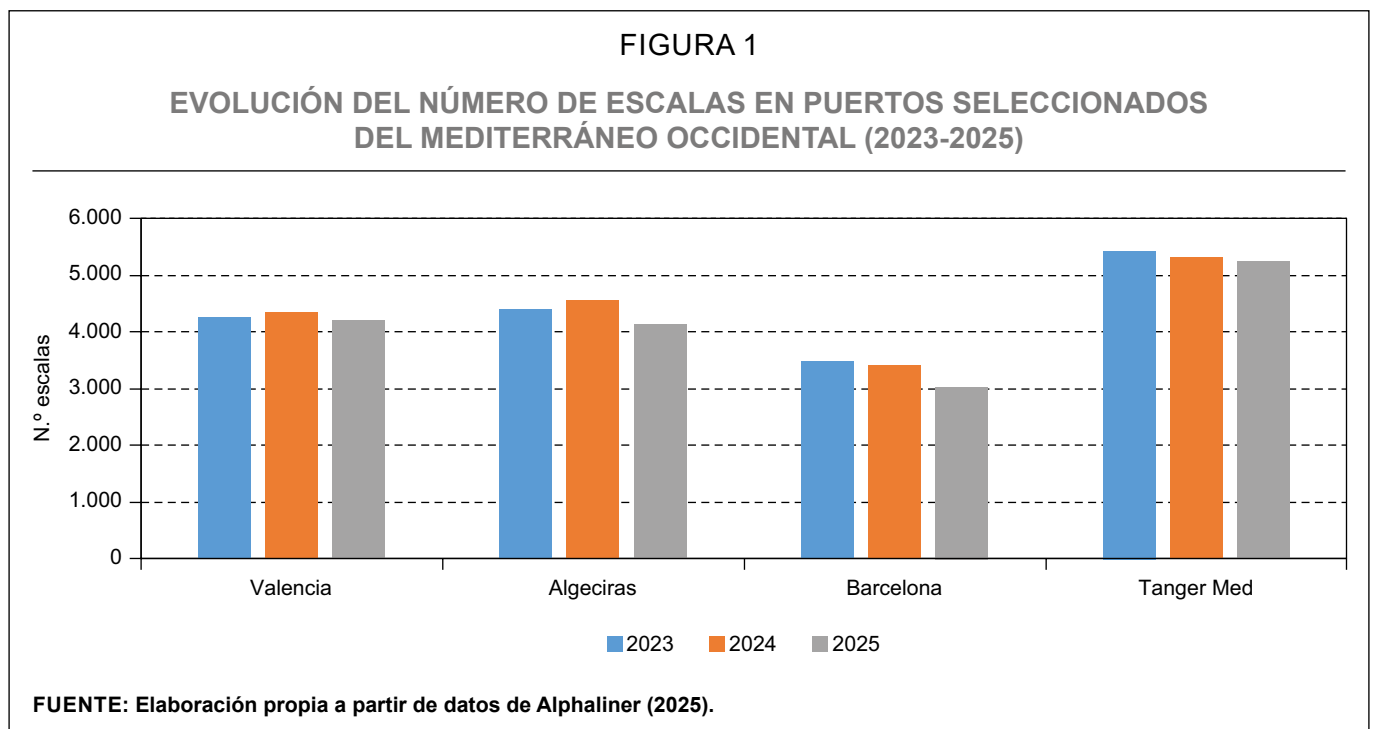
Con el fin de tratar de cuantificar si se ha producido efectivamente esta fuga de tráficos asociado a la extensión del EU ETS al transporte marítimo, se ha considerado la evolución del número de escalas como

un indicador operativo de primer nivel. Este indicador tiene, además, implicaciones directas sobre la conectividad marítima, un factor determinante para la competitividad de puertos, empresas y economías. Una reducción sostenida de escalas puede traducirse en menos opciones de servicio, menor frecuencia, más transbordos y, en algunos casos, mayor dependencia de puertos alternativos. Todo ello tiende a afectar a la fiabilidad de las cadenas logísticas, a incrementar costes y a reducir la flexibilidad de las empresas para planificar envíos y responder a cambios en la demanda.

A diferencia de otras métricas más agregadas, las escalas reflejan de forma directa cómo se organizan los servicios y qué puertos se seleccionan como nodos dentro de redes de tipo *hub and spoke*. Por ello, en áreas de alta competencia portuaria, pequeños cambios en la estructura de costes o en los incentivos regulatorios pueden traducirse en ajustes en la configuración de las rotaciones.

En este sentido, la Figura 1 compara la serie 2023-2025 de Valencia, Algeciras y Barcelona con

Tanger Med, un enclave cercano y altamente competitivo situado fuera del ámbito de aplicación del EU ETS. La inclusión de este puerto permite disponer de un punto de contraste relevante para interpretar si se observan reordenaciones en la distribución de escalas entre *hubs* del Mediterráneo occidental y del entorno inmediato. Como conclusión, los datos no apuntan a un desplazamiento claro de escalas hacia Tanger Med en 2024, primer año de aplicación del EU ETS al marítimo, mientras que en 2025 sí se aprecia una caída generalizada de escalas en los cuatro puertos, más intensa en los *hubs* españoles que en el puerto marroquí. Esta evolución es compatible con un ajuste y reconfiguración de redes en el área, aunque su interpretación debe hacerse con cautela, ya que las escalas también están condicionadas por otros factores como la reorganización de alianzas y servicios, la disponibilidad de capacidad, episodios de congestión o disrupciones geopolíticas que han obligado a desvíos de ruta —como los producidos por el cabo de Buena Esperanza—, afectando a las rutas y a la planificación operativa de las navieras.



Tras analizar la evolución del número de escalas, resulta útil complementar esa lectura con indicadores de tráfico que permitan matizar el tipo de actividad asociada a dichas escalas. En particular, además del tráfico total en toneladas, se incorporan el tráfico en TEU y los TEU en tránsito, por ser variables especialmente sensibles a la lógica *hub and spoke* y al papel de los puertos como nodos de transbordo. Esta combinación de indicadores ayuda a distinguir entre cambios en la intensidad operativa, reflejados en las escalas, y cambios en la función logística del puerto dentro de las redes, más visibles en el componente de tránsito.

Dado que en Puertos del Estado todavía no se dispone del cierre anual de 2025, los datos de 2025 corresponden al acumulado enero-noviembre, mientras que 2023 y 2024 recogen cifras anuales cerradas (Tabla 1). En este marco, los datos muestran que Algeciras mantiene un perfil claramente orientado al transbordo, con

un volumen de TEU en tránsito muy elevado en relación con su tráfico total de contenedores, mientras que Valencia y Barcelona presentan un componente de tránsito relevante pero comparativamente menor. En los datos puede verse un incremento del tráfico en 2024 coherente con el incremento del nivel de escalas y que se corrige en 2025. Si bien en Valencia y Barcelona la corrección de 2025 lo sitúa en niveles superiores a 2024, no es así en el caso de Algeciras, que, con una caída del tránsito de 200.000 TEU, sí que puede resultar un desvío de tráfico susceptible de ser monitorizado.

7. Instrumentos complementarios y límites estructurales

La incorporación del transporte marítimo al EU ETS se complementa junto con otros instrumentos orientados a mejorar de forma directa el desempeño energético

TABLA 1
EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO EN PUERTOS HUBS ESPAÑOLES (2023-2025)

		2023	2024	2025*
Valencia	Millones de toneladas	77,2	80,7	73,9
	Millones de TEU	4,8	5,5	5,3
	Tránsito millones TEU	2,3	2,8	2,4
Algeciras	Millones de toneladas	104,8	97,2	86,9
	Millones de TEU	4,7	4,7	4,4
	Tránsito millones TEU	4	4,1	3,8
Barcelona	Millones de toneladas	64	67,8	62,2
	Millones de TEU	3,3	3,9	3,4
	Tránsito millones TEU	1,3	1,7	1,4

NOTA: * Datos de enero a noviembre.

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de Puertos del Estado.

del sector. Entre ellos destaca el Reglamento (UE) 2023/1805 (FuelEU Maritime), que establece objetivos obligatorios de reducción de la intensidad de emisiones de la energía utilizada a bordo de los buques, con una senda progresiva que va desde una reducción del 20 % en 2025 hasta el 80 % en 2050. A diferencia del EU ETS, que actúa a través de una señal de precio, FuelEU introduce obligaciones técnicas directas que afectan a la elección de combustibles, a la gestión energética de los buques y a su operación en puerto, incluyendo la exigencia de conexión a suministro eléctrico en tierra para determinados tipos de buques a partir de 2030.

Ambos instrumentos persiguen un mismo objetivo —reducir las emisiones del sector— desde lógicas complementarias: el EU ETS penaliza económicamente las emisiones, mientras que FuelEU impone trayectorias obligatorias de mejora del desempeño energético y, por tanto, de reducción de emisiones. Sin embargo, este enfoque se enfrenta a una limitación estructural difícil de obviar: la disponibilidad efectiva de combustibles alternativos a gran escala. En la actualidad, opciones como el metanol verde, el amoníaco o el hidrógeno renovable presentan volúmenes de producción aún muy reducidos, costes elevados y una infraestructura de suministro incipiente. Incluso en escenarios optimistas, la capacidad prevista para la próxima década resulta insuficiente para abastecer una fracción significativa de la flota. Existe así el riesgo de que la ambición regulatoria avance más rápido que la capacidad real del mercado para ofrecer alternativas viables, de modo que, al menos en el corto y medio plazo, la transición se traduzca en un aumento de costes sin que pueda materializarse plenamente en reducciones físicas de emisiones.

En el caso de España, la normativa prevé que una parte relevante de estos recursos se destine a políticas climáticas y energéticas que, sin embargo, todavía no se han materializado de una forma significativa. La forma concreta en que estos fondos se orienten hacia el ámbito marítimo —modernización de flotas, despliegue de OPS (*Onshore Power Supply*) en puertos, apoyo

a proyectos de combustibles renovables o infraestructuras asociadas— será determinante para que el EU ETS no se perciba únicamente como un coste regulatorio, sino como un mecanismo de reinversión en competitividad. Sin un acompañamiento inversor suficiente, existe el riesgo de que la transición quede atrapada en una paradoja: exigir reducciones de emisiones en un contexto en el que las alternativas tecnológicas aún no están disponibles a la escala necesaria.

Este desajuste entre ambición regulatoria y disponibilidad real de alternativas se ve agravado por la ausencia, hasta la fecha, de un marco global equivalente. La Organización Marítima Internacional (2023) ha avanzado en la definición de objetivos a largo plazo, pero continúa mostrando serias dificultades para traducirlos en instrumentos económicos vinculantes y homogéneos a escala mundial. Las divergencias entre Estados con intereses económicos y geopolíticos muy distintos han ralentizado de forma significativa la adopción de medidas efectivas, generando un escenario de parálisis regulatoria en el plano multilateral.

8. Conclusiones

En este contexto, no puede descartarse que el transporte marítimo evolucione durante un periodo prolongado bajo un régimen fragmentado, en el que la UE aplique instrumentos avanzados de tarificación del carbono mientras otras regiones mantengan enfoques mucho menos exigentes o meramente voluntarios. Este escenario refuerza el carácter estructural del desafío al que se enfrenta el EU ETS marítimo, actuar en solitario en un sector intrínsecamente global, con el riesgo permanente de desajustes competitivos y desvíos de actividad.

En la próxima revisión del EU ETS, la Comisión debería tener en cuenta las primeras consecuencias de una aplicación sesgada de esta medida y, sobre todo, las futuras, en un escenario internacional con pocos visos de cambio en el corto y medio plazo. Para ello, resulta pertinente complementar el análisis con un seguimiento sistemático de indicadores que permitan

identificar cambios en patrones de escalas y en conectividad, prestando atención a la evolución de escalas en puertos comunitarios y en puertos no comunitarios próximos, así como al peso del tránsito en los principales *hubs* y a la variación del tamaño medio de escala en TEU, de modo que sea posible distinguir ajustes coyunturales de modificaciones más persistentes en la configuración de las redes.

Referencias bibliográficas

- Alphaliner. (2025). *Liner shipping databases and port call statistics*.
- BIMCO. (2026, January 7). *Suez Canal transits still 60% down 100 days after the last Houthi attack*. Shipping Number of the Week.
- Comisión Europea. (2019). Comunicación COM(2019) 640 final, de 11 de diciembre de 2019, de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico Europeo y al Comité de las Regiones. *El Pacto Verde Europeo*. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF
- Comisión Europea. (2021). Comunicación COM(2021) 550 final, de 14 de julio de 2021, de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico Europeo y al Comité de las Regiones EMPT. «Objetivo 55»: *cumplimiento del objetivo climático de la UE para 2030 en el camino hacia la neutralidad climática*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0550>
- Directiva (UE) 2023/959 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 10 de mayo de 2023, que modifica la Directiva 2003/87/CE por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión y la Decisión (UE) 2015/1814, relativa al establecimiento y funcionamiento de una reserva de estabilidad del mercado en el marco del régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión. *Diario Oficial de la Unión Europea*, n.º 130, de 16 de mayo de 2023, pp. 134 a 202. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2023-80664>
- Drewry. (2025, August 20). *First EU ETS shipping payment due 30 Sept*.
- Eurostat. (2024). *Transport of goods statistics*. Oficina Estadística de la Unión Europea.
- Lloyd's Register. (2025). *Fuel for thought: LNG report*.
- Organización Marítima Internacional. (2023). *IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships*.
- Puertos del Estado. (2024). *Estadísticas del sistema portuario de titularidad estatal*. Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.
- Puertos del Estado. (2025). *Observatorio EU ETS: primeros efectos de la inclusión del transporte marítimo en el régimen europeo de comercio de emisiones*. Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.
- Reglamento (UE) 2023/1805 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de septiembre de 2023, relativo al uso de combustibles renovables y combustibles hipocarbónicos en el transporte marítimo y por el que se modifica la Directiva 2009/16/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea*, n.º 234, de 22 de septiembre de 2023, pp. 48 a 100. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2023-81311>
- UNCTAD. (2023). *Review of Maritime Transport 2023*. United Nations Conference on Trade and Development.