



La descarbonización en la logística marítima, como parte de las grandes retos y tendencias de la industria

By [Ricardo J Sanchez](#) & [Rodolfo Sabonge](#)

Los retos de la logística marítima están directamente relacionados con los cambios que ocurren en la actividad, los que a su vez pueden ser analizados en diferentes planos.

En el marco de una reflexión sobre la descarbonización, es necesario revisar los principales cambios que se han dado en los últimos tiempos, y los que podrían ser previsible a futuro, en la logística marítima. El racional detrás de dicha afirmación es que la naturaleza, la acción del hombre sobre la misma, la interacción en las sociedades, y de estas con las demás que conforman el mundo, no pueden ser consideradas en forma aislada, toda vez que los cambios que ocurren en las conductas y en las acciones a lo largo del planeta tienen repercusiones múltiples, y que no hay sectores del mundo eximidos de tales influencias.

Los cambios pueden ser categorizados en tres grupos principales y otros asociados o complementarios.

Entre los principales se destacan aquellos originados en shocks globales, los que son parte de tendencias globales o regionales, y los que son puramente nacionales, que no abordaremos en este artículo.

El cuadro a continuación muestra los cambios asociados a las diferentes categorías:

| Shocks | |
|--|--|
| COVID-19 | Conflictos armados de impacto global |
| Cambio climático - recurrencia de fenómenos naturales extremos | |
| Tendencias | |
| Transición hacia el verde | Recomposición industrial de la actividad naviera |
| Redefinición energética | Vaivenes financieros |
| Volatilidad de la demanda | Cambios en la globalización y creciente peso de la regionalización |
| Revolución tecnológica | Cambios en las conductas de los consumidores |
| Cambios en el funcionamiento del ciclo marítimo | Redefinición de las rutas del comercio de ultramar |
| Cambios en la posición ESG | Cambios en la industria del turismo |
| Acontecimientos de alta relevancia: | |
| Brexit | "Guerras" comerciales |
| Políticas monetarias y fiscales | Políticas industriales |
| Procesos migratorios | Transformaciones culturales |

los autores

Los shocks globales son eventos que alteran la marcha de las cosas en forma repentina y que, si bien tienen un origen diverso, sus efectos ocurren a nivel planetario. Al mismo tiempo, se destacan por provocar un fuerte impacto en el corto plazo, y porque dejan huella en las grandes tendencias que se van consolidando en el tiempo.

Entre los shocks, sobresalen los siguientes: a) los provocados por la pandemia de la COVID-19; b) los que se derivan de los conflictos armados que tienen efectos globales; c) los asociados al cambio climático y la alta recurrencia de fenómenos naturales extremos.

El impacto de la COVID-19 y de la guerra Rusia-Ucrania han sido reiteradamente analizados, por lo que no serán desarrollados en este artículo. Sin embargo, recientemente se ha agregado el conflicto en Medio Oriente que comienza a expandirse, y que ha dado lugar a una alta inseguridad regional de la navegación comercial, y al cierre virtual del canal de Suez por los ataques houthíes desde la margen yemení. Varias compañías navieras ya han anunciado que no seguirán pasando por el canal mientras no se mejoren las condiciones de seguridad. A tal situación se agrega la amenaza de que el cierre se extienda al mar Mediterráneo; dicha amenaza surge como reacción iraní al operativo militar estadounidense que lidera a un grupo de 20 países en el Mar Rojo con el objetivo de restaurar la seguridad.[1]

Asociados a los shocks globales ocurren también algunos acontecimientos externos a la industria, que tienen gran relevancia, aunque diferentes niveles de impacto, como por ejemplo el Brexit, las "guerras" comerciales, las políticas monetarias y fiscales en las grandes economías, y las políticas industriales que están rediseñando el mapa global de la

manufactura para la exportación. Asimismo, a dicho grupo debería agregarse también el impacto de los procesos migratorios originados en problemas internos, o que ocurren como consecuencia de los grandes conflictos armados, así como también ciertas transformaciones culturales que están ocurriendo en los países desarrollados.

Tendencias de la industria marítima

Asociados a los shocks globales, aparecen las tendencias de la industria marítima.

Tal como ocurre en muchas otras actividades humanas, la logística marítima también vive —o está comenzando a experimentar— una transición al verde, que incluye una variada muestra de acciones necesarias para elevar la sostenibilidad de la industria, atendiendo a objetivos comunes de preservación de la vida y la naturaleza.

Dentro de la transición al verde, que a su vez se constituye en un reto clave, el cambio climático ha dado pie a la iniciativa de descarbonización del transporte marítimo, lo que también implica cambios en los diseños, la tecnología marina y en combustibles más limpios, llevando a la industria a buques y puertos “verdes”. Consecuentemente, los sistemas de abastecimiento y distribución de combustibles tradicionales como Búnker-C y Diésel resultarán afectados y requieren transformaciones pertinentes a lo largo de todo el mundo, y de los países. Sin embargo, la redefinición energética de la industria, está no solo relacionada a la introducción de nuevas tecnologías y combustibles, sino también en la entrada al negocio de la energía por parte de actores de la industria marítima.

Desde el punto de vista corporativo, ha estado ocurriendo una recomposición industrial de la actividad naviera, con mayor concentración, integración vertical y horizontal, y la expansión hacia otras industrias (energía, aérea, logística, financiera, etc.). Al mismo tiempo, se vive una etapa de notorios vaivenes financieros, que se observan en periodos de resultados mediocres —o incluso negativos— seguidos de otros de altas ganancias, especialmente a partir de la pandemia de la COVID-19.

El contexto comercial, siempre dinámico, en el que los puertos y la logística marítima se ven fuertemente influenciados por factores globales, regionales o nacionales, se ha presentado simultáneamente con una alta volatilidad de la demanda (muy relacionada a los shocks globales o a ciertos acontecimientos relevantes) y una secuencia importante de fricciones comerciales (originadas en las “guerras comerciales” ya mencionadas, y también por una confrontación geoestratégica creciente).

En el mismo campo, se advierten dos fenómenos concurrentes: 1) cambios en la globalización, y un creciente peso de la regionalización, que se puede comprobar con el avance relativo de los movimientos en las grandes rutas este-oeste vs. las intrarregionales, empezando por las de Asia; 2) cambios en las conductas de los consumidores, algunos de los cuales son parte del *green transition* mientras que otros se representan por el auge del

comercio electrónico y un mayor fraccionamiento de las cargas, que en algunos casos mejoran la competitividad del transporte aéreo.

En consonancia con ello, es importante destacar la redefinición de las rutas del comercio marítimo de ultramar (*long range*), un peso relativo mayor de las rutas intrarregionales en Asia y Europa, y una revalorización de las rutas más antiguas (en el caso de Good Hope asociado al bloqueo del canal de Suez por el accidente del Ever Given, y más recientemente por la inseguridad del tránsito por los ataques desde el borde yemení), o incluso la irrupción de recorridos nuevos, como por el Ártico.

Por su parte los antes mencionados vaivenes de corto plazo en la demanda, sumados a la inelasticidad de la oferta, sugieren también un cierto cambio en el funcionamiento del ciclo marítimo, que impactan en los precios del transporte y la rentabilidad. Sin embargo, a diferencia de otras experiencias históricas, se ha notado recientemente la aplicación de medidas que tienden a contrarrestar los efectos del ciclo marítimo tradicional (prácticas de *laid-up*, *blank sailings*, *skipping ports*, velocidad en la navegación, etc.), que incluso han logrado revertir los ciclos de pérdidas a ganancias sustantivas.

La logística marítima, de la que el transporte marítimo es una de sus partes fundamentales, es sensible a los shocks globales, dado el carácter centralmente internacional que tiene. En los *shocks* más recientes, un primer e importante impacto fue el endeudamiento adicional que los países necesitaron, además de la expansión fiscal y monetaria a la que recurrieron para hacer frente a la crisis que generaron los *lockouts*. Tales cuestiones fueron de tal magnitud que aun las economías más fuertes del mundo aun no logran recuperar un plano de normalidad en dicho sentido.

Adicionalmente, y más allá de los efectos coyunturales, los conflictos recientes, empezando por el de Rusia y Ucrania, ha llevado a los países a revalorizar la importancia de la seguridad y de la autosuficiencia alimentaria, condición que provoca efectos concretos en las cadenas de suministro. La seguridad alimentaria es parte de una consideración más amplia dentro del tema de la seguridad, que refiere además a la seguridad física de bienes y personas, seguridad digital de las transacciones ante el creciente cibercrimen, seguridad jurídica e institucional, y seguridad financiera.

Un reciente estudio realizado en 29 países del mundo, incluyendo al G20 y otros países muy relevantes, indica que las principales preocupaciones de las personas son actualmente la inflación (37%), la pobreza y la desigualdad social (31%), el crimen y la violencia (30%), la falta de empleo (27%), la corrupción política y financiera (27%), la atención de la salud (21%) y el cambio climático (18%), entre otras, como las amenazas bélicas, el extremismo y el terrorismo, y la pérdida de valores morales.

La seguridad digital es un caso especial. La creciente digitalización de la logística se extiende tanto a los medios de transporte como a las instalaciones de manipulación de la mercancía, que incluye a la infraestructura portuaria y las transacciones financieras. El

paso de parte de las actividades logísticas al dominio digital conlleva la exposición a nuevas amenazas emanadas del entorno informático. Dicha digitalización conlleva la adaptación de las infraestructuras, sus tareas y procesos, para que éstas soporten la sofisticación digital y demanda la especialización de mano de obra calificada. La desigualdad tecnológica y la escasa calificación de la mano de obra encargada de los centros de datos potencian las brechas de seguridad de los sistemas. Las características de las actividades logísticas configuran a los puertos y otras instalaciones como infraestructuras especialmente vulnerables a la comisión de ciberataques desde una doble perspectiva. Por una parte, pueden convertirse en objetivos directos de cualquier ciberataque dirigido directamente contra los países o las empresas expuestas a ser ciber atacadas por la repercusión de sus actividades. A modo de ejemplo se señalan los numerosos ciberataques recibidos por las compañías navieras en los últimos años, generando impactos directos a todo lo largo de su cadena logística. Por otro lado, la información crítica que se alberga en los puertos y otras instalaciones logísticas, la cantidad de datos que disponen los dispositivos digitales de sus instalaciones los exponen a la actividad cibercriminal. Para paliar tales riesgos algunos países de la región (como México y Brasil, por mencionar a algunos de ellos) han implementado estrategias nacionales respecto a la formación en TICs.

Al mismo tiempo, los conflictos recientes reforzaron la importancia de acelerar la revisión de la matriz energética, con el objetivo de que la misma esté mayormente conformada por energía renovable. Si bien es un asunto previo, muy relacionado con la lucha contra el cambio climático, desde el inicio del conflicto de Rusia y Ucrania se hizo aún más necesario. Esto también tendrá consecuencias en el transporte, toda vez que el reemplazo de productos derivados del petróleo, y los lugares donde éstos se producen, provocan cambios en las rutas y patrones de intercambio.

Así como ocurre en otras industrias, la marítima está cambiando su orientación en términos ESG (ambientales, sociales y de gobernanza), toda vez que es creciente la demanda de una mayor profundidad de dicha aproximación que tiene, a su vez, una importancia creciente en el panorama económico y social, tratando de que tal reorientación sea beneficiosa también en términos privados. En cualquier caso, es evidente que es preciso mejorar los servicios en el mundo hacia la sostenibilidad, con una consideración social y para ello la gobernanza debe ser adaptada.

Los impactos sobre los ecosistemas marinos, también generan un dinamismo en el transporte marítimo, principalmente en el diseño de las embarcaciones, las infraestructuras portuarias, la tecnología y las rutas. Desde 2010 con el objeto de prevenir la polución del aire por los buques, desde la OMI, se revisaron las regulaciones MARPOL, con un foco en la reducción de las emisiones de SOx y NOx y mayor control en la extensión de las áreas designadas para el control de emisiones - *Emission Control Areas* (ECA)-. También se incluyen en las normativas de la OMI, las áreas marítimas particularmente sensibles *Particularly Sensitivity Sea Area* (PSSA).

Finalmente, con una relevancia mucho más significativa a la luz de su carácter intertemporal, el impacto que el cambio climático está teniendo en los eventos atmosféricos, ya ha demostrado que podrían tener un efecto devastador para la vida en el planeta. La subida del nivel del mar, la elevación en las temperaturas, los cambios en los patrones de lluvia, y los cambios de intensidad y frecuencia de los fenómenos naturales, hacen que las regiones sean más vulnerables, por lo que es urgente tomar las precauciones para mejorar la resiliencia y la sostenibilidad de las infraestructuras marítimas que son de las más susceptibles al impacto del cambio climático.

Los shocks y las tendencias globales se ven reflejados, en gran medida, a nivel regional. La fricción comercial entre China y Estados Unidos ha traído como consecuencia la reubicación de una parte de la capacidad productiva y algunos de los beneficiados con esta reubicación están en la región, comenzando por México, seguidos de algunos países en Centro, Suramérica y en menor escala del Caribe. La reubicación de capacidades productivas está teniendo un impacto directo en las rutas de comercio (por ejemplo, recientemente se ha inaugurado una conexión terrestre en el istmo de Tehuantepec, que busca aprovechar esta tendencia, aunque por el momento es muy reciente como para evaluar sus efectos reales).

La revolución tecnológica y digital se observa no solo en el notorio avance técnico de la industria (cambios en la propulsión, vehículos autónomos, sistemas de navegación inteligentes, etc.), sino también en los hábitos de consumo, lo cual ha sido disruptivo para las cadenas de suministro, pues las transacciones comerciales realizadas por comercio electrónico siguen patrones muy diferentes desde el punto de vista logístico, toda vez que los centros de distribución pueden estar ubicados en diferentes lugares.[2] El transporte marítimo de carga o pasajeros crece y evoluciona en función de los impulsores y de los cambios en sus costos de capital, de operación y mantenimiento, y de las infraestructuras diseñadas para tal fin. Puertos, transporte terrestre, distribución, conectividad, son componentes cruciales de la cadena de suministro y todos dependen de múltiples variables, aunque dentro de dicho conjunto resultan de especial relevancia los orígenes y destinos de la carga/pasajeros, y de la densidad de los tráficos. Esto, que es totalmente claro para cualquier cambio en el comercio, por ejemplo, entre China y Estados Unidos (por tener un efecto directo en la densidad y frecuencia de los servicios de transporte marítimo entre ambos países), también lo es para los tráficos internos en un país.

En resumen, de los retos y tendencias comentados hasta aquí, es posible aplicar los criterios de la economía azul para orientar las recomendaciones y acción futura en el amplio espectro de la logística marítima[3] . En un reciente estudio (Kavita Sethi, 2023), se sostiene que los “puertos azules” que forman parte de la economía azul, deben apoyar sus objetivos socioeconómicos y ambientales a través de diferentes actividades y asociaciones, abordando la adaptación y la remediación. En tal sentido, el puerto ideal “sería resiliente al clima, con altos niveles de conectividad de servicios de transporte marítimo y un sistema bien desarrollado para la gestión ambiental y de emisiones” (op. cit.).

El estudio desarrolla una herramienta de evaluación integral utilizando indicadores clave de madurez, con el fin de analizar el estado de las operaciones portuarias y la resiliencia de la infraestructura. La herramienta de evaluación desarrollada incluye tres criterios de base y nueve indicadores clave de madurez que abordan los temas de sostenibilidad, conectividad y resiliencia:

| Sostenibilidad | Conectividad | Resiliencia |
|--------------------------|--------------|----------------------------|
| Eficiencia energética | Digital | Frente al cambio climático |
| Administración ambiental | Física | Frente a desastres |
| Impacto de emisiones | Social | Comercial |

Kavhita Sethi, 2023

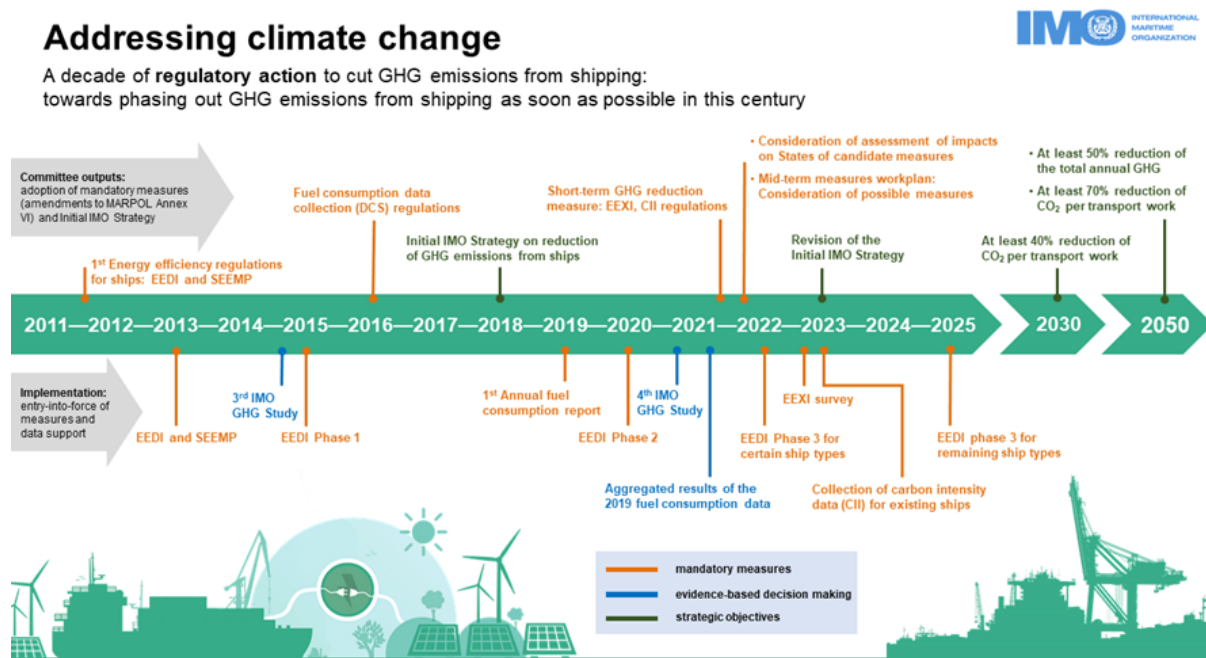
Cabe señalar que, si bien el estudio fue realizado para un grupo de países caribeños, la metodología aplicada y las herramientas desarrolladas tienen carácter más universal, y son aptos para el análisis y recomendaciones para los puertos de toda la región.

Los shocks globales, en especial la COVID-19, tuvieron un impacto notorio sobre otra tendencia mundial que es el crecimiento del turismo. Es decir, en un mundo en el que el turismo internacional era marcadamente creciente, la pandemia provocó una repentina caída con efectos prolongados. En efecto, en 2019 la cifra de viajeros internacionales por turismo alcanzó a 1465 millones, que en 2020 se desplomó a menos de una tercera parte. Para el 2019, aquella cifra, significaba un crecimiento anual medio ponderado de casi el 4%, superior al ritmo de aumento del producto. Los datos de 2022 mostraban una recuperación hasta alcanzar los 960 millones, y las cifras preliminares del 2023 exhiben una alta recuperación, de acuerdo con las estimaciones de la Organización Mundial del Turismo. “El turismo internacional avanza a buen ritmo hacia la vuelta a los niveles prepandémicos” (WTO, 2023). En cifras generales, las llegadas internacionales alcanzaron el 80 % de los niveles anteriores a la pandemia en el primer trimestre de 2023. En el continente americano a marzo del 2023 se había avanzado hasta un 85% del movimiento de turistas en relación con los niveles registrados en 2019. Se estima que al cierre del 2023 ya se lograría la recuperación plena. Sin embargo, el crucerismo está creciendo a tasas aún mayores. Si se considera la base del 2019=100, para el 2023 la CLIA ha estimado que en 2023 se estarán superando los niveles prepandémicos, con un valor de 106 (6% más que en 2019) y 120 para el 2024 (CLIA, 2023). En otras palabras, el turismo internacional se mantiene como una tendencia con fuerte crecimiento, lo que supone retos importantes para el turismo y el crucerismo, todo lo cual tiene implicaciones en las infraestructuras portuarias, la interfaz con las ciudades destino, y los servicios terrestres de turismo.

La descarbonización en el transporte marítimo

El proceso de descarbonización de las flotas mercantes tuvo sus inicios con las medidas obligatorias para mejorar la eficiencia energética de los buques implementada por la Organización Marítima Internacional en 2011. Ello, a pesar de que la Convención Internacional sobre la Prevención de la Contaminación de los Buques (MARPOL), que entró en vigor el 19 de mayo de 2005 ya incluyera en su Anexo VI la reducción de

emisiones de SOx, NOx, ODS, VOC y la intensidad de carbono. Las medidas adoptadas en el año 2011 eran principalmente de tipo operacional para mejorar la eficiencia energética de los buques. Entre ellas, se implementaron el *Energy Efficiency Design Index* (EEDI) para nuevos buques y el *Ship Energy Efficiency Management Plan* (SEEMP) para buques en operación. Dichas medidas entraron en efecto en el año 2013. El hecho es que no fue hasta el año 2015 que la Organización Marítima Internacional, en su reunión MEPC 69 (*Marine Environmental Protection Committee*) incorporó el acuerdo de París. El MEPC 70 adoptó medidas obligatorias referentes a buques mayores de 5,000 GT sobre el registro y documentación del consumo de cada tipo de combustible utilizado. En el MEPC 72, en el año 2018, la OMI adoptó la Estrategia de reducción de emisiones de Gases de Efecto de Invernadero (GHG) que representa el marco de acción para reducir el 50 % para el año 2050. Dicha estrategia incluía medidas a tomar en el corto, mediano y largo plazo. El shock global al que nos referimos viene de la Estrategia Revisada de la OMI, publicada en el año 2023.



En anticipación al COP28, las navieras MAERSK, MSC, CMA CGM, Hapag-Lloyd y Wallenius Wilhemsen emitieron una declaración conjunta de medidas para descarbonizar el transporte marítimo. En la declaración establecieron la necesidad de cuatro normas:

1. Acordar una fecha límite para el uso de buques cuyo sistema de propulsión sea exclusivamente fósil;
2. Aprobar normas de medición de emisiones en ciclo de vida y calendario de reducción de emisiones que sienten las bases de confianza para invertir en buques duales y en la fabricación y distribución de nuevos combustibles;

3. Definir un sistema efectivo de precio a esas emisiones, de manera que a los armadores les resulte más atractivo invertir en motores duales y combustibles alternativos que pagar las penalizaciones por emitir;
4. Medidas complementarias entre las que destacan, utilizar los ingresos del precio al carbono para Investigación y desarrollo de nuevos combustibles, permitir el agrupamiento de buques de cara a la consecución de esos objetivos.

Dentro de la última, habrá que prestar atención a las consecuencias industriales que esto pudiera tener en términos de elevación de barreras a la entrada.

El cambio más significativo presentado de la estrategia presentada por la OMI en la COP28 es que establece metas y fechas en que la industria debe adoptar los cambios. La meta más ambiciosa es reducir las emisiones de CO₂ en al menos 40% para el año 2030, comparado con los niveles del 2008! Y adoptar fuentes de energías, combustibles y/o tecnologías de emisiones nulas o casi nulas de GEI ¡para llegar al 10% para el año 2030! y ¡con el fin de alcanzar el cero de emisiones para el año 2050!

La forma de alcanzar las nuevas metas incluye inversiones significativas y aceleradas que serán requeridas por parte de la industria. En temas como mejoras en el diseño del casco, recuperación y uso del calor emitido por los motores, reducir el consumo eléctrico, reducir la velocidad operativa, reducir la resistencia al viento, optimizar el diseño de las hélices, utilización de combustibles alternos. Y todo esto estará sujeto a inspecciones y verificaciones periódicas.

El tema más controversial y costos será la transformación de la industria al consumo de combustibles alternos. Primero, por la falta de disponibilidad, lo que traerá como consecuencia precios muy altos, y segundo, porque en muchos casos la conversión requerirá de una revisión integral de la cadena de suministros global de combustible.

La falta de disponibilidad se debe a que a estas alturas son pocos los combustibles alternos que se están produciendo económicamente de forma masiva. Lo que nos lleva al tema medular. La transformación de la industria para poder recortar a la mitad las emisiones de Gases de Efecto de Invernadero se transforman en costos, inversión adicional, o penalidades. Es lógico pensar que la transformación, si en efecto redundaría en un beneficio a la sociedad en su conjunto, tenga también incentivos por parte de los países o de los dueños de la carga. Una cosa es que los objetivos a lograr sean de por sí difíciles tecnológicamente, otra es que sean económicamente inviables.

Otro mecanismo para lograrlo pudiera ser la aplicación del concepto de bonos verdes (o bonos azules), que ya se utiliza en otras industrias. Estos bonos pueden ayudar a financiar en parte o en su totalidad la transformación energética de la industria naviera. Los bonos azules tienen como objetivo proteger los océanos y los ecosistemas a través de su preservación, y los verdes son usualmente utilizados como inversión en activos sostenibles

y socialmente responsables en áreas como las energías renovables, la eficiencia energética, el transporte limpio o la gestión responsable de los residuos.

[1] El Español, accedido el 23 de diciembre 2023:

https://www.lespanol.com/mundo/oriente-proximo/20231223/iran-amenaza-cerrar-mediterraneo-respuesta-operacion-eeuu-mar-rojo/819418172_0.html

[2] El impacto de la transformación digital sobre las cadenas de suministro debe ser tomado no solamente en relación a la facilitación del comercio y el transporte, sino también a la disminución de la huella de carbono.

[3] La Economía Azul se refiere al uso sostenible de los recursos oceánicos para el crecimiento económico, mejores medios de vida y empleos y la salud de los ecosistemas oceánicos. El principio impulsor detrás del concepto es que todas las actividades económicas que dependen del océano están vinculadas y se debe adoptar un enfoque coordinado para llevar a cabo esta agenda regional. Entre otros, la Economía Azul abarca la energía renovable, la pesca, el transporte marítimo, el turismo, el cambio climático y la gestión de residuos sólidos (Kavita Sethi, 2023).