

# Logística, energía y sostenibilidad, revisión de literatura

**Aroca Babich, Alejandro Cruz**

[alejandro.aroca@frsc.utn.edu.ar](mailto:alejandro.aroca@frsc.utn.edu.ar)

*Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Cruz*

**Lurbe, Ruben Mario**

[ruben.lurbe@frsc.utn.edu.ar](mailto:ruben.lurbe@frsc.utn.edu.ar)

*Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Santa Cruz*

Fecha de recepción RIII: 24/01/2025

Fecha de aprobación RIII: 22/02/2025

## **RESUMEN**

El presente expone los resultados de realizar un análisis de la literatura reciente sobre la importancia de la logística en la generación de gases de efecto invernadero (GEI) y analizar los tópicos que se están investigando para reducir el impacto y aumentar la sostenibilidad de la actividad. La metodología se basó en la revisión sistemática de la literatura disponible, publicada en los años recientes, su análisis y comparación. Los resultados de la investigación muestran que, si bien a la fecha se está avanzando por varios caminos para reducir el impacto de la actividad en relación con los GEI, ninguno a la fecha ha logrado imponerse sobre los demás, mostrando que estamos en una época de transición. En esta transición juegan la sostenibilidad, como objetivo importante, con las limitaciones tecnológicas y las económicas que aún no son fáciles de vencer.

**Palabras Claves:** Logística; Sostenibilidad; Transporte; Medio ambiente; Transición.

**Logistics, energy and sustainability,  
literature review**

**ABSTRACT**

This document presents the results of an analysis of recent literature on the importance of logistics in the generation of greenhouse gases (GHG) and examines the topics currently being researched to reduce its impact and enhance sustainability of the activity. The methodology was based on a systematic review of the available literature published in recent years, followed by its analysis and comparison. The research results indicate that, although progress is being made through various approaches to reduce the impact of logistics activities on GHG emissions, none has yet emerged as a definitive solution, suggesting that we are in a period of transition. In this transition, sustainability plays a key role as an important objective, alongside technological and economic constraints that remain challenging to overcome.

**Keywords:** logistics; sustainability; transportation; environmental impact; transition.

**Logística, energia e sustentabilidade,  
revisão de literatura**

**RESUMO**

Este artigo apresenta os resultados da análise da literatura recente sobre a importância da logística na geração de gases de efeito estufa (GEE) e analisa os temas que estão sendo investigados para minimizar o impacto e aumentar a sustentabilidade da atividade. A metodologia foi baseada em uma revisão sistemática da literatura disponível publicada nos últimos anos, sua análise e comparação. Os resultados da pesquisa mostram que, embora haja progressos até o momento em vários caminhos para minimizar o impacto da atividade em relação aos GEE, nenhum até o momento conseguiu prevalecer sobre os demais, mostrando que estamos em um momento de transição. A sustentabilidade é um objetivo importante nessa transição, ao lado de limitações tecnológicas e econômicas que ainda não são fáceis de superar.

**Palavras chave:** logística; sustentabilidade; transporte; meio ambiente; transição.

## 1. INTRODUCCIÓN

La importancia de la logística y la movilidad para el desarrollo sostenible

La logística y la movilidad son esenciales para lograr un desarrollo sostenible (García & Salazar-Velázquez, 2023). El concepto de desarrollo sostenible, tal como lo define el Informe Brundtland, es "el progreso que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" Tapia, G. (2023). La logística y la movilidad, al optimizar el transporte de bienes y personas, pueden contribuir a este objetivo haciendo que las cadenas de suministro sean más eficientes y sostenibles.

La logística verde, un componente clave de este enfoque, busca minimizar el impacto ambiental de las operaciones logísticas. (Tapia, 2023) y (Timbila et al., 2022) Esto incluye la adopción de tecnologías más limpias, la optimización de rutas para reducir las emisiones y la gestión eficiente de los recursos (Timbila et al., 2022). Al integrar la sostenibilidad en todas las etapas de la cadena de suministro, desde la obtención de materias primas hasta la entrega final, la logística verde impulsa el desarrollo sostenible.

La movilidad sostenible, por otro lado, se centra en mejorar el transporte de pasajeros, especialmente en áreas urbanas. Esto implica promover el transporte público, optimizar las redes de transporte para reducir la congestión y fomentar modos de transporte más ecológicos, como vehículos eléctricos y bicicletas. El objetivo es garantizar una movilidad eficiente y segura que minimice el impacto ambiental y mejore la calidad de vida en las ciudades. (Jaimurzina et al, 2015)

Según Jaimurzina (2015), es crucial destacar que la logística y la movilidad sostenible no solo benefician al medio ambiente, sino que también generan ventajas económicas y sociales. Al reducir el consumo de energía y las emisiones, las empresas pueden optimizar sus costos operativos y mejorar su imagen pública. Además, una mejor movilidad contribuye al desarrollo económico al facilitar el comercio y el acceso a oportunidades.

Sin embargo, la implementación de la logística y la movilidad sostenible presenta desafíos, como la necesidad de inversiones en infraestructura, la resistencia al cambio y la falta de coordinación entre diferentes actores (Jaimurzina et al., 2015; López Restrepo et al., 2022). Superar estas barreras requiere un esfuerzo conjunto de los gobiernos, las empresas y la sociedad civil.

## 2. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

### **La Necesidad de una Logística Energéticamente Eficiente y Sostenible**

Según López y Castillo (2022) La logística juega un papel crucial en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en la disminución de la dependencia de las economías de las fuentes de energía no renovables, como los combustibles fósiles. La creciente preocupación por el cambio climático, los gases de efecto invernadero y la limitación de los recursos naturales ha impulsado la necesidad de que las empresas incorporen prácticas sostenibles en sus estrategias logísticas. De hecho, la logística puede representar hasta el 75% de la huella de carbono de una empresa.

### **El Impacto Ambiental de la Logística**

En lo que respecta a las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero el transporte y la distribución de mercancías, componentes esenciales de la logística, generan una cantidad significativa de emisiones de

gases de efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>. Consumo de Energía: Las operaciones logísticas, especialmente el transporte, consumen grandes cantidades de energía, principalmente proveniente de combustibles fósiles. La logística también contribuye a la contaminación acústica, la congestión del tráfico y la generación de residuos.

### **La Urgencia de una Logística Sostenible**

La transición hacia una logística energéticamente eficiente y sostenible es esencial para mitigar el impacto ambiental del sector y asegurar su viabilidad a largo plazo (Informe sobre el Transporte Marítimo, 2023). Esto requiere un cambio de paradigma que integre la sostenibilidad ambiental en todas las etapas de la cadena logística.

Por lo que resulta necesario implementar una serie de estrategias para una Logística Sostenible, a saber:

**Reducción de la Demanda de Transporte:** Optimizar las rutas de entrega, consolidar envíos y fomentar la producción local para disminuir la distancia recorrida (Herrera, 2017)

**Optimización de la Carga y el Embalaje:** Reducir el peso y volumen de los productos y utilizar materiales de embalaje sostenibles para maximizar el uso del espacio de carga y minimizar los residuos.

**Mejora de la Eficiencia del Transporte:** Utilizar vehículos más eficientes en combustible, implementar tecnologías de conducción eficiente y cambiar a combustibles alternativos con menor impacto ambiental.

**Implementación de Tecnologías Limpias:** Fomentar el uso de vehículos eléctricos, híbridos o propulsados por hidrógeno verde en el transporte de mercancías.

**Colaboración y Transparencia:** Establecer alianzas estratégicas entre empresas, gobiernos e instituciones para compartir información, recursos y mejores prácticas en materia de logística sostenible.

**Modificar Marcos Regulatorios:** Implementar políticas públicas que incentiven la adopción de prácticas sostenibles en la logística, estableciendo incentivos tal como, impuestos a las emisiones de carbono o subsidios para tecnologías limpias.

En definitiva, la logística energéticamente eficiente y sostenible es un imperativo para el futuro del comercio global y la preservación del medio ambiente. A través de la implementación de estrategias innovadoras, la colaboración entre actores clave y un marco regulatorio sólido, es posible avanzar hacia una logística más responsable y sostenible.

### **3. OBJETIVOS DEL TRABAJO.**

Efectuar un análisis de la bibliografía que abordó temáticas tendientes a la reducción de los GEI (Gases de Efecto Invernadero), pero desde un abordaje integral

#### **Logística y movilidad: definición y alcance**

Según Jaimurzina (2015) la logística puede ser definida como la articulación de la provisión de servicios de infraestructura, la producción, la facilitación del movimiento, la distribución de bienes y la regulación de servicios e información a lo largo de la cadena global. Esta definición va más allá de la logística

tradicional que se enfocaba principalmente en la distribución de mercancías y la optimización de inventarios. Dentro de los puntos clave de la logística se pueden detallar:

**Logística Avanzada:** Este concepto, desarrollado por la CEPAL, amplía la visión tradicional al incluir la acción del sector público en la provisión de infraestructura, la regulación y la seguridad de los flujos comerciales y de transporte.

**Integración:** La logística moderna busca la integración entre diferentes modos de transporte, sectores económicos (como la industria y el comercio) y actores públicos y privados.

**Sostenibilidad:** La logística actual integra el concepto de sostenibilidad, buscando minimizar el impacto ambiental de sus operaciones y promover un desarrollo económico y social más justo.

La movilidad, por su parte, se refiere al desplazamiento de personas en diferentes ámbitos geográficos. Es un concepto más amplio que el transporte de pasajeros, ya que considera la accesibilidad, la calidad del servicio, el impacto social y ambiental, entre otros aspectos.

Por otra parte, dentro de los puntos clave de la movilidad se encuentran:

**Movilidad Urbana:** Este tipo de movilidad se enfoca en el transporte de personas dentro de las ciudades, donde la congestión, la contaminación y la seguridad vial son desafíos importantes.

**Equidad y Acceso:** La movilidad moderna busca garantizar que todas las personas tengan acceso a servicios de transporte de calidad, independientemente de su condición social, económica o física.

**Sostenibilidad:** Al igual que la logística, la movilidad también integra el concepto de sostenibilidad, buscando reducir el impacto ambiental del transporte de pasajeros y promover un desarrollo urbano más equilibrado.

La logística y la movilidad son conceptos interrelacionados que abarcan la gestión del flujo de bienes y personas, respectivamente. Ambos enfoques buscan la eficiencia, la integración y la sostenibilidad para lograr un desarrollo económico y social más justo y respetuoso con el medio ambiente.

### **Segmentos de la logística y la movilidad**

La logística y la movilidad pueden ser analizadas desde diversas perspectivas. La logística, según el alcance geográfico de los flujos, puede ser clasificada en:

**Logística de Comercio Exterior:** Impulsada por la globalización, este tipo de logística se enfoca en el transporte de bienes a nivel internacional. La facilitación comercial juega un papel crucial en este ámbito para agilizar los controles fronterizos y evitar obstáculos en el flujo de mercancías.

**Logística de Comercio Interior o Doméstica:** Este segmento se centra en la distribución de bienes dentro de un mismo país. Su eficiencia impacta directamente en los precios y la calidad del servicio que reciben los consumidores en las diferentes regiones.

**Logística Urbana:** Esta categoría se distingue por su impacto en los costos de los productos consumidos en las ciudades y por las externalidades negativas que puede generar, especialmente en términos de congestión y contaminación. La logística urbana también influye en la movilidad dentro de las ciudades.

**Considerando el tipo de carga, la logística puede clasificarse en:**

Logística de Cargas Generales: Involucra el movimiento de contenedores, pallets, vehículos y cargas de grandes dimensiones.

Logística de Cadena de Frío: Este segmento se especializa en el transporte de productos que requieren refrigeración constante, como frutas y alimentos, demandando altos estándares de calidad, instalaciones y equipos especializados.

Logística de Graneles Sólidos y Líquidos Masivos: Este tipo de logística se encarga del transporte y almacenamiento de grandes volúmenes de productos como minerales, cereales, oleaginosas y combustibles, utilizando vehículos e instalaciones específicas para su manejo.

Es importante destacar que estas clasificaciones tienen un fin principalmente expositivo, ya que la Logística es un sistema único e interconectado. La movilidad, por otro lado, se organiza en diferentes niveles según la escala de los flujos de personas:

Movilidad Urbana: Se refiere al transporte dentro de las ciudades, donde los sistemas de metro son un ejemplo de infraestructura especializada.

Movilidad de Cercanías: Conecta las áreas urbanas con su periferia, facilitando el transporte de personas entre ciudades cercanas.

Movilidad Interurbana: Abarca el transporte de pasajeros entre diferentes ciudades de un mismo país, utilizando infraestructuras como carreteras, vías férreas y aeropuertos.

Algunos sistemas de transporte, como aeropuertos, vías férreas, carreteras y puertos, tienen la capacidad de atender flujos interurbanos e internacionales tanto de pasajeros como de carga de forma simultánea, lo que resalta la interconexión entre los diferentes segmentos de la logística y la movilidad.

#### **4. RELACIÓN ENTRE LOGÍSTICA, MOVILIDAD E INTEGRACIÓN PRODUCTIVA**

La integración logística es un componente fundamental de la integración productiva. Sin una interconexión eficiente de las redes de infraestructura y servicios asociados, no es viable la creación de cadenas de valor ni la integración productiva en general. La integración productiva se refiere a la integración de los procesos de producción, distribución y consumo a nivel nacional e internacional. La logística, como proceso específico, es indispensable para la integración productiva, ya que proporciona la base física esencial para su funcionamiento.

Una integración productiva robusta depende de la integración logística. Esta última proporciona la estructura física y regulatoria que facilita el intercambio de bienes y servicios, tanto en cadenas de suministro nacionales como internacionales. Para alcanzar el nivel deseado de productividad y competitividad, es necesario un cambio de paradigma en la forma en que se diseñan, implementan y regulan las políticas de infraestructura y los servicios relacionados. La logística y la movilidad deben ocupar un lugar central en este cambio, dejando atrás el enfoque tradicional en los modos de transporte.

## **5. PRINCIPALES FUENTES DE ENERGÍA EN LA LOGÍSTICA**

Según Palermo Garcia et al (2023) La logística se puede analizar en clusters, el primer clúster de análisis en torno a la logística verde se centra en el uso de energía en el transporte y su mejora. Este clúster incluye términos como "vehículos eléctricos", "consumo energético" y "emisiones de carbono".

Si bien no se mencionan fuentes de energía específicas para la logística en el contexto de los clústeres, el texto destaca la importancia de la eficiencia energética en el transporte. Se menciona la biomasa como una fuente de energía renovable relevante para la generación de electricidad y calor, y se destaca su uso en la producción de biocombustibles para el transporte (López Restrepo et al., 2022).

El transporte y la distribución de mercancías son componentes cruciales de la logística y las cadenas de suministro. Este sector es un punto focal en el debate sobre sostenibilidad, lo que impulsa a las partes interesadas a analizar en profundidad la sostenibilidad en la logística (Herrera, 2017). El desarrollo de biocombustibles sostenibles se considera una oportunidad para mejorar la eficiencia energética en el transporte en América Latina (Jaimurzina et al., 2015).

## **6. IMPACTO AMBIENTAL DE LAS DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA**

El análisis del ciclo de vida permite comparar cuantitativamente las emisiones "de la cuna a la tumba" de diferentes tecnologías de generación de energía. Las tecnologías de energía renovable generalmente producen considerablemente menos emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con las opciones de combustibles fósiles. En algunos casos, las emisiones de las energías renovables pueden ser incluso menores que las de los combustibles fósiles que utilizan captura y almacenamiento de dióxido de carbono (IPCC, 2011). Además de las emisiones de gases de efecto invernadero, el impacto ambiental de las diferentes fuentes de energía también debe considerarse:

**Emisiones de contaminantes atmosféricos:** Muchos estudios han examinado las emisiones de contaminantes atmosféricos y el uso operacional del agua en la producción de energía.

**Uso de la tierra:** El análisis del ciclo de vida a menudo incluye el uso de la tierra y las consecuencias para la salud que no están relacionadas con la contaminación atmosférica.

**Impacto en la biodiversidad y los ecosistemas:** Estos factores son específicos del lugar y difíciles de cuantificar, por lo que generalmente se presentan desde una perspectiva cualitativa.

**Riesgos asociados con accidentes:** Es importante tener en cuenta los riesgos vinculados a las tecnologías energéticas, en contraste con la actividad normal.

Si bien la mitigación del cambio climático es un factor importante para considerar al evaluar el impacto ambiental de las diferentes fuentes de energía también es esencial tener en cuenta otros impactos ambientales y sociales. La elección de la fuente de energía más adecuada dependerá de una variedad de factores, incluido el contexto específico de cada país o región.

## **7. TRANSICIÓN ENERGÉTICA: HACIA UN MODELO BAJO EN CARBONO**

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático (IPCC), la transición hacia un sistema de bajo impacto en generación de carbono requiere un cambio estructural en los sistemas

energéticos actuales. Para alcanzar niveles de estabilización de concentración de gases de efecto invernadero con un alto porcentaje de energías renovables, este cambio deberá ocurrir en las próximas décadas. La escala de tiempo para esta transición es más corta que las transiciones energéticas anteriores, como la del carbón al petróleo. La energía renovable debe integrarse en una estructura energética existente diseñada para combustibles fósiles. Esta integración presenta desafíos para lograr una alta penetración de energías renovables en el futuro.

Para lograr una reducción considerable de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero a largo plazo, es esencial aumentar la eficiencia del sector del transporte y eliminar gradualmente el carbono. Algunos criterios para reducir las emisiones relacionadas con el transporte incluyen:

Reducir la demanda de viajes, utilizar vehículos más eficientes, cambiar a modos de transporte más eficientes y reemplazar los combustibles derivados del petróleo por combustibles alternativos bajos o nulos en carbono.

Los biocombustibles líquidos, como el biodiésel y el biogás natural licuado (bio-GNL), son alternativas para descarbonizar el transporte marítimo. El biodiésel se puede usar en motores existentes sin modificaciones y tiene mejores propiedades que el bio-GNL. Sin embargo, los biocombustibles no son una solución definitiva para descarbonizar el transporte marítimo, sino una fuente complementaria para reducir las emisiones (Castillo Aponte, 2022).

El amoníaco (NH<sub>3</sub>) y el hidrógeno (H<sub>2</sub>) son combustibles prometedores para descarbonizar el transporte marítimo. Ambos son combustibles neutros en carbono con potencial a largo plazo. Sin embargo, enfrentan desafíos relacionados con su contenido de energía en comparación con los combustibles tradicionales. El amoníaco tiene una densidad de energía volumétrica más alta que el hidrógeno, lo que lo convierte en una opción más eficiente para el transporte y almacenamiento.

El metanol es una alternativa viable a corto plazo, ya que reduce las emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, partículas y CO<sub>2</sub>. Su implementación ya está en marcha en motores de combustión interna (Castillo Aponte, 2022).

Es importante destacar que la transición energética requiere un enfoque integral que considere no solo la adopción de combustibles alternativos, sino también la mejora de la eficiencia energética en todos los sectores. La Organización Marítima Internacional (OMI) ha establecido objetivos para reducir la intensidad de carbono del transporte marítimo internacional.

## **8. SOSTENIBILIDAD: DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS**

Desarrollo sostenible se define como "el progreso que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". Esta definición fue acuñada por la Comisión Brundtland en su informe "Nuestro Futuro Común". Esta declaración subraya dos puntos clave: la importancia del largo plazo en el desarrollo sostenible y la conexión entre generaciones a través del bienestar, no solo de los recursos naturales (Tapia, 2023).

Sustentabilidad se diferencia de sostenibilidad en que se enfoca en la preservación de los recursos naturales para las generaciones futuras, mientras que sostenibilidad se centra en mantener el equilibrio entre el desarrollo económico, social y ambiental.

Conforme Tapia (2023), algunos de los principios que sustentan el desarrollo sostenible incluyen:

Principio de permanencia: Reconoce la transformación inevitable de los sistemas complejos.

Principio de las condiciones esenciales: Afirma que la vida depende de un sistema ecológico completo, no solo de organismos o especies individuales.

Sostenibilidad social: Involucra al gobierno, las organizaciones y la sociedad en la búsqueda del equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la protección del medio ambiente.

Sostenibilidad ambiental o ecológica: Se centra en la protección de la biodiversidad, los recursos naturales y la integridad de los ecosistemas, incluyendo la calidad del agua y el aire.

Sostenibilidad económica: Busca la rentabilidad de los procesos productivos de manera que satisfaga las necesidades humanas sin agotar los recursos naturales no renovables.

El desarrollo sostenible no busca detener el progreso, sino fomentarlo desde un enfoque más amplio que considere las necesidades de las generaciones presentes y futuras. La sostenibilidad, por su parte, argumenta que la naturaleza y el medio ambiente no son recursos ilimitados, por lo que su protección y uso racional son cruciales para el desarrollo social y la mejora de la calidad de vida.

Por otra parte, Rengifo y Arana (2024), sostienen que los pilares de la sostenibilidad empresarial se pueden clasificar en tres grupos, económica, social y ambiental. Este enfoque, conocido como "The Triple Bottom Line", busca un desarrollo que integre estos tres aspectos para asegurar la viabilidad de una empresa a largo plazo y se detalla lo siguiente de cada uno:

Pilar económico: Este pilar, centrado en la rentabilidad, es esencial para la supervivencia de cualquier empresa. Sin embargo, es fundamental considerar no solo la rentabilidad a corto plazo, sino también el valor que la empresa genera (o elimina) para la sociedad en el largo plazo.

Pilar social: Este pilar se centra en la igualdad social y el bienestar de las personas. Una empresa socialmente sostenible busca impactar positivamente en sus empleados, clientes y la comunidad donde opera.

Pilar ambiental: Este pilar se centra en la protección ambiental o del planeta. Implica que las empresas deben ser conscientes del impacto que generan en el medio ambiente y tomar medidas para minimizar cualquier efecto negativo. Esto incluye un uso eficiente de los recursos, la reducción de emisiones y la gestión adecuada de residuos.

## **9. IMPORTANCIA DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA LOGÍSTICA Y LA CADENA DE SUMINISTRO**

Según Herrera (2017), la logística y las cadenas de suministro son esenciales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la dependencia de las economías de las fuentes de energías no renovables, como los combustibles fósiles. La logística puede producir hasta un 75% de la huella de carbono de una empresa. Por esta razón, las partes interesadas en los procesos logísticos se han visto obligadas a abordar el tema de la sostenibilidad en sus operaciones. La importancia de la sostenibilidad en la logística y la cadena de suministro radica en lo siguiente:

Protege el medio ambiente: El transporte y la distribución de mercancías son componentes esenciales de la logística y la cadena de suministro. Sin embargo, estas actividades tienen un impacto negativo en el medio ambiente, como la contaminación atmosférica, la generación de ruido, accidentes y vibraciones.

Aumenta la competitividad de las empresas: Las empresas pueden aumentar sus ganancias y participación en el mercado si reducen los riesgos e impactos ambientales al mismo tiempo que mejoran la eficiencia ecológica. (Timbila et al, 2022)

Mejora la imagen de una empresa: Las empresas que no implementan la sostenibilidad de manera adecuada corren el riesgo de dañar la imagen y el valor de su marca. Lo opuesto también puede ser cierto, una imagen de empresa "verde" puede aumentar las ventas de productos. (Herrera, 2017)

Es rentable: Cambiar a una estrategia sostenible genera un mayor beneficio económico para todos los involucrados. (Galván & Rivera, 2023).

Asegura la eficiencia: Las empresas deben comprender los impactos negativos de sus cadenas de suministro para rediseñar sus operaciones y mitigar el impacto ambiental.

Las empresas del sector logístico se han visto obligadas a abordar la sostenibilidad debido a:

Mayor conciencia ambiental: Existe una creciente preocupación ambiental por parte de los ciudadanos.

Expectativas cambiantes de los consumidores: La logística verde ha evolucionado debido a las expectativas cambiantes de los consumidores.

Regulaciones ambientales más estrictas: La logística verde ha evolucionado debido a regulaciones más estrictas. (García & Salazar-Velázquez, 2023).

La logística sostenible se enfoca principalmente en reducir los efectos negativos del sector logístico en el medio ambiente, mientras que la logística sustentable considera los aspectos económicos y sociales de las actividades logísticas, buscando mejorar las condiciones económicas e intereses de la sociedad. En la práctica, la logística sustentable es un concepto más amplio que la logística sostenible. Las cadenas de suministro y la logística son fundamentales para la adopción y el desarrollo de la sostenibilidad a nivel global, ya que la primera concibe el producto desde la materia prima y la segunda se encarga del transporte y la distribución. La sostenibilidad puede implementarse a través de diversas actividades dentro de la cadena de suministro y el canal de distribución. (Herrera, 2017)

## **10. LA LOGÍSTICA Y LA ENERGÍA EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD - IMPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE Y LA LOGÍSTICA**

El transporte y la logística tienen un impacto ambiental significativo debido a que el transporte es un componente crucial de la logística, utiliza grandes cantidades de combustibles fósiles para distribuir mercancías a nivel mundial. La quema de estos combustibles fósiles libera CO<sub>2</sub>, lo que tiene un impacto negativo en el medio ambiente y la salud, de hecho, el transporte y la distribución son los componentes más tangibles y físicos de la logística y las cadenas de suministro, lo que los convierte en un punto focal en el debate sobre la sostenibilidad (Herrera, 2017).

Según Herrera (2017) y Garcia et al. (2023), además de las emisiones de CO<sub>2</sub>, la logística es responsable de una serie de otros impactos ambientales negativos, como son: la contaminación atmosférica, ruido, accidentes, vibraciones, fragmentación territorial, contaminación acústica y derrames entre otros. Estos impactos negativos han obligado a las organizaciones a considerar la sostenibilidad de sus operaciones logísticas. Las empresas pueden tomar una serie de medidas para mitigar el impacto ambiental de sus operaciones de transporte y logística, entre ellas:

Utilizar modos de transporte más sostenibles: Los administradores de la cadena de suministro y los gerentes de logística deben considerar modos de transporte alternativos, como el transporte marítimo, ferroviario o el uso de vehículos eléctricos o híbridos, para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Optimizar las rutas de transporte: El enrutamiento y la programación eficientes pueden ayudar a maximizar la carga útil y la eficiencia del vehículo, minimizando la congestión y el tiempo de inactividad. Reducir los kilómetros recorridos por vehículo y aumentar el factor de carga también puede conducir a una reducción de las emisiones.

Mejorar la eficiencia del combustible: Mejorar la eficiencia del combustible de los vehículos, mediante el uso de combustibles alternativos o la implementación de una conducción eficiente, puede reducir significativamente los costos y el daño ambiental.

Utilizar embalajes sostenibles: El diseño de productos con embalajes más pequeños puede permitir una mayor densidad durante el transporte, lo que reduce los costos de transporte y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Embalajes seguros, eficientes y eficaces, integrados en el sistema de embalaje, también puede apoyar la sostenibilidad.

Aprovechar el poder de negociación de los minoristas: Los minoristas, con su gran tamaño y poder de negociación, tienen la capacidad de influir en las prácticas sostenibles en toda la cadena de suministro, presionando a los proveedores de servicios logísticos para que adopten prácticas más ecológicas.

La relación entre la logística verde y el transporte está en constante evolución. La investigación en esta área se centra cada vez más en el uso de la tecnología para optimizar los procesos de transporte. Las futuras investigaciones probablemente seguirán explorando tecnologías de volización limpias como el uso de inteligencia artificial en el enrutamiento de vehículos, dado que ayudan de forma significativa a mejorar la relación entre la logística verde y el transporte al optimizarlos, especialmente en sectores como el transporte marítimo que si bien es fundamental para el crecimiento económico mundial, las emisiones contaminantes de los barcos tienen un impacto directo en la salud humana y el medio ambiente.

## **11. LA HUELLA DE CARBONO EN LA CADENA DE SUMINISTRO**

Una de las razones por las que la huella de carbono tiene mayor impacto en la logística, está asociada al gran impacto que producen las emisiones de una empresa de este rubro, según el Consejo de Profesionales de la Cadena de Suministro de EE. UU. (Galván & Rivera, 2023).

Para lograr una cadena de suministro sustentable, se debe buscar minimizar el impacto ambiental y asegurar un impacto social positivo, al mismo tiempo que se entrega el mejor servicio al menor costo. Según Timbila (2022), una empresa puede volverse "carbono neutral" al realizar un inventario de los gases de efecto invernadero que se generan en su cadena de suministro. Esto implica tener claridad sobre:

- Cuáles son los gases de efecto invernadero.
- Qué actividades los generan.
- Qué fuentes se deben incluir en la contabilización.

- Algunas estrategias para lograr una sustentable son:
- Consumir eficientemente los combustibles.
- Optimizar los activos productivos y logísticos.
- Aprovechar al máximo las materias primas.
- Minimizar el impacto ambiental de los procesos productivos.
- Reducir los residuos y gestionar adecuadamente los desperdicios.

Es importante destacar que la medición de las emisiones debe incluir otros gases de efecto invernadero además del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), y deben convertirse a su equivalente en CO<sub>2</sub> utilizando estándares internacionales.

## **12. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL TRANSPORTE**

El transporte marítimo juega un papel crucial en el comercio mundial, pero también contribuye a las emisiones globales. Para abordar este desafío, la eficiencia energética en el transporte marítimo se ha vuelto esencial. La (OMI) ha establecido una estrategia para reducir las emisiones de (GEI) de los buques (OMI, s.f.; Batista, 2023).

### **Medidas para mejorar la eficiencia energética en el transporte**

Optimizar rutas y logística

- Planificar rutas eficientes para minimizar las distancias recorridas.
- Consolidar envíos para optimizar la capacidad de carga.
- Utilizar sistemas de gestión de transporte para optimizar las operaciones.
- Adoptar tecnologías de propulsión más eficientes: Utilizar motores marinos más eficientes, como los motores eléctricos, que ofrecen hasta un 90% de eficiencia en comparación con el 30-40% de los motores de combustión interna.

Explorar tecnologías emergentes: la propulsión eléctrica, celdas de combustible y reactores nucleares.

Implementar combustibles alternativos: Transición hacia combustibles más limpios como el gas natural licuado (GNL), que reduce las emisiones de GEI en comparación con los combustibles fósiles tradicionales.

Investigar y utilizar combustibles renovables: Hidrógeno verde, metanol, amoníaco y biocombustibles.

Fomentar el uso de vehículos eléctricos o híbridos.

Mejorar la eficiencia operativa de los buques: Implementar un Plan de Gestión de la Eficiencia Energética del Buque para optimizar el consumo de combustible y reducir las emisiones.

Utilizar sistemas de recuperación de calor residual; Mejoras de la eficiencia energética.

Realizar un mantenimiento adecuado: Limpieza regular de las partes sumergidas del buque y la hélice.

Implementar políticas e incentivos: Establecer normas de eficiencia energética y regulaciones para el transporte marítimo, como las establecidas por la OMI.

Incentivar la adopción de tecnologías limpias y eficientes: Incentivos financieros y fiscales.

Promover la colaboración e intercambio de conocimientos: Principalmente entre los países para impulsar la innovación.

Es importante destacar que la eficiencia energética en el transporte no se limita solo al transporte marítimo. La búsqueda de combustibles alternativos, la optimización de rutas y la adopción de vehículos más eficientes son estrategias aplicables a otros modos de transporte, como el terrestre y aéreo. La transición hacia un transporte más sostenible requiere un enfoque integral que combine la innovación tecnológica, la implementación de políticas efectivas y la colaboración entre los diferentes actores del sector.

### **Regulación y Políticas para una Logística Energéticamente Eficiente y Sostenible**

Las políticas públicas juegan un papel crucial en la transición hacia una logística más sostenible y eficiente en el uso de la energía. Es necesario un cambio de paradigma en la formulación de políticas para el sector transporte, adoptando un enfoque integrado y sostenible que considere la logística y la movilidad como elementos centrales. Esto implica la acción coordinada de múltiples actores, incluyendo gobiernos, empresas y la sociedad civil (López Restrepo et al., 2022).

### **Gestión de la Flota y Renovación de Vehículos**

La gestión de flotas, especialmente en el contexto de la sostenibilidad, implica optimizar el uso de vehículos para minimizar el consumo de combustible y las emisiones. Algunas estrategias clave incluyen maximizar la carga útil, minimizar el tiempo de inactividad de los vehículos y capacitar a los conductores en prácticas de conducción eficiente. La selección del vehículo adecuado para cada tarea también es crucial, al igual que el uso de las TIC para optimizar rutas y programación (Jaimurzina et al., 2015; Herrera, 2017).

### **La renovación de vehículos**

Particularmente en el transporte marítimo, es esencial para una gestión de flotas sostenible. La presión para la descarbonización ha llevado a la industria a considerar combustibles alternativos y tecnologías de propulsión más limpias. Sin embargo, los armadores se enfrentan a la incertidumbre sobre las mejores opciones y los costos asociados con la renovación de sus flotas, especialmente considerando la larga vida útil de los buques (UNCTAD (2023)).

Dentro de los puntos clave a considerar, según el informe de transporte marítimo 2023, se destacan:

Envejecimiento de la flota: La flota mundial de transporte marítimo está envejeciendo, lo que presenta desafíos para la renovación.

Incertidumbre tecnológica: La incertidumbre sobre los combustibles y las tecnologías verdes dificulta la toma de decisiones de inversión.

Costos de renovación: Los altos costos de construcción naval y la limitada capacidad de los astilleros complican aún más las decisiones de renovación.

Necesidad de inversión: Se necesita inversión para modernizar las flotas y adoptar tecnologías de bajas emisiones de carbono.

### **13. GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO SOSTENIBLE**

La gestión de la cadena de suministro sostenible busca minimizar el impacto ambiental y asegurar un impacto social positivo. Se trata de una decisión de negocio que ofrece beneficios y un verdadero retorno de la inversión (Herrera, 2017). Como todo cambio de procedimientos en cualquier organización es menester que el compromiso de la dirección en el sentido del avance sea claro consistente y permanente. Es importante establecer convenios con los proveedores y clientes para que sea claro el compromiso de mejora en la cadena logística y tomar decisiones basadas en datos para una gestión más sostenible.

### **14. CASOS DE ESTUDIO**

#### **Logística Energéticamente Eficiente y Sostenible**

UPS es una empresa de transporte y logística que ha implementado iniciativas de sostenibilidad en áreas como comunidad, mercado, lugar de trabajo y medio ambiente. Algunos ejemplos son el uso de biocombustible en sus vehículos y la reducción del ruido y la emisión de CO<sub>2</sub> de su flota aérea en un 3% anual. UPS también ha mejorado la economía del combustible por carretera en un 28,9% al incluir en su flota vehículos híbridos de suministro eléctrico-diesel (Pazos Delgado, 2023).

TNT NV es una empresa líder en operaciones de logística global que ha implementado iniciativas para convertir la sostenibilidad en parte de su cultura empresarial. Su programa PlanetMe busca reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y aumentar la eficiencia de las operaciones a nivel global, con el objetivo de convertirse en la primera empresa de transporte con cero emisiones de CO<sub>2</sub> (Herrera, 2017).

Mercadona es un minorista español, uno de los más grandes del mundo, implementa su estrategia de "Siempre precios bajos" a través de un modelo de Gestión de la Calidad Total (TQM) que busca eliminar los residuos a lo largo de toda la cadena de suministro, desde los proveedores hasta los almacenes y supermercadros, mediante programas de sostenibilidad. (Herrera, 2017).

#### **Transporte Marítimo**

Según Elizalde, (2022), el transporte marítimo, aunque vital para el comercio mundial, genera fuertes emisiones de GEI, principalmente CO<sub>2</sub>, lo que impacta negativamente al medio ambiente y a la salud humana. Se estima que el sector marítimo produce cerca del 3% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> y entre el 1,6% y 4,1% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> resultantes de la quema de combustibles por todos los sectores productivos. Adicionalmente, es responsable de un 15% de las emisiones de óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y 8% de las emisiones de óxido de azufre (SO<sub>x</sub>) en todo el mundo (Pazos Delgado, 2023).

Para enfrentar este desafío, la industria marítima está en camino a la descarbonización, alejándose de los combustibles fósiles mediante:

**Regulación y Acuerdos Internacionales:** Diversos organismos, como la OMI, han establecido regulaciones para reducir las emisiones de GEI. Un ejemplo es el Convenio MARPOL, que incluye medidas para descarbonizar el sector

**Estrategias de la OMI:** La Estrategia de la OMI para 2023 busca una maximización de la eficiencia energética y la transición de combustibles fósiles a renovables para 2030.

**Medidas Basadas en el Mercado (MBM):** La OMI está considerando la implementación de MBM para reducir las emisiones, incluyendo el establecimiento de estándares para el contenido carbónico de los combustibles marítimos.

**Combustibles Alternativos:** Se están investigando combustibles alternativos como el hidrógeno verde, el amoníaco y el gas natural licuado (GNL) para reducir el impacto ambiental del transporte marítimo.

## 15. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

### **Barreras para la Adopción de una Logística Energéticamente Eficiente y Sostenible**

Como contexto general de las barreras se puede enunciar que: *“Las importantes restricciones que presentan las políticas públicas sectoriales en América Latina y el Caribe para resolver las actuales demandas de logística de carga y movilidad de pasajeros, hacen necesario un nuevo paradigma de políticas. La ausencia de una visión integrada de las políticas de infraestructura, logística, movilidad y transporte, como también la falta de criterios de sostenibilidad en el diseño y ejecución de las políticas, conllevan el desaprovechamiento de todo el potencial que la logística y la movilidad representan para alcanzar un crecimiento económico con inclusión social”* (Jaimurzina, Pérez & Sánchez, 2015).

Dentro de las barreras específicas se pueden detallar las siguientes:

**Nivel empresarial:** Ausencia de un enfoque holístico, las empresas no siempre consideran el impacto ambiental y social en todas las etapas de la cadena de suministro.

**Falta de inversión:** La implementación de tecnologías y prácticas sostenibles requiere inversiones iniciales que no todas las empresas están dispuestas a realizar.

**Falta de conocimiento:** Existe un desconocimiento sobre los beneficios económicos y la viabilidad de las prácticas de logística verde.

**Resistencia al cambio:** Adaptarse a nuevas tecnologías y prácticas puede ser complejo y generar resistencia en las empresas.

**Nivel gubernamental y regulatorio:** Falta de integración de políticas: La falta de coordinación entre las políticas de transporte, energía e industria dificulta la creación de un entorno favorable para la logística sostenible.

**Ausencia de criterios de sostenibilidad en infraestructura:** Los proyectos de infraestructura no siempre integran criterios de sostenibilidad desde su planificación, lo que limita el desarrollo de un sistema de transporte sostenible.

Regulaciones ambientales limitadas: La falta de regulaciones ambientales más estrictas en algunos países no incentiva la adopción de prácticas sostenibles en la logística.

De las barreras tecnológicas se puede decir que:

Falta de madurez de las tecnologías limpias: Si bien existen tecnologías prometedoras, como el hidrógeno, aún se encuentran en desarrollo y requieren optimización para su implementación a gran escala.

Costo de las tecnologías verdes: La inversión inicial en tecnologías más limpias, como vehículos eléctricos o sistemas de energía renovable, puede ser alta y poco competitiva en principio.

Sobre las barreras relacionadas con el mercado:

Falta de demanda de servicios sostenibles: La conciencia ambiental aún no está generalizada, y la demanda de servicios logísticos sostenibles no es lo suficientemente alta como para impulsar un cambio significativo.

Competencia de alternativas tradicionales: Los combustibles fósiles y las prácticas logísticas tradicionales siguen siendo, en muchos casos, más económicas a corto plazo, lo que dificulta la competencia de las alternativas sostenibles.

La creación de una cadena de suministro sostenible implica optimizar el consumo de combustible, los activos productivos y logísticos, así como gestionar la huella de carbono y trabajar con las comunidades. Implementar estrategias sustentables e innovadoras puede generar beneficios económicos, reducir el consumo de recursos naturales y las emisiones de gases de efecto invernadero (Sintec Consulting, 2013).

## **16. OPORTUNIDADES ECONÓMICAS DE LA LOGÍSTICA SOSTENIBLE**

Mayor Competitividad: Mejorar la logística y la movilidad puede aumentar la competitividad nacional e internacional al reducir los costos de transporte, mejorar la conectividad y optimizar las cadenas de suministro.

Reducción de Costos: La logística sostenible, incluyendo la eficiencia energética en el transporte, puede generar ahorros significativos en combustible y costos operativos para las empresas.

Innovación y Nuevas Tecnologías: La búsqueda de soluciones sostenibles en logística fomenta la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías, como combustibles alternativos, sistemas de transporte inteligentes y plataformas logísticas digitales.

Mejora en la Imagen y el Valor de Marca: Adoptar prácticas sostenibles en la logística puede mejorar la imagen de una empresa y fortalecer su marca ante los consumidores, que cada vez se preocupan más por el medio ambiente.

Acceso a Nuevos Mercados: Los mercados desarrollados están mostrando una creciente demanda de productos y servicios sostenibles. Implementar prácticas de logística verde puede abrir oportunidades para acceder a estos mercados.

## 17. EL ROL DEL GOBIERNO EN LA LOGÍSTICA Y LA MOVILIDAD SOSTENIBLE

El rol del sector público en la logística y la movilidad es fundamental para alcanzar un desarrollo sostenible. La gestión pública es imprescindible para organizar, administrar y regular estos sectores, que son claves para el desarrollo económico y social de los países. (Sintec Consulting, 2013).

### Puntos clave

**Intervención necesaria:** El Estado no puede desligarse de los sectores de logística y movilidad, y su intervención es crucial para un desarrollo sostenible. Se requiere una política pública definida democráticamente que establezca un curso de acción claro.

**Definición de condiciones:** Si bien las actividades logísticas son llevadas a cabo principalmente por el sector privado, el estado define las condiciones para su desarrollo. Esto se logra a través de la provisión de infraestructura, la regulación de servicios de transporte, el apoyo al desempeño privado (como la capacitación) y la gestión de procesos para facilitar el comercio.

**Coordinación intersectorial:** Las políticas de logística y movilidad deben estar alineadas con otras políticas nacionales como las de producción y competitividad, energía, ordenamiento territorial, integración regional, sociales, promoción de turismo, ambientales, salud pública y recursos naturales.

**Visión de largo plazo:** Es crucial superar la visión cortoplacista, enfocada en proyectos específicos dentro de un solo periodo gubernamental. Se requiere una política de estado que establezca un horizonte de tiempo amplio y una institucionalidad sólida que trascienda los cambios políticos.

**Planificación y financiamiento:** El Estado debe asegurar una planificación estratégica, un presupuesto adecuado y una gestión eficiente de la contratación y la fiscalización en el sector. También debe definir mecanismos de financiamiento adecuados, considerando la participación público-privada.

**Regulación efectiva:** El Estado debe formular e implementar una política sistémica e integrada, desarrollando instrumentos de regulación y fiscalización efectivos. Esto incluye la asignación de costos completos a los modos de transporte, considerando las externalidades para la sociedad, y la promoción de la competencia en un marco regulatorio adecuado.

## 18. CONCLUSIONES.

La logística desempeña un papel clave en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), consolidándose como un eje central en las estrategias de sostenibilidad global. Su impacto es cada vez más reconocido, y la necesidad de transformar los sistemas logísticos hacia modelos más eficientes y menos contaminantes se ha convertido en una prioridad tanto para el sector privado como para los organismos reguladores.

Nos encontramos en un período de exploración en el que diversas líneas de trabajo buscan optimizar el impacto ambiental del transporte y la distribución de bienes. La transición hacia fuentes de energía no contaminantes es una de las principales áreas de desarrollo, aunque hasta el momento no se ha identificado una alternativa definitiva que pueda consolidarse como el estándar global. La coexistencia de múltiples enfoques refleja la complejidad del problema y la necesidad de seguir investigando soluciones adaptadas a distintos contextos económicos y tecnológicos.

Más allá del desarrollo de nuevas fuentes de energía, la reducción del impacto ambiental de la logística también pasa por la mejora de la eficiencia y el uso racional de los recursos disponibles. Minimizar el consumo energético innecesario, optimizar rutas y cargas, y emplear tecnologías más limpias contribuirán significativamente a mitigar la huella de carbono del sector.

Particularmente en el ámbito del transporte marítimo, la adopción de tecnologías más sostenibles es fundamental para lograr una reducción efectiva de las emisiones. La implementación de combustibles alternativos, el desarrollo de nuevas normativas y el incentivo a la inversión en infraestructuras más eficientes son aspectos clave para avanzar hacia una logística marítima más limpia y resiliente. La combinación de innovación tecnológica, regulaciones efectivas y estrategias económicas adecuadas permitirá consolidar un modelo logístico globalmente sostenible.

## 19. REFERENCIAS

- Batista, R. R. D. C. (2023). Descarboxização de combustíveis marítimos (Bachelor's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- Castillo Aponte, I. (2022). Estudio e implementación de combustibles alternativos a los tradicionales en el camino hacia la descarbonización del transporte marítimo (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Elizalde Monteagudo, P. A. (2022). Los ODS y el transporte marítimo en México: el marco legal internacional para alcanzar las metas del ODS 3 buena salud y del ODS 13 acción por el clima. *Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 52(136), 24-38.
- Galván, J. L. L., & Rivera, M. Á. H. (2023). Optimización, sustentabilidad y políticas públicas: un enfoque robusto.
- García, B. P., & Salazar-Velázquez, R. (2023). Transporte en la logística verde: análisis bibliométrico. *Inquietud Empresarial*, 23(2), e15998-e15998. <https://doi.org/10.19053/01211048.15998>
- Herrera, K. C. (2017). Estrategias sustentables en logística y cadenas de suministro. *LOGINN Investigación Científica y Tecnológica*, 1(1).
- Jaimurzina, A., Pérez, G., & Sánchez, R. (2015). Políticas de logística y movilidad para el desarrollo sostenible y la integración regional.
- López Restrepo, J. C., Castillo Herrera, J. C., Tibaquirá Giraldo, J. E., & Ríos Osorio, D. A. (2022). IPCC Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 2011, ISBN 978-92-9169-331[7] Escenarios de emisiones hacia 2030: potencial de reducción de la presión ambiental provocada por los autobuses del transporte público en Bogotá, Buenos Aires, Ciudad de México, Santiago y São Paulo.
- OMI Organización Marítima Internacional. ANEXO 15 RESOLUCIÓN MEPC.377(80) (adoptada el 7 de julio de 2023) ESTRATEGIA DE 2023 DE LA OMI SOBRE LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI PROCEDENTES DE LOS BUQUES. Disponible en: <https://miniurl.cl/cyhdp>
- Pazos Delgado, V. (2023). Perspectiva futura del transporte marítimo de gas natural licuado.
- Rengifo Mejía, N., & Arana Bejarano, C. (2024). *La logística verde una ventaja competitiva en el Comercio Internacional para las pymes del sector de confecciones de Tuluá Valle del Cauca* (Bachelor's thesis, Comercio Internacional).
- Sintec Consulting (2013) Cadena de Suministro Sustentable: Ser verde es redituable., visto en : <https://2y2.co/zlmgdC>
- Tapia, G. (2023). Sustentabilidad, desarrollo e indicadores. 43 Jornadas Nacionales de Administración Financiera Septiembre 21 y 22, 2023. Disponible en: <https://2y2.co/YWMbXn>
- Timbila, L. G. G., Vega, R. F. V., Cisneros, V. A. G., & Molina, P. G. V. (2022). La logística verde.¿ Es la planificación de rutas del futuro?. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(4), 17.
- UNCTAD (2023) Informe sobre el Transporte Marítimo 2023: [unctad.org/rmt](https://unctad.org/rmt) Printed at United Nations, Geneva – 2316552 (S) – November 2023 – 229 – UNCTAD/RMT/2023 (Overview)